



ANAS s.p.a



Struttura Territoriale Sicilia

## 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

CODICE ELAB. 313VI220VI20TRH021B01DI01

FOGLIO

SCALA:

A      EMISSIONE

Luglio 2021

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 1 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

## SOMMARIO

Sommario.....	1
1   PREMESSA.....	3
2   INTRODUZIONE.....	3
2.1   Oggetto della presente relazione .....	4
2.2   Documenti di riferimento .....	5
3   DESCRIZIONE DEL NUOVO VIADOTTO.....	10
3.1   Impalcato.....	11
3.2   Pile.....	14
3.3   Spalle.....	16
3.4   FONDAZIONI E SOTTOFONDAZIONI .....	17
3.4.1   Modellazione geotecnica.....	20
3.5   Vita nominale di progetto, classe d'uso e periodo di riferimento.....	24
3.6   Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche.....	25
4   MONITORAGGIO PERMANENTE IMPALCATO DEL NUOVO VIADOTTO.....	27
4.1   Parametri funzionali di controllo.....	27
4.2   Monitoraggio di strutture di nuova realizzazione.....	32
4.3   Misure.....	32
5   MONITORAGGIO GEOTECNICO.....	35
6   PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	36
7   MATERIALI.....	37
7.1   Acciaio da carpenteria metallica .....	37
7.2   Bulloni ad alta resistenza.....	37
7.3   Giunzioni saldate.....	38
7.4   Connettori a piolo.....	38
7.5   Acciaio per armatura convenzionale di strutture in calcestruzzo armato.....	38
7.6   Conglomerato cementizio.....	39
7.7   Ancoraggi strutturali.....	40

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 2 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

7.8	Protezione superficiale delle strutture in calcestruzzo armato .....	40
7.9	Ulteriori sistemi protettivi per incrementare la durabilità previsti nel progetto preliminare	41
8	INTERFERENZE .....	42

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 3 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

## 1 PREMESSA

Nell'ambito dei lavori dei Lavori del Corridoio Plurimodale Tirrenico-Nord Europa, Itinerario Agrigento-Caltanissetta-A19 S.S. 640 "di Porto Empedocle" Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19, Il committente ANAS ha richiesto al Contraente Generale Empedocle 2 S.c.p.a., la progettazione esecutiva del nuovo viadotto San Giuliano in sostituzione di quello esistente sull'attuale SS640.

## 2 INTRODUZIONE

Il Viadotto San Giuliano (Figura 1) esistente al km 62+700 della S.S. 640 Caltanissetta – Agrigento venne realizzato circa quaranta anni fa, nella seconda metà degli anni '70, dall'Impresa A. Farsura S.p.A. di Milano nell'ambito del *Lotto VIII dei Lavori di Costruzione della Strada a Scorrimento Veloce Porto Empedocle – Agrigento – Caltanissetta*, finanziati dalla Cassa per il Mezzogiorno – Servizio Viabilità e C.C. su Progetto N° 5187 dell'Amministrazione Provinciale di Caltanissetta.

Il progetto di costruzione dell'opera venne sviluppato per l'Impresa appaltatrice dei lavori dalla società IN.CO. Ingegneri Consulenti di Milano, a firma del dott. ing. Silvano Zorzi e del dott. ing. Pietro Sommavilla.



**Figura 1 Il Viadotto San Giuliano al km 62+700 della S.S. 640 Caltanissetta – Agrigento**

Il Viadotto San Giuliano si sviluppa complessivamente per oltre un chilometro in lunghezza (1.140 m) con n. 32 campate; le campate sono da 36 m di luce tra le imposte sulle sottostrutture con la sola eccezione delle due campate di estremità che presentano luce minore pari a 30 m.

Le campate del viadotto si appoggiano su n. 31 pile di altezza variabile, sino ad un massimo di circa 56 m, e sulle due spalle che costituiscono anche le strutture di contenimento dei rilevati di approccio alle estremità; tutte le pile e le spalle insistono alla base su pozzi di fondazione impostati nel terreno a profondità variabile.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 4 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

Il Viadotto esistente si sviluppa in vicinanza al nuovo tracciato in ammodernamento della S.S. 640 i cui lavori, attualmente in corso, sono stati appaltati da ANAS S.p.A. al Contraente Generale *Empedocle 2 S.c.p.a.*

Negli ultimi anni sono state evidenziate varie criticità strutturali di rilevante importanza sul Viadotto esistente, che è anche interessato da fenomeni di instabilità per effetto dei dissesti franosi in atto sul versante su cui si imposta e ove sono in via di realizzazione anche alcune strutture afferenti al nuovo tracciato della S.S. 640.

Il presente progetto è lo sviluppo del progetto preliminare redatto dal prof. Carmelo Gentile e si è quindi pianificato di intervenire procedendo alla demolizione del Viadotto esistente ed alla successiva ricostruzione di un nuovo Viadotto con campate di luce massima doppia rispetto a quelle esistenti, da impostare su un numero notevolmente ridotto di nuove pile e fondazioni.

L'impalcato è realizzato con sistema misto acciaio calcestruzzo con schema statico di trave su più appoggi. È diviso in due porzioni con campate di lunghezza:

- 1° tratto da spalla A a pila 11 L=747,0 m: 60,0m + 9 x 72,0m + 39,0 m;
- 2° tratto da pila 11 a spalla B L=387: 39,0m + 4 x 72,0m + 60,0 m

Il nuovo viadotto è costituito da 16 nuove pile più 2 nuove spalle fondate su pozzi di profondità:

- 44 m per la pila n°4 (ricadente in frana);
- 36 m per le pile di maggiore altezza e quelle ricadenti in frana;
- 26 m per la spalla A e le pile di media altezza e ricadenti nella zona franosa;
- 16 m per le pile basse e la spalla B.

Il disegno delle pile riprende il disegno rettangolare delle pile originarie cambiandone la dimensione della sezione. Le dimensioni delle nuove pile sono 3,5x8,0 m. Con questa scelta il nuovo viadotto avrà un richiamo estetico a quello precedente (nel rispetto della persistenza originaria) ma dal punto di vista paesaggistico meno impattante in quanto le luci delle travi sono doppie.

## 2.1 OGGETTO DELLA PRESENTE RELAZIONE

Nella presente relazione tecnica illustrativa si descriverà i criteri e parametri normativi assunti nella stesura del progetto del viadotto e si illustreranno le opere strutturali in elevazione (impalcato, pile e spalle) relative agli interventi previsti per la ricostruzione del nuovo Viadotto, secondo la soluzione progettuale che è stata definita a valle di una analisi comparativa di fattibilità tra diverse alternative considerate.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 5 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

## 2.2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Nell'anno 2016 sono state avviate le attività di monitoraggio del Viadotto esistente, con indagini geognostiche e misure topografiche in continuo, al fine di controllarne l'evoluzione sia per quel che concerne il particolare contesto geomorfologico – caratterizzato da formazioni in argille brecciate eterogenee con coltri in scivolamento – sia per quel che riguarda lo stato di consistenza delle strutture unitamente alle deformazioni delle pile principalmente coinvolte dai fenomeni franosi occorsi.

Al riguardo sono apparsi particolarmente significativi gli spostamenti rilevati per alcune pile (pile 12, 13 e 14) che si sono prodotti in modo piuttosto repentino in concomitanza con le intense piogge verificatesi tra il 22 ed il 25 gennaio 2017 e che sono stati correlati alla sfavorevole e rapida evoluzione contingente dei fenomeni gravitativi del versante.

Ciò premesso, si riporta di seguito l'elenco dei documenti disponibili dalle attività di controllo, indagini e monitoraggi eseguiti sul Viadotto esistente negli ultimi anni unitamente agli atti reperiti dal progetto originario di costruzione e dai disegni di contabilità dell'opera.

### Elaborati dal Progetto Definitivo del Lotto VIII

Strada a scorrimento veloce Porto Empedocle – Agrigento – Caltanissetta. Ente Concessionario: Amm. Provinciale Caltanissetta

Tipo	Descrizione	Redatto	Data
Dis. 1G	Viadotto S. Giuliano. Planimetria, prospetto, sezione, corografia	Ing. P. D'Alessandro, Arch. P. Luzzi, Ing. P. Trajna	Dicembre 1972
Dis. 2G	Viadotto S. Giuliano. Carpenteria e armatura impalcato	Ing. P. D'Alessandro, Arch. P. Luzzi, Ing. P. Trajna	Dicembre 1972
Dis. 3G	Viadotto S. Giuliano. Carpenteria e armatura spalle	Ing. P. D'Alessandro, Arch. P. Luzzi, Ing. P. Trajna	Dicembre 1972
Dis. 4G	Viadotto S. Giuliano. Carpenteria e armatura pile	Ing. P. D'Alessandro, Arch. P. Luzzi, Ing. P. Trajna	Dicembre 1972
Dis. 5G	Viadotto S. Giuliano. Particolari giunti e appoggi	Ing. P. D'Alessandro, Arch. P. Luzzi, Ing. P. Trajna	Dicembre 1972

### Elaborati dal Progetto originario di Costruzione e Disegni di Contabilità dell'epoca

Cassa per il Mezzogiorno – Servizio Viabilità e C. C. – Progetto n. 5187 Amministrazione Provinciale Caltanissetta

Lavori di costruzione della strada a scorrimento veloce Porto Empedocle – Agrigento – Caltanissetta.

Lotto VIII (Impresa A. Farsura S.p.A. – Milano – contratto in data 30.07.1974 n. 4961).

Tipo	Descrizione	Redatto	Data
Rel.	Progetto di variante – 18D – Calcoli Statici (●)	Ing. S. Zorzi Ing. P. Sommvilla	

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 6 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

Dis. cont. n. 37	Scavi di sbancamento pozzi pile e pozzi spalle. Scavi di fondazione pozzi spalle. Sezioni Trasversali		
Dis. cont. n. 38	Viadotto S. Giuliano – Fondazioni su Pozzo: Scavi di fondazione pozzi pile		25.08.1977
Dis. cont. n. 39	Viadotto S. Giuliano – Fondazioni su Pozzi Spalle: Scavi di fondazione		25.08.1977
Dis. cont. n. 40	Viadotto S. Giuliano – Fondazioni su Pozzo: Murature rete e spritz pozzi pile		25.08.1977
Dis. cont. n. 41	Viadotto S. Giuliano – Fondazioni su Pozzo: Murature rete e spritz pozzi spalle		25.08.1977
Dis. cont. n. 42 ÷ 46	Viadotto S. Giuliano – Fondazioni su Pozzi - Armatura (Pile n. 1 ÷ 5)		25.08.1977
Dis. cont. n. 48 ÷ 72	Viadotto S. Giuliano – Fondazioni su Pozzi - Armatura (Pile n. 7 ÷ 31)		25.08.1977
Dis. cont. n. 73	Viadotto S. Giuliano – Fondazioni su Pozzi - Pozzo Spalla Caltanissetta - Armatura		25.08.1977
Dis. cont. n. 74	Viadotto S. Giuliano – Fondazioni su Pozzi - Pozzo Spalla Autostrada - Armatura		25.08.1977
Dis. cont. n. 111	Viadotto S. Giuliano – Pile: Carpenterie		28.06.1979
Dis. cont. n. 112	Viadotto S. Giuliano – Pile: armatura		28.06.1979
Dis. cont. n. 113	Viadotto S. Giuliano – Elevazione Spalla lato Caltanissetta – Murature		28.06.1979
Dis. cont. n. 114	Viadotto S. Giuliano – Elevazione Spalla lato Autostrada – Murature		28.06.1979
Dis. cont. n. 115	Viadotto S. Giuliano – Elevazione Spalla lato Caltanissetta – Armatura		28.06.1979
Dis. cont. n. 116	Viadotto S. Giuliano – Elevazione Spalla lato Autostrada – Armatura		28.06.1979

## **Attività di Monitoraggio**

Committente: ANAS-Contraente Generale *Empedocle 2 S.c.p.a.*

Tipo	Descrizione	Redatto	Data
Rel.	"Itinerario Agrigento Caltanissetta-A19. S.S. 640 di "Porto Empedocle"- 2° tratto dal km 44+000 allo svincolo con la A19. Monitoraggio meteo tramite stazione meteorologica zona Viadotto San Giuliano. - Contrada San Giuliano Caltanissetta (CL) Rapporto dei Dati Meteorologici (dal 01/02/2017 al 15/02/2017) n. 3916	GEOGAV s.r.l.	16.02.2017
Rel.	"Relazione sugli esiti del Monitoraggio Ordine di servizio n. 18 D.L. del 31.01.2018	dott. ing. A. Antonelli prof. ing. A. Meda	Febbraio 2018

Committente: ANAS S.p.A. -Contraente Generale *Empedocle 2 S.c.p.a.*

Tipo	Descrizione	Redatto	Data
Rel.	Viadotto San Giuliano – Misure InclinoMetriche: - Pila 7 – letture dal 23.02.2017 al 06.11.2018; - Pila 9 – letture dal 21.02.2017 al 06.11.2018; - Pila 12 – letture dal 17.02.2017 al 06.11.2018; - Pila 14 – letture dal 01.12.2016 al 06.11.2018.	tre esse engineering	Novembre 2018

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 7 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

