

# AUTOSTRADA (A14): BOLOGNA – BARI - TARANTO

**TRATTO: BOLOGNA BORGO PANIGALE – BOLOGNA SAN LAZZARO**

## POTENZIAMENTO IN SEDE DEL SISTEMA AUTOSTRADALE E TANGENZIALE DI BOLOGNA INTERVENTI DI COMPLETAMENTO DELLA RETE VIARIA DI ADDUZIONE LUNGO SAVENA LOTTO 3

### PROGETTO DEFINITIVO


#### VIABILITÀ LUNGO SAVENA

#### VIADOTTO MATTEI

Illustrazione sintetica degli elementi essenziali  
del progetto strutturale

<b>IL PROGETTISTA SPECIALISTICO</b>  Ing. Umberto Mele Ord. Ingg. Milano n. A18641 Responsabile Nuove Opere	<b>IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</b>  Ing. Fabio Serrau Ord. Ingg. Bologna n. 6007/A	<b>IL DIRETTORE TECNICO</b>  Ing. Nadia Zoratto Ord. Ingg. Milano n. A19438 T. A. – Ponti e Viadotti
---	---	--

CODICE IDENTIFICATIVO											Ordinatore --
RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	WBS	PARTE D'OPERA	Tipo	Disciplina	Progressivo	Rev.	
111454	0000	PD	IN	V01	VI001	GE000	R	STR	0006	0	SCALA --

	ENGINEERING COORDINATOR:		SUPPORTO SPECIALISTICO:		REVISIONE	
	Ing. Fabio Serrau Ord. Ingg. Bologna n. 6007/A				n.	data
					0	MARZO 2022
					1	
					2	
REDATTO:		VERIFICATO:				

<b>VISTO DEL COMMITTENTE</b>    IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Fabio Visintin	<b>VISTO DEL CONCEDENTE</b>    <b>Ministero delle Infrastrutture e della mobilità sostenibili</b> <small>DIPARTIMENTO PER LA PROGRAMMAZIONE, LE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO A RETE E I SISTEMI INFORMATIVI</small>
--	--

## Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. NORMATIVA TECNICA.....	3
3. CONTESTO EDILIZIO, GEOLOGICO, MORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO.....	4
4. DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRUTTURA.....	5
4.1 IMPALCATO.....	5
4.2 SOTTOSTRUTTURE.....	6
4.3 SISTEMA DI VINCOLO.....	10
5. CARATTERISTICHE MATERIALI.....	12
5.1 TENSIONI LIMITE E PROPRIETÀ DI RIFERIMENTO.....	12
5.2 CLASSE DI ESECUZIONE.....	13
5.3 COEFFICIENTI PARZIALI DI SICUREZZA.....	14
6. AZIONI AGENTI.....	16
7. ILLUSTRAZIONE DEI CRITERI DI PROGETTAZIONE E DI MODELLAZIONE.....	17
8. INDICAZIONE DELLE PRINCIPALI COMBINAZIONI DELLE AZIONI.....	18
9. INDICAZIONE MOTIVATA DEI METODI DI ANALISI ADOTTATI.....	19
10. CRITERI DI VERIFICA DEGLI STATI LIMITE INDAGATI.....	20
11. CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE E CONFIGURAZIONI DEFORMATE.....	21
12. CARATTERISTICHE E AFFIDABILITA' DEI CODICI DI CALCOLO.....	22
13. PRINCIPALI RISULTATI IN FONDAZIONE.....	23

## Indice delle Tabelle e delle Figure

FIGURA 4-3: PROFILO LONGITUDINALE.....	6
FIGURA 4-4: SEZIONE TIPO.....	6
FIGURA 4-5: SEZIONE TIPICA TRASVERSALE PILA (P3).....	7
FIGURA 4-6: VISTA FRONTALE TIPICA PILA (P3).....	8
FIGURA 4-7: SEZIONE TIPICA LONGITUDINALE (P3).....	8
FIGURA 4-8: SEZIONE TIPICA ALLO SPICCATO FONDAZIONE (P3).....	9
FIGURA 4-9: VISTA TIPICA DALL'ALTO E SEZIONE TIPICA SOTTO PULVINO (UGUALE PER TUTTE LE PILE). A.....	10
FIGURA 4-10: PIANTA APPOGGI.....	10

---

## 1. PREMESSA

La presente Relazione illustrativa, redatta ai sensi della D.G.R. n.1373/2011 (paragrafo B.2.2) ha per oggetto l'illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto strutturale dell'opera "Viadotto Mattei", nell'ambito del completamento della rete viaria di adduzione al sistema Autostradale e Tangenziale di Bologna (Lotto 3 – Lungo Savena).

## 2. NORMATIVA TECNICA

Le principali normative tecniche utilizzate sono:

D.M. 17 gennaio 2018: Norme tecniche per le costruzioni (indicate nel prosieguo "NTC18").

Circ. 7 del 21.01.2019: Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per la Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018.

D.M. 31 luglio 2012: Approvazione delle Appendici Nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici.

UNI EN 1990: Basi della progettazione strutturale.

UNI EN 1991-1-4: Azioni sulle strutture – Azione del vento.

UNI EN 1991-1-5: Azioni sulle strutture – Azioni termiche.

UNI EN 1991-2: Azioni sulle strutture – Carichi da traffico sui ponti.

UNI EN 1992-1-1: Progettazione delle strutture di calcestruzzo - regole generali e regole per gli edifici.

UNI EN 1992-2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Ponti di calcestruzzo.

UNI EN 1993-1-1: Progettazione delle strutture di acciaio – Regole generali e regole per gli edifici.

UNI EN 1993-2: Progettazione delle strutture di acciaio – Ponti di acciaio.

UNI EN 1993-1-5: Progettazione delle strutture di acciaio – Elementi strutturali a lastra.

UNI EN 1993-1-8: Progettazione delle strutture di acciaio – Progettazione dei collegamenti.

UNI EN 1993-1-9: Progettazione delle strutture di acciaio – Fatica.

UNI EN 1994-1-1: Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo – Regole generali e regole per gli edifici.

UNI EN 1994-2: Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo – Ponti.

UNI EN 1998-2: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Ponti.

UNI EN 1090 - 1: Esecuzione di strutture in acciaio e di alluminio – Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali.

