

Indice

1	PREMESSA	4
2	INQUADRAMENTO	4
3	RIFERIMENTI NORMATIVI	9
4	MATERIALI.....	10
4.1	ACCIAIO.....	10
4.2	CALCESTRUZZO.....	10
4.3	DURABILITÀ.....	12
4.3.1	AMBIENTE DI RIFERIMENTO	12
4.3.2	COPRIFERRO DI PROGETTO.....	12
4.3.3	LIMITI FESSURATIVI	13
5	CRITERI DI CALCOLO E DIMENSIONAMENTO.....	14
5.1	CRITERI DI CALCOLO E DI VERIFICA PER LE AZIONI STATICHE.....	14
5.2	CRITERI DI CALCOLO E DI VERIFICA PER LE AZIONI SISMICHE	15
5.3	COMBINAZIONI DELLE AZIONI	16
5.4	AZIONI NELLE VERIFICHE AGLI STATI LIMITE.....	18
5.4.1	STATI LIMITE ULTIMI.....	18
5.4.2	STATI LIMITE DI ESERCIZIO.....	20
5.5	SCHEMI E IPOTESI DI CALCOLO.....	21
6	CARICHI DI PROGETTO.....	23
6.1	PREMESSA.....	23
6.2	PESO PROPRIO PILE	23
6.3	TOMBAMENTO PLINTO DI FONDAZIONE	31
6.4	AZIONE SISMICA	34
6.4.1	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO	34
6.4.2	FORZE INERZIALI DOVUTE AL SISMA	38
6.5	AZIONI DA IMPALCATO	39
6.6	URTO FERROVIARIO.....	43

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	3 di 81

7	COMBINAZIONI DI PROGETTO	45
8	SINTESI AZIONI DI PROGETTO.....	49
8.1	EFFETTI GLOBALI	49
8.2	FUSTO PILA.....	57
8.3	PALI DI FONDAZIONE	59
9	VERIFICHE	68
9.1	FUSTO PILA.....	68
9.1.1	SLU-SLV – PRESSOFLESSIONE	68
9.1.2	SLU-SLV – TAGLIO	71
9.1.3	SLE – TENSIONALE	72
9.1.4	SLE – FESSURAZIONE	75
9.2	FONDAZIONE	76
9.2.1	PREMESSA	76
9.2.2	SLU – ARMATURA	78
9.2.3	SLE – ARMATURA	79
10	INCIDENZE	81

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di Calcolo Pile	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0105 001</td> <td>B</td> <td>4 di 81</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0105 001	B	4 di 81
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105 001	B	4 di 81								

1 PREMESSA

Nell'ambito del Progetto Esecutivo del nuovo collegamento Napoli – Bari ed in particolare del Raddoppio del I° lotto funzionale Frasso – Telese della tratta Cancello – Benevento, la presente relazione ha per oggetto il dimensionamento delle pile della seguente opera:

- *Cavalcaferrovia IV01 alla Pk 18+993*

Convenzionalmente ed in accordo alle scelte progettuali, si adotta la seguente nomenclatura:

- *Pila P1* alla pk.0+182
- *Pila P2* alla pk.0+218
- *Pila P3* alla pk.0+254
- *Pila P4* alla pk.0+290
- *Pila P5* alla pk.0+326
- *Pila P6* alla pk.0+362
- *Pila P7* alla pk.0+398
- *Pila P8* alla pk.0+880

2 INQUADRAMENTO

Il cavalcaferrovia IV01 è posto alla Pk 18+993 ed è costituito da un viadotto continuo su n.9 campate, di luce i 30.0m per le quelle centrali e 36.0m per quelle terminali, di sviluppo totale 312.0m.

L'impalcato è caratterizzato da una larghezza complessiva in campata variabile tra 12.2÷13.1 m dato lo sviluppo prevalentemente curvilineo del tracciato planimetrico (di cui 8.50÷9.40 m per la carreggiata stradale).

L'impalcato in misto acciaio - calcestruzzo è costituito da 4 travi metalliche longitudinali, caratterizzate da un'altezza minima pari a 1900 mm. Le quattro travi sono connesse in direzione trasversale mediante traversi realizzati con schema reticolare. La soletta presenta un'altezza variabile da un minimo di 25 cm ad un massimo di 35 cm circa. Il controvento inferiore e superiore è realizzato mediante controventi a croce di S.Andrea.

Lo schema di vincolo dell'impalcato prevede un sistema di isolamento realizzato mediante isolatori circolari tipo "FIP Industriale" in elastomero armato. Gli isolatori sono caratterizzati da una ridotta rigidità orizzontale, elevata rigidità verticale e opportuna capacità dissipativa. Queste caratteristiche consentono rispettivamente di aumentare il periodo proprio della struttura, di sostenere i carichi verticali senza apprezzabili cedimenti e di contenere lo spostamento orizzontale della struttura isolata.

Le pile hanno fusto a sezione presudo-rettangolare, stondata alle estremità dei lati lunghi, di dimensioni $B_{trasv} \times B_{long} = 9.00 \times 1.60m$ per la sezione corrente, che si allarga trasversalmente a 11.60m a formare un pulvino sommitale d'appoggio per l'impalcato. L'altezza fuori terra del fusto varia da 5.50m a 13.00m; si rimanda alla tabella per le altezze di dettaglio di ciascuna pila.

Il plinto di fondazione di fondazione è costituito da un elemento massivo di dimensioni in pianta $B_{trasv} \times B_{long} = 13.20 \times 6.00m$, spessore 2.00m, fondato su pali di grosso diametro ($\phi 1200$) di lunghezza:

- Pila P1: L=20m
- Pila P2: L=23m
- Pila P3: L=26m
- Pila P4: L=27m
- Pila P5 e P6: L=31m

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	5 di 81

Pila P7: L=30m

Pila P8: L=24m

La vita nominale V_N dell'opera è posta pari a 100 anni; la classe d'uso è la IV.

Di seguito si riportano alcune figure rappresentative delle carpenterie dei manufatti in esame, rimandando comunque agli elaborati grafici per eventuali ed ulteriori dettagli.

Pila P1	Pila P2	Pila P3	Pila P4	Pila P5	Pila P6	Pila P7	Pila P8
5.50m	7.50m	9.50m	11.00m	12.50m	13.00m	12.00m	8.80m

Tabella 1 – Altezze fuori terra fusto pila

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	6 di 81

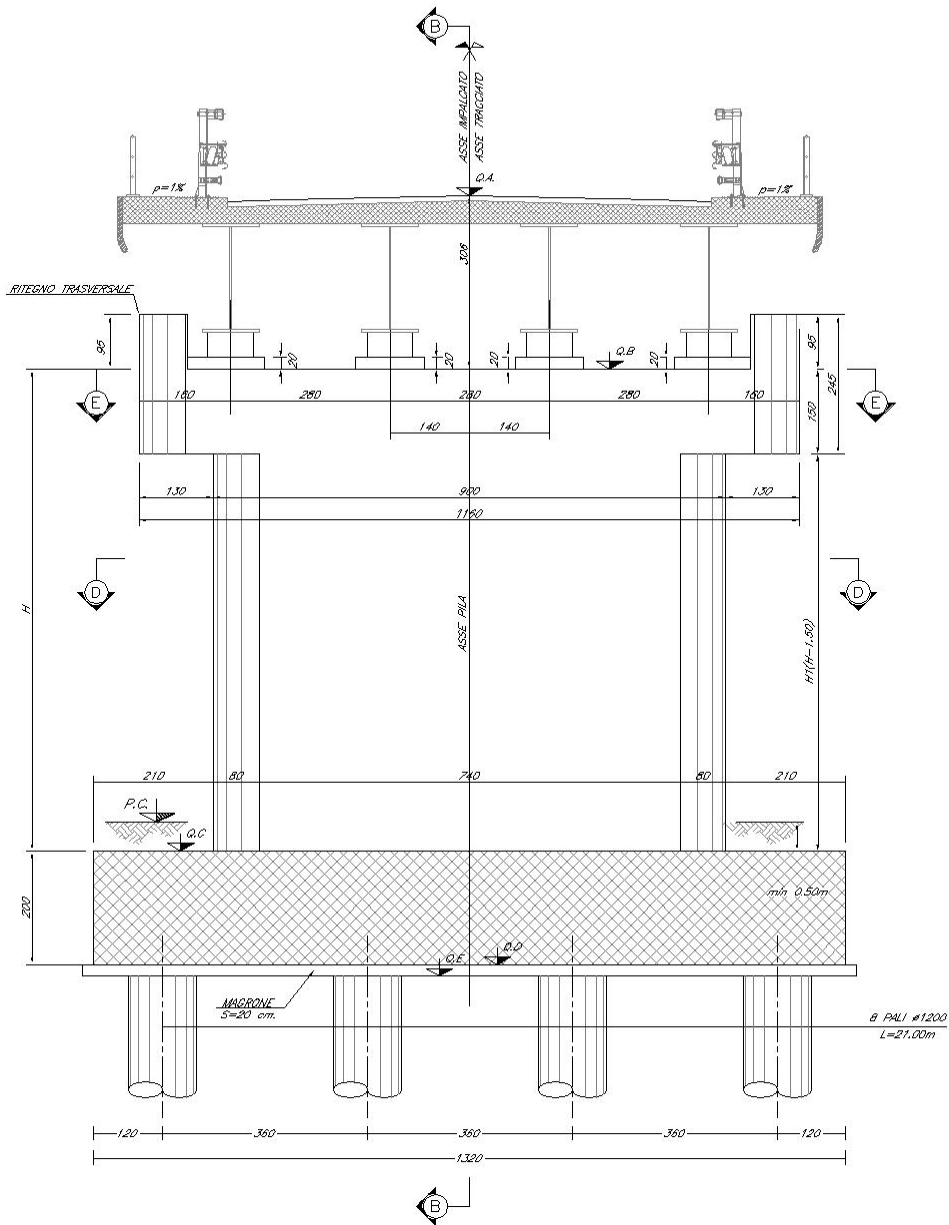


Figura 1 – Pile – Prospetto trasversale

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	7 di 81

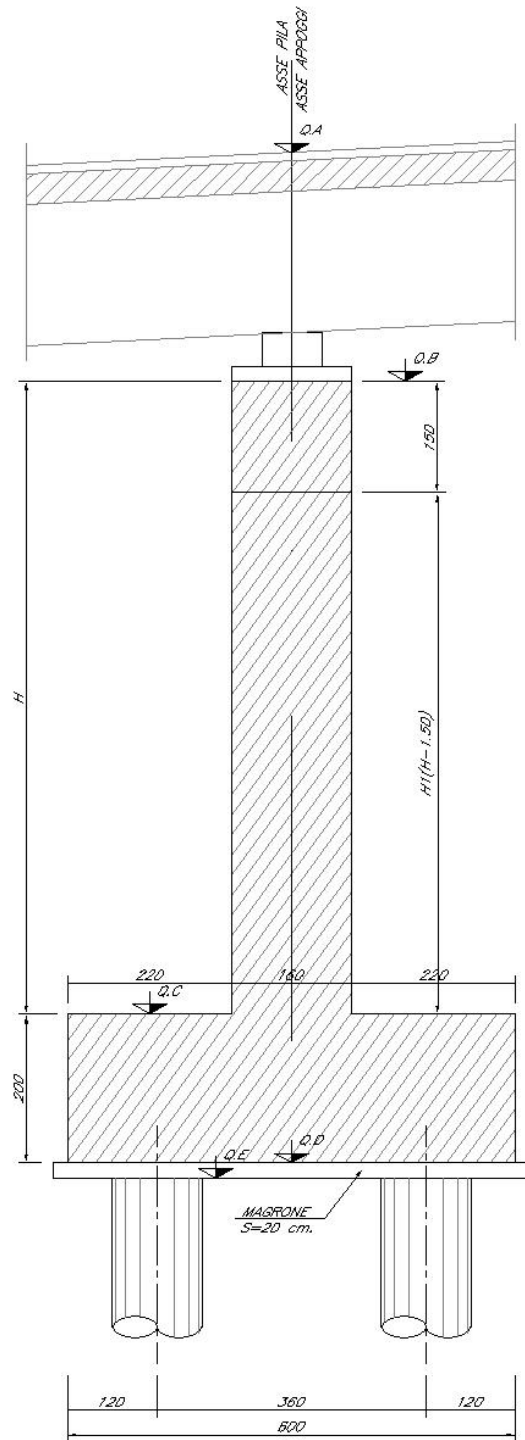


Figura 2 – Pile – Sezione longitudinale

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	8 di 81

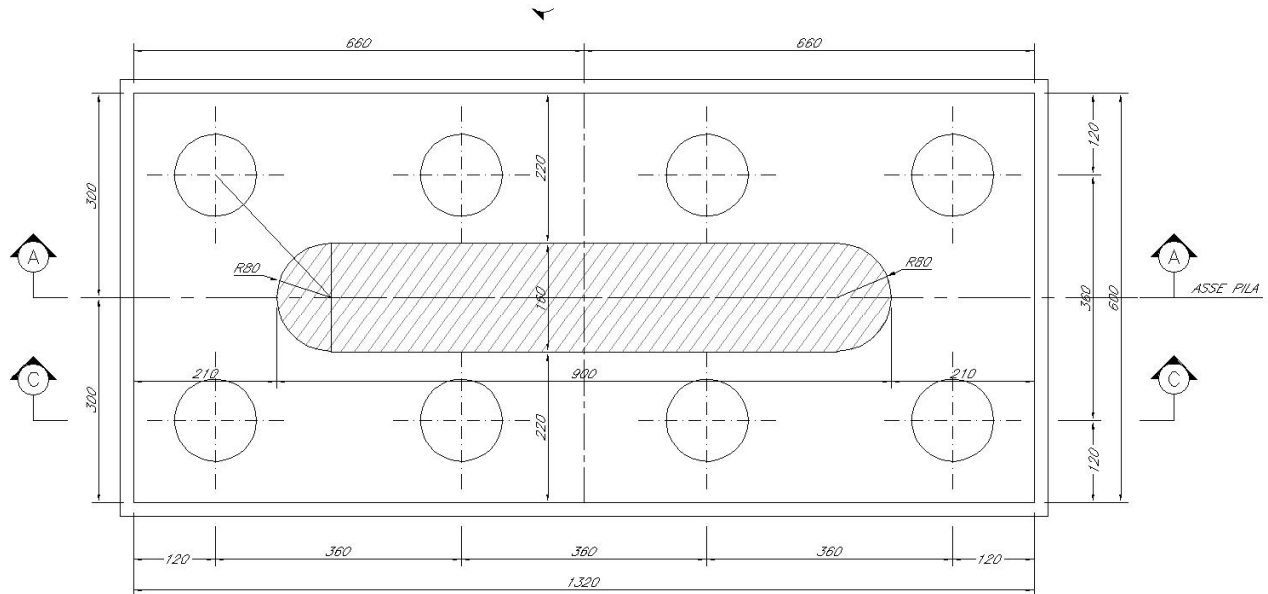


Figura 3 – Pila – Pianta

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	9 di 81

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

- *Legge 5 novembre 1971 n. 1086* Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica
- *Circ. Min. LL.PP. 14 Febbraio 1974, n. 11951* Applicazione della L. 5 novembre 1971, n. 1086
- *Legge 2 febbraio 1974 n. 64* Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- *D.M.Min. II. TT. del 14 gennaio 2008* Norme tecniche per le costruzioni
- *Circolare 2 febbraio 2009, n. 617* Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008
- *UNI EN 1998-5 – Gennaio 2005* Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici
- *UNI EN 1992-1-1 Novembre 2005* -
- *RFI DTC INC PO SP IFS 001 A* Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario
- *Istruzione RFI DTC SI PS MA IFS 001 A* Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 2 - Ponti e Strutture
- *STI 2014* Regolamento (UE) n. 1299/2014 della commissione del 18 novembre 2014 relativo alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione europea
- *UNI ENV 1998-5 – Gennaio 2005* Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici
- *RFI DTC INC PO SP IFS 002 A* Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria
- *RFI DTC INC PO SP IFS 005 A* Specifica per il progetto, la produzione, il controllo della produzione e la posa in opera dei dispositivi di vincolo e dei copri giunti degli impalcati ferroviari e dei cavalcavia

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	10 di 81

4 MATERIALI

4.1 ACCIAIO

Acciaio per armatura lenta

Classe di acciaio		B450	
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	540	N/mm ²
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	450	N/mm ²
Resistenza di progetto	f_{yd}	391.3	N/mm ²
Sovra-resistenza	f_{tk} / f_{yk}	≥1.15	-
Modulo di elasticità	E_s	210000	N/mm ²

4.2 CALCESTRUZZO

Calcestruzzo per magrone

Classe del calcestruzzo		C12/15	
Resistenza caratteristica cubica a compressione	R_{ck}	15.00	N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	f_{ck}	12.45	N/mm ²

Calcestruzzo pali

Classe di resistenza		C25/30	
Classe di esposizione		XC2	
Resistenza caratteristica cubica a compressione	R_{ck}	30	N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	f_{ck}	24.90	N/mm ²
Resistenza media a compressione	f_{cm}	32.90	N/mm ²
Resistenza cilindrica a compressione di progetto	f_{cd}	14.11	N/mm ²
Resistenza media a trazione	f_{ctm}	2.56	N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 5%)	$f_{ctk,5\%}$	1.79	N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 95%)	$f_{ctk,95\%}$	3.33	N/mm ²
Resistenza media a trazione per flessione	f_{cfm}	3.07	N/mm ²
Resistenza a trazione di progetto	f_{ctd}	1.19	N/mm ²
Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza	f_{bk}	4.03	N/mm ²
Resistenza tangenziale di aderenza acciaio-cls di calcolo	f_{bd}	2.69	N/mm ²
Modulo elastico istantaneo medio (secante)	E_{cm}	31447	N/mm ²
Tensione massima di compressione in esercizio (comb.rara)	σ_c	14.94	N/mm ²
Tensione massima di compressione in esercizio (comb.quasi perm.)	σ_c	11.21	N/mm ²

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	11 di 81

Calcestruzzo fondazioni

Classe di resistenza			C28/35	
Classe di esposizione			XC2	
Resistenza caratteristica cubica a compressione	R_{ck}	35	N/mm ²	
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	f_{ck}	29.05	N/mm ²	
Resistenza media a compressione	f_{cm}	37.05	N/mm ²	
Resistenza cilindrica a compressione di progetto	f_{cd}	16.46	N/mm ²	
Resistenza media a trazione	f_{ctm}	2.83	N/mm ²	
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 5%)	$f_{ctk,5\%}$	1.98	N/mm ²	
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 95%)	$f_{ctk,95\%}$	3.69	N/mm ²	
Resistenza media a trazione per flessione	f_{cfm}	3.40	N/mm ²	
Resistenza a trazione di progetto	f_{ctd}	1.32	N/mm ²	
Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza	f_{bk}	4.47	N/mm ²	
Resistenza tangenziale di aderenza acciaio-cls di calcolo	f_{bd}	2.98	N/mm ²	
Modulo elastico istantaneo medio (secante)	E_{cm}	32588	N/mm ²	
Tensione massima di compressione in esercizio (comb.rara)	σ_c	17.43	N/mm ²	
Tensione massima di compressione in esercizio (comb.quasi perm.)	σ_c	13.07	N/mm ²	