## Prove e indagini geognostiche. Relazioni geologica e idrogeologica

Committente: Contraente Generale *Empedocle 2 S.c.p.a.*

Tipo	Descrizione	Redatto	Data
Rel.	Itinerario Agrigento Caltanissetta-A19. S.S. 640 di "Porto Empedocle 2° tratto dal km 44+000 allo svincolo con la A19. Indagini ed installazione strumentazione geotecnica - Viadotto S. Giuliano: - Rapporto di Prova sulle Indagini in Situ n. 1116 - Rapporto di Prova sulle Indagini in Situ n. 2916 - Rapporto di Prova sulle Indagini in Situ n. 3716 - Rapporto di Prova sulle Indagini in Situ n. 4216 - Rapporto di Prova sulle Indagini in Situ n. 0417 - Rapporto di Prova sulle Indagini in Situ n. 0517 - Rapporto di Prova sulle Indagini in Situ n. 0617 - Rapporto di Prova sulle Indagini in Situ n. 1717	GEOGAV s.r.l.	31.05.2016 03.10.2016 21.11.2016 28.02.2017 15.03.2017 16.03.2017 28.03.2017 28.06.2017
Certificato	Prove su campioni di terra prelevati in Località S. Giuliano	Sidercem s.r.l.	31.01.2017
Certificato	Prove su campioni di terra prelevati in Località S. Giuliano	Sidercem s.r.l.	28.02.2017
Certificato	Prove su campioni di terra prelevati in Località S. Giuliano	Sidercem s.r.l.	11.04.2017
Rel.	Relazione Generale dei Dissesti Idrogeologici Università degli Studi di Catania – Zona Viadotto S. Giuliano	prof. C. Monaco	Dicembre 2016
Rel.	Integrazione alla Relazione Finale - Studio sulla correlazione tra la piovosità e i dissesti in contrada San Giuliano, Comune di Caltanissetta	prof. C. Monaco	Aprile 2018
Rel.	"Opere d'arte Maggiori: Viadotti – Viadotto S. Giuliano - Relazione Geologica"	Geol. C. Cassaniti	Giugno 2017

Committente: ANAS S.p.A. – Coordinamento Territoriale Sicilia

Tipo	Descrizione	Redatto	Data
Varie	Viadotto San Giuliano al km 63.000 della S.S. 640 – Dissesti nelle Pile 13 e 14: R – Relazione geotecnica A1 – Documentazione fotografica generale A2 – Documentazione fotografica relativa ai sondaggi meccanici A3 – Cartografia A4 – Risultati delle misure topografiche A5 – Elaborazione delle misure topografiche A6 – Certificati delle prove di laboratorio A7 – Letture inclinometriche A8 – Modello geotecnico A9 – Indicazioni sugli interventi di messa in sicurezza delle pile 13 e 14 A10 – Relazione e tabulati di calcolo	PRO – GEO prof. ing. F. Cafiso	Giugno 2017

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 8 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

## Progetto preliminare e di fattibilità

Committente: ANAS S.p.A. – Coordinamento Territoriale Sicilia

Tipo	Descrizione	Redatto	Data
Varie	<p>Studio di fattibilità e progetto preliminare - CODICE PROGETTO: PA7491-P</p> <p>Rel.VI00 STRRTIPP01B Relazione tecnica descrittiva delle opere strutturali</p> <p>Rel.VI00 GTCRELPP01A Relazione illustrativa degli interventi di carattere geotecnico</p> <p>Rel.VI00STRRTCP P01B Impalcato tra Spalla lato Caltanissetta e Pila P20 - Relazione di calcolo preliminare</p> <p>Rel.VI00STRRTCP P02B Impalcato tra Pila P20 e Spalla lato A19 - Relazione di calcolo preliminare</p> <p>Rel. VI00 STRRTCPP03B Pile e Spalle - Relazione di calcolo preliminare</p> <p>Rel. VI00GTCRELPP02A Relazione geotecnica e di calcolo</p> <p>Rel. VI00 GTCREL PP03A Indagini geognostiche integrative</p> <p>Rel. VI00 STRSDL PP01A Stima dei lavori</p> <p>Rel. VI00GTCEGRPP04A Cartografia</p> <p>Rel. VI00GTCEGR PP05A Frane nell'area di interesse</p> <p>Rel. VI00GTCEGR PP06A Modello geologico, geomorfologico, idrologico e geotecnico</p> <p>Rel.VI00GTCEGR PP07A Schemi grafici relativi alle fondazioni del viadotto e alle opere di sostegno preliminari</p> <p>Rel. VI00GTCEGR PP08A Interventi tipo sulla frana 6</p> <p>Rel. VI00GTCEGR PP09A Interventi tipo sulla frana 8</p> <p>Tav.VI00 STRTAV PP01A Viadotto esistente. Inquadramento generale dello stato di fatto.</p> <p>Tav.VI00 STRTAVPP02B Nuovo Viadotto. Inquadramento generale dell'intervento</p> <p>Tav.VI00STRTAVPP03B Viadotto esistente e Nuovo Viadotto. Assieme di confronto e schemi assonometrici</p> <p>Tav.VI00STRTAVPP04B Nuovo Viadotto. Profilo longitudinale tra Spalla lato Caltanissetta e Pila P20, pianta impalcato, pianta sottostrutture e fondazioni</p> <p>Tav.VI00STRTAVPP05B Nuovo Viadotto. Profilo longitudinale tra Pila P20 e Spalla lato A19, pianta impalcato, pianta sottostrutture e fondazioni</p> <p>Tav.VI00STRTAVPP06A Nuovo Viadotto. Materiali e prescrizioni</p> <p>Tav.VI00STRTAVPP07A Nuovo Viadotto. Impalcato tra Spalla lato Caltanissetta e Pila P20: assieme strutture in carpenteria metallica.</p> <p>Tav.VI00STRTAVPP08A Nuovo Viadotto. Impalcato tra Pila P20 e Spalla lato A19: assieme strutture in carpenteria metallica.</p> <p>Tav.VI00STRTAVPP09A Nuovo Viadotto. Impalcato: campata da 72 m di luce</p> <p>Tav.VI00STRTAVPP10A Nuovo Viadotto. Impalcato: campata da 54 m di luce</p> <p>Tav.VI00STRTAVPP11A Nuovo Viadotto. Impalcato: campata da 36 m di luce</p> <p>Tav.VI00STRTAVPP12B Nuove Pile. Carpenteria strutture in elevazione (1/2)</p> <p>Tav.VI00STRTAVPP13B Nuovo Pile Carpenteria strutture in elevazione (2/2)</p> <p>Tav.VI00STRTAVPP14B Pile esistenti. Carpenteria degli interventi sulle strutture in elevazione (1/3)</p> <p>Tav.VI00STRTAVPP15B Pile esistenti. Carpenteria degli interventi sulle strutture in elevazione (2/3)</p> <p>Tav.VI00STRTAVPP16B Pile esistenti. Carpenteria degli interventi sulle strutture in elevazione (3/3)</p> <p>Tav.VI00STRTAVPP17A Pile esistenti. Schemi tipici di rinforzo e modalità di implementazione delle armature</p> <p>Tav.VI00STRTAVPP18B Spalle Esistenti - Spalla lato Caltanissetta. Interventi</p>	<p>prof. ing. C Gentile ing. R. Gentile</p> <p>PRO – GEO prof. ing. F. Cafiso</p> <p>prof. ing. C Gentile ing. R. Gentile</p>	<p>Novembre 2019</p>

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 9 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

sulle strutture in elevazione Tav.VI00STRTAVPP19B Spalle esistenti - Spalla lato Autostrada A19. Interventi sulle strutture in elevazione Tav.VI00STRTAVPP20A Nuovo viadotto - Sistema di monitoraggio permanente dell'impalcato. Disposizione strumentazione e prescrizioni operative		
--	--	--

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 10 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

### 3 DESCRIZIONE DEL NUOVO VIADOTTO

L'intervento in progetto prevede la demolizione completa delle campate e pile esistenti e la ricostruzione di un nuovo impalcato in struttura mista acciaio-clc, modulando il nuovo schema longitudinale dell'attraversamento (Figura 1) con campate di luce massima pari a 72 m, ovvero pari al doppio di quelle esistenti (luce tipica campate esistenti: 36 m).

Il sistema di vincolo dell'impalcato alle sottostrutture (esistenti da conservare e di nuova costruzione) è da realizzarsi mediante l'introduzione di un sistema di isolamento antisismico con appoggi isolatori del tipo elastomerico ad alto smorzamento (*HDRB – High Damping Rubber Bearings*).

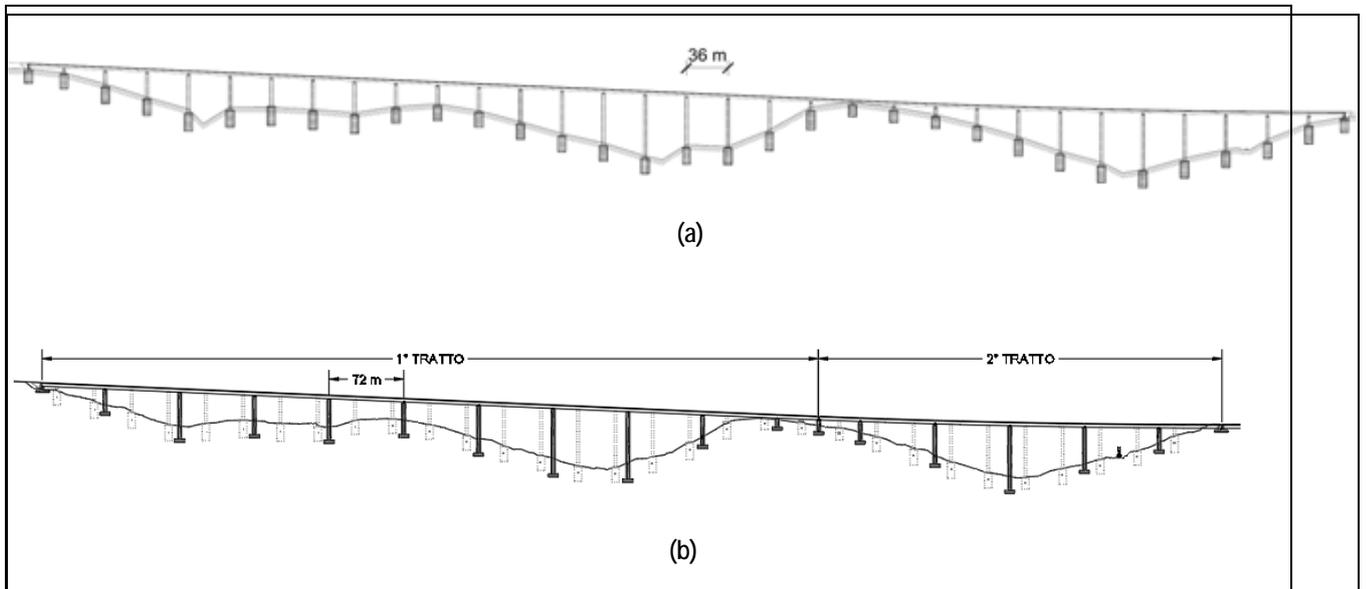


Figura 2 (a) Profilo longitudinale del Viadotto esistente (campate da 36 m); (b) Profilo longitudinale del nuovo Viadotto con campate di luce max 72 m.

Quindi, in termini immediatamente comparativi su tutto lo sviluppo dell'opera:

- **Viadotto San Giuliano esistente**
  - ⇒ n. 32 campate per complessivi 1.140 m;
  - ⇒ impalcato in calcestruzzo armato precompresso;
  - ⇒ schema statico: travata continua con n. 9 articolazioni intermedie (selle *gerber*);
  - ⇒ giunti di dilatazione: n. 11 (spalle e selle intermedie);
  - ⇒ luci campate: 30 m – 30 × 36 m – 30 m;

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 11 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

⇒ sottostrutture: n. 2 spalle + n. 31 pile.

- **ricostruzione del Viadotto**

⇒ n. 19 campate per complessivi : 1134 m;

⇒ impalcato in struttura mista acciaio-clc;

⇒ schema statico: travata continua su due tratte separate da un giunto sulla pila P11;

⇒ giunti di dilatazione: n. 3 (spalle e pila n.11);

⇒ luci campate: 60 m – 9x72 m - 39 m  $\cong$  747m (1° tratto); 39,0m + 4 x 72,0m + 60,0 m =387 m (2° tratto);

⇒ sottostrutture: n. 2 spalle ; n. 16 nuove pile.

⇒ fondazioni: n. 1 pozzi prof. 44 m per la pila 4, n. 7 pozzi prof. 36 m per le pile 2-3-5-6-7-8-14, n. 7 pozzi prof. 26 m pile 1-9-12-13-15-16 spalla A, n. 3 pozzi prof. 16 m pile 10-11 spalla B.

Si passa quindi a descrivere le principali opere strutturali del nuovo Viadotto con riferimento all'impalcato, alle pile ed alle spalle, rimandando ad altri elaborati specificamente predisposti la trattazione delle opere di regimentazione e sistemazione idraulica del versante e, in generale, delle opere geotecniche interagenti con il terreno.

### 3.1 IMPALCATO

L'impalcato del nuovo Viadotto si sviluppa ad andamento planimetrico rettilineo sulla stessa lunghezza complessiva di quello esistente, pari a 1.134 m tra le spalle di estremità, ed è interrotto da un giunto trasversale intermedio da installare in corrispondenza della pila P11.

Pertanto, come già sopra evidenziato, si individuano due diverse tratte in successione che sono organizzate come segue:

- 1° Tratto da circa 747 m di lunghezza, con schema a travata continua su n. 11 campate, tra la Spalla lato Caltanissetta e la Pila P11 l'impalcato in tale tratto è rettilineo (Figura 3).