UNI EN 1090 - 2: Esecuzione di strutture in acciaio e di alluminio – Requisiti tecnici per strutture in acciaio.

UNI EN 1992 – 4: Progettazione degli attacchi per utilizzo nel calcestruzzo.

### 3. CONTESTO EDILIZIO, GEOLOGICO, MORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Si rimanda agli elaborati progettuali specifici, quali:

- 111454 0000 PE DG GEN 00000 00000 R GEN0002 0 "Relazione tecnico-illustrativa"
- 111454 0000 PE DG GEO GE000 00000 R GEO0001 0 "Relazione geologica-geomorfologica"
- 111454 0000 PE DG IDG 00000 00000 R GEO0030 0 "Relazione d'inquadramento idrogeologico"
- 111454 0000 PE DG GTA GE000 00000 R APE0001 0 "Relazione geotecnica"
- 111454 0000 PE IN IDR GE000 00000 R IDR0001 0 "Relazione idrologico-idraulica"

## 4. DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRUTTURA

### 4.1 IMPALCATO

L'impalcato è costituito da una travata di 7 campate (42-60-60-52-52-60-42m), di lunghezza complessiva pari a 368metri, realizzata in struttura composta acciaio calcestruzzo.

Lo schema di funzionamento dell'impalcato è del tipo "a grigliato", caratterizzato dai seguenti componenti:

- 2 allineamenti di travi longitudinali metalliche a doppio T in composizione saldata, poste ad interasse trasversali di 7.6metri, e di altezza variabile da 1.8 m a 3.6m.
- Una trave di spina disposta fra i due allineamenti di travi
- Soletta in calcestruzzo, di larghezza complessiva variabile da 11.90metri a 12.70m e spessore 0.30 m, ospitante un piano viabile da 8.25m, un cordolo laterale di 75cm ed uno da 2.90m ospitante un marciapiede di servizio.
- traversi di spalla e pila, a doppio T in composizione saldata, disposti a collegare gli allineamenti di trave
- traversi intermedi reticolari (ogni 6m) a croce di Sant'Andrea formati da doppi profili a L di dimensioni 180x15 in composizione bullonata, disposti a collegare a coppie gli allineamenti delle travi principali.
- Controventatura inferiore composta da doppi profili a L di dimensioni 150x15.

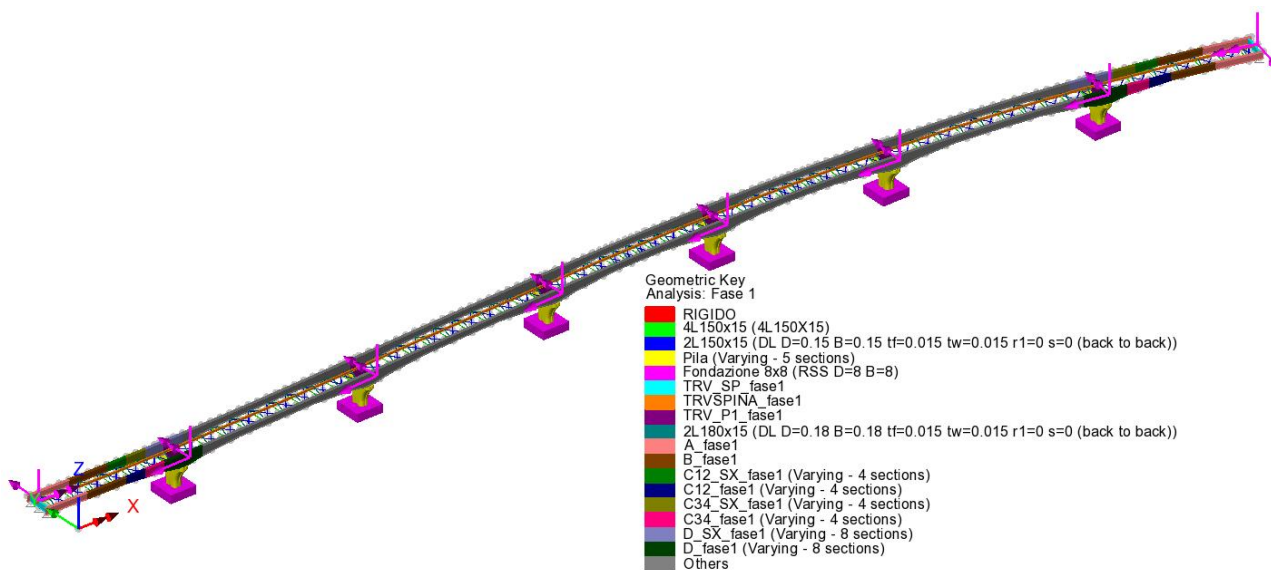


Figura 4-1: Vista Modello 3D.

Le giunzioni tra conci delle travi longitudinali sono previste realizzate mediante saldature p.p. a piè d'opera.

La soletta in calcestruzzo è realizzata con l'ausilio di predalles collaborante in acciaio, di spessore pari a 6mm, dotata di nervature trasversali a traliccio.

Le figure seguenti riportano schematicamente la configurazione dell'opera.

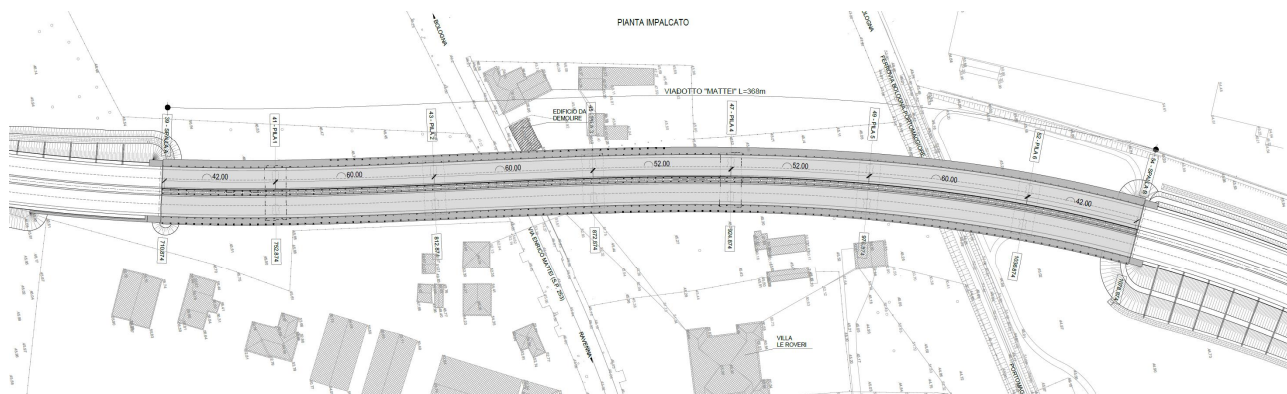


Figura 4-2: Planimetria del viadotto.

