

**AUTOSTRADA A2 "MEDITERRANEA"
COLLEGAMENTO PORTO GIOIA TAURO GATE SUD CON
AUTOSTRADA A2 - LOTTO 1 E LOTTO 2**

DG 54/17 LOTTO 1

COD. UC165

PROGETTO DEFINITIVO

COD. UC167

GRUPPO DI PROGETTAZIONE: R.T.I.: INTEGRA CONSORZIO STABILE (capogruppo mandataria)
Prometeoengineering.it S.r.l. - Dott. Geol. Andrea Rondinara

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Prof. Ing. Franco BRAGA (Integra Consorzio Stabile)

CAPOGRUPPO MANDATARIA:



Direttore Tecnico:
Prof. Ing. Franco Braga

GEOLOGO:

Dott. Geol. A. CANESSA (Prometeoengineering.it S.r.l.)

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Alessandro Orsini (Integra Consorzio Stabile)

MANDANTI:



Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Alessandro FOCARACCI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Giuseppe Danilo Malgeri

Dott. Geol. Andrea Rondinara

**OPERE D'ARTE
OPERE D'ARTE MAGGIORI
Cavalcavia su A2 CV.01
Relazione generale**

CODICE PROGETTO

PROGETTO
DPUC0165
DPUC0167

LIV. PROG. N. PROG.

D

21

NOME FILE

T00CV01STRRE01A.dwg

REVISIONE

SCALA:

**CODICE
ELAB.**

T00CV01STRRE01

A

A

EMISSIONE

Settembre 2022

Lucci

Orsini

Braga

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

UC165 – UC167 AUTOSTRADA A2 “MEDITERRANEA”
COLLEGAMENTO GATE SUD PORTO GIOIA TAURO CON AUTOSTRADA A2
LOTTI 1 E 2

**CAVALCAVIA SU A2
RELAZIONE GENERALE**

INDICE

1	PREMESSA	3
1.1	Ubicazione dell’opera.....	3
1.2	Descrizione dell’opera.....	4
2	ELABORATI DI RIFERIMENTO	10
3	NORMATIVE E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	11
4	RISPOSTA SISMICA LOCALE	13

1 PREMESSA

Nell’ambito del potenziamento della infrastruttura autostradale A2 “Mediterranea”, la presente relazione ha per oggetto la descrizione generale del cavalcavia su A2 CV.01 relativo al progetto del collegamento tra il Porto Gioia Tauro Gate Sud e l’autostrada A2 stessa.

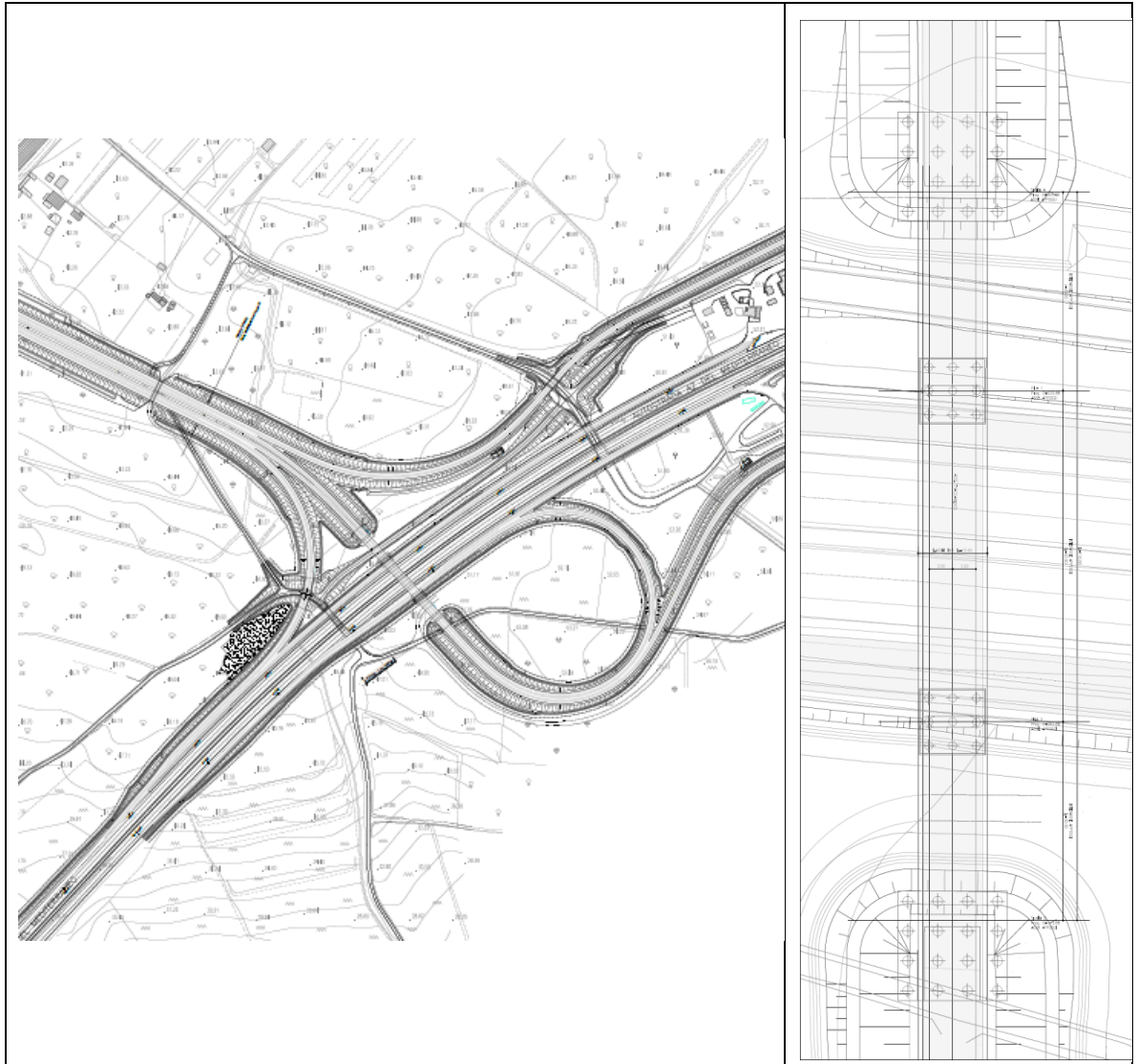


Figura 1 Cavalcavia su A2 CV.01

1.1 Ubicazione dell’opera

L’opera prevede la realizzazione del nuovo cavalcavia CV.01 il quale consente l’uscita e l’immissione sull’autostrada A2. La nuova struttura parte dalla progressiva 0+003.88km (asse appoggi spalla A) fino alla progressiva 0+113.88km (asse appoggi spalla B).