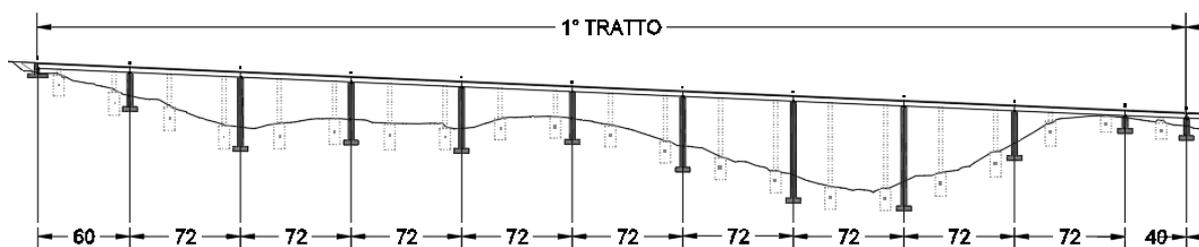
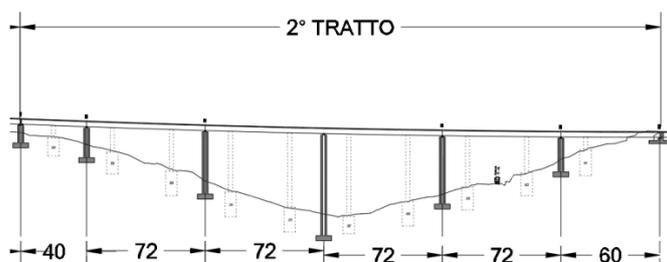


Figura 3 Nuovo Viadotto tra la Spalla lato Caltanissetta e la Pila P11 - 1°tratto

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 12 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

- 2° Tratto da circa 347 m di lunghezza, a travata continua su n. 6 campate, tra la pila esistente P11 e la Spalla lato Autostrada A19 Spalla B (Figura 4).



**Figura 4 Nuovo Viadotto tra la Pila P11 e la Spalla lato Autostrada A19 -2°tratto**

La piattaforma stradale ha larghezza pari a 11,0 m ove la sede carrabile da 9,50 m è completata lateralmente da due cordoli correnti, da 0,75 m ciascuno, su cui si impostano le barriere di sicurezza guardavia.

Si prevede di realizzare il nuovo impalcato in struttura mista acciaio-clc per accoppiamento di due travi principali in acciaio (Figura 5), con sezione a doppia T asimmetrica, completate superiormente dalla soletta collaborante in calcestruzzo armato da connettere alle travi mediante pioli tipo Nelson resistenti a scorrimento. Le travi longitudinali sono accoppiate con interasse trasversale pari a 5,00 m e presentano altezza costante pari a 3,00 m su tutto lo sviluppo dell'opera.

Le sezioni trasversali delle travi principali sono da realizzarsi per composizione saldata di piatti laminati, di spessore variabile in funzione del diverso impegno statico pertinente alle diverse zone dell'impalcato; si prevede che le travi siano assemblate su tutta la lunghezza finale mediante composizione saldata a piena penetrazione, limitando l'impiego dei collegamenti bullonati ai diaframmi trasversali ed alle maglie di controvento di chiusura inferiore.

Trasversalmente le travi principali sono accoppiate mediante diaframmi reticolari (Figura 6), da disporre nelle varie campate dell'attraversamento a passo regolare, prevalentemente pari a 6,00 m. Ogni diaframma reticolare consta delle briglie orizzontali, superiore ed inferiore, e delle diagonali disposte con inclinazione pari a circa 44° sull'orizzontale che convergono inferiormente verso le piastre di collegamento installate in posizione centrale sulla briglia inferiore.

Gli elementi componenti i diaframmi reticolari sono da realizzare come aste composte a correnti ravvicinati costituiti da profili laminati a sezione angolare.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 13 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

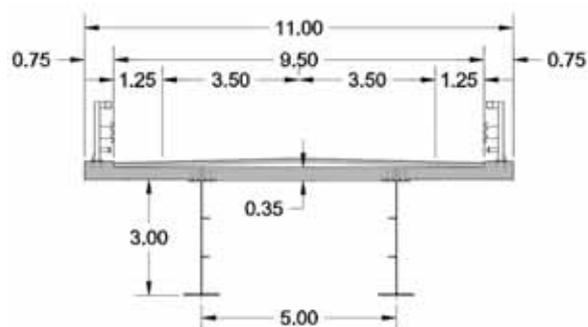


Figura 5 Sez. trasversale tipo d'impalcato corrente

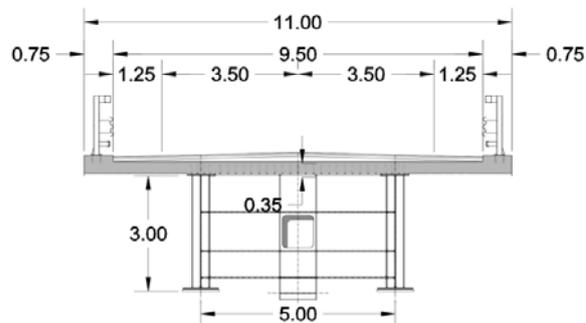


Figura 6 Sez. trasversale d'impalcato sulle pile

I collegamenti degli elementi componenti i diaframmi reticolari sono da realizzare mediante giunzioni bullonate sugli irrigidenti trasversali saldati internamente ai pannelli d'anima ed alle piattabande delle travi d'impalcato. Inoltre, i pannelli d'anima delle travi sono attrezzati con irrigidenti correnti longitudinalmente e con ulteriori irrigidenti trasversali da installare in posizione intermedia tra i diaframmi reticolari.

I diaframmi in corrispondenza degli allineamenti di appoggio andranno realizzati con sezione a parete piena, in modo meglio consistente con l'impegno locale nelle zone di trasferimento delle azioni dall'impalcato alle sottostrutture di sostegno del Viadotto.

L'impalcato è completato superiormente dalla soletta in calcestruzzo armato che costituisce la struttura di superficie a diretto supporto della piattaforma viaria. La soletta in calcestruzzo armato presenta spessore di 32 cm da realizzare mediante getto in opera su lastre tipo predalles, con piano di fondo in lamiera d'acciaio da 6 mm (5+1mm), attrezzate con tralicci irrigidenti trasversali. Le lastre metalliche sono da accostare in modo da realizzare il piano cassero per il getto del calcestruzzo in opera; le lastre sono inoltre da solidarizzare trasversalmente mediante saldatura a tratti a piena penetrazione e da connettere alle ali superiori delle travi principali per saldatura in direzione longitudinale a tratti. Le predalles metalliche assolvono quindi la duplice funzione di costituire il piano cassero auto portante in fase di getto del calcestruzzo e di collaborare in esercizio alla statica della soletta, costituendo la sezione metallica resistente all'intradosso e collaborante con il calcestruzzo in direzione trasversale e longitudinale; per quel che concerne le lamiere di fondo si adotta un sovra spessore sacrificale non inferiore ad un millimetro (1 mm) e di cui non si tiene conto ai fini dell'efficienza statica a lungo termine in esercizio. L'armatura in soletta è da completare superiormente mediante barre integrative, in direzione trasversale e longitudinale, da installare in opera all'estradosso sopra i tralicci delle lastre.

La collaborazione tra le travi principali in acciaio e la soletta in calcestruzzo armato è garantita dal sistema di connessione mediante pioli tipo Nelson di diametro  $\phi$  22 mm; in modo analogo i diaframmi agli allineamenti di appoggio delle campate sono da rendere solidali alla soletta mediante pioli disposti in direzione trasversale all'estradosso della piattabanda superiore.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 14 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

L'assieme delle strutture d'impalcato è completato dai tralici inferiori di controvento, organizzati secondo la disposizione del tipo a "diamante", in modo da implementare la rigidità torsionale primaria della sezione risultante dall'accoppiamento degli elementi di piano orizzontali (soletta superiore e controventi inferiori) e dalle anime verticali delle travi principali.

L'altezza complessiva delle strutture d'impalcato è costante e pari a 3,32 m cumulando l'altezza delle travi principali da 3,00 m allo spessore della soprastante soletta in calcestruzzo armato da 32 cm.

Per tutti gli elementi in carpenteria metallica, comprese le lamiere delle lastre all'intradosso della soletta, si prevede di utilizzare acciaio con caratteristiche migliorate di durabilità, del tipo "Corten" auto protettivo.

Al fine di limitare l'impegno delle sottostrutture di appoggio (pile, spalle e fondazioni) in caso di evento sismico, di garantire un comportamento sostanzialmente elastico del complesso strutturale e di introdurre elementi con capacità di dissipazione energetica, si è scelto di isolare l'impalcato del viadotto mediante appoggi antisismici di tipo elastomerico ad alto smorzamento (appoggi tipo HDRB – High Damping Rubber Bearings).

Si prevede che gli impalcati di entrambe le tratte vengano realizzati mediante estrusione con varo frontale, a partire dalle aree di assemblaggio dei singoli conci in corrispondenza delle spalle di estremità.

### 3.2 PILE

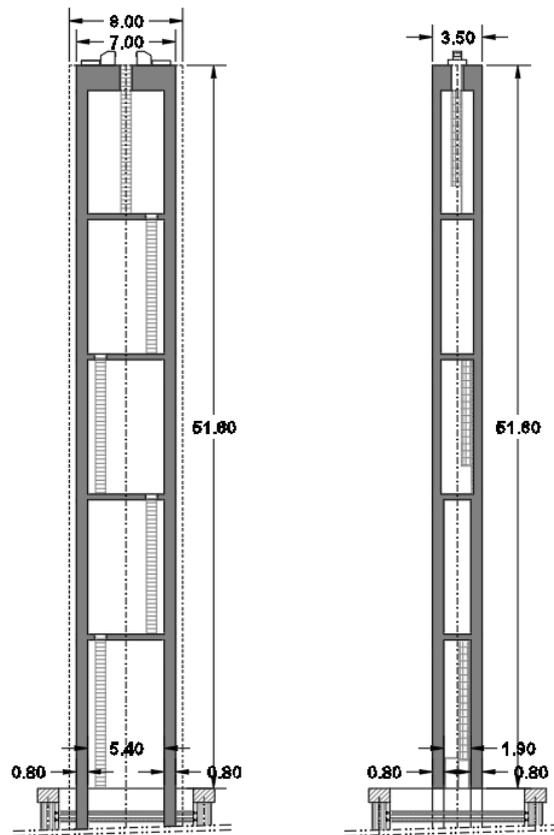
Per quanto riguarda le pile si prevede una unica tipologia: di nuova costruzione con sezione costante in elevazione ed altezza compresa tra circa 5 m e circa 52 m;

e campate si impostano in appoggio sul pulvino in sommità alle nuove pile che presenta pianta rettangolare da 8,00 m per 3,50 m.



**Figura 7** Schema longitudinale del nuovo Viadotto San Giuliano con evidenziate il numero delle nuove pile a fusto costante in elevazione

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 15 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

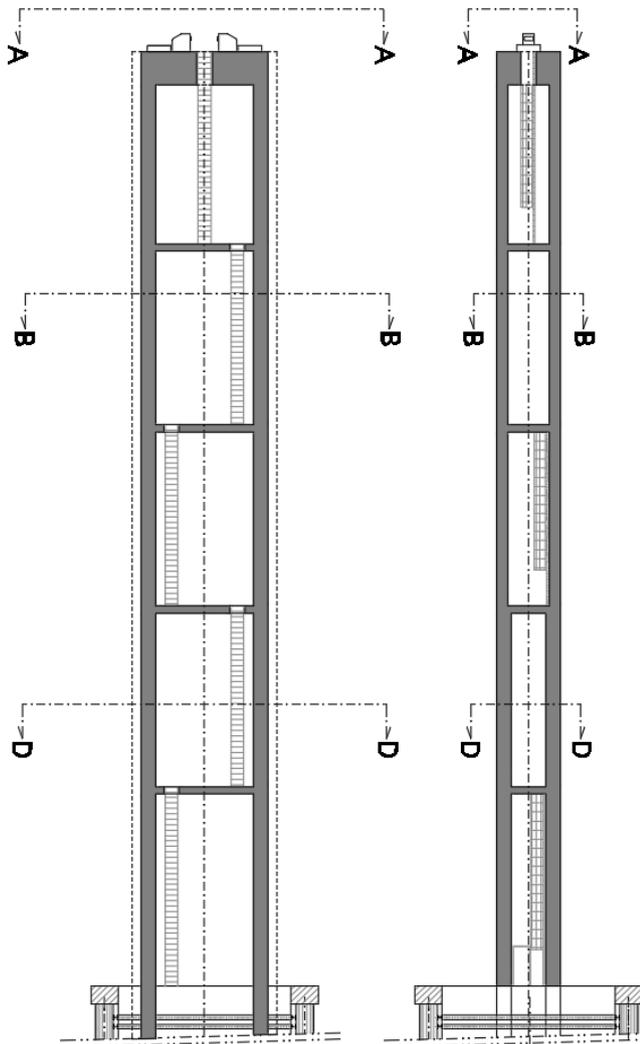


**Figura 8 Nuova Pila 8 – Sezioni in elevazione longitudinale (in dir. asse viadotto) e trasversale**

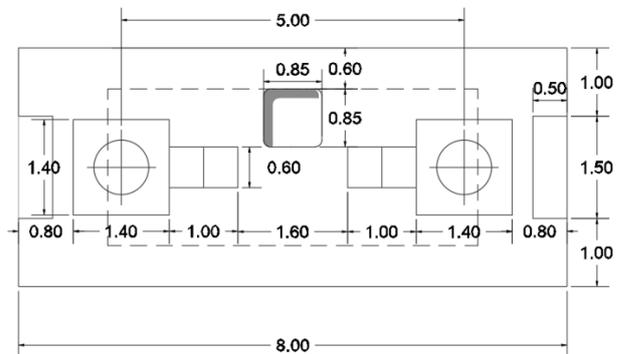
La sezione in pianta dei fusti pile è costante su tutta l'altezza, dello spiccatto di fondazione sino all'intradosso del pulvino, con sagoma scatolare a ingombro esterno rettangolare di dimensioni complessive pari a 3.50 m in direzione longitudinale (dir. asse viadotto) per 8.0 m in direzione trasversale; lo spessore delle pareti, trasversali e longitudinali, è variabile con l'altezza e parte da 80 cm in basso e si rastrema a 60 cm in alto. Per le pile più basse lo spessore delle pareti è costante 60 cm. Tutte le pile sono ispezionabili attraverso una porta posta ad 1.50 m dalla testa pozzo di fondazione.