Calcestruzzo elevazioni

Classe di resistenza			C32/40	
Classe di esposizione			XC4	
Resistenza caratteristica cubica a compressione	R_{ck}	40	N/mm ²	
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	f_{ck}	33.20	N/mm ²	
Resistenza media a compressione	f_{cm}	41.20	N/mm ²	
Resistenza cilindrica a compressione di progetto	f_{cd}	18.81	N/mm ²	
Resistenza media a trazione	f_{ctm}	3.10	N/mm ²	
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 5%)	$f_{ctk,5\%}$	2.17	N/mm ²	
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 95%)	$f_{ctk,95\%}$	4.03	N/mm ²	
Resistenza media a trazione per flessione	f_{cfm}	3.72	N/mm ²	
Resistenza a trazione di progetto	f_{ctd}	1.45	N/mm ²	
Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza	f_{bk}	4.88	N/mm ²	
Resistenza tangenziale di aderenza acciaio-cls di calcolo	f_{bd}	3.25	N/mm ²	
Modulo elastico istantaneo medio (secante)	E_{cm}	33643	N/mm ²	
Tensione massima di compressione in esercizio (comb.rara)	σ_c	19.92	N/mm ²	
Tensione massima di compressione in esercizio (comb.quasi perm.)	σ_c	14.94	N/mm ²	

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Piano della Progettazione	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0105001	REV. B	FOGLIO 12 di 81

4.3 DURABILITÀ

4.3.1 AMBIENTE DI RIFERIMENTO

Tenuto conto della tipologia di elementi in esame nonché della loro esposizione, in accordo con le indicazioni di cui al *RFI DTC INC PO SP IFS 001 A*, si assumono le seguenti classi di progetto:

- Fusto in elevazione, ritegni e baggioli **XC4**
- Platea di fondazione **XC2**

In relazione alla tabella 4.1.III delle NTC2008, alle suddette classi di esposizione sono associate le seguenti condizioni ambientali:

- Fusto in elevazione, ritegni e baggioli **aggressive**
- Platea di fondazione **ordinarie**

4.3.2 COPRIFERRO DI PROGETTO

Fusto in elevazione, ritegni e baggioli

Copriferro minimo di progetto $C_{d,min} = 50\text{mm}$

Platea di fondazione

Copriferro minimo di progetto $C_{d,min} = 40\text{mm}$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Piano della Progettazione	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0105001	REV. B	FOGLIO 13 di 81

4.3.3 LIMITI FESSURATIVI

Allo stato limite di apertura delle fessure, i limiti fessurativi vengono prescritti nel paragrafo 1.8.3.2.4, della norma *RFI DTC INC PO SP IFS 001 A*, che rimanda integralmente al par. 4.1.2.2.4 delle NTC 2008.

In particolare, il valore limite di apertura della fessura calcolato, per la combinazione di azioni prescelta, al livello considerato è pari ad uno dei seguenti valori nominali:

- w1 0,2 mm
- w2 0,3 mm
- w3 0,4 mm

Lo stato limite di fessurazione deve essere fissato in funzione delle condizioni ambientali e della sensibilità delle armature alla corrosione, come descritto di seguito:

L'apertura convenzionale delle fessure, calcolata con la combinazione caratteristica (rara) per gli SLE, dovrà risultare:

- per strutture in condizioni ambientali aggressive e molto aggressive

$$\delta_f \leq w1$$

- per strutture in condizioni ambientali ordinarie

$$\delta_f \leq w2$$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Piano della Progettazione	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0105001	REV. B	FOGLIO 14 di 81

5 CRITERI DI CALCOLO E DIMENSIONAMENTO

5.1 CRITERI DI CALCOLO E DI VERIFICA PER LE AZIONI STATICHE.

Le verifiche di sicurezza degli elementi strutturali alle *azioni statiche* sono effettuate tramite il D.M. 2008, secondo il *criterio semiprobabilistico degli stati limite*.

Tale norma, al paragrafo 2.1, prevede infatti che la sicurezza e le prestazioni di un'opera, o di una parte di essa, debbano essere valutate in relazione agli stati limite che si possono verificare durante la vita nominale. Stato limite è la condizione superata la quale l'opera non soddisfa più le esigenze per le quali è stata progettata.

In particolare, le opere e le varie tipologie strutturali devono possedere i seguenti requisiti:

- *sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU)*: capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l'incolumità delle persone ovvero comportare la perdita di beni, ovvero provocare gravi danni ambientali e sociali, ovvero mettere fuori servizio l'opera;
- *sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE)*: capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio;
- *robustezza nei confronti di azioni eccezionali*: capacità di evitare danni sproporzionati rispetto all'entità delle cause innescanti quali incendio, esplosioni, urti.

La verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi di resistenza si effettua con il *metodo dei coefficienti parziali* di sicurezza espresso dall'equazione formale:

$$R_d \geq E_d$$

dove:

R_d è la resistenza di progetto, valutata in base ai valori di progetto della resistenza dei materiali ed ai valori nominali delle grandezze geometriche interessate;

E_d è il valore di progetto dell'effetto delle azioni.

I coefficienti parziali di sicurezza, associati ai materiali ed alle azioni, tengono in conto la variabilità delle rispettive grandezze e le incertezze relative alle tolleranze geometriche ed alla affidabilità del modello di calcolo.

La verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio si esprime controllando aspetti di funzionalità e stato tensionale.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Piano della Progettazione	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0105001</td> <td>B</td> <td>15 di 81</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	15 di 81
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	15 di 81								

5.2 CRITERI DI CALCOLO E DI VERIFICA PER LE AZIONI SISMICHE

Per quanto concerne la *azioni sismiche*, si fa riferimento a quanto indicato dal punto 7.1 del D.M. 2008, che prevede che sotto l'effetto delle azioni sismiche definite nel paragrafo 3.2 del decreto, debba essere garantito il rispetto degli stati limite ultimi e di esercizio, quali definiti al paragrafo 3.2.1 del decreto ed individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo il volume significativo di terreno, le strutture di fondazione, gli elementi strutturali, gli elementi non strutturali, gli impianti.

Nella determinazione delle sollecitazioni sismiche di progetto si devono considerare le spinte dei terreni, comprensive degli effetti sismici, e le forze di inerzia agenti sulla massa della spalla e del terreno presente sulla fondazione (cui va applicata un'accelerazione pari ad $a_g \cdot S$).

Le spalle dei ponti sono progettate in modo che tutte le parti componenti non subiscano danni che ne compromettano la completa funzionalità sotto l'azione sismica relativa allo SLV. Per la verifica si assume un fattore di struttura $q=1$ ovvero le strutture sono dimensionate in trascurandone il comportamento dissipativo/plastico.

Per le opere in esame, le verifiche agli stati limite di esercizio (di danno) non risultano significative.

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	16 di 81

5.3 COMBINAZIONI DELLE AZIONI

Ai fini delle verifiche degli stati limite, il punto 2.5.3 del D.M. 2008 definisce le seguenti tipologie di combinazione delle azioni:

Combinazione fondamentale (SLU), generalmente impiegata per gli stati limiti ultimi:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{K1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{K,i}$$

Combinazione caratteristica (SLE rara), generalmente impiegata per gli stati limiti di esercizio irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{K1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{K,i}$$

Combinazione frequente (SLE frequente), generalmente impiegata per gli stati limiti di esercizio reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \sum_{i>1} \psi_{1,i} \cdot Q_{K,i}$$

Combinazione quasi permanente (SLE quasi permanente), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{K,i}$$

Combinazione sismica (SLV), impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{K,i}$$

Combinazione eccezionale (ECC), impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto A_d :

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{K,i}$$

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	17 di 81

Nelle precedenti relazioni, si è utilizzato il significato dei seguenti simboli:

G_1	valore caratteristico delle azioni permanenti;
G_2	valore caratteristico delle azioni permanenti non strutturali;
P	valore caratteristico dell'azione di pre-tensione o pre-compressione;
Q_{K1}	valore caratteristico dell'azione variabile di base di ogni combinazione;
$Q_{K,i}$	valore caratteristico dell'azione variabile i ;
γ_{G1}	coefficiente parziale per le azioni permanenti;
γ_{G2}	coefficiente parziale per le azioni permanenti non strutturali;
γ_P	coefficiente parziale per le azioni di pre-tensione o pre-compressione;
γ_{Q1}	coefficiente parziale per l'azione variabile di base di ogni combinazione;
$\gamma_{Q,i}$	coefficiente parziale per l'azione variabile i ;
$\psi_{i,j}$	coefficienti di combinazione per i vari stati limite, descritti nella seguente tabella;
+	combinato con.

Con riferimento ai carichi variabili da traffico, si utilizzano i coefficienti di combinazione di cui alla tabella 5.1.VI del D.M. 2008.

Azioni	Effetto del Carico	ψ_0 <i>di combinazione</i>	ψ_1 <i>frequenti</i>	ψ_2 <i>quasi permanenti</i>
Azioni da traffico	<i>Gruppo 1 - Schema 1 (carichi tandem)</i>	0.75	0.75	0.00
	<i>Gruppo 1 - Schema 1 (carichi distribuiti)</i>	0.40	0.40	0.00
	<i>Gruppo 1 - Schema 2</i>	0.00	0.75	0.00
	<i>Gruppo 2a</i>	0.00	0.00	0.00
	<i>Gruppo 4 (folla)</i>	0.00	0.75	0.00
Azioni del vento	<i>$q_{5,v}$ - Ponte scarico esecuzione</i>	0.80	0.00	0.00
	<i>$q_{5,v}$ - Ponte scarico SLU e SLE</i>	0.60	0.20	0.00
	<i>$q_{5,v}$ - Ponte carico</i>	0.60	0.00	0.00
Azioni termiche	T_k	0.60	0.60	0.50

Tabella 2 - Estratto della tabella 5.1.VI del D.M. 2008

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Piano della Progettazione	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0105001	REV. B	FOGLIO 18 di 81

5.4 AZIONI NELLE VERIFICHE AGLI STATI LIMITE.

Le verifiche agli stati limite devono essere eseguite per tutte le più gravose condizioni di carico che possono agire sulle strutture di spalle, ponte e scatolare, valutando gli effetti delle combinazioni definite nel paragrafo precedente.

5.4.1 STATI LIMITE ULTIMI.

Nelle verifiche agli stati limite ultimi si distinguono i seguenti casi:

EQU	stato limite di equilibrio come corpo rigido;
STR	stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione;
GEO	stato limite di resistenza del terreno.

Per le verifiche nei confronti dello stato limite ultimo di equilibrio come corpo rigido (EQU) si utilizzano i coefficienti parziali γ_F relativi alle azioni riportati nella colonna EQU delle seguenti tabelle.

Nelle verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) e geotecnici (GEO) si possono adottare, in alternativa, due diversi approcci progettuali.

Nell'*Approccio 1* si impiegano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A), per la resistenza dei materiali (M) e, eventualmente, per la resistenza globale del sistema (R). Nella *Combinazione 1* dell'*Approccio 1*, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 delle seguenti tabelle. Nella *Combinazione 2* dell'*Approccio 1*, si impiegano invece i coefficienti γ_F riportati nella colonna A2.

Nell'*Approccio 2* si impiega un'unica combinazione dei gruppi di coefficienti parziali definiti per le Azioni (A), per la resistenza dei materiali (M) e, eventualmente, per la resistenza globale (R). In tale approccio, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1.

Per le verifiche nei confronti dello stato limite ultimo di equilibrio come corpo rigido (EQU) occorre adottare l'*Approccio 1 – Combinazione 2: (A2+M2+R2)*.

Per le verifiche nei confronti dello stato limite ultimo di equilibrio come corpo rigido (EQU) si utilizzano i coefficienti parziali γ_F relativi alle azioni riportati nella colonna EQU delle seguenti tabelle.

I valori dei coefficienti parziali delle azioni da assumere per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli SLU, sono indicati nelle seguenti tabelle.

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	19 di 81

Tipi di Carico	Effetto del Carico	Coefficiente γ_F	EQU	A1 STR	A2 GEO
Permanenti	<i>Favorevoli</i>	γ_{G1}	0.9	1.0	1.0
	<i>Sfavorevoli</i>		1.1	1.3	1.0
Permanenti non Strutturali ⁽¹⁾	<i>Favorevoli</i>	γ_{G2}	0.0	0.0	0.0
	<i>Sfavorevoli</i>		1.5	1.5	1.3
Variabili	<i>Favorevoli</i>	γ_Q	0.0	0.0	0.0
	<i>Sfavorevoli</i>		1.5	1.5	1.3

⁽¹⁾ nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (es.: carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Tabella 3 - Coefficienti parziali per le azioni o l'effetto delle azioni nelle verifiche a SLU.

Tipi di Carico	Effetto del Carico	Coefficiente γ_F	EQU⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO
Permanenti	<i>Favorevoli</i>	γ_{G1}	0.90	1.00	1.00
	<i>Sfavorevoli</i>		1.10	1.35	1.00
Permanenti non Strutturali ⁽²⁾	<i>Favorevoli</i>	γ_{G2}	0.00	0.00	0.00
	<i>Sfavorevoli</i>		1.50	1.50	1.30
Variabili da traffico	<i>Favorevoli</i>	γ_Q	0.00	0.00	0.00
	<i>Sfavorevoli</i>		1.35	1.35	1.15
Variabili	<i>Favorevoli</i>	γ_{Qi}	0.00	0.00	0.00
	<i>Sfavorevoli</i>		1.50	1.50	1.30
Ritiro e Viscosità Variazioni termiche	<i>Favorevoli</i>	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}$	0.00	0.00	0.00
	<i>Sfavorevoli</i>		1.20	1.20	1.00

⁽¹⁾ equilibrio che non coinvolga parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO;

⁽²⁾ nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (es.: carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Tabella 4 - Coefficienti parziali per le combinazioni agli SLU.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Piano della Progettazione	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0105001	REV. B	FOGLIO 20 di 81

5.4.2 STATI LIMITE DI ESERCIZIO.

Tenuto in conto delle prescrizioni normative e al contempo della tipologia di opera in esame, si procede con le seguenti verifiche:

- verifiche di fessurazione;
- verifiche delle tensioni di esercizio;

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Piano della Progettazione	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0105001	REV. B	FOGLIO 21 di 81

5.5 SCHEMI E IPOTESI DI CALCOLO

Pali di fondazione

- Tenuto in conto della massività della fondazione si assume una ripartizione rigida delle azioni globali esercitate dal corpo pila sulla testa dei pali, secondo le espressioni:

$$N_{\text{palo}} = N_{z,\text{sd}} / A_{\text{palificata}} \pm M_{y,\text{sd}} / W_{\text{palificata},x} \pm M_{x,\text{sd}} / W_{\text{palificata},y}$$

$$V_{\text{palo}} = (V_{x,\text{sd}}^2 + V_{y,\text{sd}}^2)^{0.5} / A_{\text{palificata}}$$

dove:

- $N_{z,\text{sd}}$ = azione verticale agente sulla palificata
 - $V_{x,\text{sd}}$ = taglio in direzione x (longitudinale) agente sulla palificata
 - $V_{y,\text{sd}}$ = taglio in direzione y (trasversale) agente sulla palificata
 - $M_{x,\text{sd}}$ = momento attorno all'asse x (longitudinale) agente sulla palificata
 - $M_{y,\text{sd}}$ = momento attorno all'asse y (trasversale) agente sulla palificata
- Per tener in conto della continuità del collegamento palo-fondazione, le azioni globali ripartite sono valutate ad una profondità di 1 diametro a partire dall'intradosso fondazione ovvero in corrispondenza della sezione di momento nullo nel fusto palo.
 - In generale le azioni sollecitanti sono valutate a partire dai carichi elementari, tenendo in conto degli effettivi punti di applicazione ed eccentricità dei carichi, imponendo l'equilibrio delle forze rispetto al punto di interesse.

$$V_{x,\text{sd}} = \sum F_x$$

$$V_{y,\text{sd}} = \sum F_y$$

$$N_{x,\text{sd}} = \sum F_z$$

$$M_{x,\text{sd}} = \sum F_z \times e_y - \sum F_y \times e_z$$

$$M_{y,\text{sd}} = \sum F_x \times e_z - \sum F_z \times e_x$$

$$M_{z,\text{sd}} = \sum F_y \times e_x - \sum F_x \times e_y$$

Platea di fondazione

- Tenuto in conto della massività dell'elemento in relazione alle luci di inflessione, si prevedono verifiche tirante – puntone a partire dai massimi scarichi sui pali, dettagliati nel relativo paragrafo di verifica.

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	22 di 81

Fusto pila

- La parte in elevazione è assimilata ad una trave soggetta a carico assiale, taglio e flessione in entrambi i piani orizzontali (longitudinale e trasversale)
- In generale le azioni sollecitanti sono valutate a partire dai carichi elementari , tenendo in conto degli effettivi punti di applicazione ed eccentricità dei carichi, imponendo l'equilibrio delle forze rispetto al punto di interesse, nello specifico il baricentro della sezione di base della pila.

$$V_{x,sd} = \sum F_x$$

$$V_{y,sd} = \sum F_y$$

$$N_{x,sd} = \sum F_z$$

$$M_{x,sd} = \sum F_z \times e_y - \sum F_y \times e_z$$

$$M_{y,sd} = \sum F_x \times e_z - \sum F_z \times e_x$$

$$M_{z,sd} = \sum F_y \times e_x - \sum F_x \times e_y$$

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	23 di 81

6 CARICHI DI PROGETTO

6.1 PREMESSA

Di seguito si riportano tutti i carichi di progetto considerati per il dimensionamento e la verifica del manufatto in esame, dando evidenza tanto dei valori unitari (p.e. carico lineare, di superficie, di volume) che delle risultanti e della loro posizione rispetto al sistema di riferimento. A tal proposito, convenzionalmente si assume quanto segue:

- Asse x = asse orizzontale diretto in senso longitudinale
- Asse y = asse orizzontale diretto in senso trasversale
- Asse z = asse verticale

Salvo diversa indicazione, il sistema di riferimento è posizionato a livello dell'intradosso della fondazione, nel baricentro planimetrico.