Planimetricamente il viadotto è in rettilineo.

Le sottostrutture sono costituite dalle due spalle e da due pile.

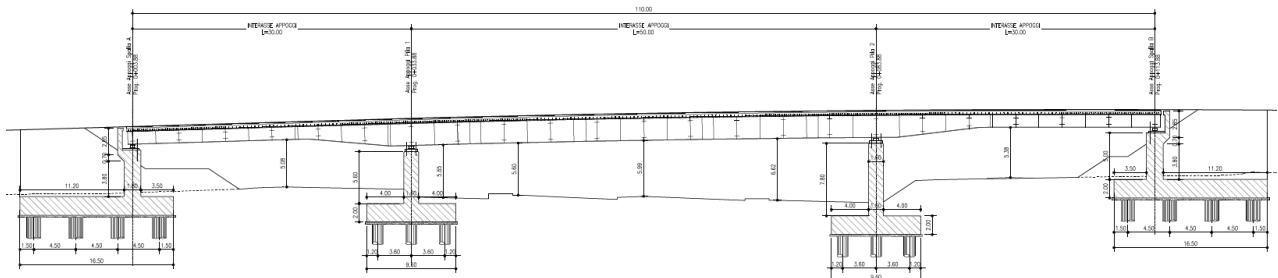


Figura 2 Profilo longitudinale dell'opera

1.2 Descrizione dell'opera

L'impalcato è costituito da una struttura mista acciaio-calcestruzzo di lunghezza complessiva pari a 110 m, suddivisa in tre campate di luce appoggi – appoggi pari a 30m (due campate esterne spalla-pila) e 50m (una campata pila-pila). La generica campata si compone di tre travi longitudinali in acciaio, realizzate mediante composizione di lamiere per saldatura. L'altezza delle travi è pari a 2400mm nella campata centrale, mentre risulta variabile fino ad un minimo di 1400mm nelle campate laterali, le travi sono poste ad un interasse di 3.50 m.

Trasversalmente l'impalcato prevede traversi intermedi posti ad un interasse di 5,0m realizzati da profili composti saldati a “doppio T”. Sia in corrispondenza delle pile, che per i traversi intermedi la soluzione adottata prevede che le travi in acciaio non siano solidarizzate alla soletta, per contro in corrispondenza delle due spalle la collaborazione tra trasverso e soletta è garantita per mezzo di pioli di tipo Nelson.

Le travi in acciaio sono tra loro collegate per mezzo di una soletta superiore collaborante in cemento armato realizzata con getto in opera mediante l'impiego di predalles autoportanti poggiate sulle travi, avente spessore crescente dalla zona di bordo, dove al netto del cordolo l'altezza della soletta è pari a 25cm (20cm + 5cm), fino ad un massimo di 36cm (31cm + 5cm). Questa ha una larghezza complessiva, misurata sui margini esterni, di 10.40m e presenta due cordoli esterni di larghezza pari 0.70m su cui è installato il sicurvìa.

La soletta presenta sbalzi laterali di luce pari a 1.70m, misurata a partire dall'asse delle travi esterne.

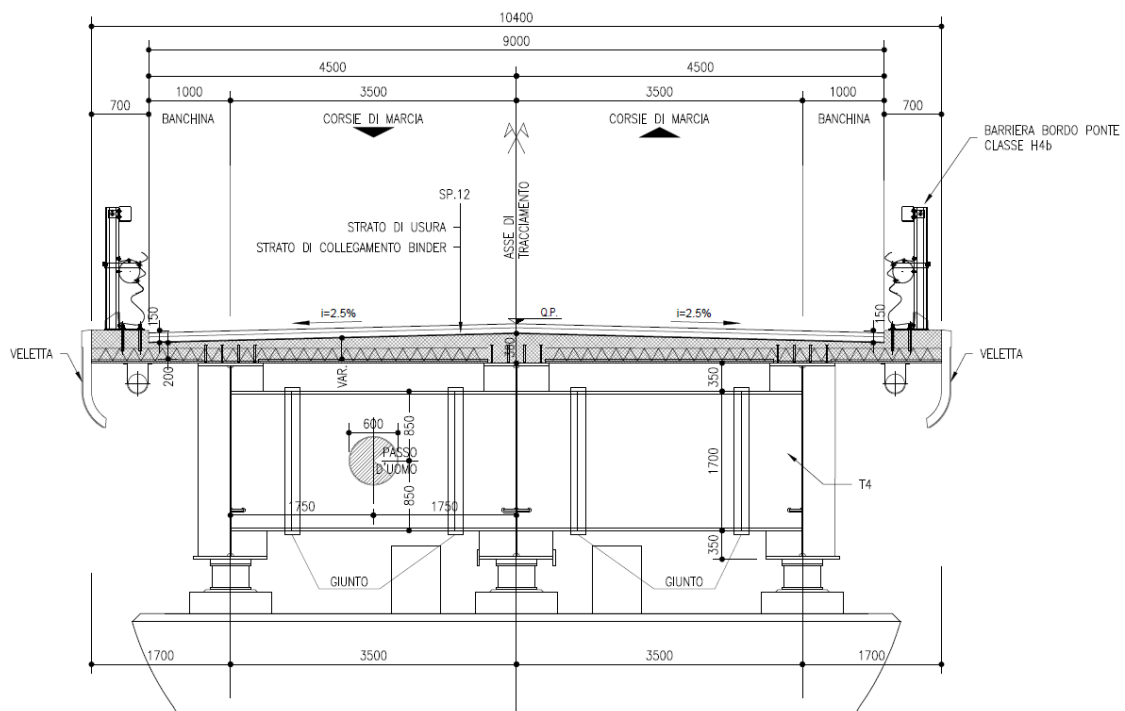


Figura 3 Sezione trasversale impalcato

Il sistema di vincolo della sovrastruttura è costituito da 12 isolatori in elastomero armato caratterizzati da uno smorzamento equivalente del 15% di due diverse tipologie, una per i 6 isolatori posti sulle spalle (gomma in miscela normale) e l'altra per i 6 isolatori posti sulle pile (gomma in miscela dura).