I fusti delle pile sono incastrati nel pozzo di fondazione per una profondità di 16 m per le pile su pozzi di profondità di 36 m, per 6 m per i pozzi con una profondità di 26 e 16 m.

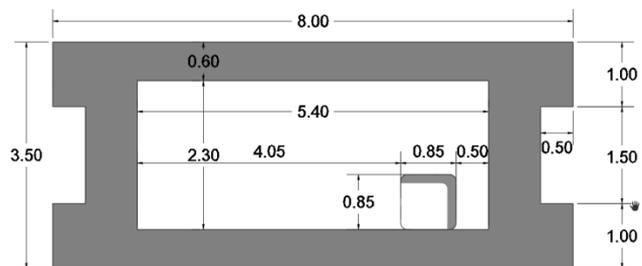
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 16 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx



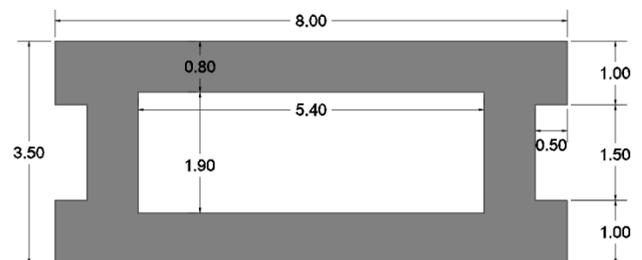
**Figura 9 Nuova Pila P7N – Sezz. in elevazione longitudinale e trasversale**



**Figura 10 Sez. A-A**



**Figura 11 Sez. B-B**

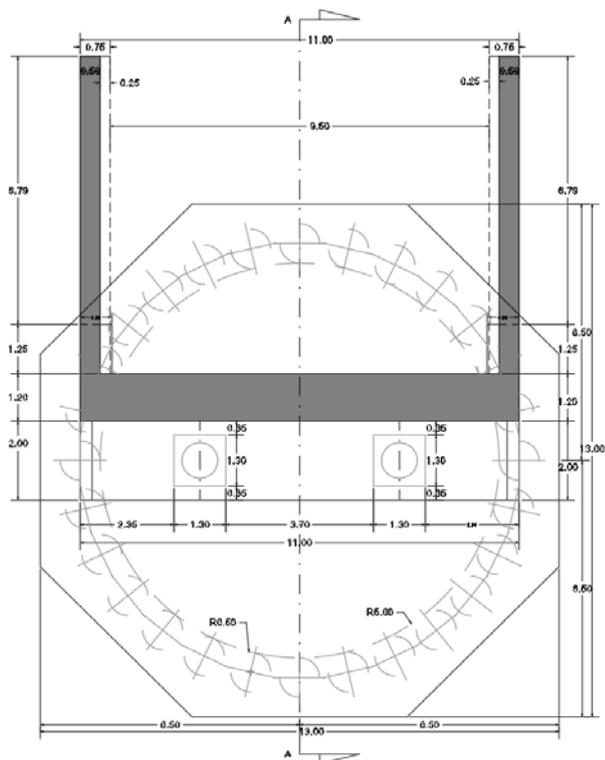


**Figura 12 Sez. D-D**

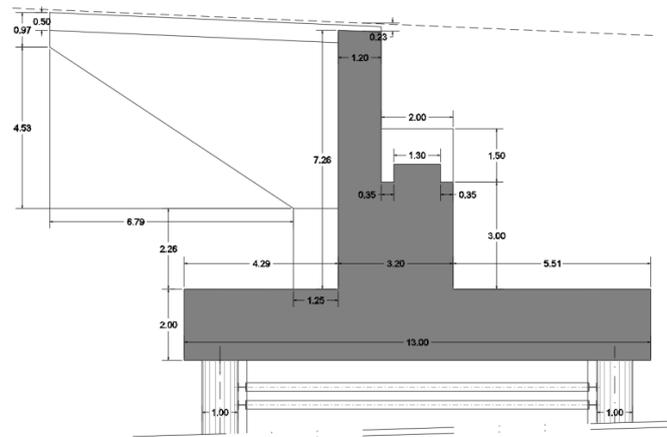
### 3.3 SPALLE

Si sono riprogettate le spalle nuove lato Caltanissetta (Spalla A) e lato A19 (Spalla B), le due strutture hanno geometria molto diversa, in quanto il viadotto, per non avere interferenze con le strutture esistenti è stato traslato verso la A19 di circa 15 m. La spalla A è composta: da un plinto ottagonale su pozzi spesso 2 m, dal muro di appoggio dell'impalcato spesso 320 cm, nella parte superiore dal muro paraghiaia e da due muri laterali (in parte appoggiati sul plinto e in parte a sbalzo dalla parte ancorata al plinto) di lunghezza circa 800 cm necessari per il contenimento del rilevato.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 17 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx



**Figura 13 Planimetria- Spalla A**



**Figura 14 Sez- A-A elevazione spalle - Spalla A**

La spalla B è composta: da un plinto ottagonale su pozzi spesso 2 m, dal muro di appoggio dell'impalcato spesso 320 cm, nella parte superiore dal muro paraghiaia e da due muri laterali di lunghezza circa 445 cm necessari per il contenimento del rilevato.

### 3.4 FONDAZIONI E SOTTOFONDAZIONI

Le fondazioni delle pile sono costituiti da plinti circolari di diametro 9.50 m di spessore 3 m inseriti all'interno del pozzo a profondità di 16 m per i pozzi più profondi (tipo 3 e 4) e 9 m per i pozzi meno profondi (tipo 1 e 2). Il fusto della pila fino alla quota del bocca foro del pozzo ha una sezione rettangolare piena (di circa di spessore 3.50 m e lunghezza variabile da un minimo di 8.0 m ad un massimo di 9.50 m in quanto è gettata contro le pareti del pozzo), mentre fuori terra la pila assume la forma rettangolare scanalata e cava di dimensioni 8.0m per 3.5 m.

I pozzi di fondazione hanno una profondità variabile di 44.0 m, 36.0 m, 26.0 m e 16.0 m la loro lunghezza è stata stabilita in relazione:

- alla loro posizione rispetto alle aree con dissesti di tipo franoso individuate dalla relazione geologica;

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 18 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

- dalle evidenze geotecniche dei vari livelli di scorrimento individuati dagli inclinometri;
- dall'altezza della pila sovrastanti.

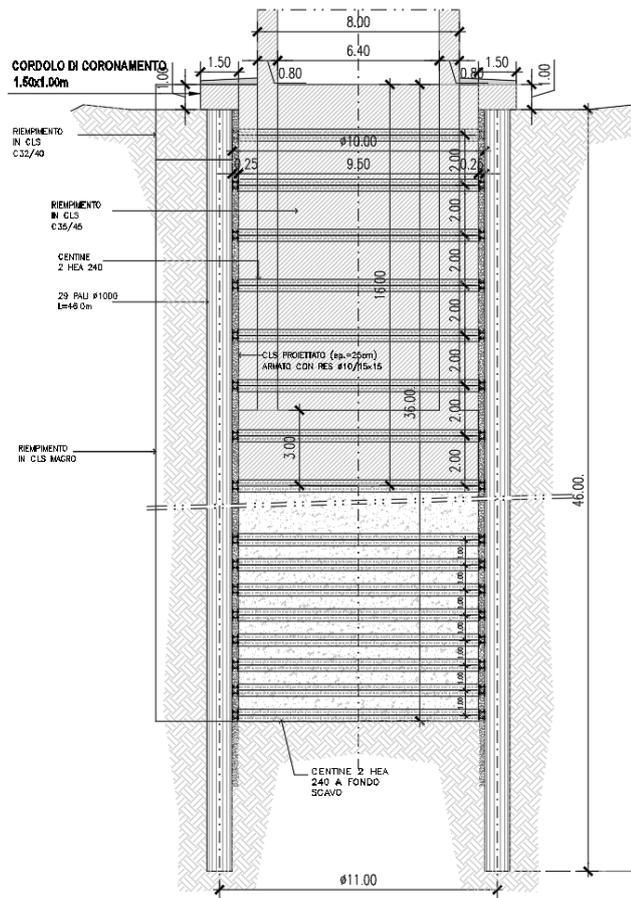
I pozzi tipo 1,2, 3 sono realizzati con una cortina circolare di pali di diametro 1 m aventi lunghezza pari a, rispettivamente, 46.0 m, 36.0 m, 26.0 m a seconda della profondità di scavo da raggiungere. Il diametro interno del pozzo è di 10 m. In testa ai pali è previsto un cordolo circolare di coronamento di larghezza 1.50 m per 1.0 m di altezza. Come sistema di contrasto dei pali sono utilizzati centine circolari formate da HE240A accoppiate e giuntate in 4 punti con unioni flangiate. Per evitare la caduta di materiale di scavo sulle maestranze è previsto sulle pareti del pozzo uno strato di calcestruzzo proiettato di spessore 25 cm armato con rete elettrosaldata maglia 15x15 filo di 10 mm. Il riempimento dei pozzi è realizzato con calcestruzzo magro fino a 3 m dalla bocca foro, da questa quota fino al livello del cordolo, il getto di riempimento avviene con calcestruzzo C32/40.

I pozzi tipo 4 sono realizzati con una doppia cortina circolare di pali di diametro 1 m (interna) e 1.2 m (esterna) aventi lunghezza pari a 52.0 m. Il diametro interno del pozzo è di 10 m. In testa ai pali è previsto un cordolo circolare di coronamento di larghezza 2.90 m per 1.0 m di altezza. Come sistema di contrasto dei pali sono utilizzati centine circolari formate da HE240A accoppiate e giuntate in 4 punti con unioni flangiate. Per evitare la caduta di materiale di scavo sulle maestranze è previsto sulle pareti del pozzo uno strato di calcestruzzo proiettato di spessore 25 cm armato con rete elettrosaldata maglia 15x15 filo di 10 mm. Il riempimento del pozzo è realizzato con calcestruzzo calcestruzzo C32/40.

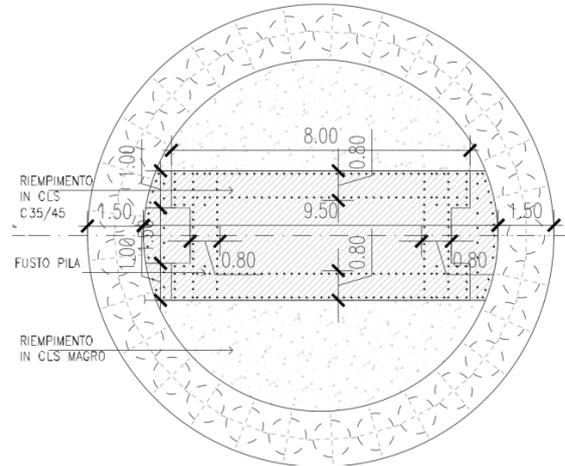
La pila nella parte interrata risulta a sezione piena in calcestruzzo di classe C35/45.

I pozzi sono in grado di contrastare la spinta della frana del versante, determinata al variare delle varie profondità dei livelli di scorrimento individuati dagli inclinometri del versante. Questa scelta permette di svincolare la stabilità del viadotto dall'efficacia degli effetti, non sempre certi, degli interventi di stabilizzazione del versante. Per i dettagli si rimanda alla relazione geotecnica.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 19 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx



**Figura 15** pozzo profondità H=36 m previsto per le pile  
2-3-5-6-7-8-14



**Figura 16** sezione in testa del pozzo

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 20 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

### 3.4.1 Modellazione geotecnica

Sulla base della caratterizzazione di dettaglio effettuata per la zona in oggetto, comprendente sia sondaggi in situ (inclinometri e piezometri), sia prove di laboratorio su campioni indisturbati e/o rimaneggiati, si individuano in conclusione tre unità geotecniche principali, di seguito illustrate.

Sulla base dei sondaggi realizzati nella zona in oggetto, delle prove di laboratorio condotte sui provini e dalle analisi a ritroso, di seguito si riportano i parametri geotecnici e la stratigrafia del modello geotecnico interpretativo. La parte instabile più superficiale è stata classificata come Coltre Sup. CS indipendentemente dalla formazione di provenienza. Queste formazioni alterate e superficiali corrispondono (vedi analisi a ritroso) alle formazioni più instabili e variabili di potenza fino 13-14 m.