6.2 PESO PROPRIO PILE

Il peso proprio della spalla è valutato assumendo i seguenti pesi specifici di riferimento:

- calcestruzzo: 25 kN/m³

Sistema di riferimento locale		
Asse	Id.	
[-]	[-]	[m]
Longitudinale	X _{0,loc}	0.000
Trasversale	Y _{0,loc}	0.000
Verticale	Z _{0,loc}	0.000

PILA P1

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Platea	1	1	6.000	13.200	2.000	25.0	0.000	0.000	1.000	3960	3960
Fusto (1/4)	2	0									
Fusto (2/4)	3	0									
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	1.000		3960

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Platea	1	0									
Fusto (1/4)	2	1	1.600	9.000	4.000	25.0	0.000	0.000	4.000	1440	1440
Fusto (2/4)	3	1	1.600	11.600	1.500	25.0	0.000	0.000	6.750	696	696
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	4.896		2136

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	24 di 81

Sistema di riferimento locale

Asse	Id.	
[-]	[-]	[m]
Longitudinale	X _{0,loc}	0.000
Trasversale	Y _{0,loc}	0.000
Verticale	Z _{0,loc}	0.000

PILA P2

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Platea	1	1	6.000	13.200	2.000	25.0	0.000	0.000	1.000	3960	3960
Fusto (1/4)	2	0									
Fusto (2/4)	3	0									
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	1.000		3960

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Platea	1	0									
Fusto (1/4)	2	1	1.600	9.000	6.000	25.0	0.000	0.000	5.000	2160	2160
Fusto (2/4)	3	1	1.600	11.600	1.500	25.0	0.000	0.000	8.750	696	696
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	5.914		2856

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	25 di 81

Sistema di riferimento locale

Asse	Id.	
[-]	[-]	[m]
Longitudinale	X _{0,loc}	0.000
Trasversale	Y _{0,loc}	0.000
Verticale	Z _{0,loc}	0.000

PILA P3

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Platea	1	1	6.000	13.200	2.000	25.0	0.000	0.000	1.000	3960	3960
Fusto (1/4)	2	0									
Fusto (2/4)	3	0									
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	1.000		3960

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Platea	1	0									
Fusto (1/4)	2	1	1.600	9.000	8.000	25.0	0.000	0.000	6.000	2880	2880
Fusto (2/4)	3	1	1.600	11.600	1.500	25.0	0.000	0.000	10.750	696	696
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	6.924		3576

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	26 di 81

Sistema di riferimento locale

Asse	Id.	
[-]	[-]	[m]
Longitudinale	X _{0,loc}	0.000
Trasversale	Y _{0,loc}	0.000
Verticale	Z _{0,loc}	0.000

PILA P4

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Platea	1	1	6.000	13.200	2.000	25.0	0.000	0.000	1.000	3960	3960
Fusto (1/4)	2	0									
Fusto (2/4)	3	0									
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	1.000		3960

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Platea	1	0									
Fusto (1/4)	2	1	1.600	11.000	8.000	25.0	0.000	0.000	6.000	3520	3520
Fusto (2/4)	3	1	1.600	11.600	1.500	25.0	0.000	0.000	10.750	696	696
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	6.784		4216

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	27 di 81

Sistema di riferimento locale

Asse	Id.	
[-]	[-]	[m]
Longitudinale	X _{0,loc}	0.000
Trasversale	Y _{0,loc}	0.000
Verticale	Z _{0,loc}	0.000

PILA P5

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Platea	1	1	6.000	13.200	2.000	25.0	0.000	0.000	1.000	3960	3960
Fusto (1/4)	2	0									
Fusto (2/4)	3	0									
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	1.000		3960

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Platea	1	0									
Fusto (1/4)	2	1	1.600	9.000	11.000	25.0	0.000	0.000	7.500	3960	3960
Fusto (2/4)	3	1	1.600	11.600	1.500	25.0	0.000	0.000	13.750	696	696
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	8.434		4656

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	28 di 81

Sistema di riferimento locale

Asse	Id.	
[-]	[-]	[m]
Longitudinale	X _{0,loc}	0.000
Trasversale	Y _{0,loc}	0.000
Verticale	Z _{0,loc}	0.000

PILA P6

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Platea	1	1	6.000	13.200	2.000	25.0	0.000	0.000	1.000	3960	3960
Fusto (1/4)	2	0									
Fusto (2/4)	3	0									
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	1.000		3960

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Platea	1	0									
Fusto (1/4)	2	1	1.600	9.000	11.500	25.0	0.000	0.000	7.750	4140	4140
Fusto (2/4)	3	1	1.600	11.600	1.500	25.0	0.000	0.000	14.250	696	696
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	8.685		4836

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	29 di 81

Sistema di riferimento locale

Asse	Id.	
[-]	[-]	[m]
Longitudinale	X _{0,loc}	0.000
Trasversale	Y _{0,loc}	0.000
Verticale	Z _{0,loc}	0.000

PILA P7

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Platea	1	1	6.000	13.200	2.000	25.0	0.000	0.000	1.000	3960	3960
Fusto (1/4)	2	0									
Fusto (2/4)	3	0									
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	1.000		3960

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Platea	1	0									
Fusto (1/4)	2	1	1.600	9.000	10.500	25.0	0.000	0.000	7.250	3780	3780
Fusto (2/4)	3	1	1.600	11.600	1.500	25.0	0.000	0.000	13.250	696	696
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	8.183		4476

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	30 di 81

Sistema di riferimento locale

Asse	Id.	
[-]	[-]	[m]
Longitudinale	X _{0,loc}	0.000
Trasversale	Y _{0,loc}	0.000
Verticale	Z _{0,loc}	0.000

PILA P8

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Platea	1	1	6.000	13.200	2.000	25.0	0.000	0.000	1.000	3960	3960
Fusto (1/4)	2	0									
Fusto (2/4)	3	0									
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	1.000		3960

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Platea	1	0									
Fusto (1/4)	2	1	1.600	9.000	7.300	25.0	0.000	0.000	5.650	2628	2628
Fusto (2/4)	3	1	1.600	11.600	1.500	25.0	0.000	0.000	10.050	696	696
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	6.571		3324

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	31 di 81

6.3 TOMBAMENTO PLINTO DI FONDAZIONE

Il sovraccarico permanente dovuto al tombamento dei plinti di fondazione è valutato assumendo quanto segue:

- peso specifico terreno: 20 kN/m³
- spessore differenziato per pila (vedi tabella), min 1.00m

<i>Pila P1</i>	<i>Pila P2</i>	<i>Pila P3</i>	<i>Pila P4</i>	<i>Pila P5</i>	<i>Pila P6</i>	<i>Pila P7</i>	<i>Pila P8</i>
1.00m	0.60m	0.60m	0.60m	0.60m	1.50m	1.50m	2.00m

Tabella 5 – Altezze tombamento pile

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	32 di 81

Sistema di riferimento locale

Asse	Id.	
[-]	[-]	[m]
Longitudinale	X _{0,loc}	0.000
Trasversale	Y _{0,loc}	0.000
Verticale	Z _{0,loc}	0.000

PILA P1

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Rinterro	1	1	6.000	13.200	1.000	20.0	0.000	0.000	2.500	1584	1584
Fusto (1/4)	2	-1	1.600	9.000	1.000	25.0	0.000	0.000	2.500	360	-360
Fusto (2/4)	3	0									
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	2.500		1224

PILA P2

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Rinterro	1	1	6.000	13.200	0.600	20.0	0.000	0.000	2.300	950	950
Fusto (1/4)	2	-1	1.600	9.000	0.600	25.0	0.000	0.000	2.300	216	-216
Fusto (2/4)	3	0									
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	2.300		734

PILA P3

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Rinterro	1	1	6.000	13.200	0.600	20.0	0.000	0.000	2.300	950	950
Fusto (1/4)	2	-1	1.600	9.000	0.600	25.0	0.000	0.000	2.300	216	-216
Fusto (2/4)	3	0									
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	2.300		734

PILA P4

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Rinterro	1	1	6.000	13.200	0.600	20.0	0.000	0.000	2.300	950	950
Fusto (1/4)	2	-1	1.600	9.000	0.600	25.0	0.000	0.000	2.300	216	-216
Fusto (2/4)	3	0									
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	2.300		734

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	33 di 81

Sistema di riferimento locale

Asse	Id.	
[-]	[-]	[m]
Longitudinale	X _{0,loc}	0.000
Trasversale	Y _{0,loc}	0.000
Verticale	Z _{0,loc}	0.000

PILA P5

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Rinterro	1	1	6.000	13.200	0.600	20.0	0.000	0.000	2.300	950	950
Fusto (1/4)	2	-1	1.600	9.000	0.600	25.0	0.000	0.000	2.300	216	-216
Fusto (2/4)	3	0									
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	2.300		734

PILA P6

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Rinterro	1	1	6.000	13.200	1.500	20.0	0.000	0.000	2.750	2376	2376
Fusto (1/4)	2	-1	1.600	9.000	1.500	25.0	0.000	0.000	2.750	540	-540
Fusto (2/4)	3	0									
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	2.750		1836

PILA P7

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Rinterro	1	1	6.000	13.200	1.500	20.0	0.000	0.000	2.750	2376	2376
Fusto (1/4)	2	-1	1.600	9.000	1.500	25.0	0.000	0.000	2.750	540	-540
Fusto (2/4)	3	0									
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	2.750		1836

PILA P8

Elemento	Id.	n	L _{x,loc}	L _{y,loc}	L _{z,loc}	γ _{MAT.}	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	G _{k(x1)}	G _{k(x n)}
[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Rinterro	1	1	6.000	13.200	2.000	20.0	0.000	0.000	3.000	3168	3168
Fusto (1/4)	2	-1	1.600	9.000	2.000	25.0	0.000	0.000	3.000	720	-720
Fusto (2/4)	3	0									
Fusto (3/4)	4	0									
Fusto (4/4)	5	0									
TOTALE							0.000	0.000	3.000		2448

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Piano della Progettazione	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0105001	REV. B	FOGLIO 34 di 81

6.4 AZIONE SISMICA

6.4.1 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

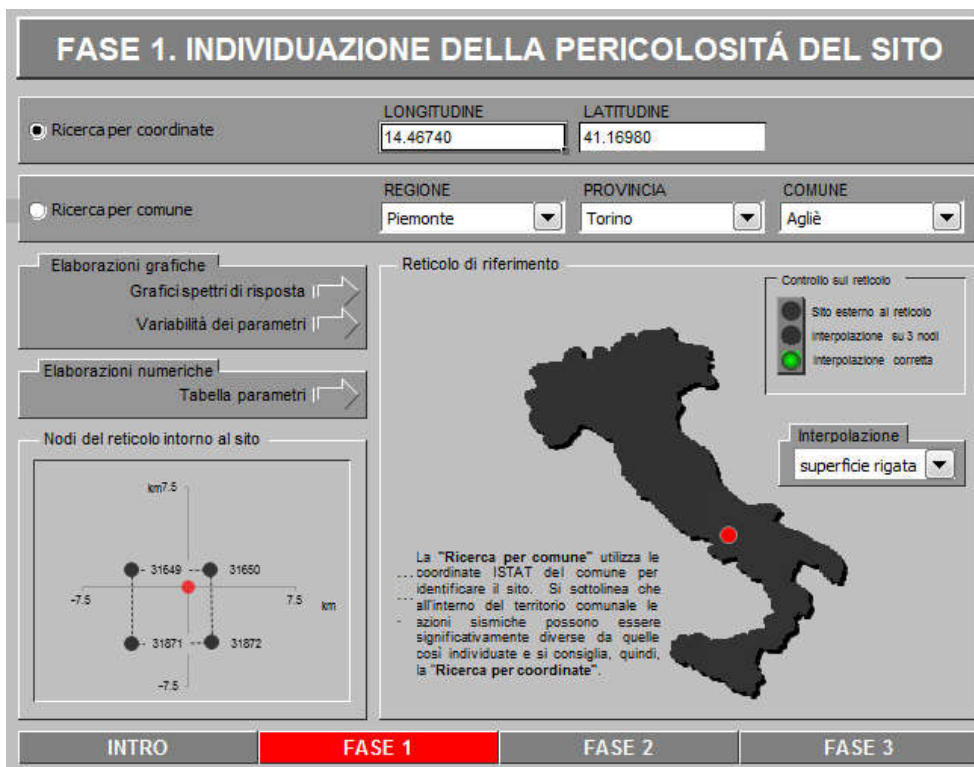
La pericolosità sismica di base è stata definita sulla base delle coordinate geografiche del sito di realizzazione dell'opera:

- Longitudine: 14.46740°
- Latitudine: 41.16980°

I parametri utilizzati per la definizione dell'azione sismica sono riportati di seguito.

- Classe d'uso: IV
- Coefficiente d'uso CU: 2.0
- Vita nominale VN: 100anni
- Categoria di suolo: C
- Condizione topografica: T1

L'azione sismica è stata calcolata per mezzo del foglio di calcolo Spettri-NTCver.1.0.3 messo a disposizione dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.



FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate
 LONGITUDINE: 14.46740
 LATITUDINE: 41.16980

Ricerca per comune
 REGIONE: Piemonte
 PROVINCIA: Torino
 COMUNE: Agliè

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

Figura 4 - Pericolosità sismica del sito

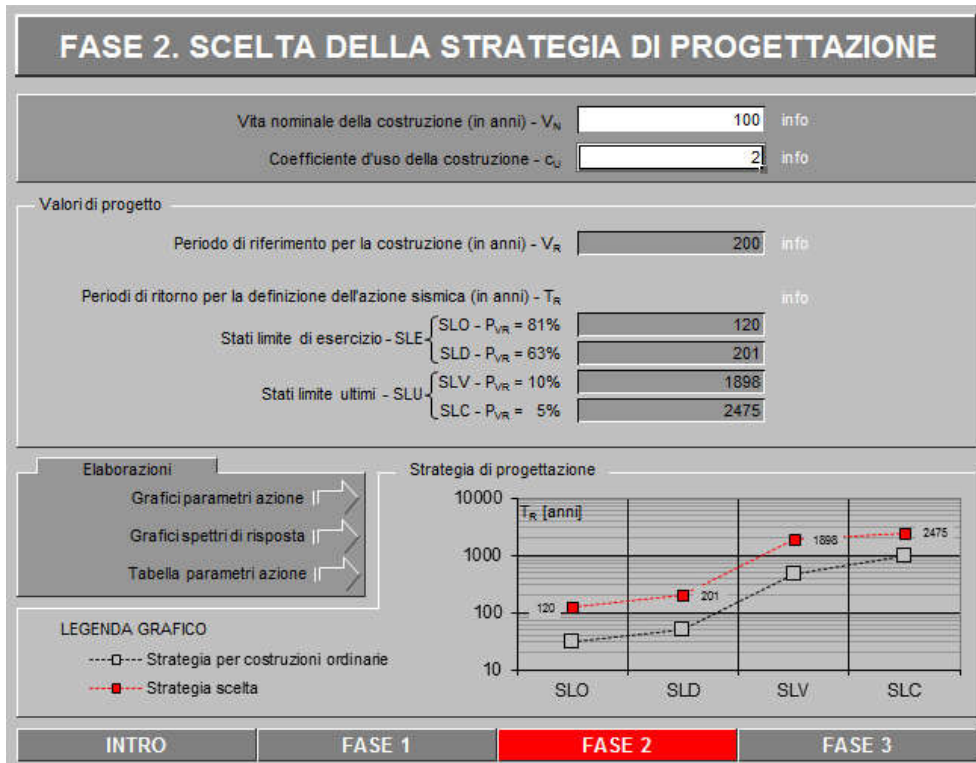


Figura 5 - Vita di progetto della costruzione

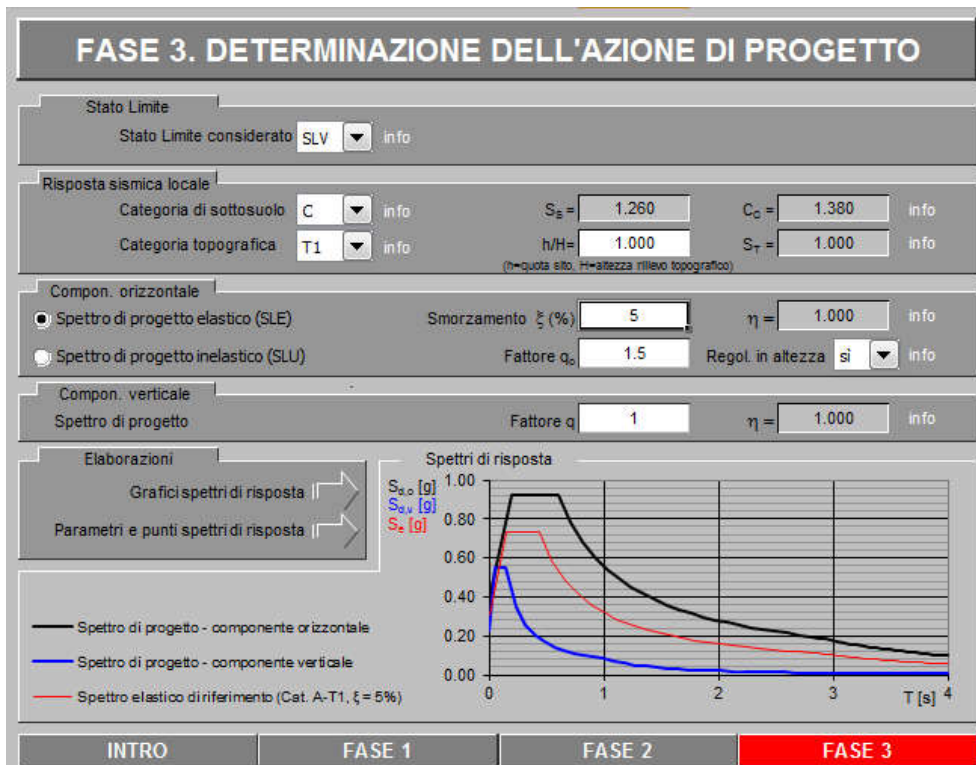


Figura 6 – Parametri di calcolo spettro

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	36 di 81

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.305 g
F_0	2.404
T_C	0.437 s
S_s	1.260
C_C	1.380
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.260
η	1.000
T_B	0.201 s
T_C	0.603 s
T_D	2.820 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5+\xi)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_c(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.384
T_B	0.201	0.924
T_C	0.603	0.924
	0.708	0.786
	0.814	0.684
	0.920	0.606
	1.025	0.543
	1.131	0.493
	1.236	0.451
	1.342	0.415
	1.448	0.385
	1.553	0.359
	1.659	0.336
	1.764	0.316
	1.870	0.298
	1.976	0.282
	2.081	0.268
	2.187	0.255
	2.292	0.243
	2.398	0.232
	2.504	0.223
	2.609	0.214
	2.715	0.205
T_D	2.820	0.198
	2.877	0.190
	2.933	0.183
	2.989	0.176
	3.045	0.169
	3.101	0.163
	3.157	0.158
	3.214	0.152
	3.270	0.147
	3.326	0.142
	3.382	0.137
	3.438	0.133
	3.494	0.129
	3.551	0.125
	3.607	0.121
	3.663	0.117
	3.719	0.114
	3.775	0.110
	3.831	0.107
	3.888	0.104
	3.944	0.101
	4.000	0.098

Figura 7 - Parametri dello spettro di risposta orizzontale

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	37 di 81

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato linSLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_{gv}	0.228 g
S_s	1.000
S_T	1.000
q	1.000
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	1.793
S	1.000
η	1.000

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_o \cdot \left(\frac{a_g}{g}\right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$0 \leq T < T_B \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B}\right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right)$$

$$T_D \leq T \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2}\right)$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.228
$T_B \leftarrow$	0.050	0.547
$T_C \leftarrow$	0.150	0.547
	0.235	0.349
	0.320	0.256
	0.405	0.203
	0.490	0.167
	0.575	0.143
	0.660	0.124
	0.745	0.110
	0.830	0.099
	0.915	0.090
$T_D \leftarrow$	1.000	0.082
	1.094	0.069
	1.188	0.058
	1.281	0.050
	1.375	0.043
	1.469	0.038
	1.563	0.034
	1.656	0.030
	1.750	0.027
	1.844	0.024
	1.938	0.022
	2.031	0.020
	2.125	0.018
	2.219	0.017
	2.313	0.015
	2.406	0.014
	2.500	0.013
	2.594	0.012
	2.688	0.011
	2.781	0.011
	2.875	0.010
	2.969	0.009
	3.063	0.009
	3.156	0.008
	3.250	0.008
	3.344	0.007
	3.438	0.007
	3.531	0.007
	3.625	0.006
	3.719	0.006
	3.813	0.006
	3.906	0.005
	4.000	0.005

Figura 8 - Parametri dello spettro di risposta verticale

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Piano della Progettazione	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0105001	REV. B	FOGLIO 38 di 81

6.4.2 FORZE INERZIALI DOVUTE AL SISMA

Per quanto riguarda la valutazione degli effetti sismici, si fa diretto riferimento al modello FEM 3D dell'opera, i cui risultati sono riassunti nel documento IF26.1.2.E.ZZ.CL.IV.01.0.0.001 cui si rimanda per i dettagli. Nello specifico, il modello in esame tiene tanto delle strutture (e masse) d'impalcato quanto di quelle delle pile mentre per le spalle la modellazione si limita agli appoggi/isolatori.

