

COMMITTENTE



SOGGETTO TECNICO

**DIREZIONE STAZIONI - INGEGNERIA E INVESTIMENTI**

PROGETTAZIONE

MANDATARIA



CODING S.R.L.

MANDANTE



POLITECNICA SOC. COOP.



SWS ENGINEERING S.P.A.

# HUB DI INTERSCAMBIO FERROVIARIO DI POMPEI

## PROGETTO DEFINITIVO

**ELABORATI DI CARATTERE GENERALE  
GEOTECNICA**  
Relazione sismica

SCALA

-

PROGETTO	ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	TIPO DOC.	SCALA	NUM.	REV.
3205	20	S01	PD	PM00	RC	SX	E02A	

Rev	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato	Data	Autorizzato Il progettista	Data
A	Emissione	<i>I. Lardani</i>	<i>L. Nardoni</i>	<i>P. Luciani</i>	dic. 2020	<i>G. Coppa</i>	dic. 2020

Controllo Qualità

QA & QC	Verificato	Approvato	Autorizzato
	<i>M. Italiano</i>	<i>F. Bordon</i>	<i>R. Vangeli</i>

Soggetto Tecnico	Data	Referente di Progetto	Data
<i>F. Cerrone</i>	dic. 2020	<i>A. Martino</i>	

POSIZIONE ARCHIVIO

LINEA

= = = =

SEDE TECNICA

□ □ □ □ □ □

NOME DOC.

□ □ □ □ □ □

NUMERAZIONE

□ □ □ □ □ □

Verificato e Trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

Progetto definitivo  
**Relazione Sismica**  
**HUB DI INTERSCAMBIO FERROVIARIO DI**  
**POMPEI**

<b>Rev.</b>	<b>Descrizione revisione</b>	<b>Redatto</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Autorizzato</b>
0	Emissione	I. Lardani	L. Nardoni	P. Luciani	F. Coppa

## INDICE

<b>1</b>	<b>SCOPO DEL LAVORO .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>6</b>
1.1	NORME E/O LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE RELATIVE ALL'ACCESSIBILITÀ .....	6
1.2	NORME E/O LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE .....	6
1.3	NORME NAZIONALI .....	8
1.4	MANUALI, SPECIFICHE, ISTRUZIONI, PRESCRIZIONI, ETC. DI RFI, ATTINENTI LE OPERE CIVILI DI RFI .....	9
1.4.1	<i>Opere civili</i> .....	9
1.4.2	<i>Impianti elettrici – Rete di terra e protezione dalle scariche atmosferiche</i> .....	12
1.4.3	<i>Impianti speciali – TVCC</i> .....	12
1.4.4	<i>Impianti speciali – IaP informazioni al pubblico</i> .....	12
1.4.5	<i>Impianti ascensori e scale mobili</i> .....	13
1.4.6	<i>Linea di Contatto</i> .....	13
1.5	TARIFFE DI RFI .....	13
<b>3</b>	<b>DEFINIZIONE DELLE AZIONI SISMICHE .....</b>	<b>14</b>
3.1	PERIODO DI RIFERIMENTO .....	14
3.1.1	<i>Fabbricati tecnologici (FA.01 e FA.02)</i> .....	15
3.1.2	<i>Piastra di scavalco</i> .....	15
3.1.3	<i>Fabbricato Viaggiatori (FV), Locale Bagni (FA.03), Pensiline di banchina, Rampa di accesso, Cavalcaferrovia, Sottopasso su via Stabbiana</i> .....	15
3.2	SPETTRI DI RISPOSTA .....	15
<b>4</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELL'AREA .....</b>	<b>18</b>
4.1	STRUTTURE CON PERIODO DI RIFERIMENTO VR= 100 ANNI .....	18
4.1.1	<i>Periodo di riferimento per l'azione sismica</i> .....	18
4.1.2	<i>Azione sismica di riferimento</i> .....	19
4.2	STRUTTURE CON PERIODO DI RIFERIMENTO VR= 75 ANNI .....	22
4.2.1	<i>Periodo di riferimento per l'azione sismica</i> .....	22

4.2.2	<i>Azione sismica di riferimento</i> .....	22
4.3	STRUTTURE CON PERIODO DI RIFERIMENTO VR= 50 ANNI .....	25
4.3.1	<i>Periodo di riferimento per l'azione sismica</i> .....	25
4.3.2	<i>Azione sismica di riferimento</i> .....	25

## 1 SCOPO DEL LAVORO

Il presente documento ha la finalità di descrivere le caratteristiche sismiche del sito e i relativi parametri. Tale opera è eseguita nell'ambito dei lavori relativi di inserimento di una nuova Stazione RFI sulla linea Napoli-Salerno (via Nocera Inferiore), che dovrà costituire il principale collegamento ferroviario con il sito archeologico di Pompei. L'opera si integra con gli edifici storici dell'antica Stazione Pompei Scavi, il cui ex fabbricato viaggiatori costituisce l'accesso alla nuova fermata.

Gli interventi si inquadrano nel programma di miglioramento dei collegamenti tra le reti e sono funzionali al potenziamento dell'interscambio in ottica di riduzione dei tempi di viaggio complessivi.

Le priorità di intervento nell'ambito del programma riguardano la realizzazione di un hub di interscambio ferroviario fra la linea RFI Napoli - Salerno (storica) e la linea Circumvesuviana Napoli-Sorrento gestita da EAV, in posizione adiacente agli Scavi Archeologici di Pompei ed il miglioramento dell'accessibilità ai grandi attrattori turistici costituiti dagli Scavi stessi e dal Santuario Mariano presente nel comune vesuviano.

Tenuto conto dell'unicità dei siti archeologici nell'area di Pompei e dei bacini di domanda, l'intervento mirato al miglioramento dell'accessibilità al sito, con la realizzazione di una nuova fermata ferroviaria, unitamente a tutti gli investimenti inerziali previsti nel bacino vesuviano/costiero, crea le condizioni per la messa a sistema dei flussi.

In quest'ottica, la vicinanza fisica tra le due ferrovie si trasforma in opportunità di migliorare l'accessibilità ferroviaria al sito mediante un nuovo nodo di interscambio.

L'intervento consiste nella realizzazione di un nodo di interscambio tra la ferrovia RFI Napoli - Salerno (via Nocera Inferiore) e la linea Napoli - Sorrento gestita da EAV (Ex-Circumvesuviana) in corrispondenza del sito UNESCO di Pompei, in prossimità dell'uscita di Pompei Ovest dell'autostrada A3 Napoli-Salerno e facilmente accessibile anche dalla S.S. 18, costituendo un nodo strategico per l'accessibilità alla rete TPL per i comuni di Pompei, Torre Annunziata e Castellammare di Stabia.

L'idea del nodo intermodale di Pompei nasce nell'ambito del Sistema di Metropolitana Regionale (SMR), approvato con DGR 1282 del 5/04/2002 con l'obiettivo di integrazione e sviluppo della mobilità ferroviaria campana attraverso interventi di carattere infrastrutturale.

Nel 2015 RFI ha redatto un primo studio di fattibilità teso ad individuare i principali interventi da eseguire, con un importo complessivo delle opere da realizzare pari a 33 milioni di euro e tempi di realizzazione di 36 mesi.

In seguito, nell'ambito di incontri specifici coordinati dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, presso la Regione Campania con le Amministrazioni locali, lo studio del nodo di interscambio è stato oggetto di approfondimenti in relazione alle esigenze manifestate dai diversi stakeholder.