Tale sistema consente di ottenere l'aumento del periodo proprio di oscillazione della struttura che risulta spostato verso zone dello spettro in corrispondenza delle quali risultano minori le accelerazioni e le relative azioni inerziali ed un aumento dello smorzamento per i periodi isolati. In questo modo si limitano gli effetti del sisma sulle sottostrutture portanti, garantendo, quindi, la funzionalità anche dopo eventi sismici frequenti.

Per maggiori dettagli sulle caratteristiche degli isolatori si rimanda all'elaborato T00CV01STRE05.

All'estremità dell'impalcato, in corrispondenza delle spalle, sono stati installati dei giunti di dilatazione di opportuna escursione, in grado di evitare il martellamento tra la soletta ed il paraghiaia sotto l'azione sismica di progetto prevista per lo Stato Limite di Collasso.

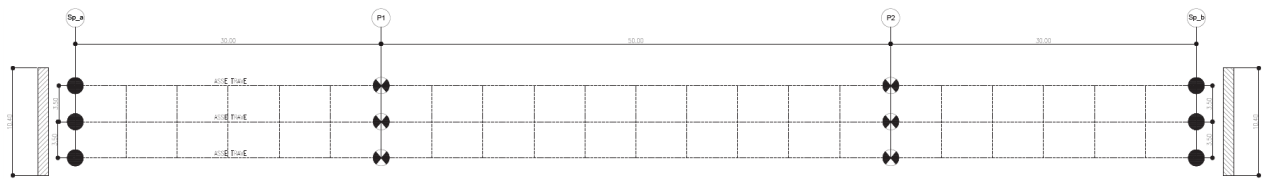


Figura 4 Pianta appoggi

Le spalle scaricano i carichi provenienti dalla sovrastruttura al terreno tramite una fondazione su pali; nello specifico sono presenti 16 pali di diametro pari a 1500mm lunghi 20m sia sotto la spalla A che sotto la spalla B; su questi insiste la fondazione, di dimensioni pari a 16.50X16.50m in pianta e 2.00m di altezza.

Le spalle, uguali tra loro, presentano un muro di testata spesso 1.80m, scalettato con altezza 5.00m e di larghezza pari a 10.40m, su cui insistono i baggioli della struttura. Il paraghiaia, dello spessore di 50cm, presenta un ringrosso in corrispondenza del giunto trasversale e si collega ai muri di risvolto, dello spessore di 1.00m ed una lunghezza di 11.20m.