Gli effetti inerziali associati alla massa della fondazione e del rinterro si ritengono trascurabili nell'ambito della comportamento dinamico d'insieme dell'opera.

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	39 di 81

6.5 AZIONI DA IMPALCATO

Per quanto riguarda le azioni trasmesse dall'impalcato, vale quanto segue:

- Gli effetti statici sono ripresi dalla relazione del solo impalcato (IF.26.1.2.E.ZZ.CL.IV.01.0.7.001) e sono riferiti agli effetti elementari di ciascun carico di progetto
- Gli effetti sismici sono ripresi dalla relazione di sintesi della modellazione FEM 3D (IF26.1.2.E.ZZ.CL.IV.01.0.0.001) e sono riferiti alle seguenti combinazioni sismiche:
 - $SLV1 = G1k + G2k + 1.0Ex + 0.3Ey + 0.3 Ez$
 - $SLV2 = G1k + G2k + 0.3Ex + 1.0Ey + 0.3 Ez$
 - $SLV3 = G1k + G2k + 0.3Ex + 0.3Ey + 1.0 Ez$

dove:

- $G1k$ e $G2k$ rappresentano gli effetti associati ai carichi gravitazionali strutturali e permanenti portati
- Ex,y,z rappresentano rispettivamente gli effetti sismici associati ad un sisma in direzione x , y e z .

PILA P1-P8

Carico elementare			F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z
[-]			[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Impalcato	Permanente str.	$G_{3,1k}$	0	0	-6350	210	0	0
Impalcato	Permanente nstr.	$G_{3,2k}$	0	0	-2200	0	0	0
Impalcato	Ritiro	$e_{3,1k}$	0	0	-700	0	0	0
Impalcato	Traffico - Verticale - Max vert	$Q_{3,1k}$	0	0	-3050	-3570	0	0
Impalcato	Traffico - Verticale - Max ecc	$Q_{3,2k}$	0	0	-1950	-5530	0	0
Impalcato	Traffico - Frenatura	$Q_{3,3k}$	180	40	0	0	0	0
Impalcato	Traffico - Centrifuga	$Q_{3,4k}$	80	80	0	-196	0	0
Impalcato	Temperatura	$e_{3,2k}$	350	120	40	0	0	0
Impalcato	Cedimenti	$e_{3,3k}$	0	0	600	0	0	0
Impalcato	Vento	$Q_{3,5k}$	400	360	0	-756	0	0

PILA P2-P7

Carico elementare			F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z
[-]			[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Impalcato	Permanente str.	$G_{3,1k}$	0	0	-6300	-280	0	0
Impalcato	Permanente nstr.	$G_{3,2k}$	0	0	-2350	-210	0	0
Impalcato	Ritiro	$e_{3,1k}$	0	0	200	0	0	0
Impalcato	Traffico - Verticale - Max vert	$Q_{3,1k}$	0	0	-3500	-4480	0	0
Impalcato	Traffico - Verticale - Max ecc	$Q_{3,2k}$	0	0	-2000	-6720	0	0
Impalcato	Traffico - Frenatura	$Q_{3,3k}$	180	80	60	0	0	0
Impalcato	Traffico - Centrifuga	$Q_{3,4k}$	80	120	0	-280	0	0
Impalcato	Temperatura	$e_{3,2k}$	200	240	140	0	0	0
Impalcato	Cedimenti	$e_{3,3k}$	0	0	600	-420	0	0
Impalcato	Vento	$Q_{3,5k}$	400	320	0	-672	0	0

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	40 di 81

PILA P3

Carico elementare			F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
[-]			[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Impalcato	Permanente str.	G _{3.1k}	0	0	-6600	-420	0	0
Impalcato	Permanente nstr.	G _{3.2k}	0	0	-2350	-490	0	0
Impalcato	Ritiro	e _{3.1k}	0	0	-200	0	0	0
Impalcato	Traffico - Verticale - Max vert	Q _{3.1k}	0	0	-3650	-4690	0	0
Impalcato	Traffico - Verticale - Max ecc	Q _{3.2k}	0	0	-2100	-7000	0	0
Impalcato	Traffico - Frenatura	Q _{3.3k}	160	120	60	0	0	0
Impalcato	Traffico - Centrifuga	Q _{3.4k}	80	160	0	-280	0	0
Impalcato	Temperatura	e _{3.2k}	120	320	180	0	0	0
Impalcato	Cedimenti	e _{3.3k}	0	0	650	-770	0	0
Impalcato	Vento	Q _{3.5k}	200	320	0	-756	0	0

PILA P4

Carico elementare			F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
[-]			[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Impalcato	Permanente str.	G _{3.1k}	0	0	-6600	-420	0	0
Impalcato	Permanente nstr.	G _{3.2k}	0	0	-2350	-490	0	0
Impalcato	Ritiro	e _{3.1k}	0	0	200	0	0	0
Impalcato	Traffico - Verticale - Max vert	Q _{3.1k}	0	0	-3600	-4900	0	0
Impalcato	Traffico - Verticale - Max ecc	Q _{3.2k}	0	0	-2100	-7000	0	0
Impalcato	Traffico - Frenatura	Q _{3.3k}	140	120	80	0	0	0
Impalcato	Traffico - Centrifuga	Q _{3.4k}	80	160	0	-280	0	0
Impalcato	Temperatura	e _{3.2k}	80	320	220	0	0	0
Impalcato	Cedimenti	e _{3.3k}	0	0	700	-980	0	0
Impalcato	Vento	Q _{3.5k}	200	360	0	-756	0	0

PILA P5

Carico elementare			F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
[-]			[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Impalcato	Permanente str.	G _{3.1k}	0	0	-6600	-420	0	0
Impalcato	Permanente nstr.	G _{3.2k}	0	0	-2350	-490	0	0
Impalcato	Ritiro	e _{3.1k}	0	0	200	0	0	0
Impalcato	Traffico - Verticale - Max vert	Q _{3.1k}	0	0	-3650	-4690	0	0
Impalcato	Traffico - Verticale - Max ecc	Q _{3.2k}	0	0	-2100	-7000	0	0
Impalcato	Traffico - Frenatura	Q _{3.3k}	120	140	80	0	0	0
Impalcato	Traffico - Centrifuga	Q _{3.4k}	80	160	0	-280	0	0
Impalcato	Temperatura	e _{3.2k}	40	320	180	0	0	0
Impalcato	Cedimenti	e _{3.3k}	0	0	700	-980	0	0
Impalcato	Vento	Q _{3.5k}	200	360	0	-756	0	0

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	41 di 81

PILA P6

Carico elementare			F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z
[-]			[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Impalcato	Permanente str.	$G_{3,1k}$	0	0	-6650	-350	0	0
Impalcato	Permanente nstr.	$G_{3,2k}$	0	0	-2350	-210	0	0
Impalcato	Ritiro	$e_{3,1k}$	0	0	-200	0	0	0
Impalcato	Traffico - Verticale - Max vert	$Q_{3,1k}$	0	0	-3650	-4690	0	0
Impalcato	Traffico - Verticale - Max ecc	$Q_{3,2k}$	0	0	-1750	-6510	0	0
Impalcato	Traffico - Frenatura	$Q_{3,3k}$	160	80	60	0	0	0
Impalcato	Traffico - Centrifuga	$Q_{3,4k}$	80	160	0	-364	0	0
Impalcato	Temperatura	$e_{3,2k}$	80	240	160	0	0	0
Impalcato	Cedimenti	$e_{3,3k}$	0	0	650	-630	0	0
Impalcato	Vento	$Q_{3,5k}$	200	360	0	-756	0	0

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	42 di 81

Pila	Comb.		F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
[-]	[-]		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
P1	SLV_1	Nmax	2177	1338	-8395	-11694	12679	148
P1	SLV_1	Nmin	2177	1338	-6475	-11694	12679	148
P1	SLV_2	Nmax	2087	1346	-8377	-11801	12161	71
P1	SLV_2	Nmin	2087	1346	-6493	-11801	12161	71
P1	SLV_3	Nmax	992	622	-10146	-6034	5780	55
P1	SLV_3	Nmin	992	622	-4724	-6034	5780	55
P2	SLV_1	Nmax	2299	1781	-8356	-18924	17678	154
P2	SLV_1	Nmin	2299	1781	-7077	-18924	17678	154
P2	SLV_2	Nmax	2149	1824	-8346	-19398	16492	79
P2	SLV_2	Nmin	2149	1824	-7086	-19398	16492	79
P2	SLV_3	Nmax	1033	838	-9718	-10678	7933	67
P2	SLV_3	Nmin	1033	838	-5715	-10678	7933	67
P3	SLV_1	Nmax	2673	1701	-8612	-22823	25180	138
P3	SLV_1	Nmin	2673	1701	-7302	-22823	25180	138
P3	SLV_2	Nmax	1917	2409	-8628	-31176	18098	63
P3	SLV_2	Nmin	1917	2409	-7286	-31176	18098	63
P3	SLV_3	Nmax	1064	965	-9950	-16676	10032	52
P3	SLV_3	Nmin	1064	965	-5964	-16676	10032	52
P4	SLV_1	Nmax	2883	1121	-8607	-17936	30814	133
P4	SLV_1	Nmin	2883	1121	-7231	-17936	30814	133
P4	SLV_2	Nmax	1181	2709	-8632	-38837	12655	55
P4	SLV_2	Nmin	1181	2709	-7206	-38837	12655	55
P4	SLV_3	Nmax	943	921	-10010	-18194	10097	46
P4	SLV_3	Nmin	943	921	-5828	-18194	10097	46
P5	SLV_1	Nmax	3142	1453	-8627	-24125	37989	132
P5	SLV_1	Nmin	3142	1453	-7233	-24125	37989	132
P5	SLV_2	Nmax	1655	2865	-8659	-44711	20068	54
P5	SLV_2	Nmin	1655	2865	-7201	-44711	20068	54
P5	SLV_3	Nmax	1120	1042	-10046	-20926	13545	48
P5	SLV_3	Nmin	1120	1042	-5813	-20926	13545	48
P6	SLV_1	Nmax	3046	2046	-8656	-32030	38149	145
P6	SLV_1	Nmin	3046	2046	-7264	-32030	38149	145
P6	SLV_2	Nmax	2474	2618	-8668	-40720	31093	69
P6	SLV_2	Nmin	2474	2618	-7252	-40720	31093	69
P6	SLV_3	Nmax	1301	1110	-10145	-19948	16312	61
P6	SLV_3	Nmin	1301	1110	-5775	-19948	16312	61
P7	SLV_1	Nmax	2960	1887	-8387	-26455	34330	142
P7	SLV_1	Nmin	2960	1887	-7058	-26455	34330	142
P7	SLV_2	Nmax	2543	2227	-8390	-31134	29542	67
P7	SLV_2	Nmin	2543	2227	-7055	-31134	29542	67
P7	SLV_3	Nmax	1290	962	-9773	-14040	14965	53
P7	SLV_3	Nmin	1290	962	-5672	-14040	14965	53
P8	SLV_1	Nmax	2521	1467	-8421	-16168	22313	143
P8	SLV_1	Nmin	2521	1467	-6460	-16168	22313	143
P8	SLV_2	Nmax	2184	1724	-8399	-18940	19359	69
P8	SLV_2	Nmin	2184	1724	-6482	-18940	19359	69
P8	SLV_3	Nmax	1096	738	-10179	-8375	9708	51
P8	SLV_3	Nmin	1096	738	-4703	-8375	9708	51

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	43 di 81

6.6 URTO FERROVIARIO

In accordo alle specifiche di progetto, si considera lo scenario di carico associato al deragliamento di mezzi ferroviari e quindi il potenziale urto contro le strutture verticali adiacenti.

In mancanza di specifiche analisi di rischio possono assumersi le seguenti azioni statiche equivalenti, in funzione della distanza d degli elementi esposti dall'asse del binario:

- per $d \leq 5$ m:
 - 4000 kN in direzione parallela alla direzione di marcia dei convogli ferroviari;
 - 1500 kN in direzione perpendicolare alla direzione di marcia dei convogli ferroviari;
- per $5 \text{ m} < d \leq 15 \text{ m}$:
 - 2000 kN in direzione parallela alla direzione di marcia dei convogli ferroviari;
 - 750 kN in direzione perpendicolare alla direzione di marcia dei convogli ferroviari;
- per $d > 15$ m pari a zero in entrambe le direzioni.

Queste forze dovranno essere applicate a 1,80 m dal piano del ferro e non dovranno essere considerate agenti simultaneamente.

Con riferimento specifico all'opera in esame, vale quanto segue la condizione di urto è considerata per le sole pile 6 e 7, disposte ad una distanza d compresa tra 5 m e 15 m

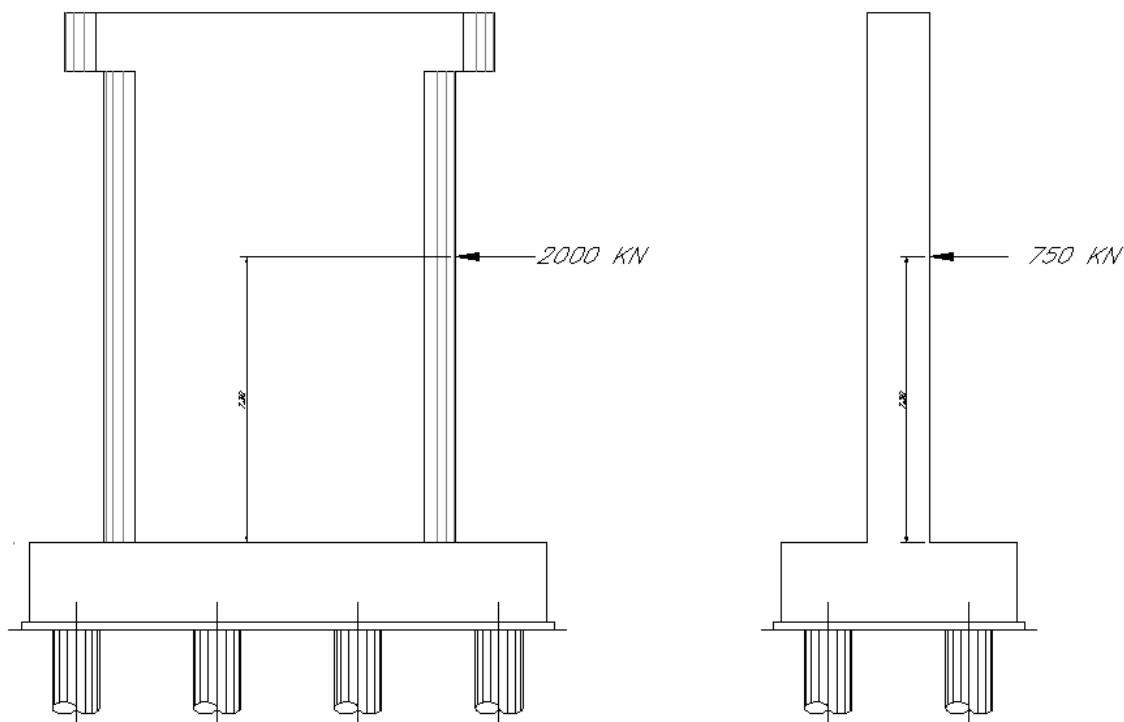


Figura 9: Carico concentrato longitudinale e trasversale dell'urto sulla pila

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	44 di 81

Sistema di riferimento locale

Asse	Id.	
[-]	[-]	[m]
Longitudinale	X _{0,loc}	0.000
Trasversale	Y _{0,loc}	0.000
Verticale	Z _{0,loc}	0.000

PILA P6

Carico	Id.	F	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	F _x	F _y
[-]	[-]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Urto parallelo	1	2000	0.000	0.000	7.730	0	2000
Urto perpendicolare	1	750	0.000	0.000	7.730	750	0

PILA P7

Carico	Id.	F	X _{loc,g}	Y _{loc,g}	Z _{loc,g}	F _x	F _y
[-]	[-]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
Urto parallelo	1	2000	0.000	0.000	6.470	0	2000
Urto perpendicolare	1	750	0.000	0.000	6.470	750	0

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	49 di 81

8 SINTESI AZIONI DI PROGETTO

8.1 EFFETTI GLOBALI

Di seguito si riportano le azioni globali in fondazione riferite alla quota di intradosso dell'elemento.