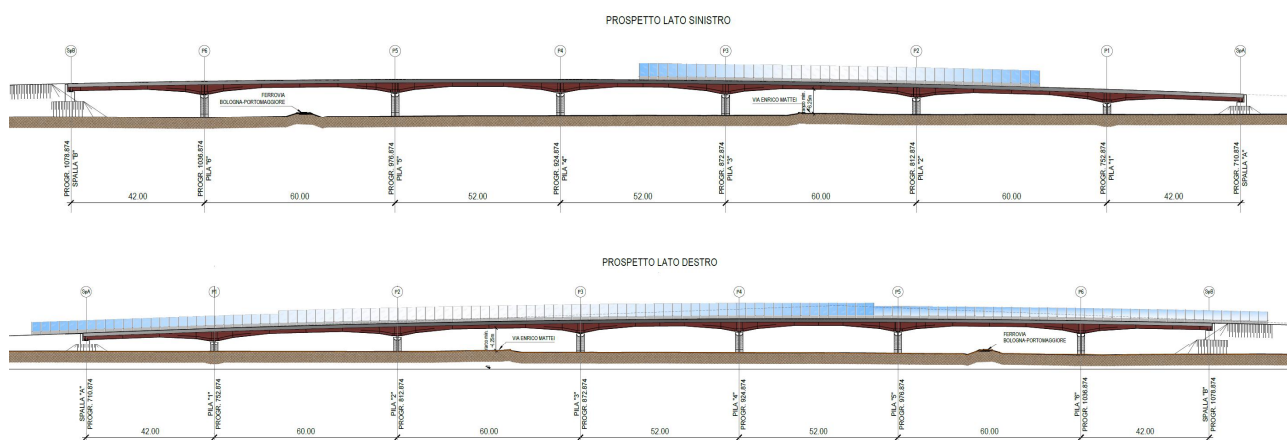


Figura 4-3: Profilo longitudinale.

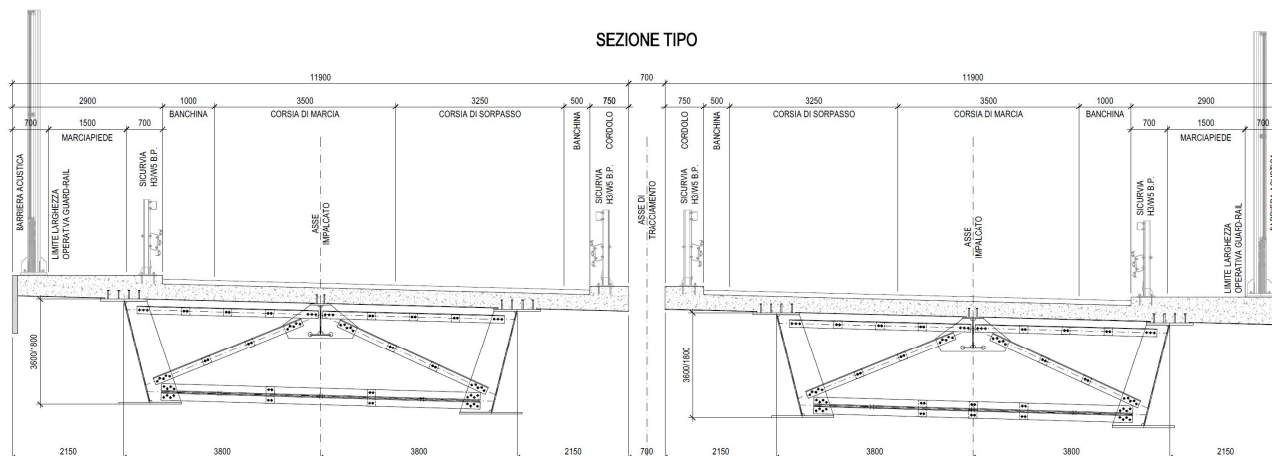


Figura 4-4: Sezione tipo.

## 4.2 SOTTOSTRUTTURE

Le pile sono costituite ciascuna da n.2 fusti che spiccano da una fondazione su pali unica. La fondazione è di spessore 1.80m e larghezza \* lunghezza di 23.60m \* 9.20m. La pila, allo spiccato, è di forma circa rettangolare e presenta delle insenature in entrambe le direzioni, pertanto, le dimensioni minime della sezione interna rettangolare sono pari a 3.60m \* 2.00m. Il pulvino, inteso come la zona di forma svasata, ha dimensioni fisse e pertanto per le pile da P2 a P6 procede in altezza dallo spiccato e il fusto con una forma circa rettangolare cresce in altezza; per la pila P1 invece la sezione allo spiccato è pari alla sezione del pulvino sezionata ad una

determinata quota. Il fusto complessivamente di forma costante ha altezza variabile fino a circa 8m. I baggioli sono rettangolari di dimensioni 1.50m \* 2.20m e sono di altezza variabile da un minimo di 30cm.