Unità geotecnica	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c_k'$ [kPa]	$\phi_k'$ [°]	$\phi_{rk}'$ [°]	$c_u$ [kPa]	E [MPa]	$\nu$ [-]
Coltre Sup.CS	18 (*)	8 - 20	20 -24	19	/	40	0.35
AbIV	18 - 21	10 - 20	23 - 25	19.5	100	80	0.30
TRV	19 - 21	5 - 20	24 - 25	19.5	100	100	0.30

(\*) rispetto al valore delle prove, è stato scelto un valore più basso per contemplare le porzioni dell'unità geotecnica scadenti di difficile campionamento

dove:

$\gamma$	: peso di volume naturale
$\nu$	: rapporto di Poisson
E	: modulo di deformabilità
$\phi_k'$	: angolo di resistenza al taglio (valore caratteristico)
$\phi_{rk}'$	: angolo di resistenza al taglio residuo (valore caratteristico)
$c_k'$	: coesione efficace (valore caratteristico)

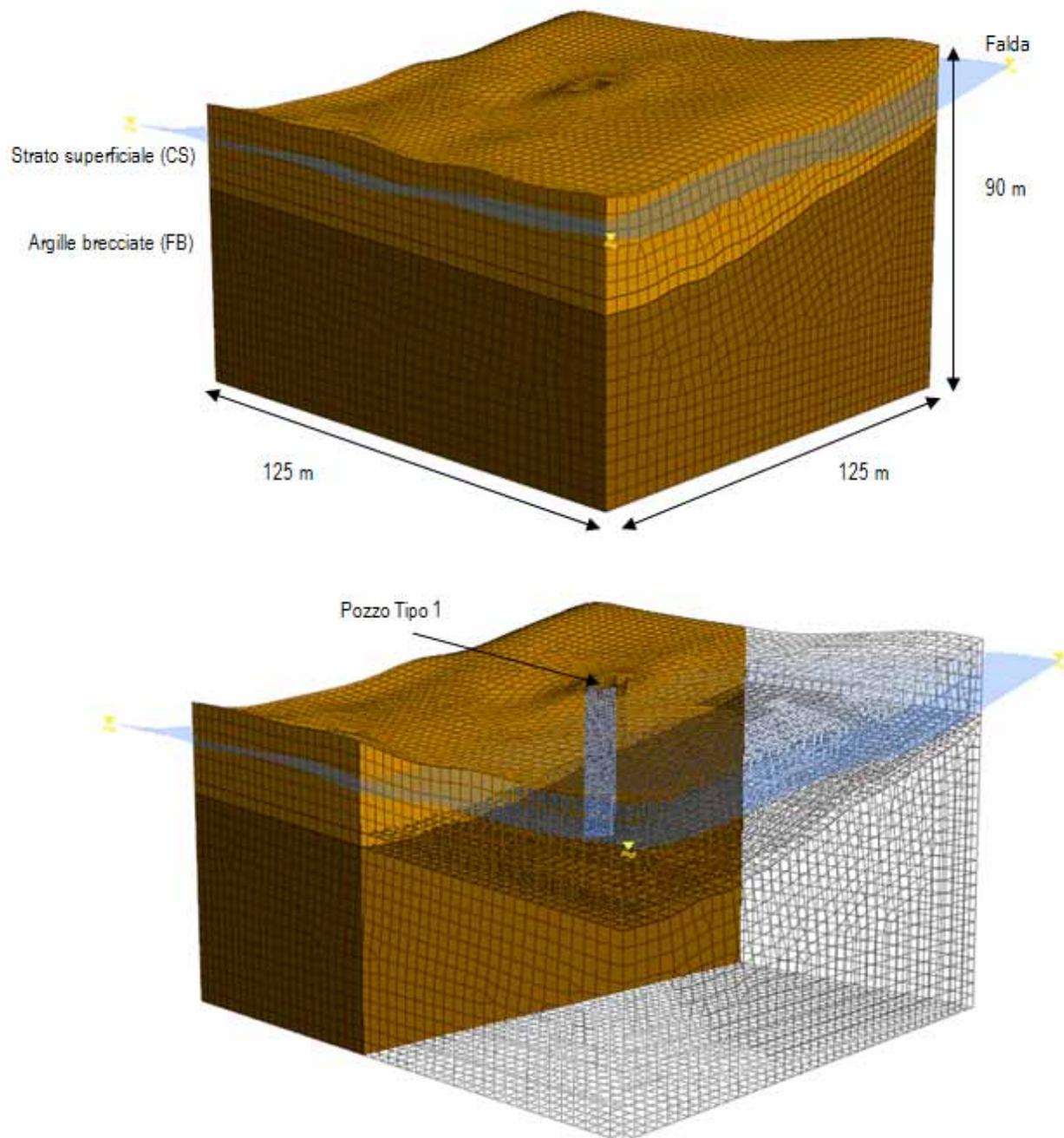
I parametri a rottura assunti per le unità fino alla profondità di 13 - 14 m corrispondono ai parametri residui del terreno, poiché la resistenza di picco del terreno soggetto a movimenti instabili si ritiene già superata. Sulla base anche delle analisi a ritroso condotte, si ritiene che tale assunzione corrisponda effettivamente alla situazione reale.

L'unità più profonde corrispondenti ad AbIV e TRV invece, non ha subito deformazioni tali da supporre che sia in una condizione di resistenza residua e pertanto si farà riferimento ai parametri di resistenza di picco.

I valori del modulo elastico e rapporto di Poisson, fanno riferimento alle prove effettuate, con l'eccezione dell'unità Coltre Sup.CS per la quale il modulo è stato quasi dimezzato per tener conto del suo stato residuo.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 21 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

La falda è stata posta a circa -1m dal piano campagna, per considerare la completa saturazione del terreno. Il coefficiente di saturazione del terreno è assunto pari a 1 in condizioni di completa saturazione.



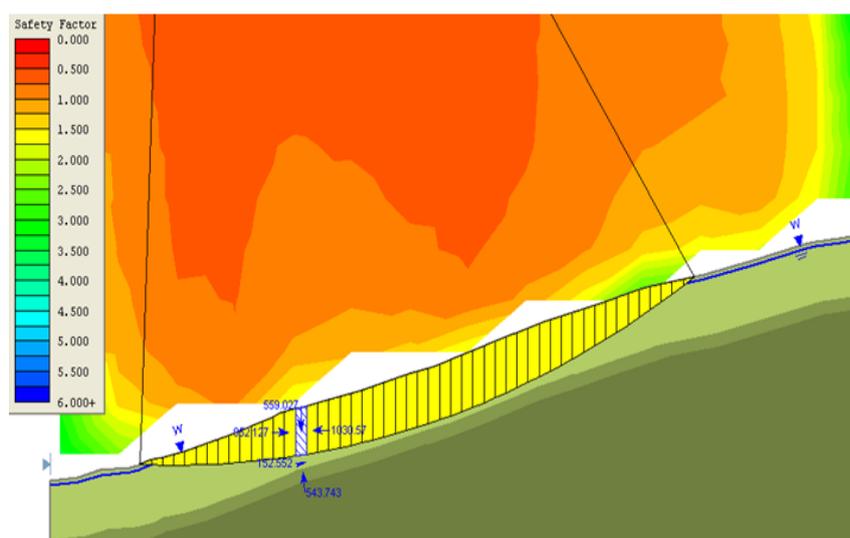
**Figura 17: Modello di calcolo FEM 3D per il calcolo delle sottofondazioni a pozzo – Pozzo tipo 1, in corrispondenza della nuova Pila 7 (ex Pila 14).**

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 22 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

Il pendio presenta vari dissesti, distinti in frane di vario tipo, per questo motivo si è preferito utilizzare i parametri geotecnici dell'unità più scadente, considerando per questa uno strato di potenza pari alla profondità alla quale sono stati registrati spostamenti riconducibili al fenomeno franoso, individuati dalla strumentazione inclinometrica presente in sito.

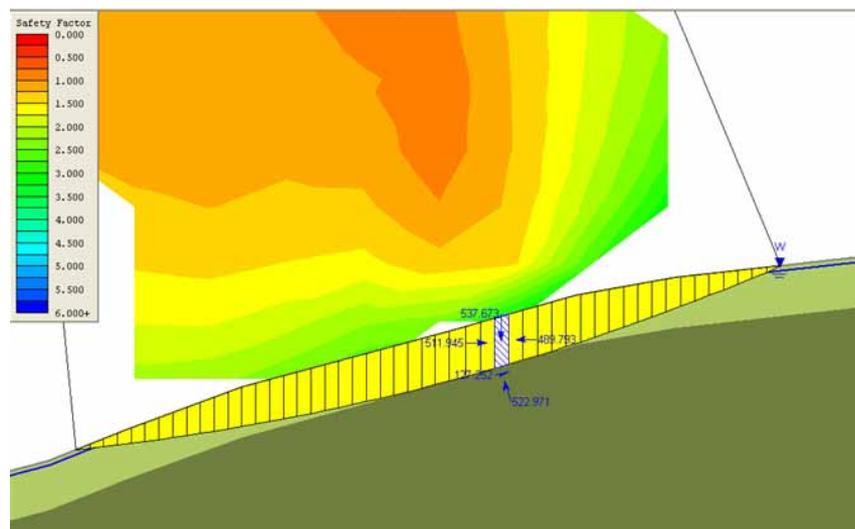
Per la verifica della stabilità del versante e per la valutazione delle forze di frana che agiscono sui pozzi di sottofondazione che la intercettano, sono state condotte analisi all'equilibrio limite mediante il codice di calcolo Slide (Rocscience Inc®).

Di seguito sono riportati i risultati delle analisi di stabilità, eseguite in corrispondenza della sezione di massima pendenza che intercetta i pozzi interessanti dal fenomeno franoso in oggetto, e le relative forze orizzontali agenti.

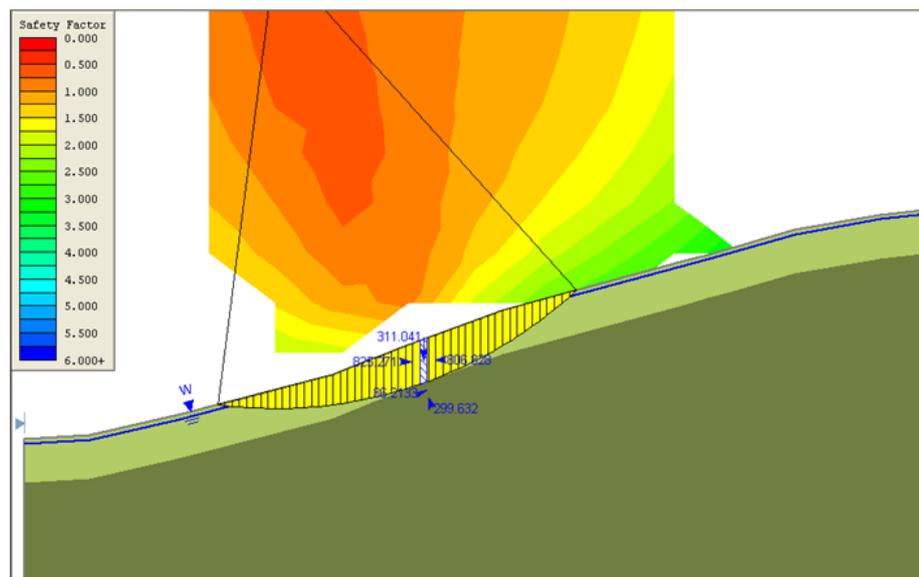


**Figura 18: Risultati dell'analisi di stabilità in corrispondenza della Pila 7 (ex Pila 14) – forze agenti in condizioni statiche sul pozzo tipo 1 per effetto dello strato instabile (di profondità 14 m).**

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 23 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx



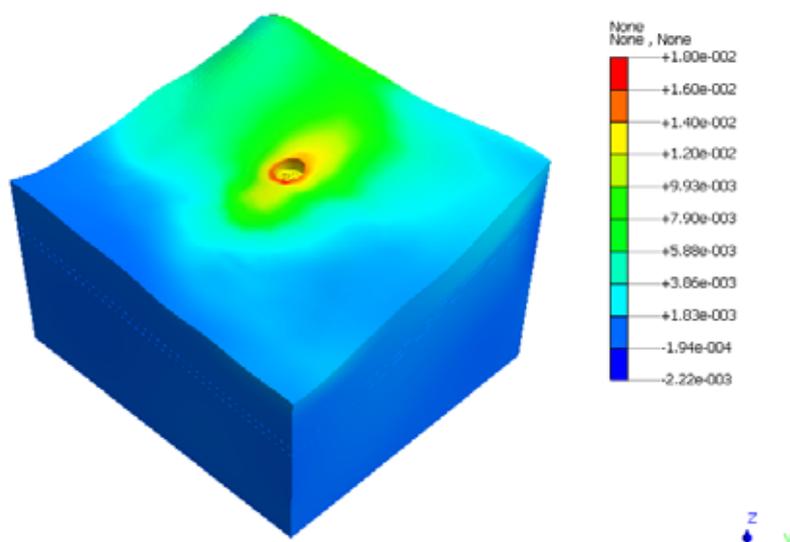
**Figura 19: Risultati dell'analisi di stabilità in corrispondenza della Pila 12 – forze agenti in condizioni statiche sul pozzo tipo 2 per effetto dello strato instabile (di profondità 10 m).**



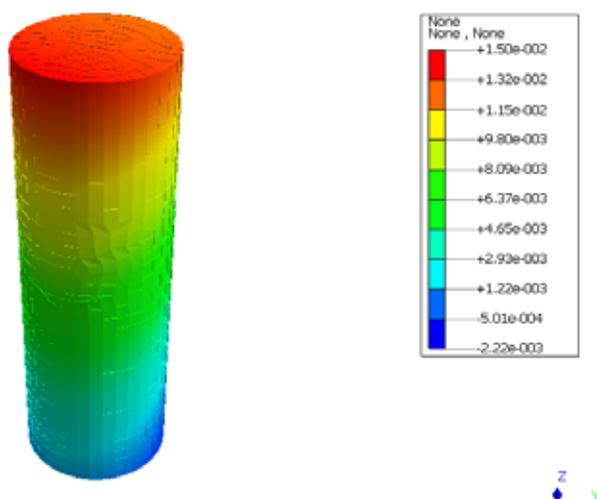
**Figura 20: Risultati dell'analisi di stabilità in corrispondenza della Pila 13 – forze agenti in condizioni statiche sul pozzo tipo 2 per effetto dello strato instabile (di profondità 10 m).**