Pertanto, alla luce dell'esigenza di favorire la connettività dell'HUB con il tessuto urbano circostante è stata sviluppata un'ipotesi progettuale a cura RFI in coerenza con i requisiti di seguito espressi e condivisi con gli stakeholder interessati (Comune di Pompei, Regione Campania - ACaMIR, Ente Autonomo Volturno EAV) nell'ambito dei tavoli tecnici sul tema:

- aumentare l'accessibilità agli scavi mediante il potenziamento infrastrutturale e la realizzazione di una nuova fermata RFI;
- miglioramento dell'accessibilità da/per l'area archeologica;
- intermodalità RFI/EAV.

La struttura è progettata coerentemente con quanto previsto dalla normativa vigente, Norme Tecniche delle Costruzioni 2018.

## 2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

NB: L'elenco riportato ha valore indicativo. L'appaltatore è comunque tenuto all'osservanza di tutte le norme, nazionali ed internazionali, applicabile ed in vigore al momento della realizzazione.

### 1.1 **Norme e/o linee guida per la progettazione e costruzione relative all'accessibilità**

- Legge 9.1.1989, n° 13. Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.
- D.M. (LL.PP.) 14.6.1989, n° 236. Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
- Legge 5.2.1992, n° 104. Legge quadro per l'assistenza, l'integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate.
- D.P.R. 24.7.1996, n° 503. Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.

### 1.2 **Norme e/o linee guida per la progettazione e costruzione**

- UIC (Union Internationale Des Chemins de Fer), Fiche UIC – OR, Sagoma limite cinematica internazionale, Gabarit C1. (da adottare per la rete fondamentale europea, Piano Regolatore Europeo) Parigi, 1990.
- Linee guida - Sagome. Profili minimi degli ostacoli F.S., istruzione S.O.C.S./3870, Roma, 1990.
- Linee guida - Prescrizioni per la progettazione di marciapiedi alti nelle stazioni a servizio dei viaggiatori, istruzione R/ST.OC.412/4, ASA RETE, Roma, 1996.
- Linee guida - Sagome e profili minimi degli ostacoli. 23.07.90 – 003870.
- Linee guida - Pensiline; circolare 50 5.2 (1963).
- Linee guida - Gli ambienti per servizi alla clientela - ASA Passeggeri – 1998.
- Linee guida per la progettazione – Progettazione di piccole stazioni e fermate – dimensionamento e dotazione degli elementi funzionali” del 28/07/2014.
- Linee guida - Metodologia per la riqualificazione dei F.V. - Divisione infrastruttura – novembre 1999 – Direzione Movimento, Terminali Viaggiatori e Merci, Sviluppo e Progettazione stazioni – marzo 2002 .

- Linee guida - Servizi igienici per il pubblico - Divisione infrastruttura - settembre 1999 – Direzione Movimento, Terminali Viaggiatori e Merci – marzo 2002.
- UNI EN 1990 – Aprile 2006: Eurocodice: Criteri generali di progettazione strutturale.
- UNI EN 1991-1-1 – Agosto 2004: Eurocodice 1 – Parte 1-1: Azioni in generale – Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi variabili.
- UNI EN 1991-1-4 – Luglio 2005: Eurocodice 1. Azioni sulle strutture. Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
- UNI EN 206-1-2016 - Calcestruzzo. “Specificazione, prestazione, produzione e conformità”;
- UNI EN 1992-1-1 – Novembre 2005: Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1992-2 – Gennaio 2006: Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 2: Ponti di calcestruzzo – Progettazione e dettagli costruttivi.
- UNI-EN 1997-1 – Febbraio 2005: Eurocodice 7. Progettazione geotecnica. Parte 1: Regole generali.
- UNI-EN 1998-1 – Marzo 2005: Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
- UNI-EN 1998-5 – Gennaio 2005: Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
- REGOLAMENTO (UE) n° 1300/2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta (STI PRM) – Unione Europea.
- REGOLAMENTO (UE) N. 1299/2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea (Unione Europea 18.11.2014).
- REGOLAMENTO (UE) N. 1301/2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea (Unione Europea 18.11.2014).
- Regolamento (UE) n° 1300/2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta (STI PRM) – Unione Europea;
- REGOLAMENTO (UE) N. 1299/2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea (Unione Europea 18.11.2014)

- REGOLAMENTO (UE) N. 1301/2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea (Unione Europea 18.11.2014)

### 1.3 Norme nazionali

- Decreto Ministeriale del 17/01/2018 - “Norme Tecniche per le Costruzioni”.
- Circolare M.LL.PP. n. 617 del 21 gennaio 2019 - Istruzioni per l'applicazione dell' “Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al Decreto Ministeriale del 17/01/2018”.
- Legge 1086/71, Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato.
- Legge 64/74, Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- Legge 464/84, Norme per agevolare l'acquisizione da parte del Servizio geologico della Direzione generale delle miniere del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato di elementi di conoscenza relativi alla struttura geologica e geofisica del sottosuolo nazionale.
- Legge 46/90, Norme per la sicurezza degli impianti.
- Legge 109/94, La nuova legge quadro in materia di lavori pubblici - Legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modifiche ed integrazioni.
- Legge 415/98, Interpretazione del criterio applicativo dell'articolo 21, comma 1-bis della legge 18 novembre 1998, n. 415.
- Legge. 2 febbraio 1974, n. 64.: “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.
- D.M. 11/03/88, Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- Legge 10/91, Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale.
- D.P.R. 447 - 06/12/91, Regolamento di attuazione della legge 46/1990, in materia di sicurezza impianti.
- D.M. 20/02/92, Modello di dichiarazione di cui al regolamento di attuazione della legge 46/1990
- D.M. 22/04/92 Formazione degli elenchi dei soggetti abilitati in materia di sicurezza degli impianti.
- D.P.R. 412 - 26/08/93, Regolamento recante norme in attuazione dell'art. 4 della legge 10/1991.
- CIR 13/12/93, Indicazioni interpretative e di chiarimento all'art. 28 della legge 10/1991.
- D.M. 13/12/93 Modelli tipo per la relazione di cui all'art.28 della legge 10/1991.

- CIR 12/04/94 Indicazioni interpretative e di chiarimento all'art. 11 del DPR 412/93.
- D.P.R. 551 - 21/12/99 Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.
- D.P.R. 34 - 25/01/00 Regolamento recante istituzione del sistema di qualificazione per gli esecutori di lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 8 della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni.
- D.M. 145 - 19/04/00 Regolamento recante il Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni.
- D.M. 04/08/00 Modificazioni alla tabella relativa alle zone climatiche di appartenenza dei comuni italiani, allegata al regolamento per gli impianti termici degli edifici, emanato con decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412.
- D.P.R. 380 - 06/06/01 Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
- D.Lgs. 301 - 27/12/02 Modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, recante testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia (Decreto Legislativo 27 dicembre 2002, n. 301 - GU n. 16 del 21-1-03).
- D.M. 16/02/2007 Classificazione di resistenza dei prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.
- D.Lgs.42 del 22/01/2004 Codice dei beni culturali e del paesaggio.
- Decreto 11 ottobre 2017 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.

#### **1.4 Manuali, Specifiche, Istruzioni, prescrizioni, etc. di RFI, attinenti le opere civili di RFI**

##### **1.4.1 Opere civili**

- Manuale di progettazione delle opere civili – RFI DTC SI MA IFS 001 D, in particolare la sezione 5, prescrizione per i marciapiedi e le pensiline delle stazioni ferroviarie a servizio dei viaggiatori-RFI.DTC.SI.CS.MA.IFS.002.C.
- Procedura Operativa RFI DPR SIGS POTA 13 1 0 “Gestione dei Rifiuti” nella sua revisione corrente.
- Procedura Operativa Direzionale DPR P SE 10 1 1 del 30/11/2015 “Gestione materiali provenienti da tolto d’opera”.