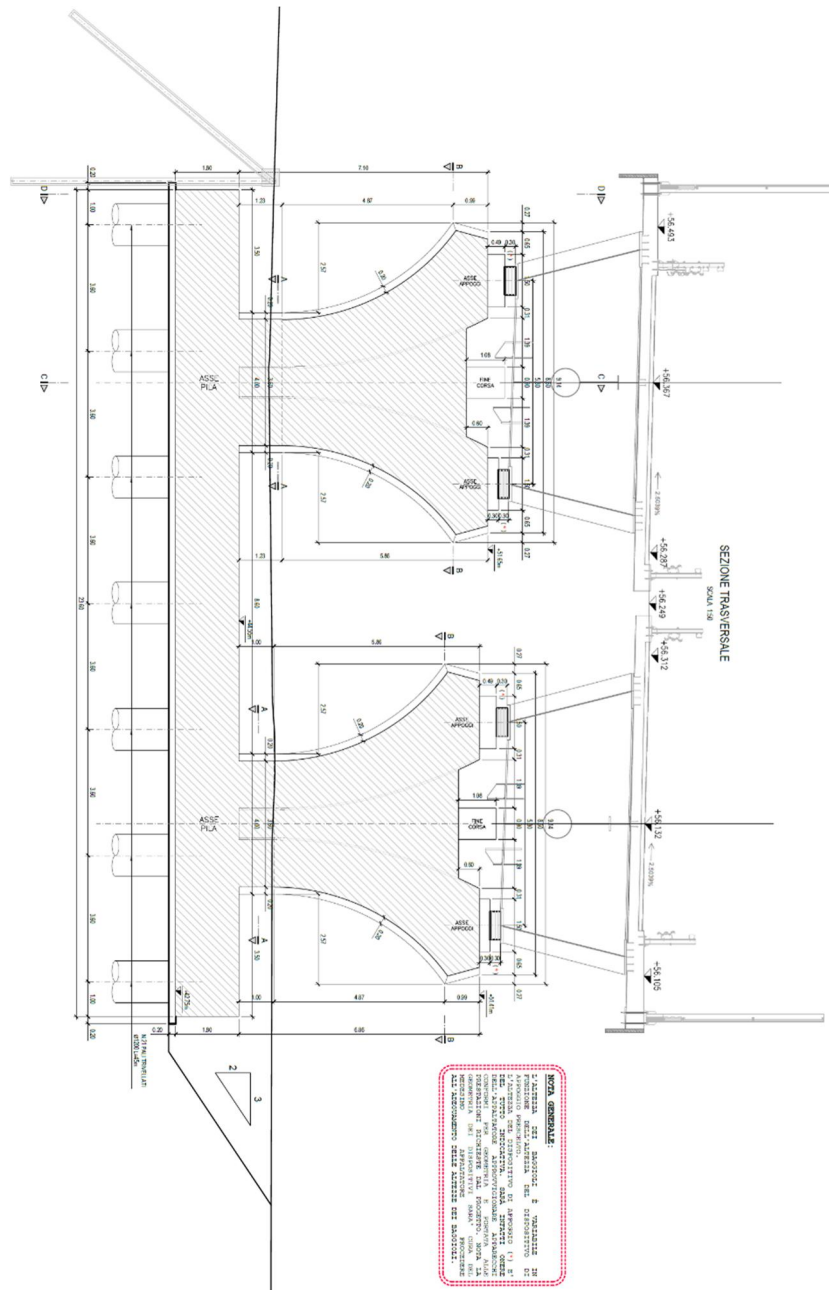


Figura 4-5: Sezione Tipica Trasversale Pila (P3).



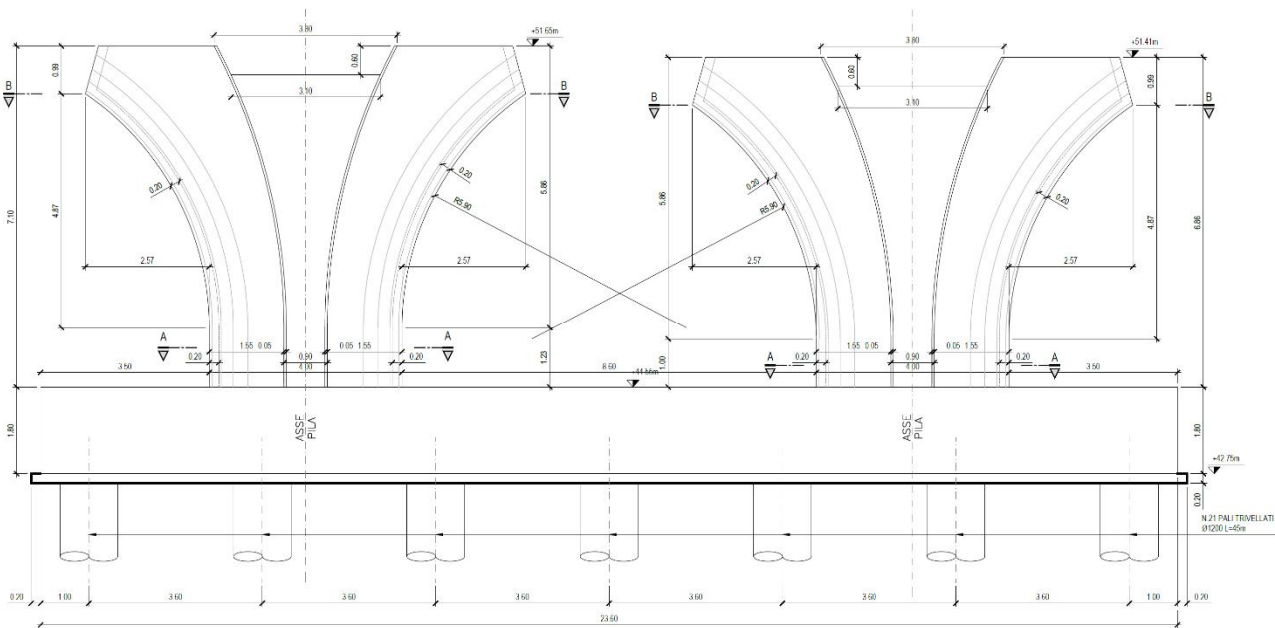


Figura 4-6: Vista Frontale Tipica Pila (P3).