PILA P1

COMB.	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
A1STR_Min vert_01	1263	738	-15942	-6644	9788	0
A1STR_Min vert_02	1128	792	-15942	-7327	8742	0
A1STR_Max vert_03	180	396	-26310	-8739	1395	0
A1STR_Max vert_04	180	396	-24825	-11385	1395	0
A1STR_Max vert_05	423	450	-25281	-7953	3278	0
A1STR_Max vert_06	423	450	-24167	-9937	3278	0
A1STR_Max vert_07	288	504	-25281	-8636	2232	0
A1STR_Max vert_08	288	504	-24167	-10620	2232	0
SLV_1.0+0.3+0.3_01	2002	1278	-16335	-13906	15677	148
SLV_1.0+0.3+0.3_02	2352	1398	-13175	-14836	18390	148
SLV_0.3+1.0+0.3_03	1912	1286	-16317	-14028	14979	71
SLV_0.3+1.0+0.3_04	2262	1406	-13193	-14958	17691	71
SLV_0.3+1.0+0.3_05	817	562	-18086	-6813	6409	55
SLV_0.3+0.3+1.0_06	1167	682	-11424	-7743	9122	55
SLE_RARA_01	930	520	-15930	-4576	7208	0
SLE_RARA_02	830	560	-15930	-5082	6433	0
SLE_RARA_03	50	240	-19560	-5976	388	0
SLE_RARA_04	50	240	-18460	-7936	388	0
SLE_RARA_05	230	280	-18798	-5394	1783	0
SLE_RARA_06	230	280	-17973	-6864	1783	0
SLE_RARA_07	130	320	-18798	-5900	1008	0
SLE_RARA_08	130	320	-17973	-7370	1008	0
SLE_FREQ_01	50	240	-18798	-5084	388	0
SLE_FREQ_02	50	240	-17973	-6554	388	0
SLE_QP_01	-350	-120	-16510	1140	-2713	0
SLE_QP_02	350	120	-17130	-720	2713	0
A_URTO LONG_01	0	0	-15870	210	0	0
A_URTO TRASV_02	0	0	-15870	210	0	0
___	0	0	0	0	0	0

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	50 di 81

PILA P2

COMB.	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
A1STR_Min vert_01	1083	876	-14991	-11594	11859	0
A1STR_Min vert_02	948	930	-15072	-12564	10381	0
A1STR_Max vert_03	360	192	-27484	-9316	3942	0
A1STR_Max vert_04	360	192	-25459	-12340	3942	0
A1STR_Max vert_05	603	300	-26221	-8987	6603	0
A1STR_Max vert_06	603	300	-24703	-11255	6603	0
A1STR_Max vert_07	468	354	-26302	-9956	5125	0
A1STR_Max vert_08	468	354	-24784	-12224	5125	0
SLV_1.0+0.3+0.3_01	2199	1661	-16576	-22890	23941	154
SLV_1.0+0.3+0.3_02	2399	1901	-13957	-26358	26131	154
SLV_0.3+1.0+0.3_03	2049	1704	-16567	-23500	22274	79
SLV_0.3+1.0+0.3_04	2249	1944	-13967	-26968	24464	79
SLV_0.3+1.0+0.3_05	933	718	-17938	-11624	10142	67
SLV_0.3+0.3+1.0_06	1133	958	-12596	-15092	12332	67
SLE_RARA_01	780	640	-15200	-8590	8541	0
SLE_RARA_02	680	680	-15260	-9308	7446	0
SLE_RARA_03	200	80	-20440	-6098	2190	0
SLE_RARA_04	200	80	-18940	-8338	2190	0
SLE_RARA_05	380	160	-19505	-5854	4161	0
SLE_RARA_06	380	160	-18380	-7534	4161	0
SLE_RARA_07	280	200	-19565	-6572	3066	0
SLE_RARA_08	280	200	-18440	-8252	3066	0
SLE_FREQ_01	200	80	-19565	-4978	2190	0
SLE_FREQ_02	200	80	-18440	-6658	2190	0
SLE_QP_01	-200	-240	-16940	2558	-2190	0
SLE_QP_02	200	240	-16460	-2698	2190	0
A_URTO LONG_01	0	0	-16200	-490	0	0
A_URTO TRASV_02	0	0	-16200	-490	0	0
---	0	0	0	0	0	0

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	51 di 81

PILA P3

COMB.	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
A1STR_Min vert_01	660	1026	-16383	-15024	7755	0
A1STR_Min vert_02	552	1080	-16464	-16036	6486	0
A1STR_Max vert_03	156	96	-29171	-8898	1833	0
A1STR_Max vert_04	156	96	-27079	-12017	1833	0
A1STR_Max vert_05	372	258	-27858	-9219	4371	0
A1STR_Max vert_06	372	258	-26289	-11558	4371	0
A1STR_Max vert_07	264	312	-27939	-10231	3102	0
A1STR_Max vert_08	264	312	-26370	-12570	3102	0
SLV_1.0+0.3+0.3_01	2613	1541	-17622	-23575	29821	138
SLV_1.0+0.3+0.3_02	2733	1861	-14833	-28875	31231	138
SLV_0.3+1.0+0.3_03	1857	2249	-17638	-33344	21227	63
SLV_0.3+1.0+0.3_04	1977	2569	-14817	-38644	22637	63
SLV_0.3+1.0+0.3_05	1004	805	-18960	-15957	11455	52
SLV_0.3+0.3+1.0_06	1124	1125	-13494	-21257	12865	52
SLE_RARA_01	480	760	-16530	-11366	5640	0
SLE_RARA_02	400	800	-16590	-12116	4700	0
SLE_RARA_03	80	0	-21700	-5586	940	0
SLE_RARA_04	80	0	-20150	-7896	940	0
SLE_RARA_05	240	120	-20728	-5824	2820	0
SLE_RARA_06	240	120	-19565	-7556	2820	0
SLE_RARA_07	160	160	-20788	-6574	1880	0
SLE_RARA_08	160	160	-19625	-8306	1880	0
SLE_FREQ_01	80	0	-20788	-4414	940	0
SLE_FREQ_02	80	0	-19625	-6146	940	0
SLE_QP_01	-120	-320	-18050	3620	-1410	0
SLE_QP_02	120	320	-17890	-3900	1410	0
A_URTO LONG_01	0	0	-17220	-910	0	0
A_URTO TRASV_02	0	0	-17220	-910	0	0
---	0	0	0	0	0	0

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	52 di 81

PILA P4

COMB.	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
A1STR_Min vert_01	585	1086	-16408	-17610	7751	0
A1STR_Min vert_02	504	1140	-16516	-18703	6678	0
A1STR_Max vert_03	204	156	-30076	-9869	2703	0
A1STR_Max vert_04	204	156	-28051	-12704	2703	0
A1STR_Max vert_05	393	318	-28753	-10361	5207	0
A1STR_Max vert_06	393	318	-27234	-12488	5207	0
A1STR_Max vert_07	312	372	-28861	-11455	4134	0
A1STR_Max vert_08	312	372	-27342	-13581	4134	0
SLV_1.0+0.3+0.3_01	2843	961	-18328	-17078	36050	133
SLV_1.0+0.3+0.3_02	2923	1281	-15331	-23278	37110	133
SLV_0.3+1.0+0.3_03	1141	2549	-18353	-41155	14486	55
SLV_0.3+1.0+0.3_04	1221	2869	-15306	-47355	15546	55
SLV_0.3+1.0+0.3_05	903	761	-19730	-16937	11453	46
SLV_0.3+0.3+1.0_06	983	1081	-13928	-23137	12513	46
SLE_RARA_01	420	800	-16660	-13246	5565	0
SLE_RARA_02	360	840	-16740	-14056	4770	0
SLE_RARA_03	120	40	-22380	-6116	1590	0
SLE_RARA_04	120	40	-20880	-8216	1590	0
SLE_RARA_05	260	160	-21400	-6481	3445	0
SLE_RARA_06	260	160	-20275	-8056	3445	0
SLE_RARA_07	200	200	-21480	-7291	2650	0
SLE_RARA_08	200	200	-20355	-8866	2650	0
SLE_FREQ_01	120	40	-21480	-4891	1590	0
SLE_FREQ_02	120	40	-20355	-6466	1590	0
SLE_QP_01	-80	-320	-18780	4310	-1060	0
SLE_QP_02	80	320	-18140	-4170	1060	0
A_URTO LONG_01	0	0	-17860	-910	0	0
A_URTO TRASV_02	0	0	-17860	-910	0	0
---	0	0	0	0	0	0

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	53 di 81

PILA P5

COMB.	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
A1STR_Min vert_01	510	1113	-16896	-19637	7523	0
A1STR_Min vert_02	456	1140	-17004	-20413	6726	0
A1STR_Max vert_03	252	156	-30689	-9819	3717	0
A1STR_Max vert_04	252	156	-28597	-12938	3717	0
A1STR_Max vert_05	414	345	-29349	-11024	6107	0
A1STR_Max vert_06	414	345	-27780	-13363	6107	0
A1STR_Max vert_07	360	372	-29457	-11800	5310	0
A1STR_Max vert_08	360	372	-27888	-14139	5310	0
SLV_1.0+0.3+0.3_01	3122	1293	-18768	-23691	43978	132
SLV_1.0+0.3+0.3_02	3162	1613	-15793	-30371	44568	132
SLV_0.3+1.0+0.3_03	1635	2705	-18799	-47100	23083	54
SLV_0.3+1.0+0.3_04	1675	3025	-15761	-53780	23673	54
SLV_0.3+1.0+0.3_05	1100	882	-20187	-19670	15490	48
SLV_0.3+0.3+1.0_06	1140	1202	-14374	-26350	16080	48
SLE_RARA_01	360	820	-17140	-14741	5310	0
SLE_RARA_02	320	840	-17220	-15316	4720	0
SLE_RARA_03	160	40	-22830	-5966	2360	0
SLE_RARA_04	160	40	-21280	-8276	2360	0
SLE_RARA_05	280	180	-21838	-6859	4130	0
SLE_RARA_06	280	180	-20675	-8591	4130	0
SLE_RARA_07	240	200	-21918	-7434	3540	0
SLE_RARA_08	240	200	-20755	-9166	3540	0
SLE_FREQ_01	160	40	-21918	-4794	2360	0
SLE_FREQ_02	160	40	-20755	-6526	2360	0
SLE_QP_01	-40	-320	-19180	4790	-590	0
SLE_QP_02	40	320	-18620	-4650	590	0
A_URTO LONG_01	0	0	-18300	-910	0	0
A_URTO TRASV_02	0	0	-18300	-910	0	0
___	0	0	0	0	0	0

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	54 di 81

PILA P6

COMB.	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
A1STR_Min vert_01	255	1089	-18819	-18907	3050	0
A1STR_Min vert_02	117	1153	-18900	-20354	771	0
A1STR_Max vert_03	106	307	-32403	-11691	-944	0
A1STR_Max vert_04	106	307	-29838	-13999	-1785	0
A1STR_Max vert_05	272	482	-31090	-12877	2129	0
A1STR_Max vert_06	272	482	-29166	-14609	1499	0
A1STR_Max vert_07	133	546	-31171	-14324	-150	0
A1STR_Max vert_08	133	546	-29247	-16055	-780	0
SLV_1.0+0.3+0.3_01	2166	2838	-20018	-46555	29487	145
SLV_1.0+0.3+0.3_02	2159	3091	-17166	-51596	28951	145
SLV_0.3+1.0+0.3_03	1432	3180	-20030	-52991	18417	69
SLV_0.3+1.0+0.3_04	1426	3433	-17154	-58032	17880	69
SLV_0.3+1.0+0.3_05	847	1361	-21507	-24780	10460	61
SLV_0.3+0.3+1.0_06	840	1614	-15677	-29820	9923	61
SLE_RARA_01	181	789	-18962	-13868	2093	0
SLE_RARA_02	78	837	-19022	-14939	405	0
SLE_RARA_03	72	154	-24092	-7397	-745	0
SLE_RARA_04	72	154	-22192	-9108	-1367	0
SLE_RARA_05	195	284	-23120	-8276	1532	0
SLE_RARA_06	195	284	-21695	-9559	1065	0
SLE_RARA_07	92	332	-23180	-9348	-157	0
SLE_RARA_08	92	332	-21755	-10630	-623	0
SLE_FREQ_01	72	154	-23180	-6296	-344	0
SLE_FREQ_02	72	154	-21755	-7578	-811	0
SLE_QP_01	7	-253	-20442	3922	129	0
SLE_QP_02	-7	253	-20322	-3791	-81	0
A_URTO LONG_01	-684	1879	-19632	-15054	-5479	0
A_URTO TRASV_02	705	257	-19632	-2509	5256	0
—	0	0	0	0	0	0

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	55 di 81

PILA P7

COMB.	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
A1STR_Min vert_01	819	1126	-17713	-17986	11158	0
A1STR_Min vert_02	675	1144	-17794	-18596	9003	0
A1STR_Max vert_03	298	279	-31158	-10938	2380	0
A1STR_Max vert_04	298	279	-29133	-13859	1597	0
A1STR_Max vert_05	505	446	-29895	-11861	5718	0
A1STR_Max vert_06	505	446	-28377	-14051	5131	0
A1STR_Max vert_07	360	463	-29976	-12471	3563	0
A1STR_Max vert_08	360	463	-28458	-14662	2976	0
SLV_1.0+0.3+0.3_01	2305	2447	-19329	-37191	30230	142
SLV_1.0+0.3+0.3_02	2436	2731	-16660	-42043	31880	142
SLV_0.3+1.0+0.3_03	1814	2668	-19332	-40912	23411	67
SLV_0.3+1.0+0.3_04	1945	2951	-16657	-45764	25062	67
SLV_0.3+1.0+0.3_05	932	1121	-20715	-17534	11991	53
SLV_0.3+0.3+1.0_06	1063	1405	-15274	-22387	13641	53
SLE_RARA_01	588	820	-17922	-13214	7966	0
SLE_RARA_02	481	833	-17982	-13666	6370	0
SLE_RARA_03	172	129	-23162	-6883	1106	0
SLE_RARA_04	172	129	-21662	-9047	527	0
SLE_RARA_05	326	253	-22227	-7566	3579	0
SLE_RARA_06	326	253	-21102	-9189	3144	0
SLE_RARA_07	219	266	-22287	-8018	1982	0
SLE_RARA_08	219	266	-21162	-9641	1547	0
SLE_FREQ_01	172	129	-22287	-5801	1396	0
SLE_FREQ_02	172	129	-21162	-7424	961	0
SLE_QP_01	-131	-284	-19662	3973	-1886	0
SLE_QP_02	131	284	-19182	-4109	1850	0
A_URTO LONG_01	-518	1932	-18922	-15407	-4128	0
A_URTO TRASV_02	724	194	-18922	-1974	5473	0
—	0	0	0	0	0	0

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	56 di 81

PILA P8

COMB.	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
A1STR_Min vert_01	1263	738	-18354	-9079	13956	0
A1STR_Min vert_02	1128	792	-18354	-9940	12464	0
A1STR_Max vert_03	180	396	-29566	-10046	1989	0
A1STR_Max vert_04	180	396	-28081	-12692	1989	0
A1STR_Max vert_05	423	450	-28537	-9438	4674	0
A1STR_Max vert_06	423	450	-27423	-11422	4674	0
A1STR_Max vert_07	288	504	-28537	-10299	3182	0
A1STR_Max vert_08	288	504	-27423	-12283	3182	0
SLV_1.0+0.3+0.3_01	2346	1407	-18773	-18438	25420	143
SLV_1.0+0.3+0.3_02	2696	1527	-15572	-19764	29288	143
SLV_0.3+1.0+0.3_03	2009	1664	-18751	-21725	21793	69
SLV_0.3+1.0+0.3_04	2359	1784	-15594	-23051	25661	69
SLV_0.3+1.0+0.3_05	921	678	-20531	-9189	9967	51
SLV_0.3+0.3+1.0_06	1271	798	-13815	-10515	13834	51
SLE_RARA_01	930	520	-18342	-6292	10277	0
SLE_RARA_02	830	560	-18342	-6930	9172	0
SLE_RARA_03	50	240	-21972	-6768	553	0
SLE_RARA_04	50	240	-20872	-8728	553	0
SLE_RARA_05	230	280	-21210	-6318	2542	0
SLE_RARA_06	230	280	-20385	-7788	2542	0
SLE_RARA_07	130	320	-21210	-6956	1437	0
SLE_RARA_08	130	320	-20385	-8426	1437	0
SLE_FREQ_01	50	240	-21210	-5876	553	0
SLE_FREQ_02	50	240	-20385	-7346	553	0
SLE_QP_01	-350	-120	-18922	1536	-3868	0
SLE_QP_02	350	120	-19542	-1116	3868	0
A_URTO LONG_01	0	0	-18282	210	0	0
A_URTO TRASV_02	0	0	-18282	210	0	0
__	0	0	0	0	0	0

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	57 di 81

8.2 FUSTO PILA

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi delle azioni di progetto per il fusto delle pile P5 e P6, caratterizzate dalle altezze maggiori.