- Procedura Operativa Direzionale RFI DCO PD INF 003 “Valorizzazione economica delle interruzioni della circolazione ferroviaria” emessa con Comunicazione Operativa n.231/AD del 03 ottobre 2006.
- Capitolato Generale tecnico di Appalto delle Opere Civili RFI DTC SI SP IFS 001 D.
- Manuale di Progettazione – Prescrizioni tecniche per la Progettazione Esecutiva – RFI DINIC MA OC 00 000 B del 20 settembre 2004.
- Specifica per la progettazione e l’esecuzione dei ponti ferroviari e altre opere minori sottobinario – RFI DTC INC PO SP IFS 001 del 27 dicembre 2011.
- Specifica per la progettazione e l’esecuzione di cavalcaferrovia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria RFI DTC INC PO SP IFS 002 del 27 dicembre 2011.
- Specifica per la verifica a fatica dei ponti ferroviari RFI DTC INC PO SP IFS 003 del 27 dicembre 2011.
- Specifica per la progettazione e l’esecuzione di impalcati ferroviari a travi in ferro a doppio T incorporate nel calcestruzzo RFI DTC INC PO SP IFS 004 del 28 dicembre 2011.
- Specifica per il calcolo, l’esecuzione, il collaudo e la posa in opera dei dispositivi di vincolo e dei coprigiunti negli impalcati ferroviari e nei cavalcavia RFI DTC INC PO SP IFS 005 del 28 dicembre 2011.
- 2011/275/UE Specifica Tecnica di Interoperabilità sottosistema “Infrastruttura” del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale.
- Istruzione Tecnica n.44/M – DI TC/AR ST PO 002 A del 10 aprile 2000 – “Specifica tecnica relativa al collaudo dei materiali ed alla costruzione delle travate metalliche e miste acciaio-calcestruzzo per ponti ferroviari e cavalcaferrovia”.
- Istruzione Tecnica n.44/V – DI TC/AR ST PO 005 A del 01 marzo 2001 – “Cicli di verniciatura per la protezione dalla corrosione di opere metalliche nuove e per la manutenzione di quelle esistenti”.
- Procedura RFI DMA PD IFS 002 B del 25 marzo 2009 “Gestione degli attraversamenti e parallelismi dell’infrastruttura ferroviaria con condotte, con cavalcavia o sottovia e con linee elettriche di Telecomunicazione”.
- Disposizioni Generali tecniche ed Amministrative (edizione 1957 – aggiornamento 1963) per l’esecuzione e gestione dei lavori di manutenzione dell’armamento approvate dal Ministro dei Trasporti con Decreto n. 5360 del 23 giugno 1965, limitatamente alle disposizioni tecniche ed all’art. 27 delle disposizioni amministrative.
- Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie RFI DTC INC CS SP IFS 001 del 29 novembre 2011.

- Linee guida per il collaudo statico delle opere di ingegneria civile dell'Infrastruttura Ferroviaria RFI DTC SICS PO LG IFS 001 del 27 dicembre 2013.
- Disciplinare degli elementi tecnico progettuali RFI DPR MA IFS 001 B del 1 dicembre 2016.
- Manuale DPR MA 007 1 0 del 8 agosto 2017.
- Manuale DPR MA 008 1 0 del 4 agosto 2017.
- Linea guida “Arredi di stazione – 1^ parte – indicazioni tecnico-funzionali per l'uniformità tipologica” – RFI DPR TES LG IFS 003 B del 23/12/2012.
- Sistema Segnaletico-Revisione 2013 – Istruzioni per la progettazione e la realizzazione della segnaletica a messaggio fisso nelle stazioni ferroviarie e successivi aggiornamenti - Direzione Produzione - DAMCG - Servizi per le stazioni - Progettazione Stazioni 18.12.2013.
- Linea Guida “Progettazione di piccole stazioni e fermate. Dimensionamento e dotazione degli elementi funzionali (aggiornamento)” RFI DPR DAMCG LG SVI 007 B del 28/07/2014.
- Linee guida “Accessibilità nelle stazioni – Elementi per la progettazione” – RFI DPR DAMCG LG SVI 009 B del 23/05/2016.
- Lettera RFI Direzione Produzione “Accessibilità stazioni – ascensori” del 13/07/2016 RFI DPR\A0011\P\2016\0004531.
- RFI DST MA IFS 001 “Abaco degli apparecchi illuminanti” – allegato al disciplinare degli elementi tecnico progettuali - Direzione Stazioni – Ingegneria e Investimenti – Standard Progettazioni (5.11.2019).
- Linea Guida “Illuminazione nelle stazioni e fermate” – RFI DPR DAMCG LG SVI 008 B del 24/07/2017.
- Manuale operativo – sistema segnaletico nelle stazioni ferroviarie – Cap. IV segnaletica a messaggio variabile - Direzione Produzione –19.02.2019 DPR MA 004 1 1.
- Manuale operativo per la realizzazione dei percorsi tattili per disabili visivi nelle stazioni ferroviarie” (RFI DPR DAMCG MA SVI 001 A) - aprile 2019.
- Percorsi tattili per disabili visivi nelle stazioni ferroviarie - Direzione Produzione - DAMCG - Servizi per le stazioni - Progettazione Stazioni - gennaio 2016.
- Documento di Sistema – III Livello – “Messa in servizio dei sottosistemi strutturali”: RFI DTC P SE 01 1 2 del 20/12/2017.
- Manuale “Manuale di progettazione per la riqualificazione delle stazioni di media importanza” (1^ Parte – RFI DPR TES MA IFS 001 A del 19/02/2013.
- Distanze minime degli ostacoli fissi – Prescrizione tecnica CIFI.

- Linee Guida per l'installazione di tornelli e la chiusura delle stazioni – RFI PRA LG IFS 002 A (aprile 2017).
- Security biglietterie e freccia club – linea guida e requisiti tecnico funzionali per la realizzazione di un sistema integrato di security nelle biglietterie della DPR, della DPLH e del freccia club (Trenitalia).
- Linee Guida “indicazioni tecnico-funzionali per la progettazione della Sala Blu” RFI.DAMCG.LG SVI 001 C.

#### **1.4.2 Impianti elettrici – Rete di terra e protezione dalle scariche atmosferiche**

- CEI EN 50122-1 “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno Parte 1: Provvedimenti di protezione contro lo Shock elettrico” (2012).
- CEI EN 50122-2 “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno Parte 2: Provvedimenti contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua” (2012)
- RFI DTC ST E SP IFS ES 728 B “Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione” (2020).
- RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A “Istruzioni per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 kVcc”. (2018).
- RFI DPRIM STF IFS TE 111 “Limitatore di tensione statico per gli impianti di terra e di ritorno TE per il sistema di trazione elettrica a 3 kVcc” (2013).
- RFI DMA IM TE SP IFS 001 B “Limitatore di tensione per circuiti di terra di protezione TE per linee a 3 kVcc” (2008).

#### **1.4.3 Impianti speciali – TVCC**

- RFI DPA SP 001 0 “RFI SPECIFICHE TECNICHE PER IMPIANTI DI SECURITY” (2019)

#### **1.4.4 Impianti speciali – IaP informazioni al pubblico**

- RFI DPR LG SE 02 1 0 “Linee guida per l'attrezzaggio degli impianti IaP nelle stazioni e fermate aperte al servizio viaggiatori” (2016).
- RFI DPR MA 004 1 1 “Sistema segnaletico nelle stazioni ferroviarie cap IV – Segnaletica a messaggio variabile (2019).