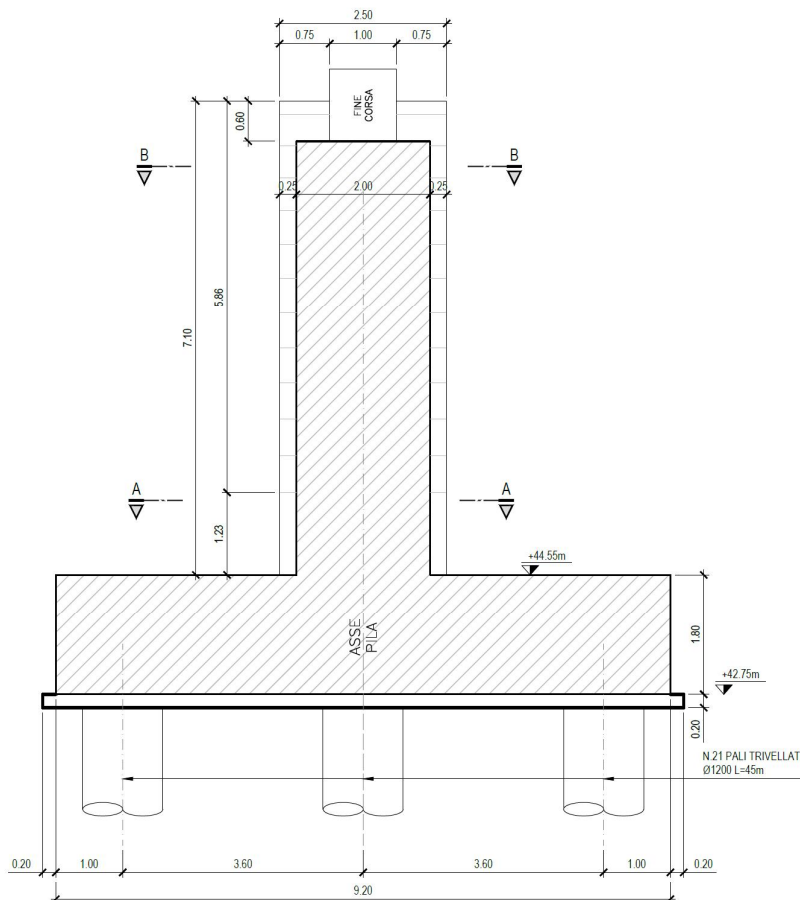


Figura 4-7: Sezione Tipica Longitudinale (P3).

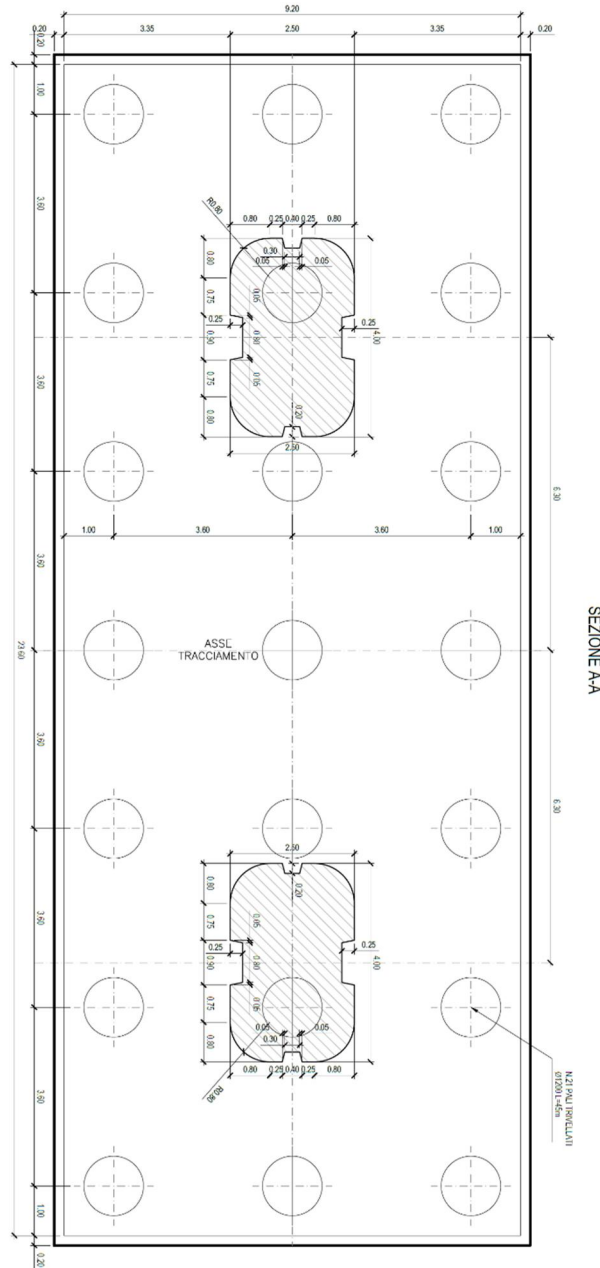


Figura 4-8: Sezione Tipica allo Spiccato Fondazione (P3).