Considerata l'incertezza della posizione della falda, al fine di massimizzare le forze di frana, nelle analisi all'equilibrio limite è stato assunto un livello di falda maggiormente cautelativo e più superficiale, avente una soggiacenza di 1 metro rispetto al piano campagna. Di seguito si riporta una figura esemplificativa dei risultati delle analisi numeriche tridimensionali in termini di spostamenti totali, al fine di valutare il comportamento globale della struttura di sottofondazione.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 24 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx



**Figura 21: Risultati dell'analisi FEM 3D implementata con Midas GTS/NX in corrispondenza della Pila 7 (ex Pila 14) – spostamenti totali per la combinazione di sforzo normale massimo verticale scaricato dalla Pila sul pozzo, Nz,max.**



**Figura 22: Risultati dell'analisi FEM 3D implementata con Midas GTS/NX in corrispondenza della Pila 7 (ex Pila 14) – spostamenti totali per la combinazione di sforzo normale massimo verticale scaricato dalla Pila sul pozzo, Nz,max.**

### 3.5 VITA NOMINALE DI PROGETTO, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO

Per quanto riguarda la vita nominale, la classe d'uso ed il periodo di riferimento delle opere strutturali in progetto, ai sensi delle definizioni di cui al § 2.4 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018), di cui al Decreto 17.01.2018 Min. delle Infrastrutture e dei Trasporti:

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 25 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

- Le opere strutturali in esame vengono classificate come Costruzioni di Tipo 3 ai sensi del p.to 2.4.1 delle NTC 2018, ovvero Costruzioni con livelli di prestazioni elevati, con vita nominale di progetto **VN = 100 anni** ove la vita nominale dell'opera è convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali.

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V <sub>N</sub> (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

- Con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le opere in esame sono classificate in Classe d'uso IV ai sensi del p.to 2.4.2 delle NTC 2018, ovvero: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B.  
Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico.
- Il periodo di riferimento VR in relazione al quale vanno valutate le azioni sismiche sul nuovo Viadotto in progetto si ottiene moltiplicando la vita nominale VN = 100 anni per il coefficiente d'uso CU = 2,0 corrispondente alla Classe d'uso di cui sopra, ai sensi di quanto indicato al p.to 2.4.3 delle NTC 2018:  $VR = VN \times CU = 100 \times 2,0 = 200$  anni.

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C <sub>U</sub>	0,7	1,0	1,5	2,0

### 3.6 CATEGORIA DI SOTTOSULO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale è stato valutato facendo riferimento alla categoria di sottosuolo ed alle condizioni topografiche di seguito evidenziate in base alle indicazioni dello studio specialistico geotecnico:

Categoria di sottosuolo D, ovvero "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s".

Categoria topografica T2, superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i < 15^\circ$ .

<p>CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19</p>	<b>Opera: Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	<i>Relazione generale tecnica e descrittiva</i>
	<i>Pagina 26 di 43</i>
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 27 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

## 4 MONITORAGGIO PERMANENTE IMPALCATO DEL NUOVO VIADOTTO

Nell'ambito dei lavori in esame, già in fase di progettazione preliminare, si prevede l'installazione di un sistema di monitoraggio dinamico permanente dell'impalcato che viene illustrato nello specifico elaborato grafico di progetto. Saranno monitorare 14 campate e 14 pile.

Il sistema di monitoraggio è stato pianificato al fine di perseguire gli obiettivi principali di seguito richiamati:

- ⇒ verifiche di invarianza nel tempo delle caratteristiche dinamiche fondamentali dell'opera (frequenze principali e deformate modali), che sono direttamente rappresentative dello stato di consistenza dell'opera in quanto intrinsecamente correlate alle caratteristiche di rigidità e di massa;
- ⇒ controllo continuativo dell'assetto deformativo dell'infrastruttura in esercizio sia dell'impalcato che delle pile.

Il monitoraggio è da realizzarsi mediante l'esecuzione delle fasi delle misure e dei parametri di controllo di seguito descritti. Nella progettazione si è scelto il sistema di monitoraggio tipo Sacertes s.r.l (Safe Certified Structure).

### 4.1 PARAMETRI FUNZIONALI DI CONTROLLO

Le fasi che caratterizzano il processo di monitoraggio e diagnostica delle infrastrutture sono di seguito descritte, con riferimento allo schema riportato in Figura 29.

1. **Generazione del modello matematico della struttura:** Per la determinazione del comportamento atteso dell'opera monitorata, con cui confrontare i segnali ricevuti dal sistema di monitoraggio in campo, l'attività ingegneristica di post-processing strutturale consta nell'implementazione di un modello numerico ad elementi finiti della struttura. La modellazione è finalizzata ad individuare le deformazioni e lo stato tensionale iniziale, supposti presenti al momento dell'avvio delle attività e valutati sulla base delle informazioni relative a geometria, materiali e storia evolutiva dell'opera.
2. **Progetto del sistema di monitoraggio:** il sistema di monitoraggio viene progettato *ad hoc* per ogni singola struttura e risulta costituito da una rete di sensori MEMS in grado di monitorare i parametri strutturali ritenuti significativi per l'opera analizzata. Ciascun sistema viene progettato per l'ottimizzazione dei risultati conseguibili, scegliendo la strumentazione più adeguata alla tipologia di fenomeno che si vuole monitorare. Tale sistema è inoltre connesso ad un ambiente cloud per l'acquisizione, l'elaborazione e l'archiviazione dei dati, che consente l'efficiente processamento delle letture provenienti dai sensori installati su ciascuna struttura.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 28 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx



Figura 23. Sensori a tecnologia MEMS utilizzati per il monitoraggio

- 3. Installazione del sistema:** una volta progettato, il sistema viene installato sulla struttura e inizia ad acquisire in continuo i dati generati dai sensori.



Figura 24. Sensori installati su una struttura

- 4. Raccolta e gestione dei dati:** i dati provenienti dai sensori vengono archiviati su un database cloud dedicato. Nell'infrastruttura cloud vengono memorizzate tutte le informazioni tecniche caratterizzanti la struttura in esame, quali ad esempio la geometria, l'identificativo dei sensori, la disposizione dei sensori nella struttura, etc...
- 5. Elaborazione dei dati:** comprende tutte le procedure di trattamento delle misure rilevate, al fine di ottenere un dato depurato da eventuali influenze ambientali, con il quale poter operare analisi di tipo strutturale. In particolare, un apposito algoritmo elabora il dato grezzo, estraendo le letture dei sensori dal database, con una frequenza temporale prestabilita, e restituisce un set di dati preliminarmente trattati, che viene a sua volta archiviato sul database per essere successivamente utilizzato.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 29 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

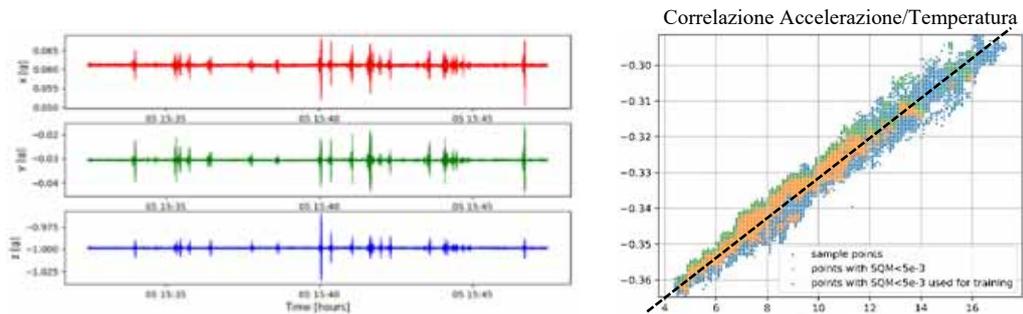


Figura 25. Elaborazione dei dati - Influenze ambientali

- Controllo sperimentale del modello matematico:** per ciascuna struttura monitorata viene eseguita una apposita prova di carico per la validazione strutturale del modello matematico iniziale e del sistema di monitoraggio e diagnostica.

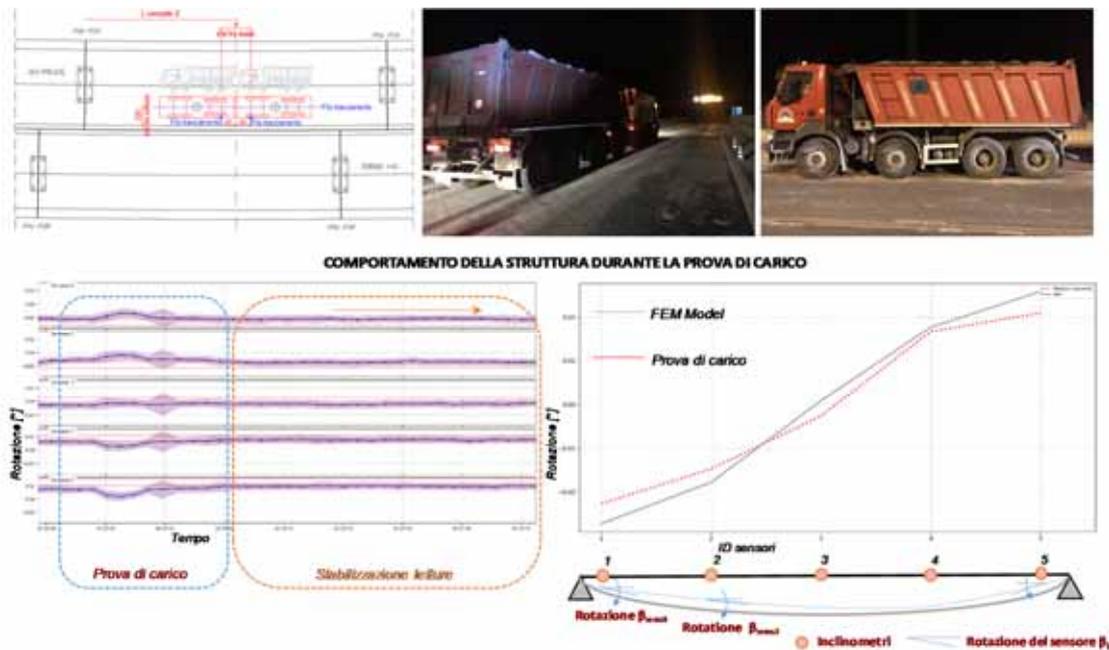


Figura 26. Prova di carico eseguita per la taratura del sistema

- Definizione di un adeguato processo decisionale/protocollo di comunicazione:** viene definito un adeguato protocollo di comunicazione delle eventuali anomalie riscontrate, a cui è associato un relativo processo decisionale per la messa in atto di azioni preventive.
- Model Updating (taratura del modello matematico):** la validazione delle assunzioni teoriche effettuate avviene con opportuna taratura del modello di calcolo sviluppato (*Model Updating*), a cui riferire la valutazione dell'eventuale degrado futuro dei materiali o di eventuali dissesti occorrenti durante la vita in esercizio dell'opera.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 30 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

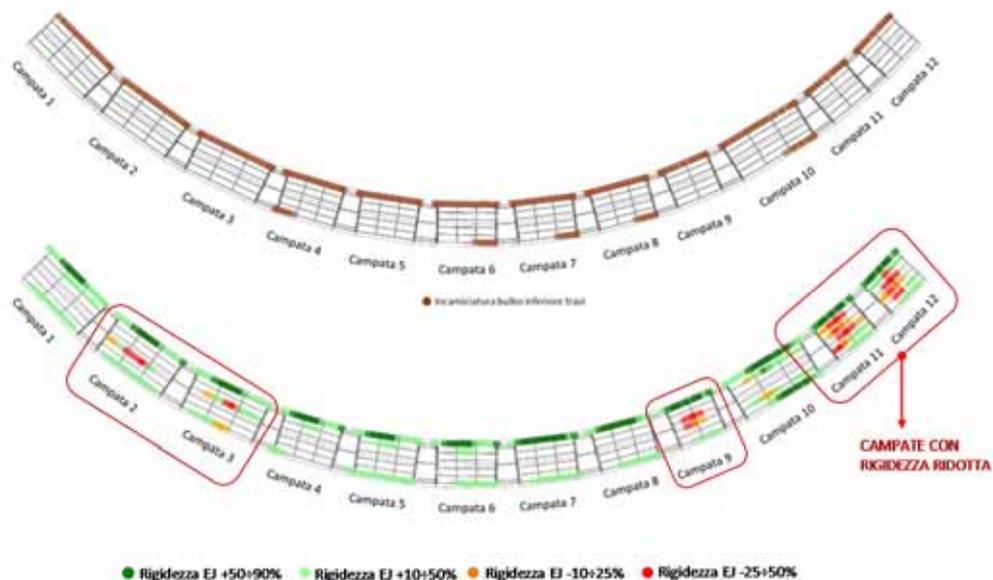


Figura 27. Esempio di Model Updating di una struttura

9. **Definizione livelli di soglia:** L'attività di diagnostica e monitoraggio consiste inoltre nella determinazione di soglie con cui vengono confrontate le misure collezionate. I livelli di soglia impostati sono funzione dei valori assunti dalle grandezze in misura (deformazioni, spostamenti, rotazioni, ecc.), differenziati per tipo e posizione di sensore all'interno delle diverse tipologie di struttura e/o elemento monitorati. Si individuano due livelli principali di soglia:
- Soglia di Attenzione: sotto la quale si svolge la vita ordinaria della costruzione, ottenuta per raggiungimento di una variazione del parametro monitorato fuori dal trend standard, ma entro i limiti di sicurezza della struttura. Tale soglia indica la necessità di tenere sotto controllo la successiva evoluzione del fenomeno rilevato.
  - Soglia di Allarme: rappresenta un danneggiamento permanente della struttura; tale soglia viene attivata per il raggiungimento di una variazione significativa del parametro monitorato, con trend sfavorevole o con variazione repentina/istantanea dal trend standard, con corrispondente comportamento anomalo della Opera Strutturale dal punto di vista meccanico.
10. **Confronto *real-time* tra valori di soglia e misure dei sensori:** i dati provenienti dai sensori, elaborati attraverso procedure *ad hoc* che permettono di trasformare il dato "grezzo" nel parametro fisico di interesse, vengono confrontati in tempo reale con i valori di soglia preimpostati al fine di rilevare mediante algoritmi avanzati eventuali criticità strutturali.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 31 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