- RFI TEC LG IFS 002 A “Linee guida per la realizzazione degli impianti per i sistemi di informazione al pubblico” (2012).

#### **1.4.5 Impianti ascensori e scale mobili**

- Impianti traslo elevatori in servizi pubblico DPR MA 007 1 0 (31/07/2017).
- Telegestione degli impianti civili di stazione con piattaforma SEM DPR MA 008 1 1 (20/03/2019).

#### **1.4.6 Linea di Contatto**

- Capitolato Tecnico T.E. per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione a 3 kVcc - Ed. 2014 - RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A.
- Specifica Tecnica - Istruzioni per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 kVcc - Ed. 2018 - RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A.
- Disegno E64964b - Ed. 2017 - Sagome di riferimento per il pantografo da 1600 mm.
- Torri faro a corona mobile con altezza 18 m e 25 m - Ed. 2018 - RFI DTC ST E SP IFS LF 600 A.

### **1.5 Tariffe di RFI**

- Elenco Tariffe di RFI anno 2020.
- Tariffa Elenco Nuovi Prezzi (Descrizione voci di prezzo non previste nelle tariffe RFI).

### 3 DEFINIZIONE DELLE AZIONI SISMICHE

#### 3.1 Periodo di riferimento

Il periodo di riferimento per l'azione sismica dipende dal tipo di opera e dalla classe d'uso. I tipi d'opera sono quelli previsti alla tabella 2.4.I delle NTC18 e sono riportati nella *Tabella 1*.

Tipi di costruzione		Vita nominale VN in anni
1	Opere provvisorie - Opere provvisionali – Strutture in fase costruttiva (*)	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

*Tabella 1 - Vita nominale per diversi tipi di opera*

(\*) Le verifiche sismiche in strutture provvisorie o in fase costruttiva possono omettersi se la durata è inferiore ai 2 anni

Il DM 17.01.2018 attribuisce alle costruzioni, in funzione della loro destinazione d'uso e quindi delle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso in conseguenza di un evento sismico, diverse classi d'uso; a ciascuna classe corrisponde un coefficiente d'uso  $C_U$ .

Per la definizione della classe d'uso si fa riferimento a quanto indicato al §2.5.1.1 del Mdp RFI:

*“Con riferimento alla classificazione di cui al punto 2.4.2 del DM 17.01.2018, la classe d'uso delle infrastrutture ferroviarie può, di norma, assumersi come indicato nella seguente tabella”*

TIPO DI COSTRUZIONE	Classe d'uso	Coefficiente d'uso [CU]
GRANDI STAZIONI	C IV	2,00
OPERE D'ARTE DEL SISTEMA DI GRANDE VIABILITÀ FERROVIARIA	C III	1,50
ALTRE OPERE D'ARTE	C II	1,00

*Tabella 2 – Coefficienti d'uso per le infrastrutture ferroviarie*

Si adottano differenti Classi d'uso in funzione dell'opera in esame, come elencato nei paragrafi che seguono.

Il periodo di ritorno dell'azione sismica, per i diversi stati limite, risulta definito dall'espressione:  $TR = -VR / \ln(1-PVR)$ , essendo PVR la probabilità di superamento nel periodo di riferimento e definita in 81% (SLO), 63% (SLD), 10% (SLV) e 5% (SLC).

### 3.1.1 Fabbricati tecnologici (FA.01 e FA.02)

Si adotta una **Classe d'Uso pari a IV** e quindi con un coefficiente  $C_U = 2.0$ . Pertanto il periodo di riferimento per l'azione sismica risulta definito dal prodotto:  $V_R = V_N \times C_U \geq 100$  anni.

### 3.1.2 Piastra di scavalco

Si adotta una **Classe d'Uso pari a III** e quindi con un coefficiente  $C_U = 1.5$ . Pertanto il periodo di riferimento per l'azione sismica risulta definito dal prodotto:  $V_R = V_N \times C_U \geq 75$  anni.

### 3.1.3 Fabbricato Viaggiatori (FV), Locale Bagni (FA.03), Pensiline di banchina, Rampa di accesso, Cavalcaferrovia, Sottopasso su via Stabbiana

Si adotta una **Classe d'Uso pari a II** e quindi con un coefficiente  $C_U = 1.0$ . Pertanto il periodo di riferimento per l'azione sismica risulta definito dal prodotto:  $V_R = V_N \times C_U \geq 50$  anni.

## 3.2 Spettri di risposta

Lo spettro di risposta elastico ( $S_e(T)$  accelerazione spettrale orizzontale, con  $T$  periodo proprio della struttura) in accelerazione per le componenti orizzontali definito dalle espressioni di Tabella 3 (valido per  $T \leq 4$  s) dove  $\eta$  è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali  $\xi$  diversi dal 5%, mediante la relazione:  $\eta = [10 / (5 + \xi)]^{0.5} \geq 0.55$ .

$$\begin{array}{ll}
 0 \leq T < T_B & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
 T_B \leq T < T_C & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \\
 T_C \leq T < T_D & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)
 \end{array}$$

Tabella 3 – Spettro elastico orizzontale

I fattori  $a_g$  e  $F_0$  rappresentano rispettivamente l'accelerazione massima al sito ( $m/s^2$ ) ed il valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale (rilevabili dalle tabelle predisposte dall'INGV e reperibili nell'Allegato B delle NTC08) sul suolo di riferimento.

Le categorie topografiche previste dalle NTC18 sono 4 (fanno riferimento a quanto richiamato

nell'EC8:5 -Annex A) e prevedono i coefficienti riportati in *Tabella 4* unitamente ai relativi coefficienti di amplificazione topografica  $S_T$ .

Categoria	Caratteristiche topografiche	ST
T1	Superficie pianeggiate, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $\leq 15^\circ$	1.00
T2	Pendii con inclinazione media $> 15^\circ$	1.20
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media compresa tra $15^\circ \div 30^\circ$	1.20
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $> 30^\circ$	1.40

*Tabella 4 – Coefficienti di amplificazione topografica*

Il coefficiente di amplificazione stratigrafica (SS) dipende dalla natura del suolo e prevede 5 categorie principali di suolo e 2 categorie aggiuntive.

In *Tabella 5* sono riportate le diverse categorie di sottosuolo previste dalle NTC18 ( $N_{SPT}$  = numero di colpi/300 mm di prova penetrometrica dinamica standard, per terreni a grana grossa;  $c_u$  = coesione non drenata, per terreni a grana fine;  $V_{s,30}$  = velocità equivalente delle onde di taglio nei primi 30 m dalla base della fondazione). Il coefficiente di amplificazione stratigrafica viene definito nella *Tabella 6* in funzione delle diverse categorie di terreno.

$T_C$  è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante espresso in secondi dalla relazione:  $T_C = C_C \times T_C^*$  dove  $C_C$  è un coefficiente funzione della stratigrafia (cfr tab. 3.5) e  $T_C^*$  è rilevabile nell'allegato B delle NTC08.

$T_B$  è il periodo corrispondente al tratto dello spettro ad accelerazione costante espresso in secondi dalla relazione:  $T_B = T_C / 3$ .

$T_D$  è il periodo corrispondente del tratto a spostamento costante dello spettro, espresso in secondi dalla relazione:  $T_D = 4.0 \cdot (a_g / g) + 1.6$ .