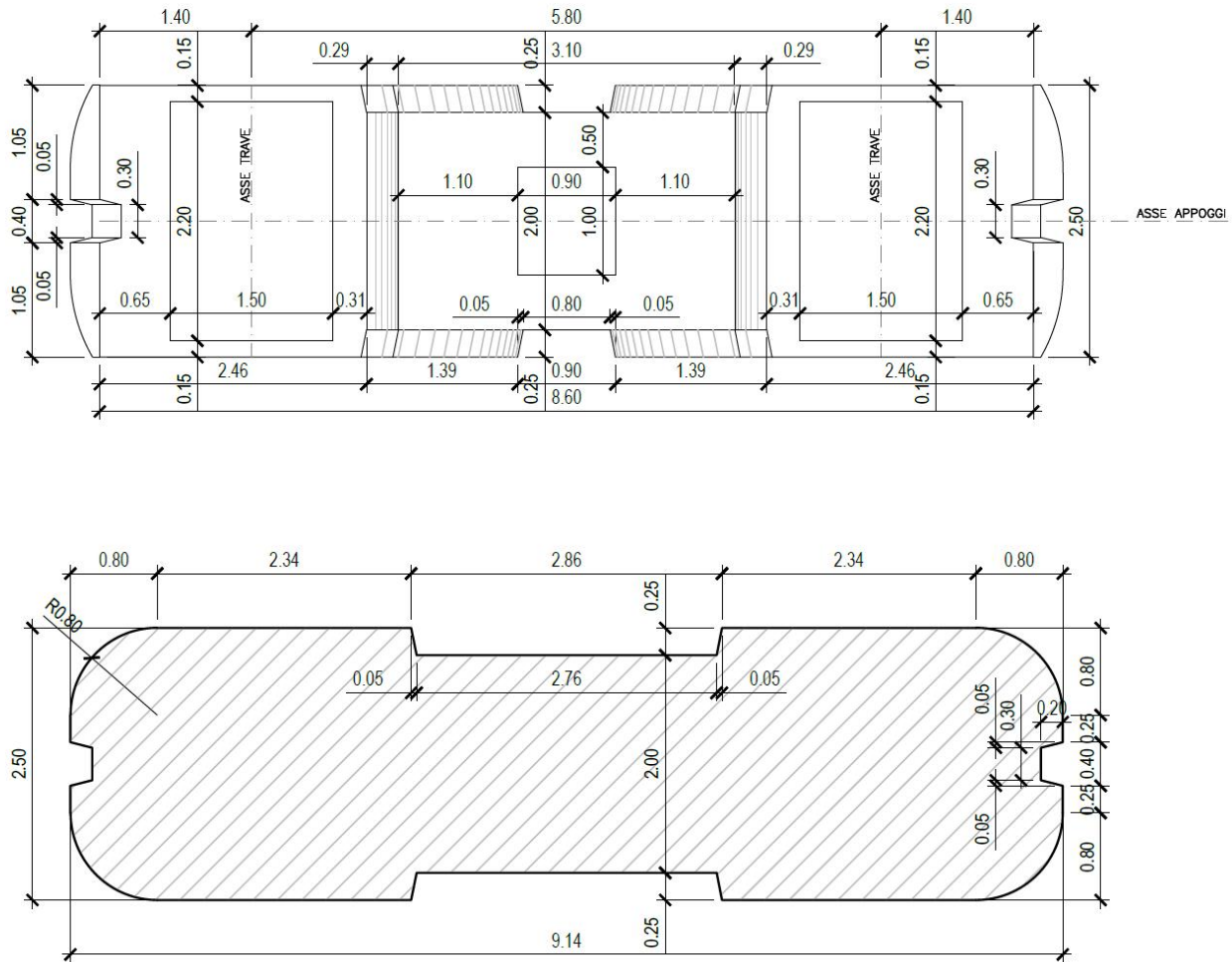


Figura 4-9: Vista Tipica dall'alto e Sezione Tipica sotto pulvino (uguale per tutte le pile). a

### 4.3 SISTEMA DI VINCOLO

Il sistema di vincolo si basa sull'utilizzo di apparecchiature elastomeriche con smorzamento normale ( $x=10\%$ ). In figura si riporta lo schema indicativo delle apparecchiature di vincolo.

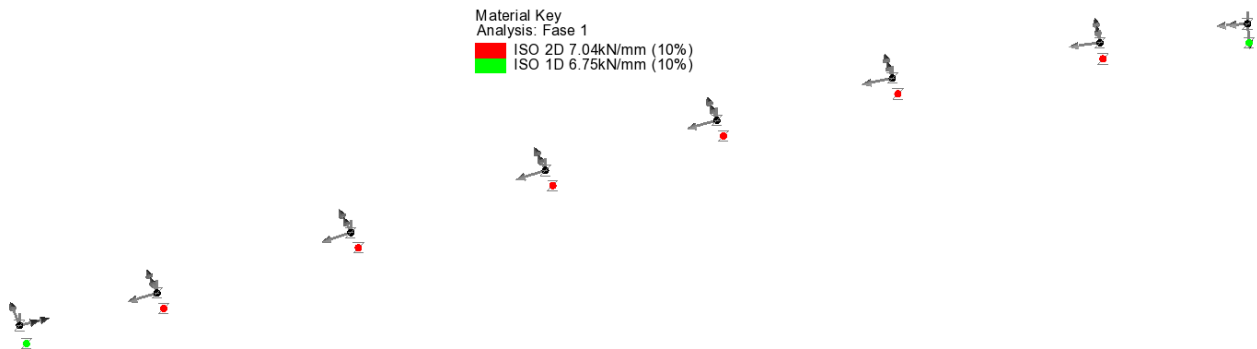


Figura 4-10: Pianta appoggi.

La tabella seguente riporta la tipologia di dispositivo, ed il codice identificativo dell'apparecchiatura adottata.

Sostegno	Posizione	Tipo
<b>Spalla A e B</b>	710.874 ÷ 1078.874	HDRB/N + Slitta longitudinale
<b>Pila 1</b>	752.874	HDRB/N
<b>Pila 2</b>	812.874	HDRB/N
<b>Pila 3</b>	872.874	HDRB/N
<b>Pila 4</b>	924.874	HDRB/N
<b>Pila 5</b>	976.874	HDRB/N
<b>Pila 6</b>	1036.874	HDRB/N

Legenda:

HDRB/N + Slitta longitudinale isolatore elastomerico trasversalmente con smorzamento ( $x = 10\%$ );

$$k_h = 6.75 \text{ kN/mm}$$

HDRB/N

isolatore elastomerico con smorzamento ( $x = 10\%$ );

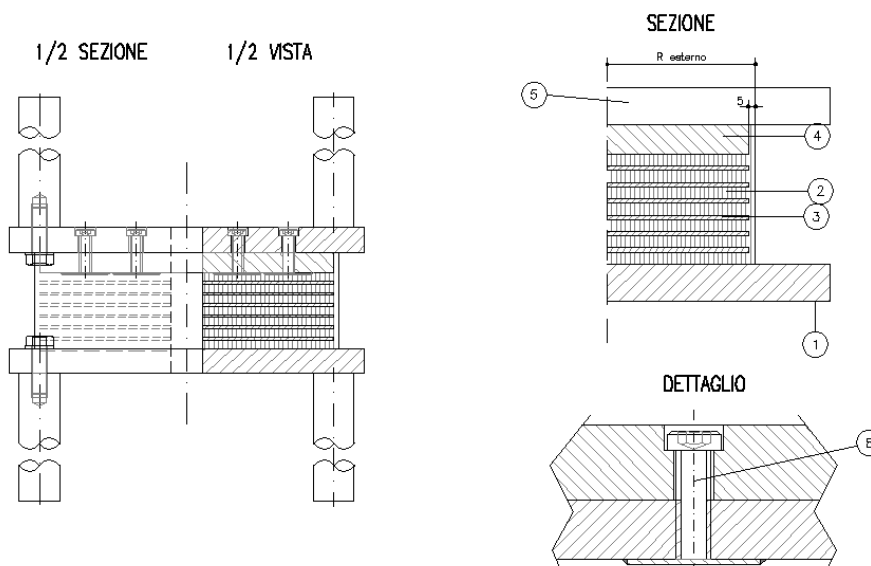
$$k_h = 7.04 \text{ kN/mm}$$

Pertanto, si avrà che la rigidità complessiva del sistema di isolamento nelle due direzioni è pari a:

$$k_{iso \text{ long}} = 7.04 \frac{\text{kN}}{\text{mm}} \cdot 12 = 84.48 \text{ kN/mm}$$

$$k_{iso \text{ trasv}} = 6.75 \frac{\text{kN}}{\text{mm}} \cdot 4 + 7.04 \frac{\text{kN}}{\text{mm}} \cdot 12 = 111.48 \text{ kN/mm}$$

#### ISOLATORE ELASTOMERICO AD ALTA DISSIPAZIONE



## 5. CARATTERISTICHE MATERIALI

Le caratteristiche prestazionali dei materiali impiegati sono di seguito specificate, unitamente ai soli parametri distintivi impiegati nell'analisi della struttura.