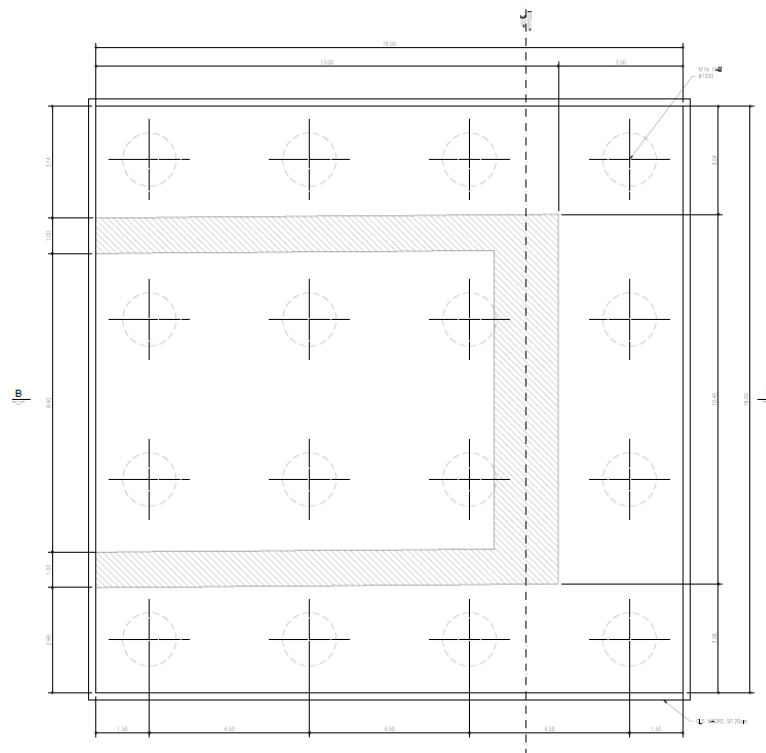


Figura 5 Pianta fondazione spalla

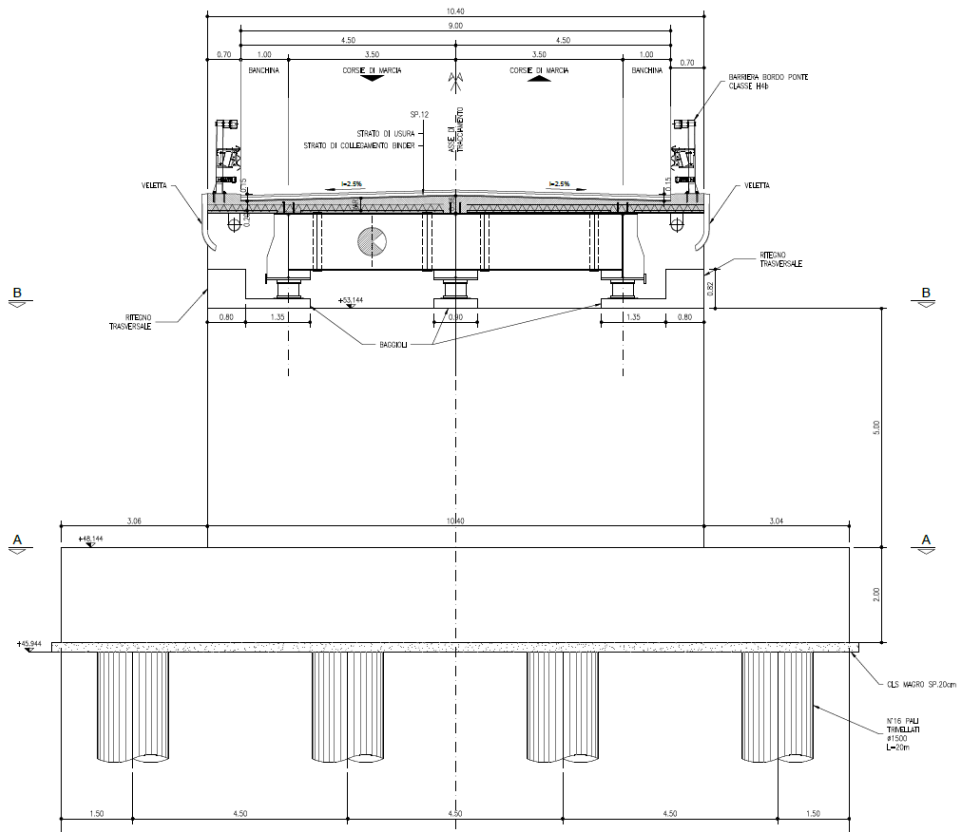


Figura 6 - Prospetto frontale della spalla

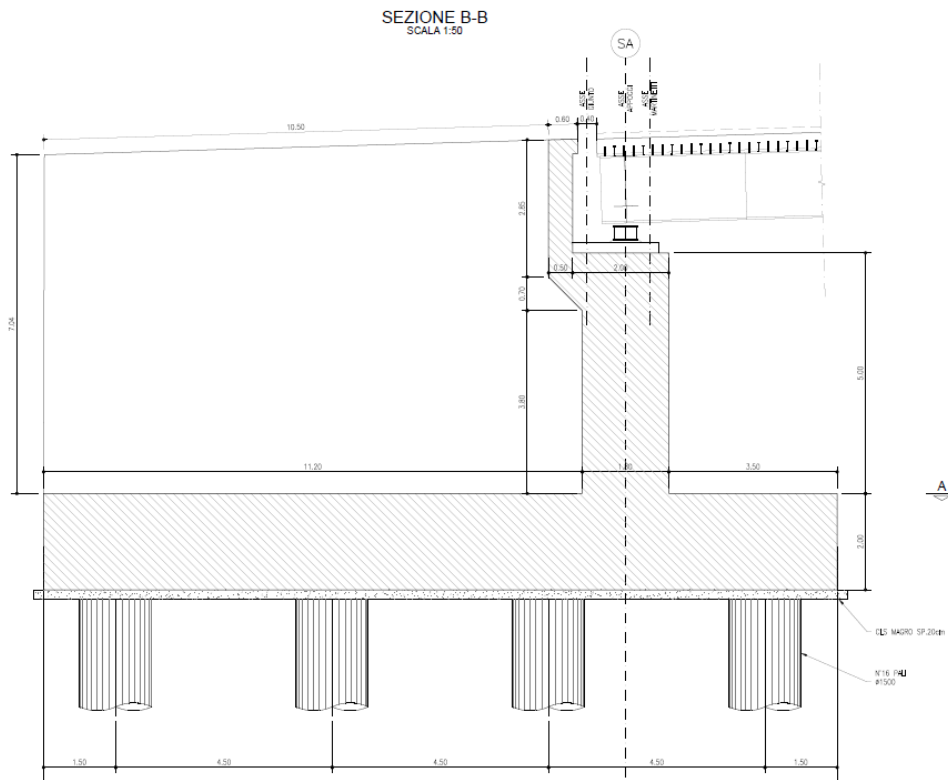


Figura 7 - Prospetto laterale della spalla A

Le pile scaricano le sollecitazioni al suolo tramite una fondazione di dimensioni 9.60m x 9.60m e un'altezza del plinto pari a 2.00m che a sua volta insiste su 9 pali $\varnothing 1200$ mm lunghi 20m.

I fusti delle due pile sono delle “lame” alte rispettivamente 7.80m e 5.60m, hanno entrambe una larghezza alla base di 7.00m e uno spessore di 1.60m.