Categoria	Descrizione	$N_{SPT,30}$	$c_{u,30}$ (kPa)	$V_{s,30}$ (m/s)
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m			$> 800$
B	Rocce tenere e depositi a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	$> 50$	$> 250$	$360 \div 800$

C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	15÷50	70÷250	180÷360
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	< 15	< 70	< 180
E	Terreni dei sottosuoli C o D per spessore non superiore a 20 m, posti su substrato di riferimento con $V_{s,30} > 800$ m/s			
S1	Depositi di terreni che includono almeno un strato di almeno 8 m di terreni a grana grossa di bassa consistenza, oppure 3 m di torba o di argille altamente organiche		10÷20	< 100
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione. Di argille sesitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.			

Tabella 5 – Categorie di sottosuolo

Categoria di sottosuolo	$S_s$	$C_c$
A	1.00	1.00
B	$1.00 \leq 1.40 - 0.40 F_0$ ( ag / g ) $\leq 1.20$	$1.10 \cdot (T^* C) - 0.20$
C	$1.00 \leq 1.70 - 0.60 F_0$ ( ag / g ) $\leq 1.50$	$1.05 \cdot (T^* C) - 0.33$
D	$0.90 \leq 2.40 - 1.50 F_0$ ( ag / g ) $\leq 1.80$	$1.25 \cdot (T^* C) - 0.50$
E	$1.00 \leq 2.00 - 1.10 F_0$ ( ag / g ) $\leq 1.60$	$1.15 \cdot (T^* C) - 0.40$

Tabella 6 – Coefficiente di amplificazione stratigrafica

#### 4 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELL'AREA

Nel seguente capitolo si definiscono i parametri e le azioni sismiche per ciascuna tipologia di opera, avendo preso come riferimento per la determinazione delle azioni sismiche è Pompei (NA).

Il calcolo delle azioni sismiche, di seguito descritte, viene condotto nel rispetto delle “Norme Tecniche per le costruzioni D.M. 17/01/2018” e s.m.i..

### FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE  
14.4982

LATITUDINE  
40.7471

Ricerca per comune

REGIONE  
Campania

PROVINCIA  
Napoli

COMUNE  
Pompei

Elaborazioni grafiche

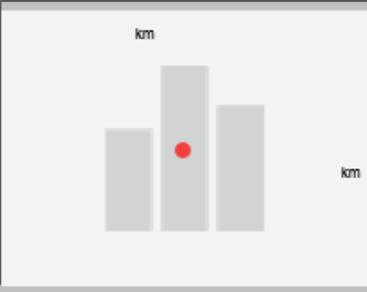
Grafici spettri di risposta |>

Variabilità dei parametri |>

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri |>

Nodi del reticolo intorno al sito



Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo  
 Sito esterno al reticolo  
 Interpolazione su 3 nodi  
 Interpolazione corretta



Interpolazione  
superficie rigata

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

#### 4.1 Strutture con Periodo di Riferimento VR= 100 anni

##### 4.1.1 Periodo di riferimento per l'azione sismica

La progettazione di tali strutture farà riferimento a:

- vita nominale:  $V_N = 50$  anni
- classe d'uso: IV

da cui risulta:

- coefficiente d'uso:  $C_U = 2.0$
- periodo di riferimento per l'azione sismica:  $V_R = V_N \times C_U = 100$  anni

#### 4.1.2 Azione sismica di riferimento

##### 4.1.2.1 Parametri di progetto

Per le analisi in condizioni sismiche sono stato preso a riferimento lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) e lo stato limite di danno (SLD), ciascuno con i seguenti parametri:

#### Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0.167 g
$F_o$	2.496
$T_C^*$	0.379 s
$S_S$	1.450
$C_C$	1.446
$S_T$	1.000
$q$	1.000

#### Parametri dipendenti

$S$	1.450
$\eta$	1.000
$T_B$	0.183 s
$T_C$	0.549 s
$T_D$	2.267 s

Figura 1: Parametri sismici SLV

#### Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
$a_g$	0.073 g
$F_o$	2.401
$T_C^*$	0.344 s
$S_S$	1.500
$C_C$	1.494
$S_T$	1.000
$q$	1.000