### 5.1 TENSIONI LIMITE E PROPRIETÀ DI RIFERIMENTO

#### Carpenteria metallica

Tipo e grado (*)			
S355	JO	J3	t ≤ 20 mm
S355	J2	G3	20 < t ≤ 40 mm
S355	K2	G3	40 < t ≤ 65 mm
S355	JO		el. non saldati, profili, piastre
Tensioni di riferimento (f <sub>y</sub> )			
t ≤ 40 mm		355.00 Mpa	
t > 40 mm		335.00 Mpa	
riferimenti:			
		NTC 18 tab. 11.3.IX	
		EN 10025-1	
		EN 10025-2	
Caratteristiche			
E <sub>s</sub>		210000.00	Modulo di Young
n		0.30	Coefficiente di Poisson
G <sub>s</sub>		80769.00	Mod. el. Tangenziale

riferimenti:

NTC 18 tab. 11.3.IX  
 EN 1993-1-10 2.3.2(1)  
 EN 10025-1  
 EN 10025-2

(\*) Valutazione grado acciaio secondo EN 1993-1-10 tab. 2.1

Ipotesi:

$$DT_r, DT_s, DT_r, DT_e, DT_{ef} = 0$$

$$T_{ed} = T_{md} = -15 \text{ °C}$$

$$s_{Ed} = 0.75 f_y(t)$$

#### Connettori a piolo (tipo Nelson)

Tipo e grado		
S235	J2	G3
Tensioni di riferimento		
f <sub>y,k</sub>	350.00 Mpa	Snervamento
f <sub>u</sub>	450.00 Mpa	rottura a trazione

riferimenti:

EN 13918

#### Saldature

Le giunzioni di assemblaggio dei conci metallici sono realizzate in opera a piena penetrazione.

Salvo diversamente specificato negli elaborati di dettaglio, le rimanenti unioni saldate sono ad angolo.

**Acciaio in barre per c.a.**

tipo	B450C	
f <sub>yk</sub>	450.00 Mpa	snervamento
f <sub>tk</sub>	540.00 Mpa	rottura a trazione
E <sub>s</sub>	210000.00 Mpa	modulo di Young

riferimenti:

- NTC 18 cap. 11.3
- EN 1992-1-1 cap. 3.2 + ann. C
- EN 1994-2 cap. 3.2(2)

**Calcestruzzo**

CALCESTRUZZO :

Secondo EN206 – CNR UNI 11104

MAGRO PER SOTTOFONDAZIONI:

- Classe C12/15
- Classe di esposizione X0
- Rapporto A/C ≤ 0.70
- Dimensione max aggregati 20.0mm

PALI:

- Classe C25/30
- Classe di esposizione XC2
- Classe di consistenza S4
- Tipo di cemento CEM Classe N
- Rapporto A/C ≤ 0.60
- Dimensione max aggregati 30.0mm

FONDAZIONI PILE, SPALLE E MURI:

- Classe C30/37
- Classe di esposizione XC2
- Classe di consistenza S4
- Tipo di cemento CEM Classe N
- Rapporto A/C ≤ 0.55
- Dimensione max aggregati 30.0mm

ELEVAZIONI PILE:

- Classe C35/45
- Classe di esposizione XF2
- Classe di consistenza S4
- Tipo di cemento CEM Classe N
- Rapporto A/C ≤ 0.50
- Dimensione max aggregati 30.0mm

PULVINO:

- Classe C35/45
- Classe di esposizione XF4
- Classe di consistenza S4
- Tipo di cemento CEM Classe N
- Rapporto A/C ≤ 0.50
- Dimensione max aggregati 30.0mm

ELEVAZIONI MURI:

- Classe C30/37
- Classe di esposizione XF2
- Classe di consistenza S4
- Tipo di cemento CEM Classe N
- Rapporto A/C ≤ 0.50
- Dimensione max aggregati 30.0mm

ELEVAZIONI SPALLE:

- Classe C35/45
- Classe di esposizione XF2
- Classe di consistenza S4
- Tipo di cemento CEM Classe N
- Rapporto A/C ≤ 0.50
- Dimensione max aggregati 30.0mm

SOLETTE IN C.A., CORDOLI, BAGGIOLI:

- Classe C35/45
- Classe di esposizione XF4
- Classe di consistenza S4
- Tipo di cemento CEM Classe N
- Rapporto A/C ≤ 0.50
- Dimensione max aggregati 30.0mm

RIEMPIMENTO POZZI:

- Classe C20/25
- Classe di esposizione XC2
- Classe di consistenza S4
- Tipo di cemento CEM Classe N
- Rapporto A/C ≤ 0.55
- Dimensione max aggregati 30.0mm

- COPRIFERRO NOMINALE\* per pali trivellati (Øpalo>600mm) C<sub>nom.</sub>=80.0mm
- COPRIFERRO NOMINALE\* per solette C<sub>nom.</sub>= 35.0 mm
- COPRIFERRO NOMINALE\* per elevazioni C<sub>nom.</sub>= 40.0 mm
- COPRIFERRO NOMINALE\* per fondazioni C<sub>nom.</sub>= 40.0 mm
- \* EN 1992-1-1 par. 4.4.1 (2)P

**5.2 CLASSE DI ESECUZIONE**

La classe generale di esecuzione dell'opera è EXC3 secondo EN 1090-2.

### 5.3 COEFFICIENTI PARZIALI DI SICUREZZA

Relativamente ai coefficienti parziali dei materiali si fa riferimento, nell'ambito delle rispettive verifiche, a quanto contenuto in tabella.