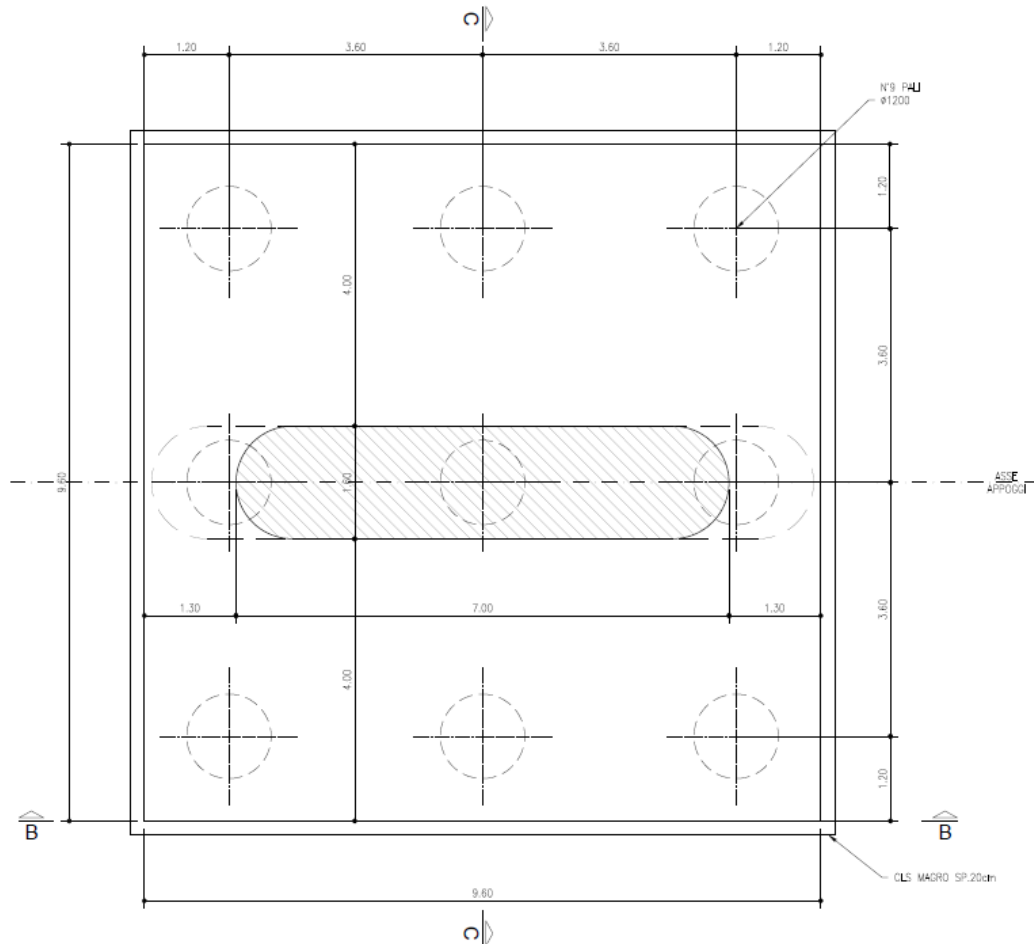


Figura 8 Vista planimetrica fondazione pila

Il Pulvino presenta una forma trapezoidale curva ai lati, di spessore 1.60m pari a quello del fusto della pila e una larghezza variabile da 7.00m all'intradosso a 9.40m all'estradosso su cui sono posizionati i 3 baggioli in asse alla pila.