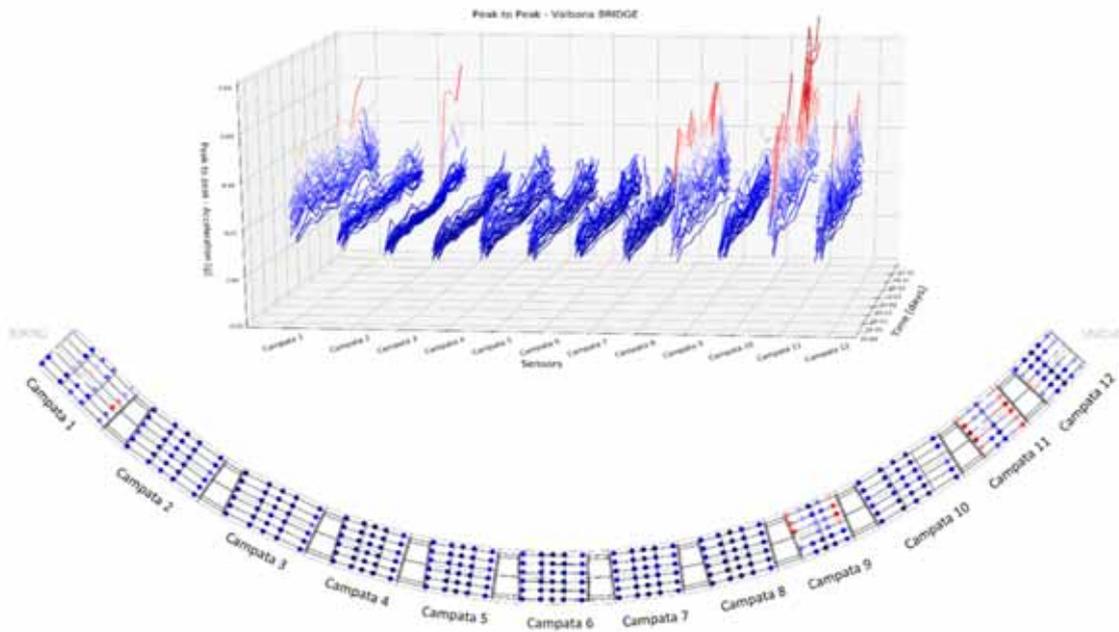


Figura 28. Analisi dei livelli vibrazionali di una struttura

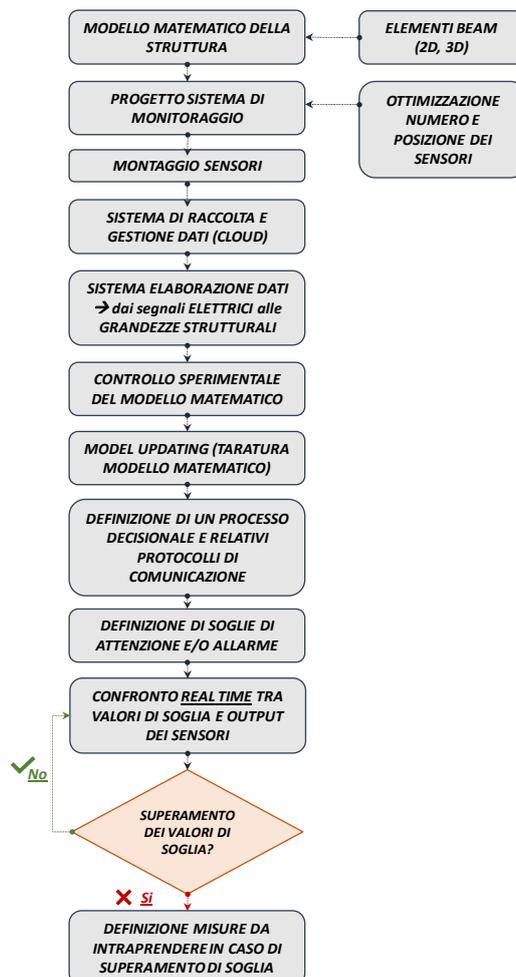


Figura 29. Elementi fondamentali del processo di monitoraggio e diagnostica

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 32 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

## 4.2 MONITORAGGIO DI STRUTTURE DI NUOVA REALIZZAZIONE

Il monitoraggio sulle strutture di nuova realizzazione consente una progettazione e installazione dei sistemi stessi più efficiente, in quanto, essendo l'opera ancora non realizzata, è possibile ricorrere all'adozione di sistemi di monitoraggio integrati nella struttura, riuscendo quindi a perseguire diversi obiettivi ossia:

- il controllo delle fasi costruttive durante la realizzazione dell'opera;
- l'identificazione del comportamento della struttura durante e a seguito di una prova di collaudo;
- l'evoluzione del comportamento e delle performance dell'opera dal momento della costruzione, per l'intera durata della vita utile;
- il controllo periodico in esercizio che permette di definire in maniera efficace un dedicato piano di manutenzione.

Va osservato che, al fine di rendere effettivo il monitoraggio dinamico proposto, è necessario disporre della caratterizzazione dinamica dell'opera all'atto del collaudo e di un modello numerico del Viadotto che riproduca tutti i modi principali di vibrare individuabili sperimentalmente.

La caratterizzazione dinamica di collaudo, comunque obbligatoria in base alla vigente NTC2018, avrà la funzione di fornire i valori di riferimento di frequenze proprie e, soprattutto, delle deformate modali a cui riferirsi nel corso del monitoraggio dinamico.

La disponibilità di un modello numerico dell'opera che riproduca con confidenza tutti i modi principali osservati, oltre a consentire la previsione ed il controllo degli spostamenti ottenuti nelle prove dirette di carico in sede di collaudo statico, consentirà di definire per ogni posizione di misura valori di soglia attendibili per gli spostamenti in esercizio: a tal proposito, si desidera sottolineare che definizioni alternative di valori di soglia possono – in base alla letteratura tecnico-scientifica – essere adatte ad individuare stati limite di comfort ma sono del tutto inattendibili o inefficaci a caratterizzare la sicurezza di un'infrastruttura.

## 4.3 MISURE

Impalcato: saranno monitorate le sezioni in corrispondenza delle pile, in mezzzeria e ai quarti delle campate di luce maggiore (campata 1-17 L=60,0m – campata 2-3-4-5-6-7-8-9-10-13-14-15-16 L=72,0 m). Su ogni campata sarà installata la seguente strumentazione:

- in ognuna delle 5 sezioni della singola campata sarà installata una coppia di inclinometri biassiali con tecnologia MEMS (posizionati su entrambe le travi metalliche);
- nelle sezioni in corrispondenza delle pile e in mezzzeria della campata sarà installata una coppia di accelerometri triassiali con tecnologia MEMS (posizionati su entrambe le travi metalliche);

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 33 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

Pile: saranno monitorate 3 sezioni (testa pila, metà fusto e base pila) delle 14 pile del viadotto che hanno altezza maggiore (Pila 1-2-3-4-5-6-7-8-9-12-13-14-15-16). Su ogni pila sarà installata la seguente strumentazione:

- in ognuna delle 3 sezioni della singola sottostruttura sarà installata una coppia di inclinometri biassiali con tecnologia MEMS (posizionati agli spigoli opposti del lato maggiore della sezione);
- nelle sezioni di testa e di metà fusto della sottostruttura sarà installata una coppia di accelerometri triassiali con tecnologia MEMS (posizionati agli spigoli opposti del lato maggiore della sezione);

Nella tabella che segue sono riportati il numero totale degli strumenti.

	Sistema di Monitoraggio	Tipo di Sensori	Numero di sensori per parte d'opera	Posizionamento sensori sul singola parte d'opera	Numero di sensori totali	Inclinometri	Accelerometri
<b>Monitoraggio Viadotto San Giuliano (impalcato bi-trave Acciaio-Cls) 15 campate e 14 pile monitorate</b>	Monitoraggio strutturale Pile in continuo	Inclinometri biassiali con tecnologia MEMS + accelerometri trassiali con tecnologia MEMS	2 accelerometro + 2 inclinometri	Accelerometri in testa pila e a metà fusto pila Inclinometri in testa pila, a metà fusto pila e base pila	140	84	56
	Monitoraggio strutturale impalcato e travi in continuo	Inclinometri biassiali con tecnologia MEMS + accelerometri trassiali con tecnologia MEMS	6 accelerometri + 10 inclinometri	Accelerometri in corrispondenza delle pile e in mezzeria delle campate Inclinometri in corrispondenza delle pile, in mezzeria e ai quarti delle campate	188	124	64
<b>Totale strumenti</b>					<b>328</b>	<b>208</b>	<b>120</b>

Al termine degli intervalli temporali predefiniti di acquisizione dati, dovranno essere eseguite le seguenti operazioni automatiche:

1. correzione delle accelerazioni registrate e stima degli spostamenti in ogni posizione di misura;
2. esame degli spostamenti misurati, estrazione dei valori massimi e confronto con i valori di soglia in precedenza definiti;
3. identificazione di frequenze naturali e deformate modali e tracciamento della loro evoluzione temporale;

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 34 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

4. segnalazione di eventuali anomalie strumentali o strutturali (segnale di allerta) e trasferimento dei risultati essenziali (frequenze proprie, deformate modali, correlazione con i valori modali di riferimento, massimi spostamenti, etc.) al sistema centrale ANAS di controllo e raccolta dati.

In particolare, i risultati del monitoraggio dinamico trasmessi ad ANAS dovranno includere:

- l'evoluzione temporale delle frequenze naturali e l'identificazione di eventuali danneggiamenti riscontrabili, se occorsi, attraverso l'improvvisa diminuzione delle frequenze proprie;
- l'evoluzione temporale della correlazione tra le deformate modali correnti ed i valori di riferimento determinati nel corso delle indagini dinamiche di collaudo (valori iniziali di riferimento dell'opera as-built).
- l'evoluzione temporale dei massimi spostamenti stimati nei differenti punti di misura, verificando che tali spostamenti non eccedano le soglie predefinite;
- la correlazione tra frequenze proprie e temperatura e tra frequenze proprie;

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 35 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

## **5 MONITORAGGIO GEOTECNICO**

Vista la particolare orografia del sito di costruzione, caratterizzato da pendenze a medio-alta intensità e dalla presenza di formazioni argillose scagliose a media/bassa plasticità, si è previsto l'implementazione del sistema di monitoraggio geotecnico esistente.

In particolare per le opere ubicate nelle zone più instabili del pendio (pile 1-3-4-7-13) si è previsto l'installazione di un inclinometro da 50 m e due piezometri a corda vibrante alle profondità di 5,0 m e 15,0 m dal piano campagna.

L'integrazione del sistema di monitoraggio esistente con i nuovi strumenti permette di estendere la superficie monitorata, in modo da raggiungere un sufficiente livello di dettaglio con la finalità di ottenere il controllo dei possibili scivolamenti più o meno profondi presenti lungo il versante e al tempo stesso per permettere il necessario approfondimento sulla risposta deformativa complessiva dell'intero pendio nel tempo.

Per i pozzi tipo 3 e 4, caratterizzati da profondità di scavo importanti, rispettivamente 36,0 m e 44,0 m, si è previsto, in fase di scavo, di monitorare le centine che sostengono la corona di pali del pozzo.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 36 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

## 6 PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le opere strutturali oggetto della presente relazione sono state sviluppate, in progetto preliminare, in base alle seguenti principali normative ed istruzioni di riferimento:

**Legge 05.11.1971 n° 1086:** "Norma per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica";

**D.M. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 17.01.2018:** Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni";

**Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Circolare 21.01.2019, n. 7 C.S.LL.PP.** Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018;

**UNI EN 1991-2** Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture – Parte 2: Carichi da traffico sui ponti;

**UNI EN 1992-1-1** Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;

**UNI EN 1993-1-1** Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;

**UNI EN 1993-2** Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 2: Ponti di acciaio;

**UNI EN 1994-1-1** Eurocodice 4 – Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;

**UNI EN 1994-2** Eurocodice 4 – Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo – Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.

**CNR–DT 207/208** Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 37 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

## 7 MATERIALI

Si riportano le caratteristiche dei principali materiali da costruzione da utilizzare per la realizzazione delle opere strutturali oggetto della presente relazione.