#### Coefficienti di sicurezza materiali

##### Carpenteria metallica

$g_{no}$	1.05 verifiche S.L.U. - resistenza
$g_{m1}$	1.10 verifiche S.L.U. - buckling
$g_{m2}$	1.25 verifiche S.L.U. - frattura in trazione
$g_{m,ser}$	1.00 verifiche S.L.E. - limitazione delle tensioni
$g_f$	1.00 verifiche S.L. fatica
$g_{Mf}$	1.35 non fail safe (vita illimitata)

riferimenti:

NTC 18 tab. 4.2.V  
 EN 1993-1-1 6.1.(1) + N.A.D.  
 EN 1993-2  
 EN 1993-1-9 cap. 3.(8) - cap. 8.

##### Piolature

$g_v$	1.25 verifiche S.L.U. - resistenza
$k_s$	0.60 verifiche S.L.E.
$g_{Mf}$	1.15 fail safe (vita illimitata)

riferimenti:

NTC 18 cap. 4.3.3  
 EN 1994-2 cap. 6.6.3.1.(1)

##### Bullonature

$g_{m2}$	1.25 resistenza S.L.U.
$g_{m3}$	1.25 scorrimento S.L.U. (bull. Cat. C)
$g_{m3,ser}$	1.10 scorrimento S.L.E. (bull. Cat. B)

riferimenti:

NTC 18 tab. 4.2.XII  
 EN 1993-1-8 2.2.(2) + N.A.D.  
 EN 1090-2

##### Saldature

$g_{m2}$	1.25 resistenza S.L.U.
$b_w$	0.90 correlation factor (cord. Angolo)

riferimenti:

NTC 18 4.2.8.2.4  
 EN 1993-1-8 4.5.3.2.(4) + N.A.D.  
 EN 1090-2

**Calcestruzzo**

$a_{cc}$	0.85 carichi di lunga durata (quando rilevante)
$g_c$	1.50 S.L.U.

riferimenti:

- NTC 18 cap. 4.1.2.1.1.1
- NTC 18 cap. 4.3.3
- EN 1992-1-1 2.4.2.4

**Acciaio in barre**

$g_s$	1.15 resistenza S.L.U.
-------	------------------------

riferimenti:

- NTC 18 cap. 4.1.2.1.1.3
- NTC 18 cap. 4.3.3



## 6. AZIONI AGENTI

Si rimanda agli elaborati progettuali specifici, quali:

- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0002 0 "Relazione di calcolo impalcato metallico e modellazione sismica"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0003 0 "Relazione di calcolo opere in elevazione"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0004 0 "Relazione di calcolo soletta di impalcato"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 SPL01 R APE 0030 0 "Relazione di calcolo delle spalle"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 SFD00 R APE 0031 0 "Relazione di calcolo dei pali di fondazione"

## 7. ILLUSTRAZIONE DEI CRITERI DI PROGETTAZIONE E DI MODELLAZIONE

Si rimanda agli elaborati progettuali specifici, quali:

- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0002 0 “Relazione di calcolo impalcato metallico e modellazione sismica”
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0003 0 “Relazione di calcolo opere in elevazione”
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0004 0 “Relazione di calcolo soletta di impalcato”
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 SPL01 R APE 0030 0 “Relazione di calcolo delle spalle”
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 SFD00 R APE 0031 0 “Relazione di calcolo dei pali di fondazione”

## 8. INDICAZIONE DELLE PRINCIPALI COMBINAZIONI DELLE AZIONI

Si rimanda agli elaborati progettuali specifici, quali:

- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0002 0 "Relazione di calcolo impalcato metallico e modellazione sismica"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0003 0 "Relazione di calcolo opere in elevazione"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0004 0 "Relazione di calcolo soletta di impalcato"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 SPL01 R APE 0030 0 "Relazione di calcolo delle spalle"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 SFD00 R APE 0031 0 "Relazione di calcolo dei pali di fondazione"

## 9. INDICAZIONE MOTIVATA DEI METODI DI ANALISI ADOTTATI

Si rimanda agli elaborati progettuali specifici, quali:

- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0002 0 "Relazione di calcolo impalcato metallico e modellazione sismica"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0003 0 "Relazione di calcolo opere in elevazione"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0004 0 "Relazione di calcolo soletta di impalcato"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 SPL01 R APE 0030 0 "Relazione di calcolo delle spalle"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 SFD00 R APE 0031 0 "Relazione di calcolo dei pali di fondazione"

## 10. CRITERI DI VERIFICA DEGLI STATI LIMITE INDAGATI

Si rimanda agli elaborati progettuali specifici, quali:

- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0002 0 "Relazione di calcolo impalcato metallico e modellazione sismica"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0003 0 "Relazione di calcolo opere in elevazione"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0004 0 "Relazione di calcolo soletta di impalcato"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 SPL01 R APE 0030 0 "Relazione di calcolo delle spalle"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 SFD00 R APE 0031 0 "Relazione di calcolo dei pali di fondazione"

## 11. CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE E CONFIGURAZIONI DEFORMATE

Si rimanda agli elaborati progettuali specifici, quali:

- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0002 0 “Relazione di calcolo impalcato metallico e modellazione sismica”
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0003 0 “Relazione di calcolo opere in elevazione”
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0004 0 “Relazione di calcolo soletta di impalcato”
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 SPL01 R APE 0030 0 “Relazione di calcolo delle spalle”
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 SFD00 R APE 0031 0 “Relazione di calcolo dei pali di fondazione”

## 12. CARATTERISTICHE E AFFIDABILITA' DEI CODICI DI CALCOLO

Si rimanda agli elaborati progettuali specifici, quali:

- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0002 0 "Relazione di calcolo impalcato metallico e modellazione sismica"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0003 0 "Relazione di calcolo opere in elevazione"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 DCK00 R STR 0004 0 "Relazione di calcolo soletta di impalcato"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 SPL01 R APE 0030 0 "Relazione di calcolo delle spalle"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 SFD00 R APE 0031 0 "Relazione di calcolo dei pali di fondazione"

---

## 13. PRINCIPALI RISULTATI IN FONDAZIONE

Si rimanda agli elaborati progettuali specifici, quali:

- 111454 0000 PE IN V01 VI001 SPL01 R APE 0030 0 "Relazione di calcolo delle spalle"
- 111454 0000 PE IN V01 VI001 SFD00 R APE 0031 0 "Relazione di calcolo dei pali di fondazione"