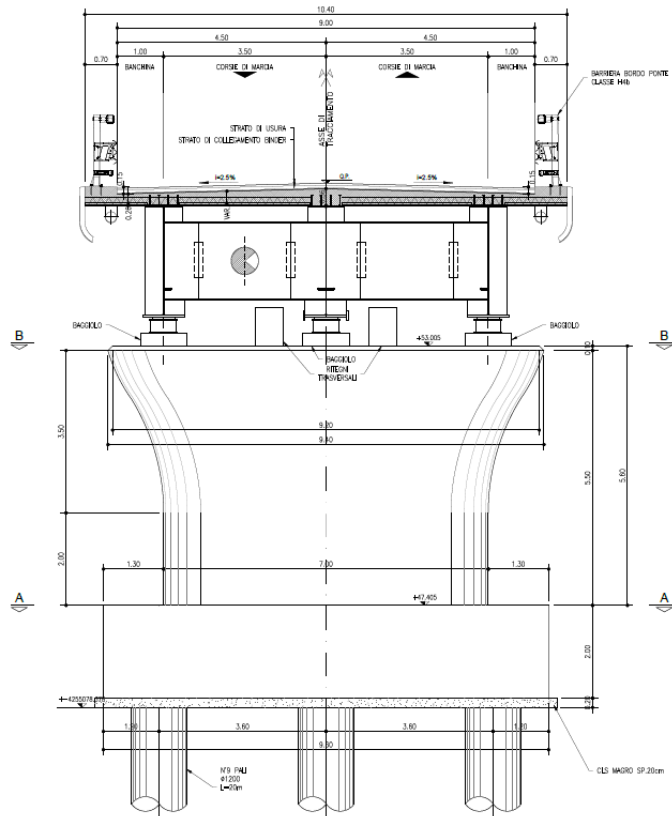


Figura 9 – Prospetto frontale pila 1

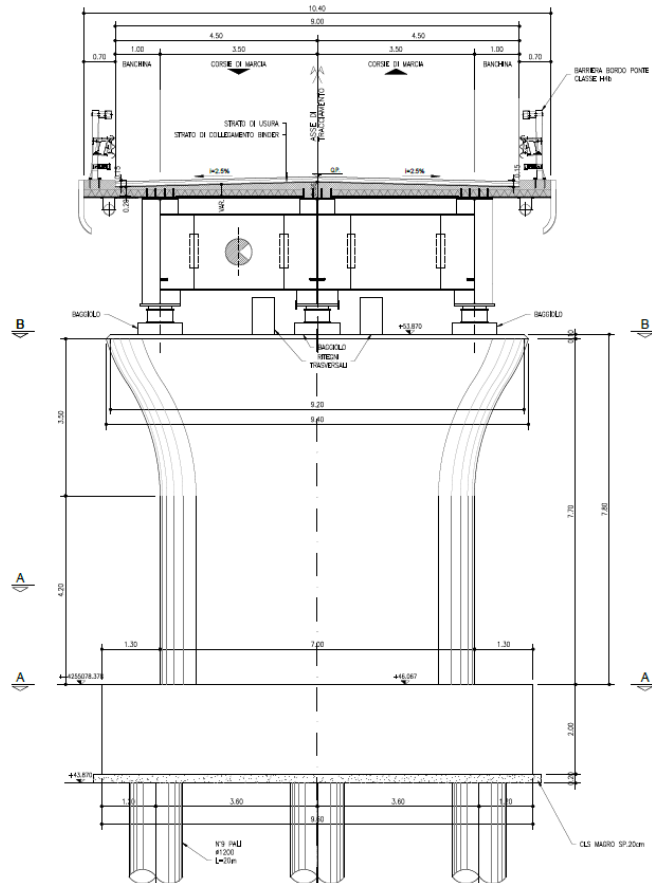


Figura 10 – Prospetto frontale pila 2

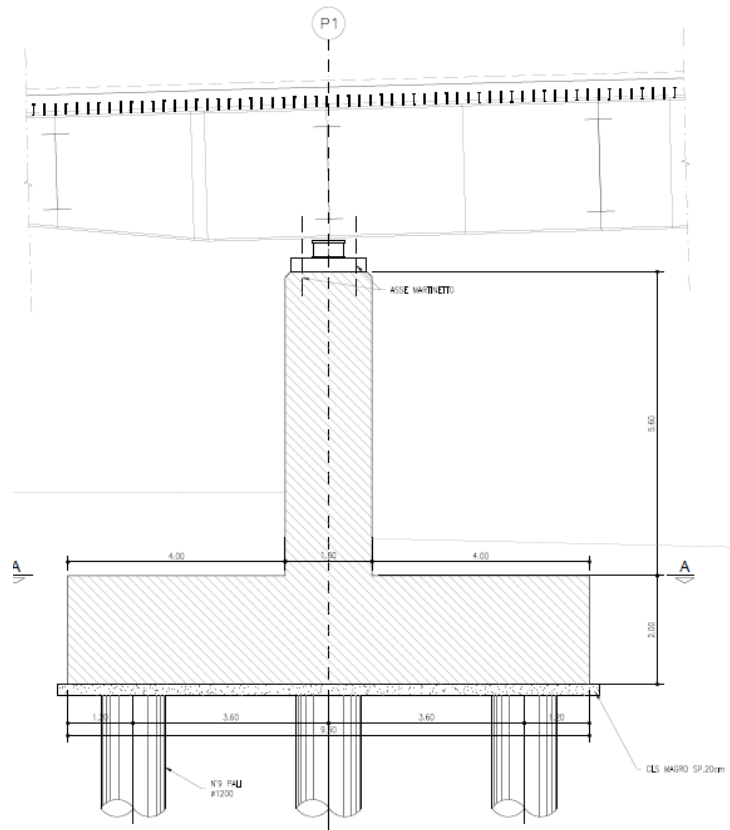


Figura 11 - Prospetto laterale pila 1

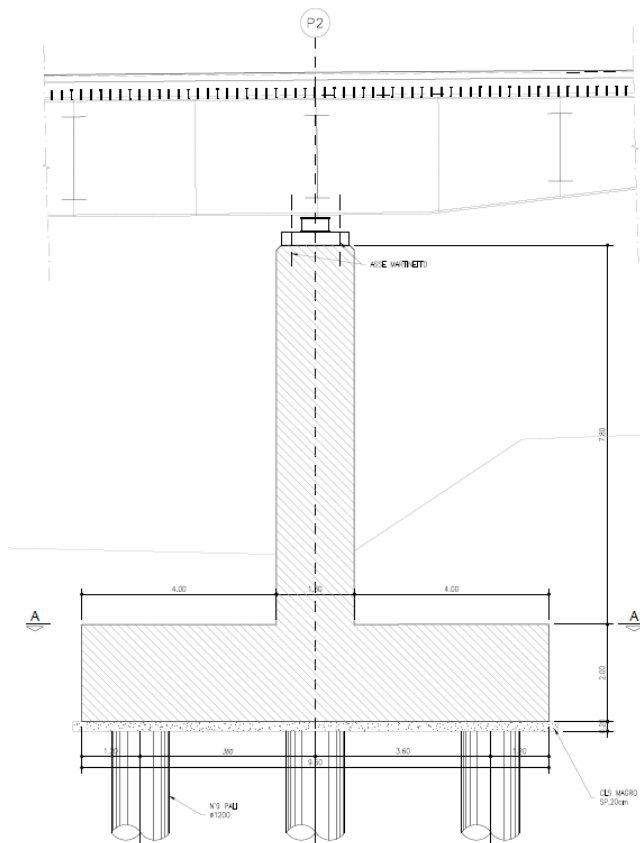


Figura 12 - Prospetto laterale pila 2

2 ELABORATI DI RIFERIMENTO

Codifica elaborato	5.1.3 Cavalcavia su A2 CV.01
T00CV01STRRE01.pdf	Relazione generale
T00CV01STRRE02.pdf	Relazione sui materiali
T00CV01STRRE03.pdf	Relazione di calcolo - Spalle
T00CV01STRRE04.pdf	Relazione di calcolo - Pila
T00CV01STRRE05.pdf	Relazione di calcolo - Impalcato in acciaio
T00CV01STRRE06.pdf	Relazione di calcolo - Fondazioni
T00CV01GETRE01.pdf	Relazione geotecnica delle fondazioni
T00CV01STRPL00.pdf	Planimetria di individuazione dell'opera
T00CV01STRPL01.pdf	Planimetria e sezione longitudinale e trasversale
T00CV01STRCP01.pdf	Carpenteria impalcato - piante e Sezione tipo
T00CV01STRCP02.pdf	Carpenteria spalla Sa - piante e Sezione
T00CV01STRCP03.pdf	Carpenteria spalla Sb - piante e Sezione
T00CV01STRCP04.pdf	Carpenteria pila 1 - piante e Sezione
T00CV01STRCP05.pdf	Carpenteria pila 2 - piante e Sezione
T00CV01STRCP06.pdf	Cavalcavia - Tabella materiali
T00CV01STRDC01.pdf	Pianta appoggi - giunti e dispositivi di protezione sismica
T00CV01STRDC2.pdf	Opere di finitura e dettagli costruttivi
T00CV01STRPE01.pdf	Fasi Realizzative

3 NORMATIVE E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Nella redazione del progetto strutturale si fa riferimento al quadro normativo ai sensi del D. M. 17 gennaio 2018. Il riferimento principale per la determinazione dei carichi agenti sulle strutture, le verifiche di sicurezza degli elementi strutturali di impalcato sarà pertanto:

1. D.M. 17 gennaio 2018 - “Norme tecniche per le costruzioni” con la relativa circolare applicativa del 21 gennaio 2019 n. 7 - “Istruzione per l’applicazione delle nuove Norme tecniche per le costruzioni”.
2. Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. (G.U. n.35 del 11 febbraio 2019) - Istruzioni per l’applicazione dell’“Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 17 gennaio 2018
3. Regolamento regionale – regione Calabria, Burc n°5 del 15 gennaio 2021 – “Procedure per la denuncia, il deposito e l’autorizzazione di interventi di carattere strutturale e per la pianificazione territoriale in prospettiva sismica”;

Nei casi in cui le enunciate normative italiane si presentino carenti di informazioni in relazione a particolari studi specifici, si fa riferimento a normative europee ed al sistema degli eurocodici, ed in particolare:

4. UNI EN 1990:2006 - EUROCODICE 0 - “Criteri generali di progettazione strutturale” con il relativo NAD del 24.09.2010;
5. UNI EN 1991-1-1:2004 - EUROCODICE 1 Parte 1-1 - “Azioni sulle strutture - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici” con il relativo NAD del 24.09.2010;
6. UNI EN 1991-1-4:2005 - EUROCODICE 1 Parte 1-4 - “Azioni in generale - Azioni del vento” con il relativo NAD del 24.09.2010;
7. UNI EN 1991-1-5:2004 - EUROCODICE 1 Parte 1-5 - “Azioni in generale - Azioni termiche” con il relativo NAD del 24.09.2010;
8. UNI EN 1991-2:2005 - EUROCODICE 1 Parte 2 - “Carichi da traffico sui ponti” con il relativo NAD del 24.09.2010;
9. UNI EN 1992-1-1:2005 - EUROCODICE 2 Parte 1-1 - “Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Regole generali e regole per gli edifici” con il relativo NAD del 24.09.2010;
10. UNI EN 1997-1:2005 - EUROCODICE 7 parte 1 - “Progettazione geotecnica - Regole generali” con il relativo NAD del 24.09.2010;
11. UNI EN 1998-1:2005 - EUROCODICE 8 parte 1 - “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici” con il relativo NAD del 24.09.2010;
12. UNI EN 1998-2:2011 - EUROCODICE 8 parte 2 - “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Ponti” con il relativo NAD del 24.09.2010;
13. UNI EN 1998-5:2005 - EUROCODICE 8 parte 5 - “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici” con il relativo NAD del 25.02.2011.

Per quanto concerne le caratteristiche del materiale calcestruzzo armato, si considerano inoltre :

14. UNI EN 206:2016 - “Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità”; • UNI 11104:2016 - “Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l’applicazione della EN 206”;
15. UNI EN 10080:2005 - “Acciaio saldabile per cemento armato - Generalità”.
16. Normativa antisismica: L. 2.2.74 n.64; D.M. 24.1.86;

17. Norme per le costruzioni dei ponti: D.M. 2.8.80; Circolare n. 20977 dell’11.11.80 Min. LL. PP.

Sono infine state recepite le indicazioni contenute nei seguenti quaderni tecnici ANAS;

18. Quaderni tecnici ANAS per la salvaguardia delle infrastrutture:

- Volume I – Quaderno 1 - Valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo;
- Volume I – Quaderno 2 - Valutazione delle caratteristiche meccaniche dell’acciaio;
- Volume I – Quaderno 3 - Definizione del piano delle indagini;
- Volume I – Quaderno 4 - Interventi di ripristino delle condizioni di sicurezza di cordoli e barriere bordo ponte;
- Volume II – Quaderno 5 - Interventi di rifacimento dei cordoli con calcestruzzo fibrorinforzato;
- Volume II – Quaderno 6 - Interventi di ripristino corticale dei calcestruzzi ammalorati;
- Volume II – Quaderno 7 - Interventi locali sugli appoggi;
- Volume II – Quaderno 8 - Interventi di ripristino delle condizioni di sicurezza dei giunti.

4 RISPOSTA SISMICA LOCALE

Nei calcoli strutturali l'azione sismica è stata modellata tramite uno spettro di risposta. In particolare, sono state considerate tre componenti due orizzontali nelle direzioni longitudinale e trasversale e una verticale. Le indagini geofisiche condotte hanno permesso di inquadrare il sito in una “categoria di suolo di Tipo B” come definito al § 3.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018. Tale caratterizzazione si basa per l'appunto sul valore della velocità delle onde di taglio ed in particolare sulla velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio $V_{s,eq}$. Tuttavia, come richiesto nell'articolo 5 “Effetti di sito” del Regolamento regionale – regione Calabria, Burc n°5 del 15 gennaio 2021, per il sito in esame è stato anche condotto uno studio di **Risposta Sismica Locale (RSL)**. Nella figura di seguito, relativamente allo **Stato Limite di salvaguarda della Vita (SLV)** e allo **Stato Limite di Collasso (SLC)**, si riporta il confronto tra lo spettro di risposta per sottosuolo di categoria B definito secondo quanto specificato al §3.2 del D.M. 17 gennaio 2018 e lo spettro normalizzato derivante dallo studio di **RSL**.