#### Parametri dipendenti

$S$	1.500
$\eta$	1.000
$T_B$	0.171 s
$T_C$	0.513 s
$T_D$	1.892 s

Figura 2: Parametri sismici SLD

4.1.2.2 Spettri in accelerazione

**Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato li SLV**

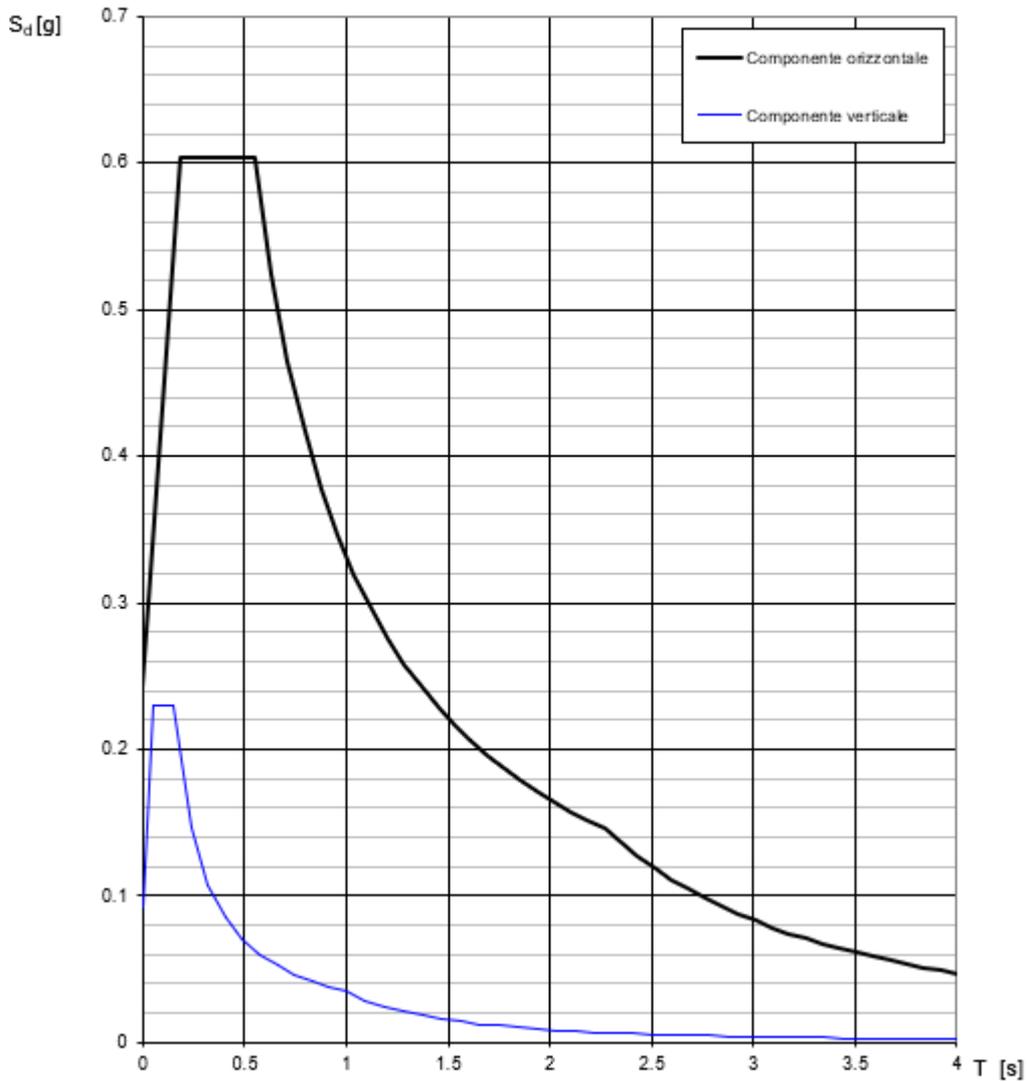


Figura 3: Spettro SLV

**Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato li SLD**

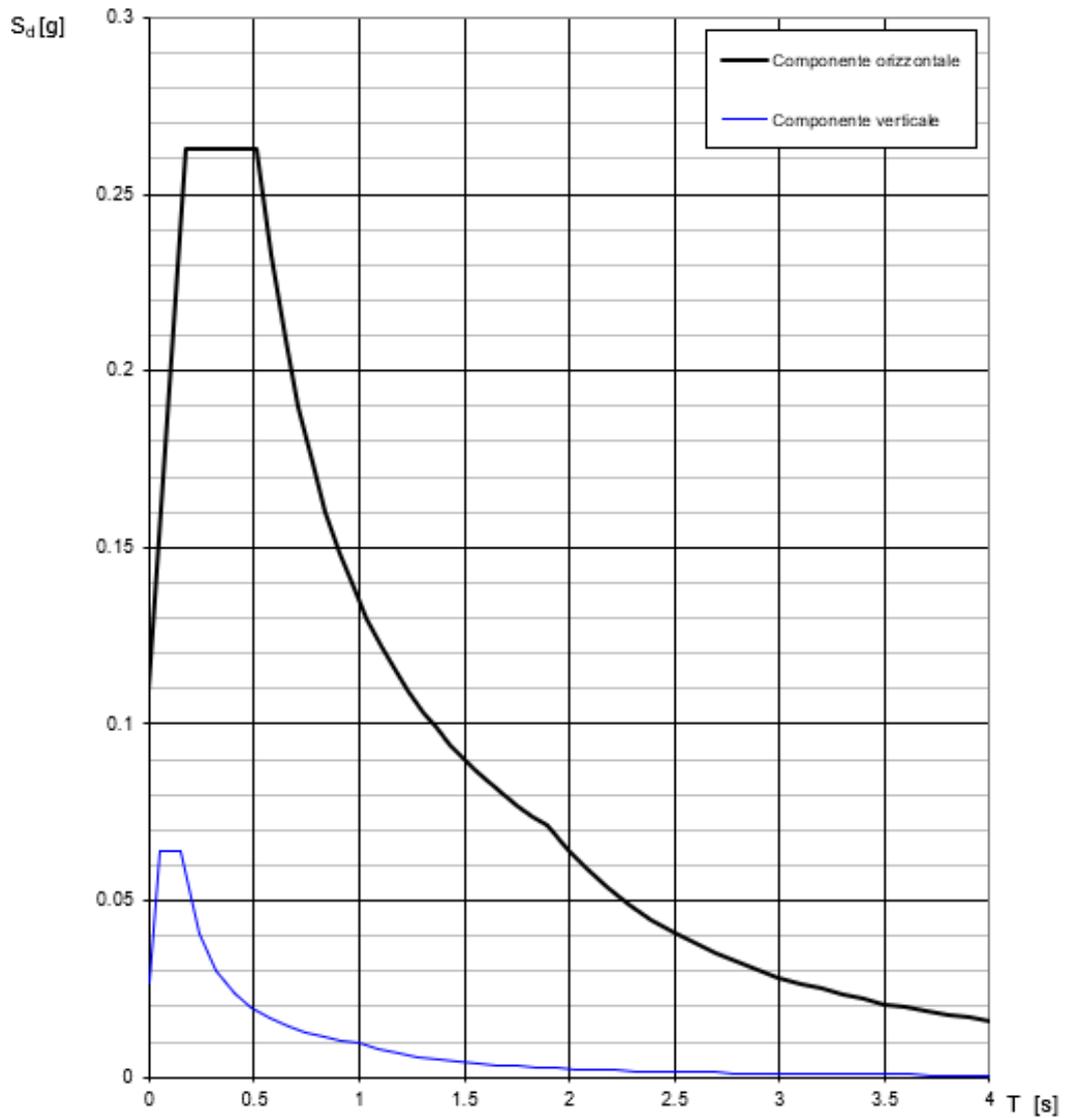


Figura 4: Spettro SLD

## 4.2 Strutture con Periodo di Riferimento $V_R = 75$ anni

### 4.2.1 Periodo di riferimento per l'azione sismica

La progettazione di tali strutture farà riferimento a:

- vita nominale:  $V_N = 50$  anni
- classe d'uso: III

da cui risulta:

- coefficiente d'uso:  $C_U = 1.5$
- periodo di riferimento per l'azione sismica:  $V_R = V_N \times C_U = 75$  anni

### 4.2.2 Azione sismica di riferimento

#### 4.2.2.1 Parametri di progetto

Per le analisi in condizioni sismiche sono stato preso a riferimento lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) e lo stato limite di danno (SLD), ciascuno con i seguenti parametri:

#### Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0.152 g
$F_o$	2.483
$T_c^*$	0.375 s
$S_s$	1.474
$C_c$	1.451
$S_T$	1.000
$q$	1.000

#### Parametri dipendenti

S	1.474
$\eta$	1.000
$T_B$	0.181 s
$T_C$	0.544 s
$T_D$	2.208 s

Figura 5: Parametri sismici SLV

#### Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
$a_g$	0.064 g
$F_o$	2.395
$T_c^*$	0.333 s
$S_s$	1.500
$C_c$	1.509
$S_T$	1.000
$q$	1.000