PILA P5

COMB.	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
A1STR_Min vert_01	510	1113	-12202	-17411	6503	0
A1STR_Min vert_02	456	1140	-12310	-18133	5814	0
A1STR_Max vert_03	252	156	-24352	-9507	3213	0
A1STR_Max vert_04	252	156	-22259	-12626	3213	0
A1STR_Max vert_05	414	345	-23012	-10334	5279	0
A1STR_Max vert_06	414	345	-21442	-12673	5279	0
A1STR_Max vert_07	360	372	-23120	-11056	4590	0
A1STR_Max vert_08	360	372	-21550	-13395	4590	0
SLV_1.0+0.3+0.3_01	3122	1293	-14073	-21105	37734	132
SLV_1.0+0.3+0.3_02	3162	1613	-11099	-27145	38244	132
SLV_0.3+1.0+0.3_03	1635	2705	-14105	-41691	19813	54
SLV_0.3+1.0+0.3_04	1675	3025	-11067	-47731	20323	54
SLV_0.3+1.0+0.3_05	1100	882	-15492	-17906	13290	48
SLV_0.3+0.3+1.0_06	1140	1202	-9679	-23946	13800	48
SLE_RARA_01	360	820	-12446	-13101	4590	0
SLE_RARA_02	320	840	-12526	-13636	4080	0
SLE_RARA_03	160	40	-18136	-5886	2040	0
SLE_RARA_04	160	40	-16586	-8196	2040	0
SLE_RARA_05	280	180	-17144	-6499	3570	0
SLE_RARA_06	280	180	-15981	-8231	3570	0
SLE_RARA_07	240	200	-17224	-7034	3060	0
SLE_RARA_08	240	200	-16061	-8766	3060	0
SLE_FREQ_01	160	40	-17224	-4714	2040	0
SLE_FREQ_02	160	40	-16061	-6446	2040	0
SLE_QP_01	-40	-320	-14486	4150	-510	0
SLE_QP_02	40	320	-13926	-4010	510	0
A_URTO LONG_01	0	0	-13606	-910	0	0
A_URTO TRASV_02	0	0	-13606	-910	0	0
---	0	0	0	0	0	0

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	58 di 81

PILA P6

COMB.	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
A1STR_Min vert_01	612	936	-13023	-14852	8109	0
A1STR_Min vert_02	504	1044	-13104	-16774	6678	0
A1STR_Max vert_03	204	252	-24578	-10805	2703	0
A1STR_Max vert_04	204	252	-22013	-13262	2703	0
A1STR_Max vert_05	420	360	-23265	-10653	5565	0
A1STR_Max vert_06	420	360	-21341	-12495	5565	0
A1STR_Max vert_07	312	468	-23346	-12575	4134	0
A1STR_Max vert_08	312	468	-21422	-14418	4134	0
SLV_1.0+0.3+0.3_01	3006	1926	-14222	-29810	37619	145
SLV_1.0+0.3+0.3_02	3086	2166	-11370	-34250	38679	145
SLV_0.3+1.0+0.3_03	2434	2498	-14234	-38500	30563	69
SLV_0.3+1.0+0.3_04	2514	2738	-11358	-42940	31623	69
SLV_0.3+1.0+0.3_05	1261	990	-15711	-17728	15782	61
SLV_0.3+0.3+1.0_06	1341	1230	-9881	-22168	16842	61
SLE_RARA_01	440	680	-13166	-10956	5830	0
SLE_RARA_02	360	760	-13226	-12380	4770	0
SLE_RARA_03	120	120	-18296	-6966	1590	0
SLE_RARA_04	120	120	-16396	-8786	1590	0
SLE_RARA_05	280	200	-17324	-6854	3710	0
SLE_RARA_06	280	200	-15899	-8219	3710	0
SLE_RARA_07	200	280	-17384	-8278	2650	0
SLE_RARA_08	200	280	-15959	-9643	2650	0
SLE_FREQ_01	120	120	-17384	-5794	1590	0
SLE_FREQ_02	120	120	-15959	-7159	1590	0
SLE_QP_01	-80	-240	-14646	3250	-1060	0
SLE_QP_02	80	240	-14526	-3110	1060	0
A_URTO LONG_01	0	2000	-13836	-12020	0	0
A_URTO TRASV_02	750	0	-13836	-560	4298	0
—	0	0	0	0	0	0

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Piano della Progettazione	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0105001	REV. B	FOGLIO 59 di 81

8.3 PALI DI FONDAZIONE

Con riferimento alle massime sollecitazioni globali su ciascuna pila, si valutano le azioni massime sui pali ipotizzando una ripartizione rigida ovvero:

$$N_{\text{palo}} = F_z / A \pm M_x / W_x \pm M_y / W_y$$

$$V_{\text{palo}} = [(V_x / A + M_z / I_z \times e_y)^2 + (V_y / A + M_z / I_z \times e_x)^2]^{0.5}$$

dove:

A = area della palificata [m²/m²]

W_x = modulo resistente direzione X [m³/m²]

W_y = modulo resistente direzione Y [m³/m²]

I_z = inerzia polare della fondazione [m⁴/m²]

e_x e_y = distanza del palo dal baricentro fondazione, in direzione x ed y [m]

Per tener in conto del comportamento flessionale del sistema pali-plinto che porta ad approfondire la sezione di momento "nullo", le azioni globali di cui ai paragrafi precedenti sono "traslate" (verso il basso) di una distanza 1D=1.20m.

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	60 di 81

Pila P1

COMB.	$N_{palo,max}$	$N_{palo,min}$	$V_{palo,x}(Fx)$	$V_{palo,y}(Fy)$	$V_{palo,x}(Mz)$	$V_{palo,y}(Mz)$	$V_{palo,xy}$
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
A1STR_Min vert_01	-3091	-894	158	92	0	0	183
A1STR_Min vert_02	-3039	-947	141	99	0	0	172
A1STR_Max vert_03	-3785	-2793	23	50	0	0	54
A1STR_Max vert_04	-3709	-2497	23	50	0	0	54
A1STR_Max vert_05	-3777	-2543	53	56	0	0	77
A1STR_Max vert_06	-3720	-2321	53	56	0	0	77
A1STR_Max vert_07	-3724	-2596	36	63	0	0	73
A1STR_Max vert_08	-3668	-2374	36	63	0	0	73
SLV_1.0+0.3+0.3_01	-3941	-143	250	160	2	5	301
SLV_1.0+0.3+0.3_02	-3808	514	294	175	2	5	346
SLV_0.3+1.0+0.3_03	-3888	-191	239	161	1	2	290
SLV_0.3+1.0+0.3_04	-3760	461	283	176	1	2	335
SLV_0.3+1.0+0.3_05	-3086	-1436	102	70	1	2	126
SLV_0.3+0.3+1.0_06	-2516	-341	146	85	1	2	171
SLE_RARA_01	-2786	-1197	116	65	0	0	133
SLE_RARA_02	-2747	-1236	104	70	0	0	125
SLE_RARA_03	-2737	-2153	6	30	0	0	31
SLE_RARA_04	-2681	-1934	6	30	0	0	31
SLE_RARA_05	-2731	-1968	29	35	0	0	45
SLE_RARA_06	-2689	-1804	29	35	0	0	45
SLE_RARA_07	-2692	-2007	16	40	0	0	43
SLE_RARA_08	-2650	-1843	16	40	0	0	43
SLE_FREQ_01	-2605	-2095	6	30	0	0	31
SLE_FREQ_02	-2563	-1930	6	30	0	0	31
SLE_QP_01	-1793	-2335	44	15	0	0	46
SLE_QP_02	-2395	-1888	44	15	0	0	46
A_URTO LONG_01	-1975	-1993	0	0	0	0	0
A_URTO TRASV_02	-1975	-1993	0	0	0	0	0

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	61 di 81

Pila P2

COMB.	N _{palo,max} [kN]	N _{palo,min} [kN]	V _{palo,x(Fx)} [kN]	V _{palo,y(Fy)} [kN]	V _{palo,x(Mz)} [kN]	V _{palo,y(Mz)} [kN]	V _{palo,xy} [kN]
A1STR_Min vert_01	-3181	-567	135	110	0	0	174
A1STR_Min vert_02	-3128	-640	119	116	0	0	166
A1STR_Max vert_03	-4097	-2774	45	24	0	0	51
A1STR_Max vert_04	-3970	-2394	45	24	0	0	51
A1STR_Max vert_05	-4111	-2445	75	38	0	0	84
A1STR_Max vert_06	-4015	-2160	75	38	0	0	84
A1STR_Max vert_07	-4058	-2517	59	44	0	0	73
A1STR_Max vert_08	-3963	-2233	59	44	0	0	73
SLV_1.0+0.3+0.3_01	-4688	544	275	208	2	5	349
SLV_1.0+0.3+0.3_02	-4658	1168	300	238	2	5	387
SLV_0.3+1.0+0.3_03	-4597	455	256	213	1	3	336
SLV_0.3+1.0+0.3_04	-4568	1077	281	243	1	3	374
SLV_0.3+1.0+0.3_05	-3431	-1054	117	90	1	2	149
SLV_0.3+0.3+1.0_06	-3060	-89	142	120	1	2	187
SLE_RARA_01	-2851	-949	98	80	0	0	126
SLE_RARA_02	-2812	-1003	85	85	0	0	120
SLE_RARA_03	-2961	-2149	25	10	0	0	27
SLE_RARA_04	-2867	-1868	25	10	0	0	27
SLE_RARA_05	-2971	-1905	48	20	0	0	52
SLE_RARA_06	-2900	-1695	48	20	0	0	52
SLE_RARA_07	-2932	-1959	35	25	0	0	43
SLE_RARA_08	-2862	-1748	35	25	0	0	43
SLE_FREQ_01	-2805	-2086	25	10	0	0	27
SLE_FREQ_02	-2735	-1876	25	10	0	0	27
SLE_QP_01	-1859	-2376	25	30	0	0	39
SLE_QP_02	-2322	-1793	25	30	0	0	39
A_URTO LONG_01	-2045	-2005	0	0	0	0	0
A_URTO TRASV_02	-2045	-2005	0	0	0	0	0

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	62 di 81

Pila P3

COMB.	N _{palo,max}	N _{palo,min}	V _{palo,x(Fx)}	V _{palo,y(Fy)}	V _{palo,x(Mz)}	V _{palo,y(Mz)}	V _{palo,xy}
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
A1STR_Min vert_01	-3319	-777	83	128	0	0	152
A1STR_Min vert_02	-3277	-839	69	135	0	0	152
A1STR_Max vert_03	-4162	-3131	20	12	0	0	23
A1STR_Max vert_04	-4031	-2739	20	12	0	0	23
A1STR_Max vert_05	-4214	-2751	47	32	0	0	57
A1STR_Max vert_06	-4115	-2457	47	32	0	0	57
A1STR_Max vert_07	-4172	-2813	33	39	0	0	51
A1STR_Max vert_08	-4073	-2519	33	39	0	0	51
SLV_1.0+0.3+0.3_01	-5551	1145	327	193	2	5	383
SLV_1.0+0.3+0.3_02	-5547	1839	342	233	2	5	417
SLV_0.3+1.0+0.3_03	-5335	926	232	281	1	2	367
SLV_0.3+1.0+0.3_04	-5327	1623	247	321	1	2	407
SLV_0.3+1.0+0.3_05	-3954	-786	126	101	1	2	162
SLV_0.3+0.3+1.0_06	-3616	242	141	141	1	2	201
SLE_RARA_01	-3010	-1123	60	95	0	0	112
SLE_RARA_02	-2978	-1169	50	100	0	0	112
SLE_RARA_03	-3017	-2408	10	0	0	0	10
SLE_RARA_04	-2920	-2118	10	0	0	0	10
SLE_RARA_05	-3055	-2127	30	15	0	0	34
SLE_RARA_06	-2982	-1909	30	15	0	0	34
SLE_RARA_07	-3024	-2173	20	20	0	0	28
SLE_RARA_08	-2951	-1955	20	20	0	0	28
SLE_FREQ_01	-2854	-2343	10	0	0	0	10
SLE_FREQ_02	-2781	-2125	10	0	0	0	10
SLE_QP_01	-1982	-2531	15	40	0	0	43
SLE_QP_02	-2523	-1950	15	40	0	0	43
A_URTO LONG_01	-2190	-2115	0	0	0	0	0
A_URTO TRASV_02	-2190	-2115	0	0	0	0	0
—							

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	63 di 81

Pila P4

COMB.	$N_{palo,max}$	$N_{palo,min}$	$V_{palo,x}(Fx)$	$V_{palo,y}(Fy)$	$V_{palo,x}(Mz)$	$V_{palo,y}(Mz)$	$V_{palo,xy}$
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
A1STR_Min vert_01	-3426	-676	73	136	0	0	154
A1STR_Min vert_02	-3407	-723	63	143	0	0	156
A1STR_Max vert_03	-4383	-3136	26	20	0	0	32
A1STR_Max vert_04	-4248	-2764	26	20	0	0	32
A1STR_Max vert_05	-4436	-2752	49	40	0	0	63
A1STR_Max vert_06	-4335	-2474	49	40	0	0	63
A1STR_Max vert_07	-4417	-2799	39	47	0	0	61
A1STR_Max vert_08	-4315	-2520	39	47	0	0	61
SLV_1.0+0.3+0.3_01	-5791	1209	355	120	2	5	378
SLV_1.0+0.3+0.3_02	-5771	1938	365	160	2	5	402
SLV_0.3+1.0+0.3_03	-5237	649	143	319	1	2	351
SLV_0.3+1.0+0.3_04	-5211	1385	153	359	1	2	392
SLV_0.3+1.0+0.3_05	-4081	-852	113	95	1	2	149
SLV_0.3+0.3+1.0_06	-3710	228	123	135	1	2	184
SLE_RARA_01	-3096	-1069	53	100	0	0	113
SLE_RARA_02	-3081	-1104	45	105	0	0	114
SLE_RARA_03	-3175	-2420	15	5	0	0	16
SLE_RARA_04	-3075	-2145	15	5	0	0	16
SLE_RARA_05	-3214	-2136	33	20	0	0	38
SLE_RARA_06	-3139	-1930	33	20	0	0	38
SLE_RARA_07	-3200	-2171	25	25	0	0	35
SLE_RARA_08	-3125	-1964	25	25	0	0	35
SLE_FREQ_01	-3011	-2359	15	5	0	0	16
SLE_FREQ_02	-2936	-2153	15	5	0	0	16
SLE_QP_01	-2072	-2623	10	40	0	0	41
SLE_QP_02	-2538	-1998	10	40	0	0	41
A_URTO LONG_01	-2270	-2195	0	0	0	0	0
A_URTO TRASV_02	-2270	-2195	0	0	0	0	0

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	64 di 81

Pila P5

COMB.	N _{palo,max} [kN]	N _{palo,min} [kN]	V _{palo,x(Fx)} [kN]	V _{palo,y(Fy)} [kN]	V _{palo,x(Mz)} [kN]	V _{palo,y(Mz)} [kN]	V _{palo,xy} [kN]
A1STR_Min vert_01	-3551	-673	64	139	0	0	153
A1STR_Min vert_02	-3538	-713	57	143	0	0	153
A1STR_Max vert_03	-4532	-3140	32	20	0	0	37
A1STR_Max vert_04	-4401	-2749	32	20	0	0	37
A1STR_Max vert_05	-4604	-2734	52	43	0	0	67
A1STR_Max vert_06	-4505	-2440	52	43	0	0	67
A1STR_Max vert_07	-4591	-2773	45	47	0	0	65
A1STR_Max vert_08	-4492	-2479	45	47	0	0	65
SLV_1.0+0.3+0.3_01	-6712	2020	390	162	2	5	426
SLV_1.0+0.3+0.3_02	-6679	2731	395	202	2	5	447
SLV_0.3+1.0+0.3_03	-6187	1487	204	338	1	2	397
SLV_0.3+1.0+0.3_04	-6146	2205	209	378	1	2	434
SLV_0.3+1.0+0.3_05	-4554	-492	137	110	1	2	178
SLV_0.3+0.3+1.0_06	-4166	573	142	150	1	2	209
SLE_RARA_01	-3197	-1089	45	103	0	0	112
SLE_RARA_02	-3187	-1118	40	105	0	0	112
SLE_RARA_03	-3282	-2426	20	5	0	0	21
SLE_RARA_04	-3184	-2136	20	5	0	0	21
SLE_RARA_05	-3335	-2125	35	23	0	0	42
SLE_RARA_06	-3262	-1907	35	23	0	0	42
SLE_RARA_07	-3325	-2154	30	25	0	0	39
SLE_RARA_08	-3252	-1937	30	25	0	0	39
SLE_FREQ_01	-3119	-2361	20	5	0	0	21
SLE_FREQ_02	-3046	-2143	20	5	0	0	21
SLE_QP_01	-2138	-2657	5	40	0	0	40
SLE_QP_02	-2582	-2073	5	40	0	0	40
A_URTO LONG_01	-2325	-2250	0	0	0	0	0
A_URTO TRASV_02	-2325	-2250	0	0	0	0	0
—							

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	65 di 81

Pila P6

COMB.	N _{palo,max} [kN]	N _{palo,min} [kN]	V _{palo,x(Fx)} [kN]	V _{palo,y(Fy)} [kN]	V _{palo,x(Mz)} [kN]	V _{palo,y(Mz)} [kN]	V _{palo,xy} [kN]
A1STR_Min vert_01	-3428	-1277	32	136	0	0	140
A1STR_Min vert_02	-3332	-1393	15	144	0	0	145
A1STR_Max vert_03	-4496	-3605	13	38	0	0	41
A1STR_Max vert_04	-4213	-3246	13	38	0	0	41
A1STR_Max vert_05	-4617	-3155	34	60	0	0	69
A1STR_Max vert_06	-4405	-2886	34	60	0	0	69
A1STR_Max vert_07	-4521	-3272	17	68	0	0	70
A1STR_Max vert_08	-4309	-3003	17	68	0	0	70
SLV_1.0+0.3+0.3_01	-6812	1808	271	355	2	5	451
SLV_1.0+0.3+0.3_02	-6641	2349	270	386	2	5	476
SLV_0.3+1.0+0.3_03	-6269	1262	179	397	1	2	438
SLV_0.3+1.0+0.3_04	-6094	1806	178	429	1	2	467
SLV_0.3+1.0+0.3_05	-4586	-791	106	170	1	2	203
SLV_0.3+0.3+1.0_06	-4042	123	105	202	1	2	230
SLE_RARA_01	-3148	-1593	23	99	0	0	101
SLE_RARA_02	-3077	-1679	10	105	0	0	105
SLE_RARA_03	-3282	-2741	9	19	0	0	21
SLE_RARA_04	-3072	-2476	9	19	0	0	21
SLE_RARA_05	-3372	-2408	24	35	0	0	43
SLE_RARA_06	-3214	-2209	24	35	0	0	43
SLE_RARA_07	-3300	-2495	12	41	0	0	43
SLE_RARA_08	-3143	-2295	12	41	0	0	43
SLE_FREQ_01	-3150	-2645	9	19	0	0	21
SLE_FREQ_02	-2992	-2446	9	19	0	0	21
SLE_QP_01	-2389	-2722	1	32	0	0	32
SLE_QP_02	-2705	-2376	1	32	0	0	32
A_URTO LONG_01	-2738	-2170	86	235	0	0	250
A_URTO TRASV_02	-2995	-1913	88	32	0	0	94

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	66 di 81

Pila P7

COMB.	N _{palo,max} [kN]	N _{palo,min} [kN]	V _{palo,x(Fx)} [kN]	V _{palo,y(Fy)} [kN]	V _{palo,x(Mz)} [kN]	V _{palo,y(Mz)} [kN]	V _{palo,xy} [kN]
A1STR_Min vert_01	-3863	-565	102	141	0	0	174
A1STR_Min vert_02	-3738	-711	84	143	0	0	166
A1STR_Max vert_03	-4555	-3235	37	35	0	0	51
A1STR_Max vert_04	-4369	-2914	37	35	0	0	51
A1STR_Max vert_05	-4693	-2781	63	56	0	0	84
A1STR_Max vert_06	-4553	-2541	63	56	0	0	84
A1STR_Max vert_07	-4567	-2927	45	58	0	0	73
A1STR_Max vert_08	-4428	-2686	45	58	0	0	73
SLV_1.0+0.3+0.3_01	-6379	1547	288	306	2	5	425
SLV_1.0+0.3+0.3_02	-6388	2223	305	341	2	5	462
SLV_0.3+1.0+0.3_03	-6032	1198	227	333	1	2	406
SLV_0.3+1.0+0.3_04	-6039	1875	243	369	1	2	444
SLV_0.3+1.0+0.3_05	-4286	-892	116	140	1	2	184
SLV_0.3+0.3+1.0_06	-3948	130	133	176	1	2	222
SLE_RARA_01	-3434	-1046	73	103	0	0	126
SLE_RARA_02	-3341	-1154	60	104	0	0	120
SLE_RARA_03	-3280	-2511	22	16	0	0	27
SLE_RARA_04	-3142	-2273	22	16	0	0	27
SLE_RARA_05	-3382	-2175	41	32	0	0	52
SLE_RARA_06	-3279	-1997	41	32	0	0	52
SLE_RARA_07	-3289	-2283	27	33	0	0	43
SLE_RARA_08	-3186	-2105	27	33	0	0	43
SLE_FREQ_01	-3145	-2426	22	16	0	0	27
SLE_FREQ_02	-3042	-2248	22	16	0	0	27
SLE_QP_01	-2136	-2779	16	35	0	0	39
SLE_QP_02	-2722	-2073	16	35	0	0	39
A_URTO LONG_01	-2774	-1957	65	241	0	0	250
A_URTO TRASV_02	-2898	-1833	91	24	0	0	94