### 7.1 ACCIAIO DA CARPENTERIA METALLICA

- Elementi saldati in acciaio con spessore  $t \leq 20$  mm: Acciaio tipo S355 J0W
- Elementi saldati in acciaio con spessore  $20 \text{ mm} < t \leq 40$  mm: Acciaio tipo S355 J2W+N
- Elementi saldati in acciaio con spessore  $t > 40$  mm: Acciaio tipo S355 K2W+N
- Elementi in acciaio non saldati, profili laminati e piastre bullonate: Acciaio tipo S355 J0W

Le caratteristiche meccaniche e chimiche degli acciai dovranno essere conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025. Principali caratteristiche meccaniche:

- modulo elastico normale:  $E_{na} = 210.000 \text{ N/mm}^2$
- modulo elastico tangenziale:  $E_{ga} = 80.770 \text{ N/mm}^2$
- tensione caratteristica di rottura:  
(sp.  $\leq 40$  mm)  $f_{tk} = 510 \text{ N/mm}^2$
- tensione caratteristica di snervamento:  $f_{tk} = 470 \text{ N/mm}^2$  (sp.  $> 40$  mm)
- $f_{yk} = 355 \text{ N/mm}^2$  (sp.  $\leq 40$  mm)
- $f_{yk} = 335 \text{ N/mm}^2$  (sp.  $> 40$  mm)

Vengono considerati elementi in carpenteria d'acciaio, e quindi caratterizzati dalle specifiche sopra riportate, anche le lastre metalliche di fondo delle *predalles* tralicciate.

### 7.2 BULLONI AD ALTA RESISTENZA

I bulloni ad alta resistenza devono essere conformi al p.to 11.3.4.6.2 Bulloni "a serraggio controllato" del D.M. 17.01.2018 e secondo UNI EN 14399-1. Si prevede di utilizzare viti in classe di resistenza 10.9, con

- tensione di snervamento:  $f_{yb} = 900 \text{ N/mm}^2$
- tensione di rottura:  $f_{tb} = 1.000 \text{ N/mm}^2$

I bulloni dovranno essere montati con una rondella sotto la testa della vite ed una rondella sotto il dado; i bulloni disposti verticalmente, ove possibile, dovranno essere installati con la testa della vite rivolta verso l'alto ed il dado orientato verso il basso. Viti, dadi e rondelle in acciaio, devono essere associate come indicato nella tabella seguente.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 38 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

**Tabella 11.3.XIV** (da NTC 2018)

Sistema	Viti		Dadi		Rondelle	
	Classe di resistenza	Riferimento	Classe di resistenza	Riferimento	Durezza	Riferimento
HR	8.8	UNI EN 14399-1	8	UNI EN 14399-3	300-370 HV	UNI EN 14399 parti 5 e 6
	10.9	UNI EN 14399-3	10	UNI EN 14399-3		
HV	10.9	UNI EN 14399-4	10	UNI EN 14399-4		

### 7.3 GIUNZIONI SALDATE

Gli acciai per strutture saldate dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al p.to 11.3.4.4 del D.M. 17.01.2018; i processi di saldatura dovranno essere conformi al p.to 11.3.4.5 dello stesso D.M. 17.01.2018.

### 7.4 CONNETTORI A PIOLO

I connettori a piolo devono essere conformi alle prescrizioni di cui al p.to 11.3.4.7 del D.M. 17.01.2018; l'acciaio deve essere qualificato e conforme al processo di formazione dello stesso e compatibile per saldatura con il materiale costituente gli elementi strutturali interessati dai pioli stessi.

Pioli tipo Nelson in acciaio 235 J2 G3 + C450 (ST37–3k):

- tensione di rottura  $f_u \geq 450 \text{ N/mm}^2$
- tensione di snervamento  $f_y \geq 350 \text{ N/mm}^2$
- allungamento  $\geq 15 \%$
- strizione  $\geq 50 \%$

### 7.5 ACCIAIO PER ARMATURA CONVENZIONALE DI STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO

Acciaio per calcestruzzo armato, laminato a caldo, tipo B450 C caratterizzato dai seguenti valori nominali della tensione di snervamento e della tensione a carico massimo:

- valore nominale della tensione di snervamento:  $f_{y,nom} \Rightarrow 450 \text{ N/mm}^2$
- valore nominale della tensione di rottura:  $f_{t,nom} \Rightarrow 540 \text{ N/mm}^2$

L'acciaio per calcestruzzo armato tipo B450 C deve rispettare, inoltre, le seguenti caratteristiche:

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 39 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

**Tabella 11.3.Ib** (da NTC 2018)

Caratteristiche	Requisiti	Frattile (%)
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{y\ nom}$	5.0
Tensione caratteristica a carico massimo $f_{tk}$	$\geq f_{t\ nom}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$	10.0
	$< 1,35$	
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5\%$	10.0

## 7.6 CONGLOMERATO CEMENTIZIO

- Calcestruzzo per il getto in opera della soletta d'impalcato in classe di resistenza C 35/45, a ritiro compensato:

- resistenza cubica caratteristica a compressione:  $R_{ck} \geq 45,0 \text{ N/mm}^2$
- resistenza cilindrica caratteristica a compressione:  $f_{ck} \geq 37,4 \text{ N/mm}^2$
- classe di consistenza S5
- classe di esposizione XF 4
- diametro massimo degli inerti 16 mm
- rapporto acqua/cemento  $\leq 0,45$

- Calcestruzzo per le strutture in elevazione (fuori terra) delle nuove pile in classe di resistenza C 35/45:

- resistenza cubica caratteristica a compressione:  $R_{ck} \geq 45,0 \text{ N/mm}^2$
- resistenza cilindrica caratteristica a compressione:  $f_{ck} \geq 37,4 \text{ N/mm}^2$
- classe di consistenza S4
- classe di esposizione XC 4 – XF 1
- diametro massimo degli inerti 32 mm
- rapporto acqua/cemento  $\leq 0,50$

- Calcestruzzo per i basamenti di fondazione delle pile di nuova costruzione e per il fusto delle pile (parte interrata) in classe di resistenza C 35/45, da confezionare mediante l'impiego di cemento a basso calore di idratazione (calcestruzzi destinati a getti massivi):

- resistenza cubica caratteristica a compressione:  $R_{ck} \geq 45,0 \text{ N/mm}^2$
- resistenza cilindrica caratteristica a compressione:  $f_{ck} \geq 37,4 \text{ N/mm}^2$
- classe di consistenza S4
- classe di esposizione XA 2
- diametro massimo degli inerti 32 mm

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 40 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

- rapporto acqua/cemento  $\leq 0,50$
- Calcestruzzo per i pali di fondazione delle nuove pile in classe di resistenza C 32/40:
  - resistenza cubica caratteristica a compressione:  $R_{ck} \geq 40,0 \text{ N/mm}^2$
  - resistenza cilindrica caratteristica a compressione:  $f_{ck} \geq 33,2 \text{ N/mm}^2$
  - classe di consistenza S4
  - classe di esposizione XA 1
  - diametro massimo degli inerti 32 mm
  - rapporto acqua/cemento  $\leq 0,50$
- Calcestruzzo di sottofondazione, pulizia e livellamento all'intradosso dei basamenti di fondazione, in classe di resistenza e riempimento pozzi C 16/20:
  - resistenza cubica caratteristica a compressione:  $R_{ck} \geq 20,0 \text{ N/mm}^2$
  - resistenza cilindrica caratteristica a compressione:  $f_{ck} \geq 16,6 \text{ N/mm}^2$
  - classe di esposizione XC 0

## 7.7 ANCORAGGI STRUTTURALI

Ancoraggi alle strutture esistenti da farsi con:

- barre in acciaio d'armatura ad aderenza migliorata tipo B 450 C;
- sistema di ancoraggio chimico ad iniezione tipo HILTI HIT-RE 500 o similare ed equivalente.

## 7.8 PROTEZIONE SUPERFICIALE DELLE STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO

- Protezione di tutte le superfici in calcestruzzo accessibili per le sottostrutture (plinti, pile e spalle) mediante rivestimento inibitore di corrosione, a base silanica, ad azione migrante, per incrementare la resistività elettrica del calcestruzzo e rendere idrorepellente il supporto senza modificarne la permeabilità al vapore. Principali prestazioni:
  - rispetto al calcestruzzo non trattato, riduzione di ingresso di cloruri  $> 90\%$  secondo ASTM C1152;
  - rispetto al calcestruzzo non trattato, riduzione di corrente di corrosione  $> 90\%$  su calcestruzzi microfessurati, non corrosi, con cavillature di 0,3 mm;
  - rispetto al calcestruzzo non trattato, riduzione di corrente di corrosione  $> 90\%$  su calcestruzzi microfessurati, che presentano già corrosione, con cavillature di 0,3 mm.
- Trattamento delle superfici esposte dei cordoli e testa pozzo d'impalcato con rivestimento elastico, bicomponente, a base di resina poliuretanic, per la protezione dagli agenti aggressivi presenti nell'atmosfera.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 41 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

Il rivestimento deve essere resistente all'azione del gelo, dei raggi ultravioletti ed, inoltre, impedire la penetrazione dell'anidride carbonica; da applicare previa preparazione del supporto ed applicazione di primer bicomponente a base di resine epossipoliamiche, al fine di regolare l'assorbimento del supporto e migliorare l'adesione del rivestimento.

## **7.9 ULTERIORI SISTEMI PROTETTIVI PER INCREMENTARE LA DURABILITÀ PREVISTI NEL PROGETTO PRELIMINARE**

Nel progetto preliminare fornito da ANAS ai fini dell'incremento della durabilità delle strutture sono previste ulteriori protezioni per le armature delle superficie dei calcestruzzi e delle barre in acciaio,. Le previsioni progettuali sono riproposte nella progettazione e dovranno essere confermate dalla Committenza.

Nel progetto si è previsto:

- Per le fondazioni e sottofondazioni la protezione delle armature con una zincatura a caldo, al posto della protezione con verniciatura in resina epossidica, in quanto a parità più o meno di costo si ha una protezione meno sensibile agli urti della movimentazione delle barre in cantiere.
- Non è stato protetto la superficie dei plinti di fondazione (con rivestimento inibitore a base silossanica) in quanto le strutture non sono a contatto diretto con il terreno, ma si è ritenuto più efficace aumentare la classe di resistenza del calcestruzzo da C30/37 a C 35/45.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 42 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

## **8 INTERFERENZE**

L'area di intervento è stata oggetto di opportuni sopralluoghi utili al censimento dei sottoservizi interferenti con le opere in progetto. Tale attività è finalizzata ad evidenziare tutte le interferenze esistenti fra i sottoservizi (canalizzazioni interrato e non) e le opere da realizzare in fase provvisoria e definitiva.

L'indagine per il censimento delle interferenze è stata svolta a partire dalla documentazione facente parte del Progetto Definitivo dei prospicienti lavori di ammodernamento della SS 640 ed anche sulla scorta informazioni reperite presso gli enti e/o aziende gestori dei servizi.

Dagli accertamenti effettuati è emersa la presenza delle seguenti interferenze:

- A) linea telefonica aerea,;
- B) Linea elettrica interrato;
- C) Collettore Fognario dismesso.

Nonostante dai rilievi effettuati non emergano ulteriori interferenze, per maggiore cautela occorrerà trasmettere ai seguenti enti gestori gli elaborati progettuali al fine di individuare eventuali interferenze non rilevabili ed al fine di acquisire i preventivi per la risoluzione delle interferenze:

- e-distribuzione spa
- Telecom IT spa
- Fastweb spa
- Wind spa
- Snam RG
- Caltanissetta spa
- Comune di Caltanissetta
- Infratel.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19	Opera: <b>Viadotto San Giuliano su viabilità esistente</b>
	Relazione generale tecnica e descrittiva
	Pagina 43 di 43
	Nome file: 6758-02 V.tto San Giuliano - Relazione generale.docx

Riguardo le procedure di risoluzione ai sensi dell'art.27 del D.lgs. 18/04/2016 nr. 50 l'Ente Gestore di pubblici servizi interferenti deve provvedere, a spese del soggetto aggiudicatore, alla progettazione degli interventi di risoluzione, inoltre, lo stesso deve rispettare il programma di risoluzione delle interferenze allegato al Progetto Definitivo, provvedendo entro i termini fissati nel crono programma approvato, allo spostamento degli impianti, a patto che il soggetto aggiudicatore metta a disposizione in via anticipata le somme occorrenti.

In seguito all'approvazione del Progetto dei lavori di ricostruzione del Ponte S. Giuliano, si ritiene quindi indispensabile l'immediata attivazione della seguente procedura:

1. Formalizzazione all'Ente Gestore di richiesta di spostamento, allegando il crono programma e la planimetria di individuazione delle interferenze, richiedendo il progetto di spostamento e relativo preventivo;
  2. Ricevuto il preventivo di spostamento ed il progetto formulato dall'Ente Gestore Competente, il soggetto aggiudicatore Anas previa valutazione di congruità provvederà all'approvazione dello stesso mettendo a disposizione in via anticipata le somme occorrenti e riservandosi il diritto di ricevere il rimborso delle somme versate in eccesso rispetto alle effettive necessità o in relazione agli obblighi derivanti da eventuali concessioni o convenzioni in essere con l'Ente Gestore.
- Atteso che gli impianti interferenti insistono all'interno delle pertinenze dell'infrastruttura esistente, si ritiene che la posa degli stessi sia avvenuta in seguito al rilascio d'idonea concessione all'Ente Gestore pro tempore secondo gli standard Anas che impongono al richiedente di rimuovere a propria cura e spese gli impianti che in seguito alla necessità di modifiche plano altimetriche della rete viaria risultino interferenti. Ciò posto si ritiene che Anas, verificati i contenuti della concessione regolante i rapporti con il gestore, possa richiedere il rimborso delle somme versate in eccesso.