#### Parametri dipendenti

S	1.500
$\eta$	1.000
$T_B$	0.168 s
$T_C$	0.503 s
$T_D$	1.856 s

Figura 6: Parametri sismici SLD

4.2.2.2 Spettri in accelerazione

**Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato li SLV**

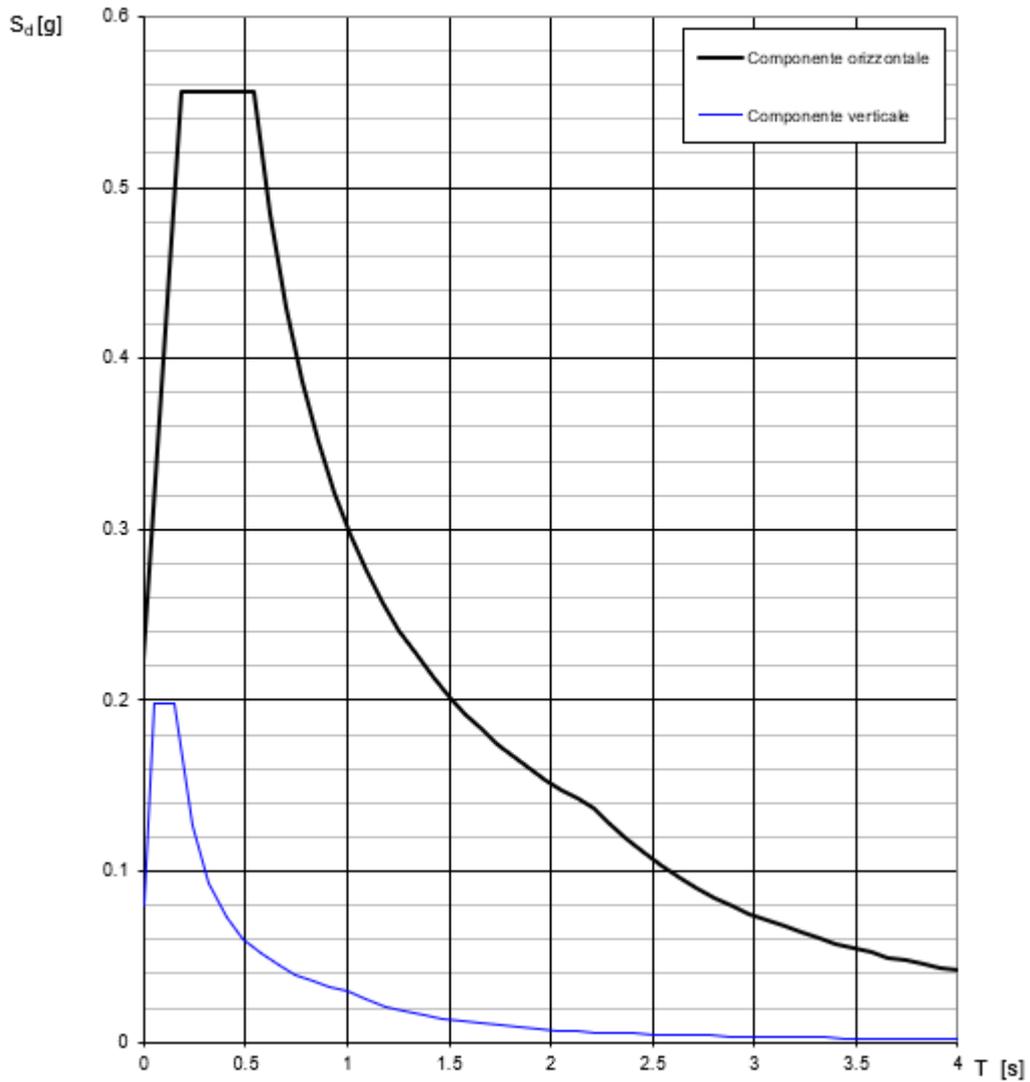


Figura 7: Spettro SLV

**Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato li SLD**

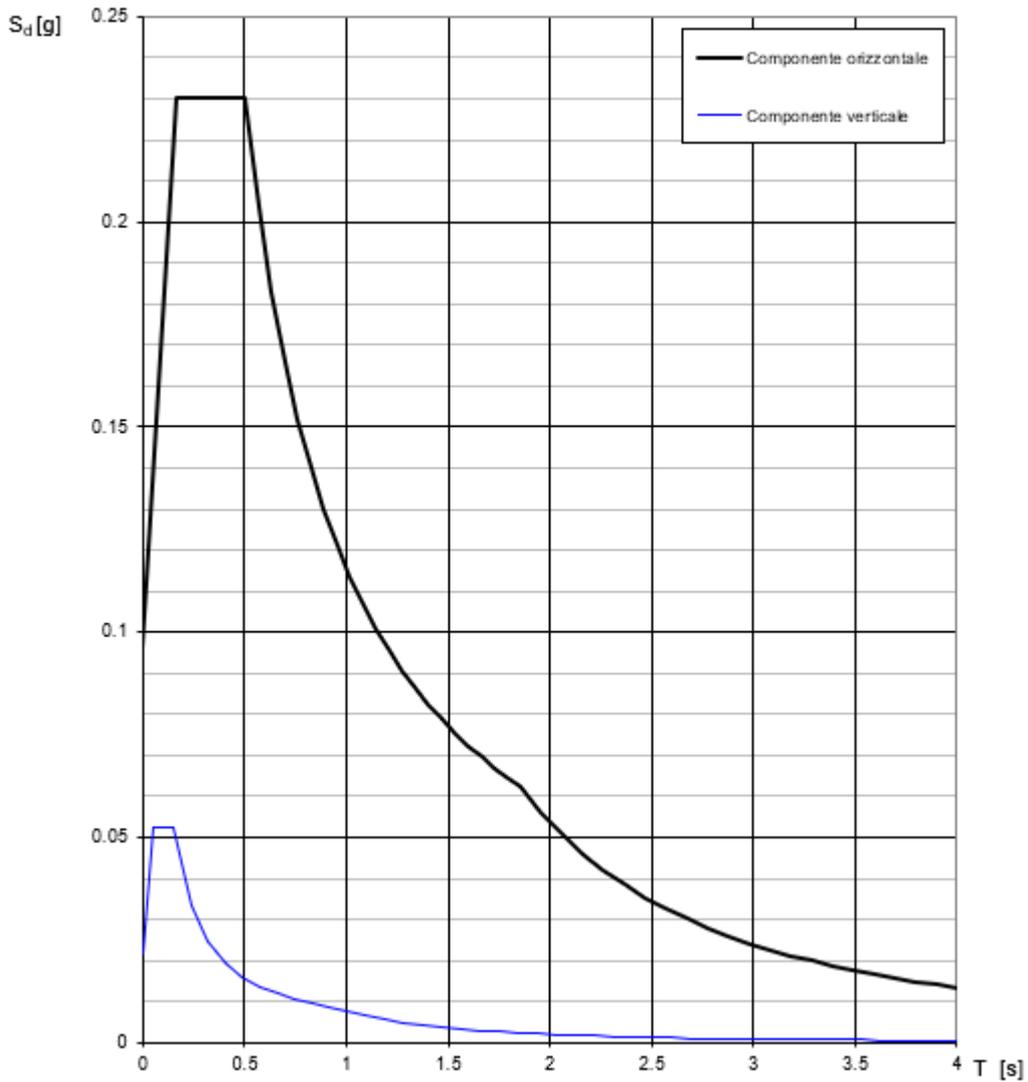


Figura 8: Spettro SLD

### 4.3 Strutture con Periodo di Riferimento VR= 50 anni

#### 4.3.1 Periodo di riferimento per l'azione sismica

La progettazione di tali strutture farà riferimento a:

- vita nominale:  $V_N = 50$  anni
- classe d'uso: II

da cui risulta:

- coefficiente d'uso:  $C_U = 1.0$
- periodo di riferimento per l'azione sismica:  $V_R = V_N \times C_U = 50$  anni

#### 4.3.2 Azione sismica di riferimento

##### 4.3.2.1 Parametri di progetto

Per le analisi in condizioni sismiche sono stato preso a riferimento lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) e lo stato limite di danno (SLD), ciascuno con i seguenti parametri:

##### Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
$a_q$	0.133 g
$F_o$	2.464
$T_C^*$	0.369 s
$S_S$	1.500
$C_C$	1.459
$S_T$	1.000
$q$	1.000

##### Parametri dipendenti

S	1.500
$\eta$	1.000
$T_B$	0.180 s
$T_C$	0.539 s
$T_D$	2.132 s

Figura 9: Parametri sismici SLV

##### Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
$a_q$	0.053 g
$F_o$	2.350
$T_C^*$	0.320 s
$S_S$	1.500
$C_C$	1.529
$S_T$	1.000
$q$	1.000