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	67 di 81

Pila P8

COMB.	N _{palo,max}	N _{palo,min}	V _{palo,x(Fx)}	V _{palo,y(Fy)}	V _{palo,x(Mz)}	V _{palo,y(Mz)}	V _{palo,xy}
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
A1STR_Min vert_01	-3784	-805	158	92	0	0	183
A1STR_Min vert_02	-3708	-881	141	99	0	0	172
A1STR_Max vert_03	-4287	-3104	23	50	0	0	54
A1STR_Max vert_04	-4212	-2808	23	50	0	0	54
A1STR_Max vert_05	-4343	-2792	53	56	0	0	77
A1STR_Max vert_06	-4286	-2570	53	56	0	0	77
A1STR_Max vert_07	-4266	-2868	36	63	0	0	73
A1STR_Max vert_08	-4210	-2646	36	63	0	0	73
SLV_1.0+0.3+0.3_01	-5146	453	293	176	2	5	346
SLV_1.0+0.3+0.3_02	-5105	1212	337	191	2	5	391
SLV_0.3+1.0+0.3_03	-5013	325	251	208	1	2	328
SLV_0.3+1.0+0.3_04	-4977	1079	295	223	1	2	372
SLV_0.3+1.0+0.3_05	-3752	-1381	115	85	1	2	145
SLV_0.3+0.3+1.0_06	-3272	-182	159	100	1	2	189
SLE_RARA_01	-3372	-1213	116	65	0	0	133
SLE_RARA_02	-3316	-1270	104	70	0	0	125
SLE_RARA_03	-3083	-2410	6	30	0	0	31
SLE_RARA_04	-3027	-2191	6	30	0	0	31
SLE_RARA_05	-3124	-2178	29	35	0	0	45
SLE_RARA_06	-3082	-2014	29	35	0	0	45
SLE_RARA_07	-3068	-2235	16	40	0	0	43
SLE_RARA_08	-3026	-2070	16	40	0	0	43
SLE_FREQ_01	-2951	-2352	6	30	0	0	31
SLE_FREQ_02	-2909	-2187	6	30	0	0	31
SLE_QP_01	-1998	-2733	44	15	0	0	46
SLE_QP_02	-2793	-2093	44	15	0	0	46
A_URTO LONG_01	-2277	-2294	0	0	0	0	0
A_URTO TRASV_02	-2277	-2294	0	0	0	0	0

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Piano della Progettazione	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0105001</td> <td>B</td> <td>68 di 81</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	68 di 81
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	68 di 81								

9 VERIFICHE

9.1 FUSTO PILA

9.1.1 SLU-SLV – PRESSOFLESSIONE

Ai fini delle verifiche in esame, si trascurando le porzioni semi-circolari alle estremità, considerando una sezione rettangolare di dimensioni $B_{trasv} \times B_{long} = 7.60 \times 1.60m$.

Si dispongono 164 ϕ 30 lungo il perimetro della sezione di calcolo, come mostrato in figura.

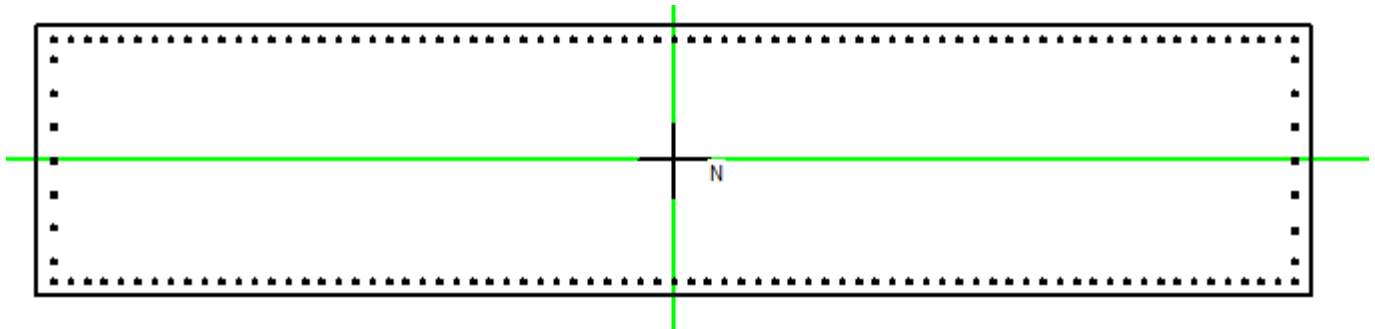


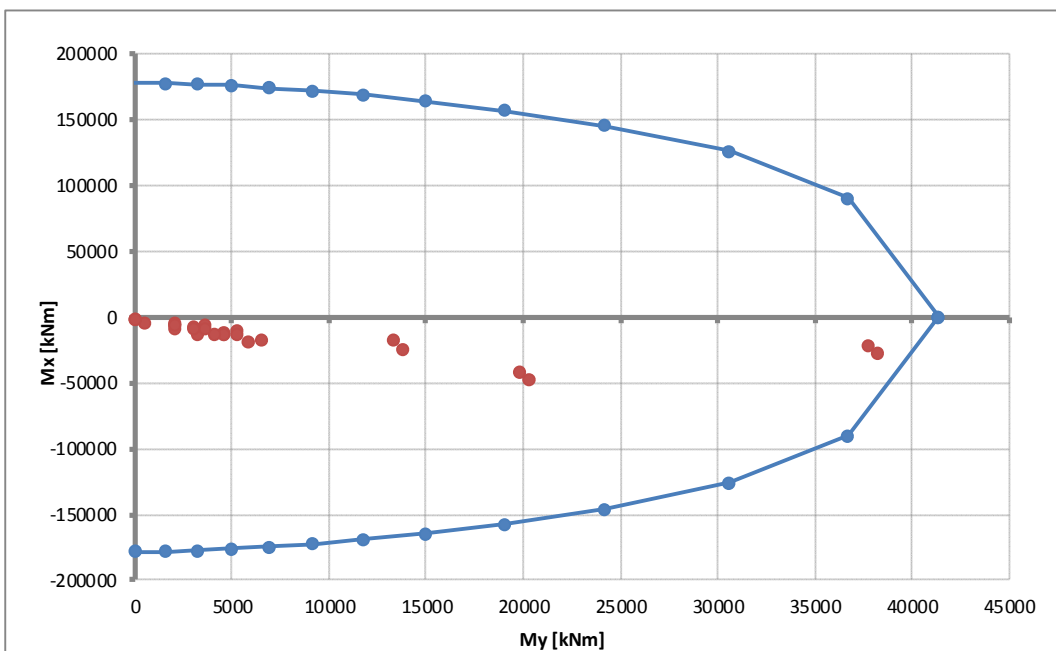
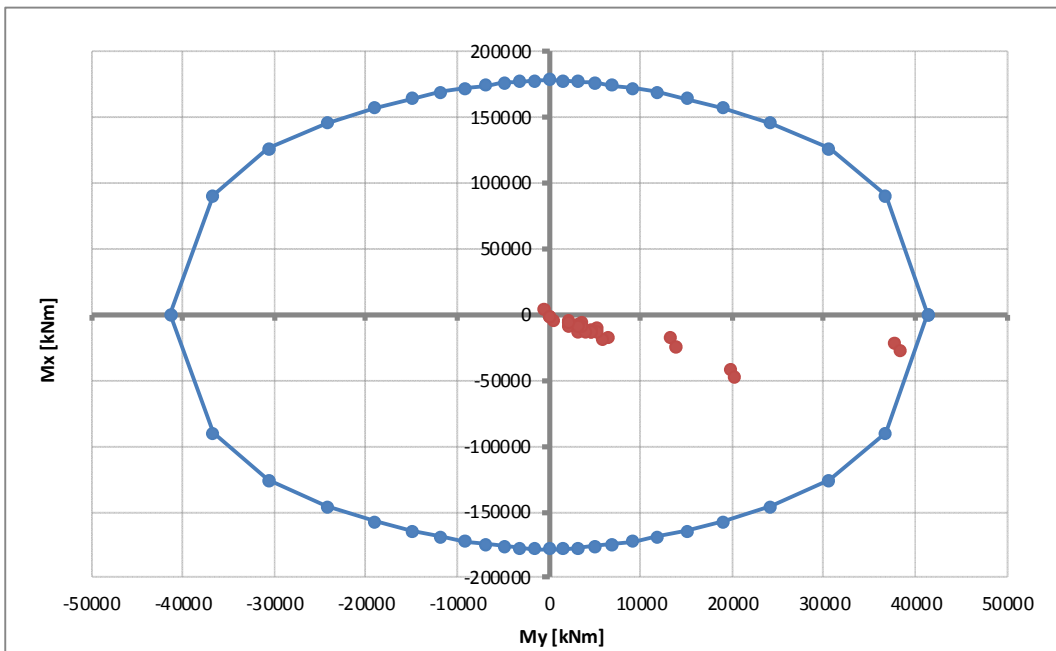
Figura 10 – Armatura longitudinale di calcolo

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	69 di 81

PILA P5

Resistance	$F_{s,min}$	$M_{Rd,y}$	$M_{Rd,x}$
[-]	[-]	[kN]	[kNm]
E=cost	1.044	39920	-28335
My=cost	1.045	39982	-27145
Mx=cost	2.243	38244	-60891

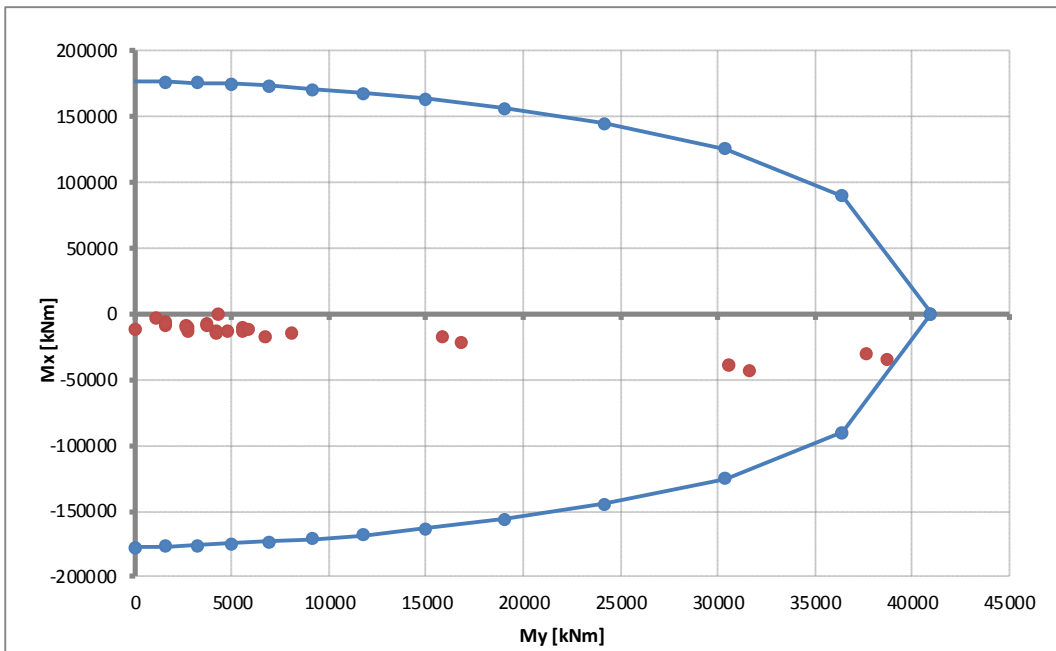
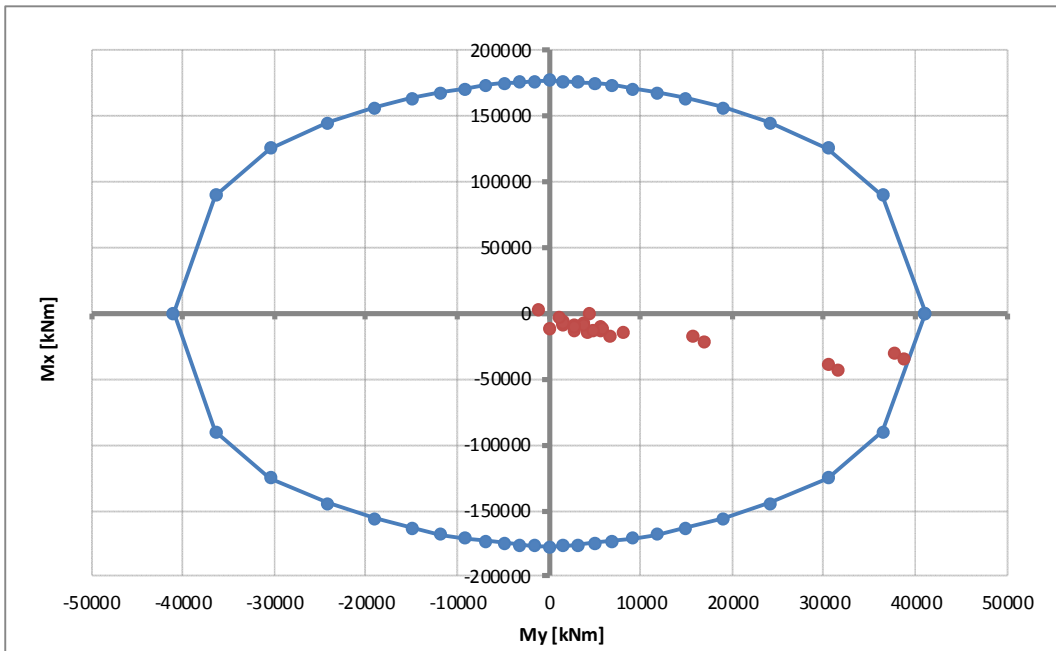


Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	70 di 81

PILA P6

Resistance	$F_{s,min}$	$M_{Rd,y}$	$M_{Rd,x}$
[-]	[-]	[kN]	[kNm]
E=cost	1.015	39241	-34747
My=cost	1.015	39266	-34250
Mx=cost	1.338	38679	-45825



Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	71 di 81

9.1.2 SLU-SLV – TAGLIO

La verifica è svolta facendo riferimento al caso di “elementi con armatura resistente a taglio”.

Piano di taglio	Sezione	Resistenza	Armatura a taglio (se prevista)
Trasversale	-	Elemento con armatura a taglio	3 braccia $\phi 16/15\text{cm}$
Longitudinale	-	Elemento con armatura a taglio	24 braccia $\phi 10/15\text{cm}$

Elemento	[-]	Pila P5		Pila P6		
		Trasversale	Longitudinale	Trasversale	Longitudinale	
Dir.	[-]					
Sezioni	[-]	Tutte	Tutte	Tutte	Tutte	
γ_c	[-]	1.50	1.50	1.50	1.50	Coefficiente parziale per il calcestruzzo
γ_s	[-]	1.15	1.15	1.15	1.15	Coefficiente parziale per l'acciaio
R_{ck}	[N/mm ²]	40	40	40	40	Resistenza caratteristica cubica CLS
f_{cd}	[N/mm ²]	18.8	18.8	18.8	18.8	Resistenza a compressione di progetto
f'_{cd}	[N/mm ²]	9.4	9.4	9.4	9.4	Resistenza a compressione ridotta di progetto
f_{yk}	[N/mm ²]	450	450	450	450	Tensione caratt.di snervamento dell'acciaio
f_{yd}	[N/mm ²]	391	391	391	391	Tensione di snervamento di progetto
σ_{cp}	[N/mm ²]	0.00	0.00	0.00	0.00	Tensione media di compressione slla sezione
α_c	[-]	1.00	1.00	1.00	1.00	(vedi NTC2018)
d	[mm]	7500	1500	7500	1500	Altezza utile sezionale
b_w	[mm]	1600	7600	1600	7600	Larghezza sezione
s	[mm]	150	150	150	150	Passo armatura a taglio
A_{sw}	[mm ²]	603	1884	603	1884	Area armatura a taglio
α	[°]	90	90	90	90	Inclinazione armatura a taglio
θ	[°]	21.8	21.8	21.8	21.8	Inclinazione puntone compresso
V_{Rsd}	[kN]	26547	16589	26547	16589	Taglio resistente lato acciaio
V_{Rcd}	[kN]	35030	33278	35030	33278	Taglio resistente lato CLS
V_{Rd}	[kN]	26547	16589	26547	16589	Taglio resistente di progetto
V_{Sd}	[kN]	3025	3162	3086	2738	Taglio sollecitante di progetto
F_s	[-]	8.78	5.25	8.60	6.06	Coefficiente di sicurezza

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	72 di 81

9.1.3 SLE – TENSIONALE

In accordo alle prescrizioni di normativa, si procede con la verifica delle tensioni massime/minime in condizioni di esercizio, per le combinazioni di carico rara e quasi-permanente.