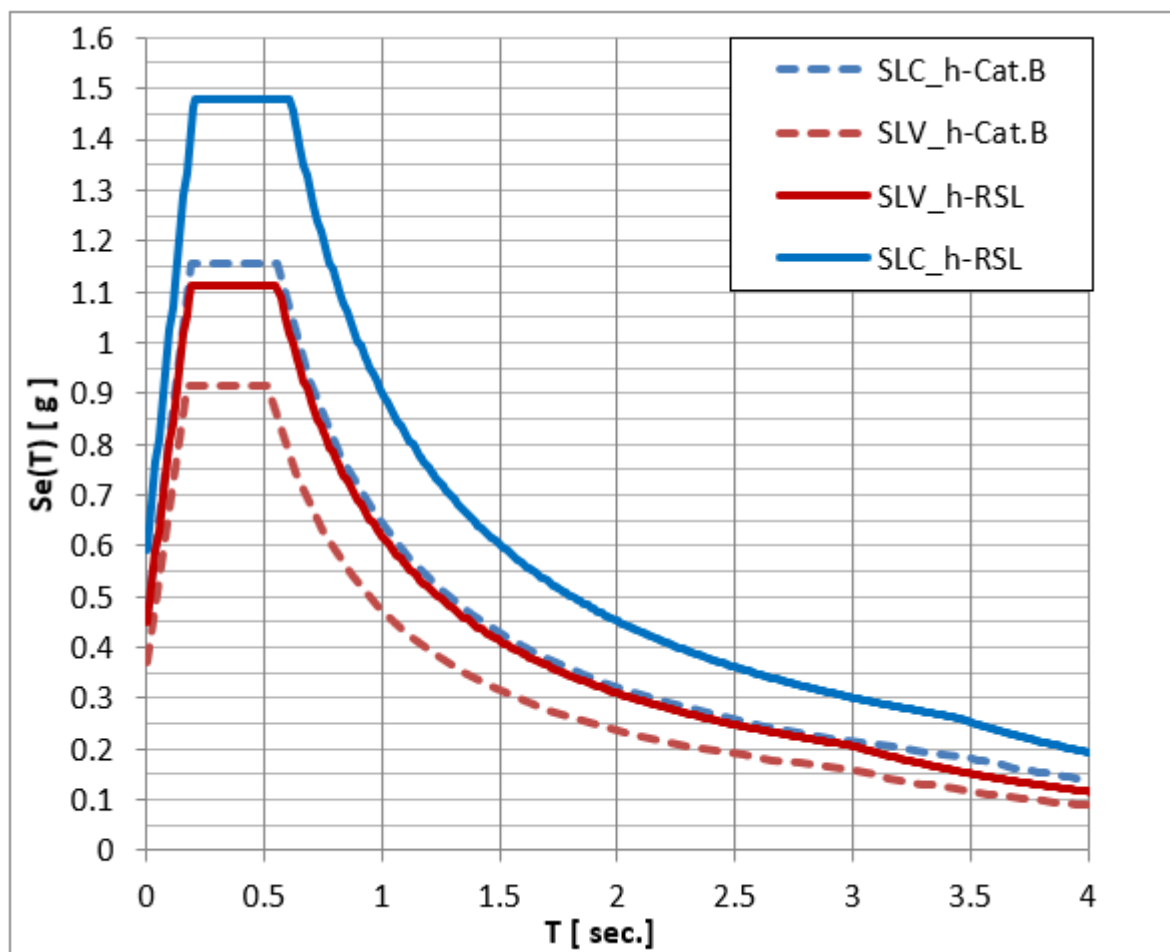


Figura 13 – Confronto spettri di risposta componente orizzontale: terreno di cat.B e spettri da RSL

Come mostrato in Figura 13 gli spettri normalizzati ottenuti dallo studio di **RSL** sia allo **SLV** sia allo **SLC** mostrano ordinate superiori ai corrispondenti spettri calcolati per un terreno di categoria B per ogni valore del periodo. Pertanto, per le verifiche strutturali sono stati utilizzati gli spettri derivanti dalla **RSL**.

Nella successiva tabella si riportano i valori dei parametri di interesse nella definizione degli spettri normalizzati di **RSL** per i due stati limite.

	SLV_h-RSL	SLC_h-RSL
TR	949	1950
a_g	0.348	0.457
F_o	2.462	2.495
T_c^*	0.389	0.426
T_B	0.146	0.153
T_c	0.437	0.459
T_D	2.992	3.428
SS	1.296	
η	1.00	
Cc	1.434	

Per completezza nella successiva figura e tabella si riportano lo spettro di risposta ottenuto dallo studio di **RSL** relativo alla componente sismica verticale e i relativi parametri.

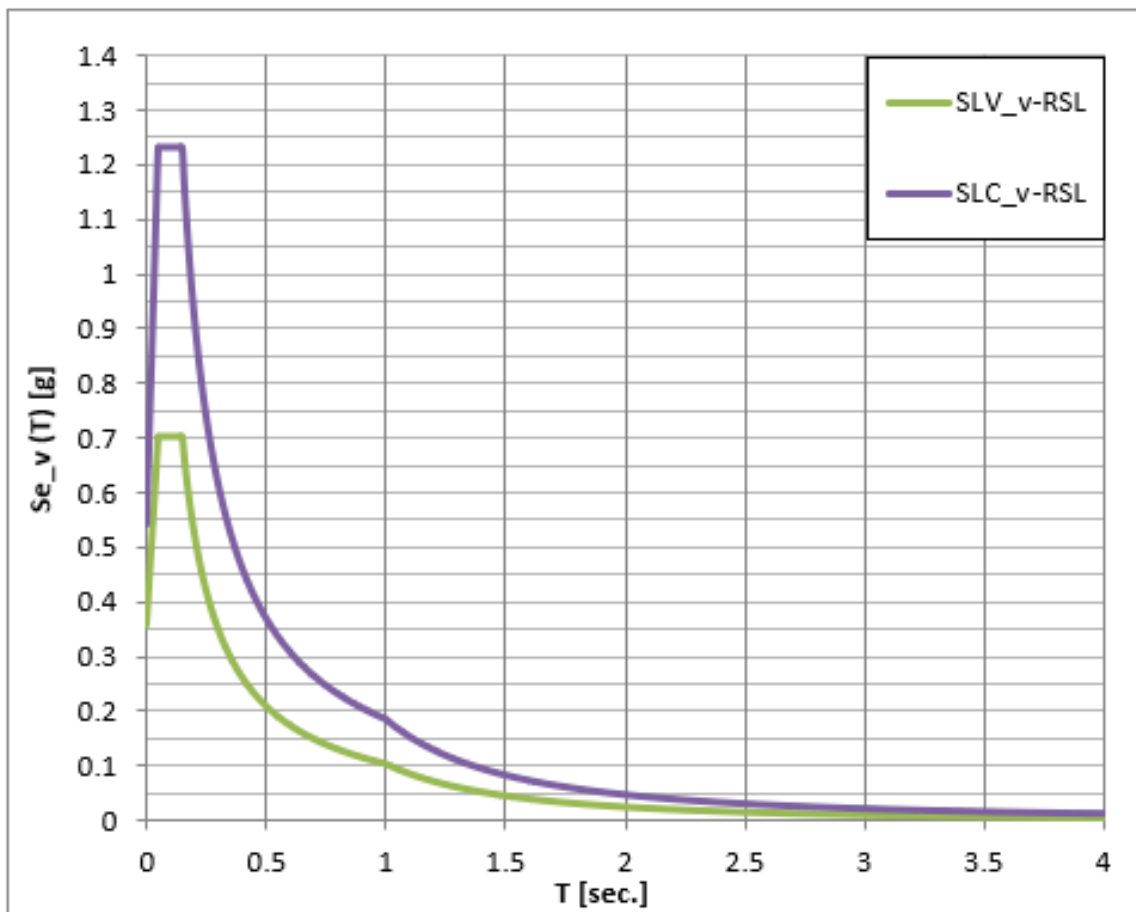


Figura 14 – Confronto spettri di risposta componente verticale da RSL

	SLV_v-RSL	SLC_v-RSL
TR	949	1950
a _g	0.277	0.417
F _o	1.960	2.277
T _c *	0.050	0.050
T _B	0.150	0.150
T _C	1.000	1.000
T _D	949	1950
SS	1.296	
η	1.00	
Cc	1.434	

Per maggiori chiarimenti si rimanda alla rimanda alla relazione geotecnica generale T00GE00GETRE01A.