##### Parametri dipendenti

S	1.500
$\eta$	1.000
$T_B$	0.163 s
$T_C$	0.490 s
$T_D$	1.814 s

Figura 10: Parametri sismici SLD

4.3.2.2 Spettri in accelerazione

**Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV**

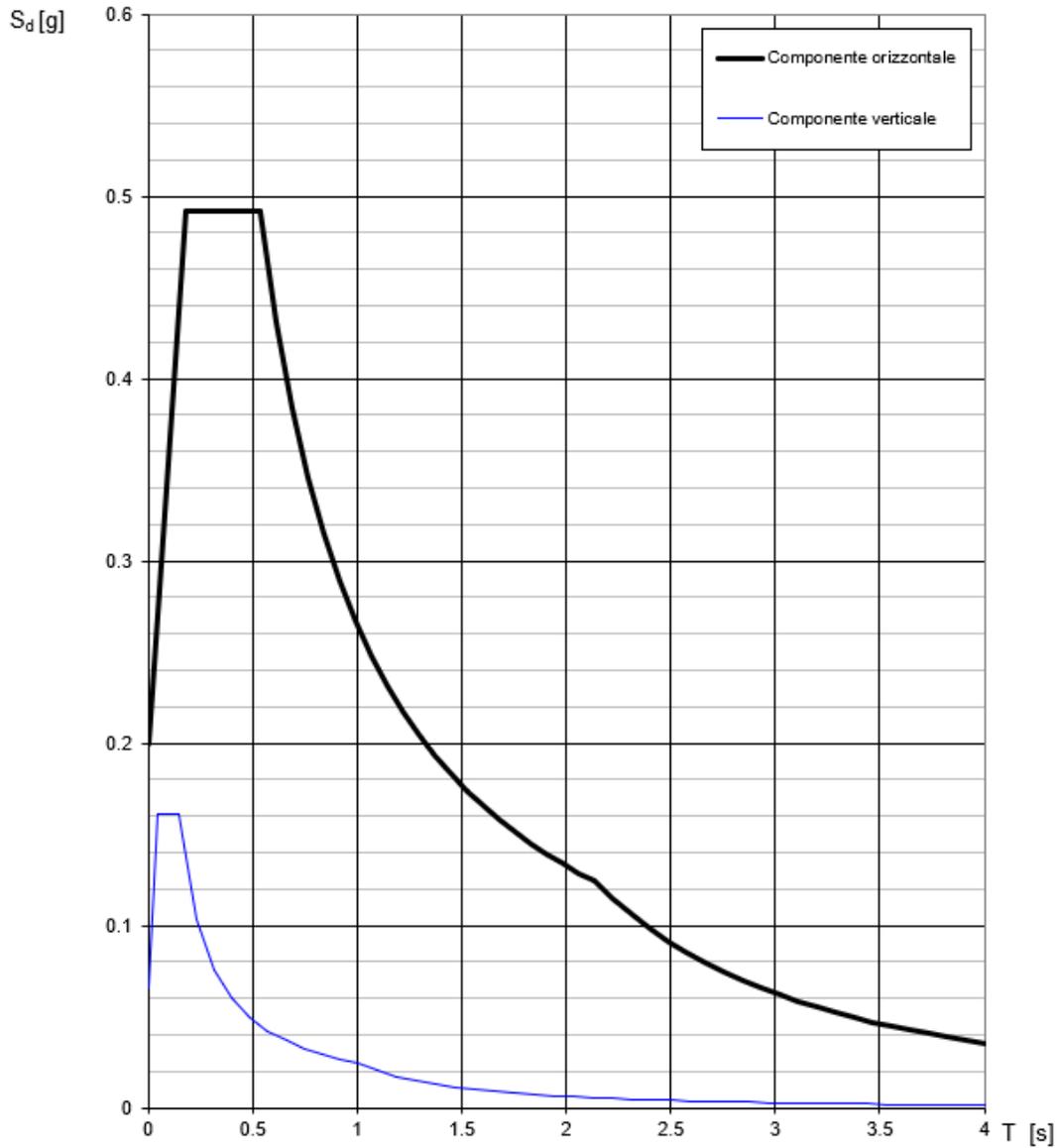


Figura 11: Spettro SLV

**Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLD**

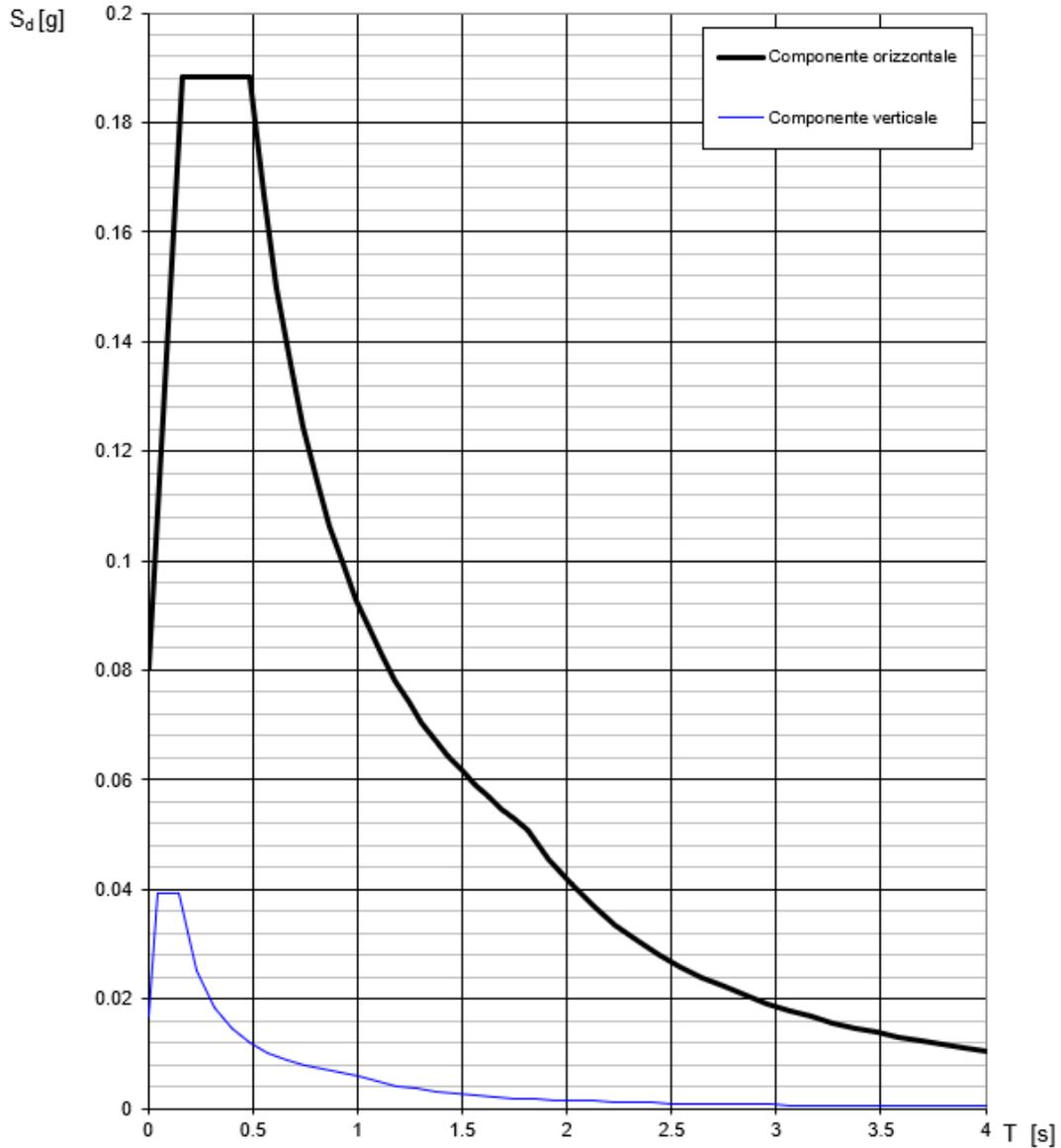


Figura 12: Spettro SLD