Pila	Combinazione	Sezione	N [kN]	Mx [kNm]	My [knm]
P5	Rara	Base	12446	13636	4590
P5	Quasi permanente	Base	13926	4150	510
P6	Rara	Base	13166	12380	5830
P6	Quasi permanente	Base	14646	3250	1060

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	73 di 81

Pila P5

Massima di compressione nel calcestruzzo

- combinazione rara:

σ_c < $\sigma_{c,lim}$
2.92 < 19.90 N/mm²

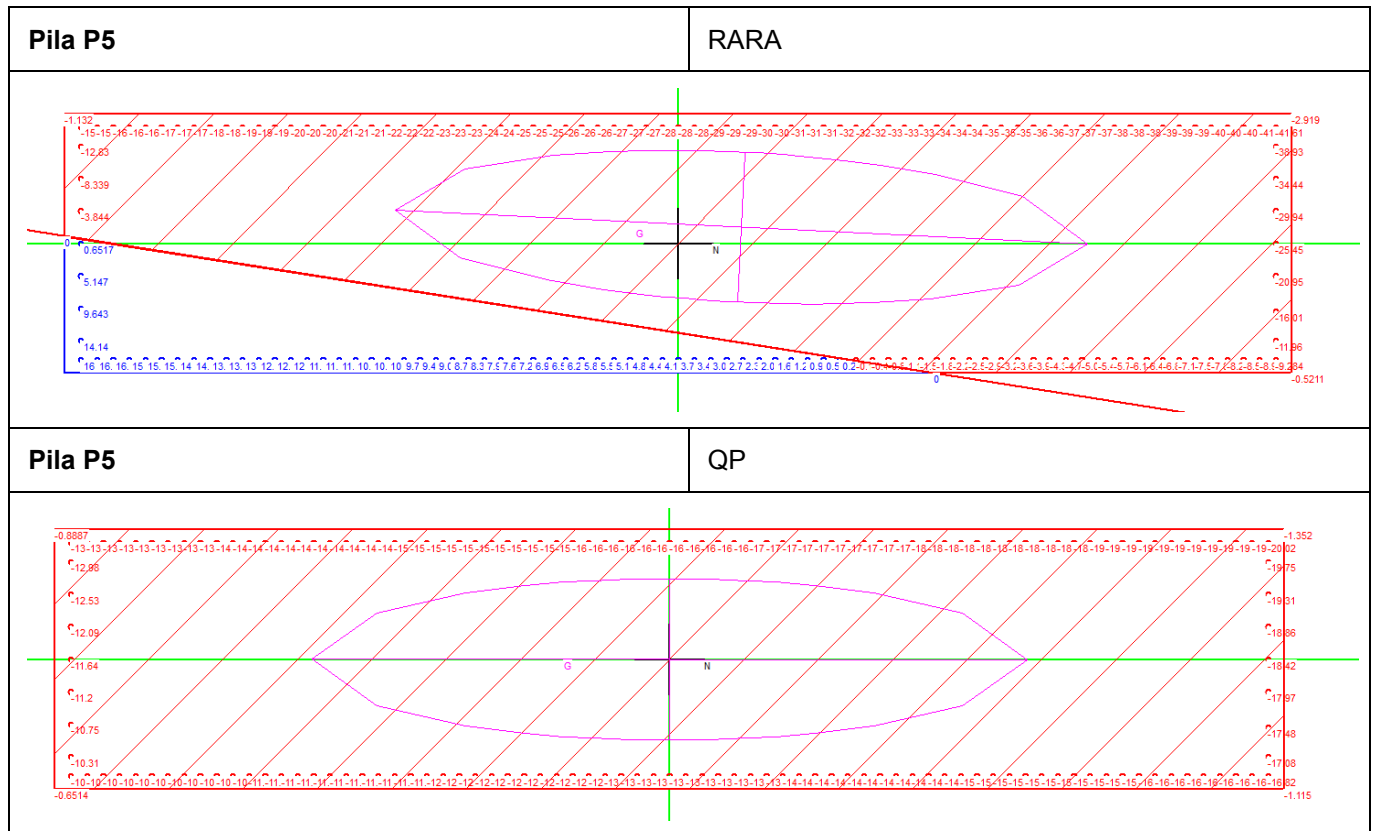
- combinazione quasi permanente:

1.35 < 14.94 N/mm²

Tensione massima dell'acciaio

- Combinazione rara:

σ_s < $\sigma_{s,lim}$
17 < 338 N/mm²



Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	74 di 81

Pila P6

Massima di compressione nel calcestruzzo

- combinazione rara:

$$\sigma_c < \sigma_{c,lim} \quad 3.26 < 19.90 \text{ N/mm}^2$$

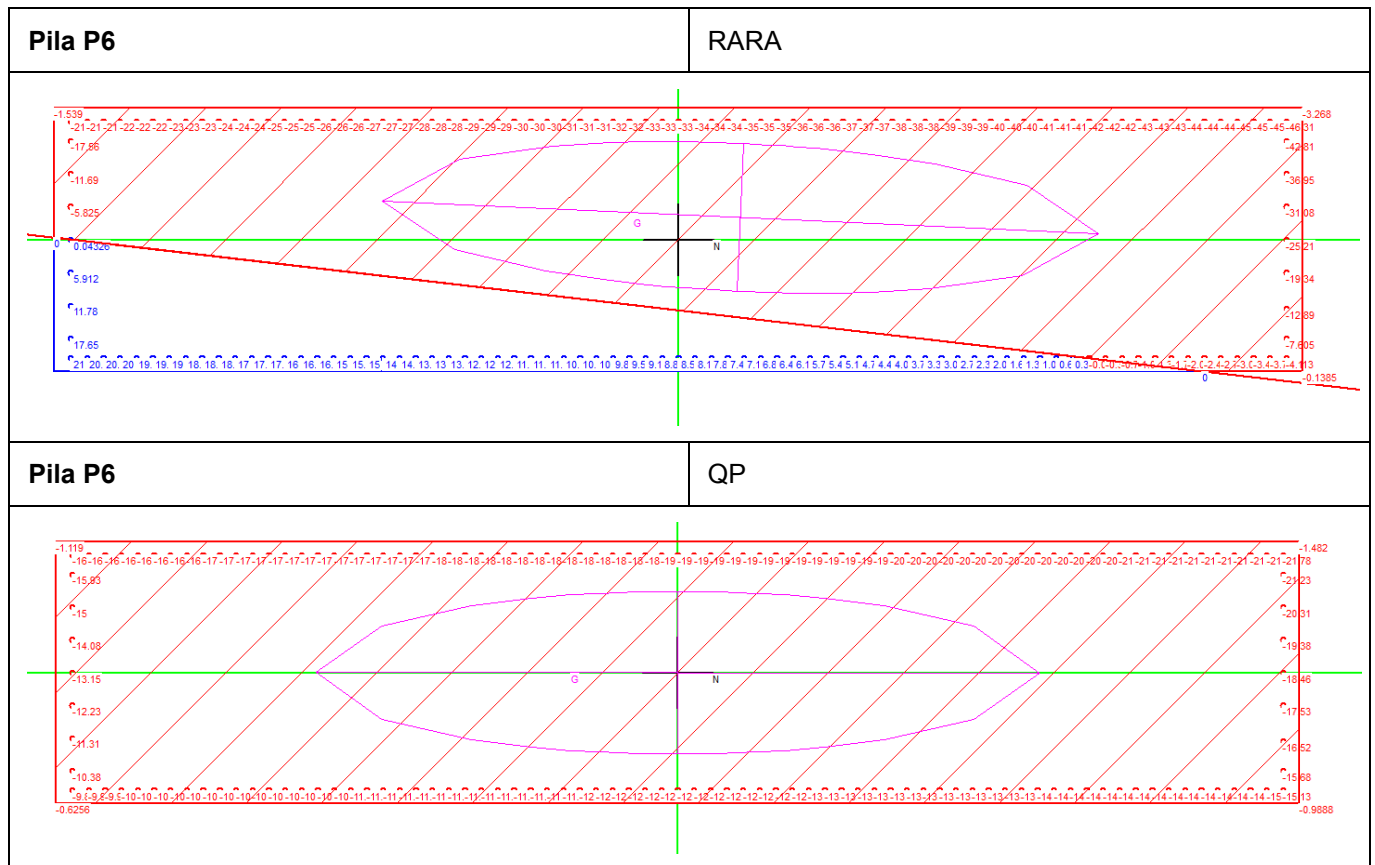
- combinazione quasi permanente:

$$1.48 < 14.94 \text{ N/mm}^2$$

Tensione massima dell'acciaio

- Combinazione rara:

$$\sigma_s < \sigma_{s,lim} \quad 21 < 338 \text{ N/mm}^2$$



Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	75 di 81

9.1.4 SLE – FESSURAZIONE

In accordo alle prescrizioni di normativa, si procede con la verifica a fessurazione sia per le condizioni di carico frequente che quasi permanente. Per l'elemento in esame, cautelativamente si fa riferimento alla combinazione di carico rara anziché frequente.

Pila	Combinazione	Sezione	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
P5	Rara	Base	12446	13636	4590
P6	Rara	Base	13166	12380	5830

STEP 2 – Apertura delle fessure

	Combinazione	[-]	SLE_RARA	SLE_RARA	
	Opera	[-]	PILA	PILA	
	Elemento	[-]	Fusto P5	Fusto P6	
	Direzione	[-]	-	-	
	Sezione	[-]	-	-	
DATI CLS	R_{ck}	[N/mm ²]	40	40	Resistenza cubica caratteristica a compressione del CLS
	f_{ck}	[N/mm ²]	33	33	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione del CLS
	f_{ctm}	[N/mm ²]	3.10	3.10	Resistenza media a trazione del CLS
	E_{cm}	[N/mm ²]	33643	33643	Modulo elastico medio del CLS
DATI ACCIAIO	N_{sd}	[kN]	-	-	Azione assiale SLE di progetto
	M_{sd}	[kNm]	-	-	Momento flettente SLE di progetto
	ϕ	[mm]	30	30	Diametro barre di armatura tesa
	σ	[N/mm ²]	17	21	Tensione in esercizio nelle barre di armatura
	A_s	[mm ²]	707	707	Area dell'armatura tesa
	E_s	[N/mm ²]	210000	210000	Modulo elastico dell'acciaio
	s	[mm]	100	100	Passo medio tra le barre
s_{max}	[mm]	385	385	Interasse massimo delle barre	
DATI SEZIONALI	c	[mm]	62	62	Copriferro delle barre di armatura
	b	[mm]	100	100	Larghezza della sezione reagente
	h	[mm]	1600	1600	Altezza della sezione reagente
	d	[mm]	1523	1523	Altezza utile della sezione reagente
	x	[mm]	150	150	Quota dell'asse neutro
	$h_{c,eff}$	[mm]	193	193	Altezza efficace del calcestruzzo teso
	$A_{c,eff}$	[mm ²]	19250	19250	Area del calcestruzzo teso
$\rho_{p,eff}$	[-]	3.673E-02	3.673E-02	Rapporto geometrico di armatura tesa riferito all'area tesa di CLS	
α_e	[-]	6.24	6.24	Rapporto geometrico di armatura tesa	
DATI PER CALCOLO AMPIEZZA FESSURE	k_t	[-]	0.4	0.4	Parametro funzione della durata del carico (0.6 breve, 0.4 lunga durata)
	Δ_e	[-]	0.000049	0.000060	Deformazione media di progetto
	k_1	[-]	0.800	0.800	per barre lisce = 1.6; per barre ad aderenza migliorata = 0.8
	k_2	[-]	0.500	0.500	per flessione = 0.5; per trazione = 1.0
	k_3	[-]	3.400	3.400	-
	k_4	[-]	0.425	0.425	-
$s_{r,max}$	[mm]	350	350	Distanza massima tra le fessure	
CHECK	w_k	[mm]	0.017	0.021	Apertura delle fessure
	w_{rif}	[mm]	0.200	0.200	Apertura limite delle fessure

OK

OK

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	76 di 81

9.2 FONDAZIONE

9.2.1 PREMESSA

Tenuto in conto della massività dell'elemento, si valutano i meccanismi resistenti mediante i modelli tirante – puntone mostrati in figura, in cui si da evidenza delle azioni nei vari elementi riferite ad un carico applicato forfaitario di 100 kN.

In particolare, si considerano i seguenti effetti

Sbalzo longitudinale/trasversale

- massimo carico assiale di compressione sul palo
- massimo carico assiale di trazione sul palo
- massima azione tagliante sul palo

Tutti i calcolo sono sviluppati facendo riferimento alla “larghezza di influenza” dei pali di spigolo, pari a $1.20 + 3.60/2 = 3.00\text{m}$. Le verifiche sono svolte con riferimento alle massime azioni in testa ai pali (pila P6).

In tabella si riassumono le armature di progetto.

Elemento	Direzione	Sezione	Strato	Armatura	Altezza utile
Platea	Longitudinale	-	1	1Ø26/20+1Ø26/20	d = 1947mm
			2	1Ø26/20	d = 76mm
Platea	Trasversale	-	1	1Ø26/20+1Ø26/20	d = 1921mm
			2	1Ø26/20	d = 102mm

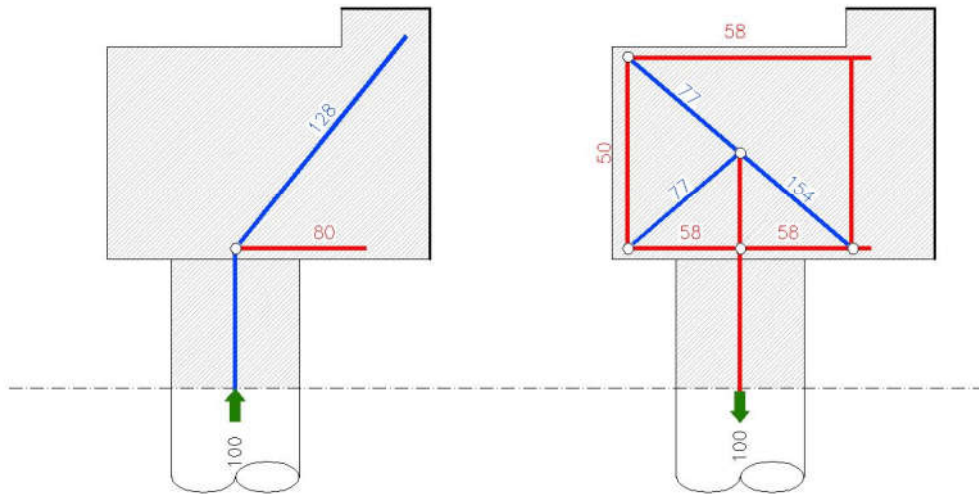
Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	77 di 81

SBALZO

CARICO ASSIALE (COMPRESSIONE)

CARICO ASSIALE (TRAZIONE)



TAGLIO (+)

TAGLIO (-)

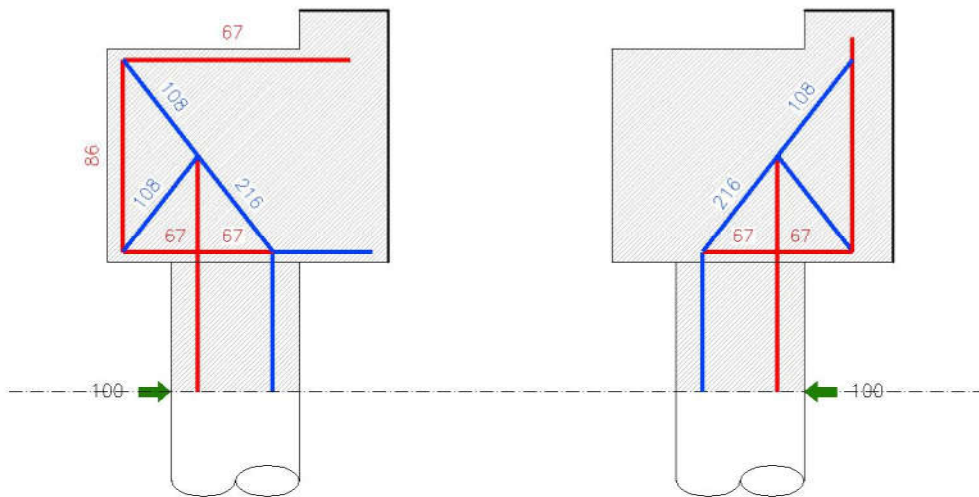


Figura 11 – Meccanismi sbalzo longitudinale / trasversale

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	78 di 81

9.2.2 SLU – ARMATURA

Nelle tabelle successive si riportano le verifiche SLU riferite alle seguenti combinazioni di carico:

- massimo carico assiale di compressione e taglio concomitante
- massimo carico assiale di trazione e taglio concomitante

SBALZO

Massima compressione

Massimo taglio

	Compressione palo	Trazione palo	Taglio palo						
	E _d								
	[kN]								
	6812	0	429						
Elemento	α			N _{sd}	A _s		f _{yd}	N _{rd}	F _s
[-]	[-]			[kN]	[-]	[mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[-]
Armatura inferiore	80	58	67	5737	30Φ26	15928	391	6228	1.09
Armatura superiore	0	58	67	287	15Φ26	7964	391	3114	10.83
Armatura verticale in corrispondenza palo	0	50	86	369	15Φ26	7964	391	3114	8.44

SBALZO

Massima trazione

Massimo taglio

	Compressione palo	Trazione palo	Taglio palo						
	E _d								
	[kN]								
	0	2731	395						
Elemento	α			N _{sd}	A _s		f _{yd}	N _{rd}	F _s
[-]	[-]			[kN]	[-]	[mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[-]
Armatura inferiore	80	58	67	1849	30Φ26	15928	391	6228	3.37
Armatura superiore	0	58	67	1849	15Φ26	7964	391	3114	1.68
Armatura verticale in corrispondenza palo	0	50	86	1705	15Φ26	7964	391	3114	1.83

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	79 di 81

9.2.3 SLE – ARMATURA

Cautelativamente si fa riferimento alla condizione di carico rara.

SBALZO

Massima compressione

Massimo taglio

Compressione palo	Trazione palo	Taglio palo
E _d		
[kN]		
3434	0	234

Elemento	α			N _{sd}	A _s		σ _s
[-]	[-]			[kN]	[-]	[mm ²]	[N/mm ²]
Armatura inferiore	80	58	67	2904	30Φ26	15928	182
Armatura superiore	0	58	67	157	15Φ26	7964	20
Armatura verticale in corrispondenza palo	0	50	86	201	15Φ26	7964	25



Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	80 di 81

STRUTTURE IN C.A. - Fessurazione - Apertura fessure

(rif. Circ.n.618 par.C4.1.2.2.4)

	Combinazione Opera Elemento Direzione Sezione	[-] [-] [-] [-] [-]	SLE_RARA SPALLA Platea Longitudinale Sbalzo di valle	
DATI CLS	R_{ck}	[N/mm ²]	35	Resistenza cubica caratteristica a compressione del CLS
	f_{ck}	[N/mm ²]	29	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione del CLS
	f_{ctm}	[N/mm ²]	2.83	Resistenza media a trazione del CLS
	E_{cm}	[N/mm ²]	32588	Modulo elastico medio del CLS
DATI ACCIAIO	N_{sd}	[kN]	-	Azione assiale SLE di progetto
	M_{sd}	[kNm]	-	Momento flettente SLE di progetto
	ϕ	[mm]	26	Diametro barre di armatura tesa
	σ	[N/mm ²]	182	Tensione in esercizio nelle barre di armatura
	A_s	[mm ²]	1062	Area dell'armatura tesa
	E_s	[N/mm ²]	210000	Modulo elastico dell'acciaio
	s	[mm]	200	Passo medio tra le barre
s_{max}	[mm]	265	Interasse massimo delle barre	
DATI SEZIONALI	c	[mm]	40	Copriferro delle barre di armatura
	b	[mm]	200	Larghezza della sezione reagente
	h	[mm]	2000	Altezza della sezione reagente
	d	[mm]	1921	Altezza utile della sezione reagente
	x	[mm]	200	Quota dell'asse neutro
	$h_{c,eff}$	[mm]	198	Altezza efficace del calcestruzzo teso
	$A_{c,eff}$	[mm ²]	39500	Area del calcestruzzo teso
	$\rho_{p,eff}$	[-]	2.689E-02	Rapporto geometrico di armatura tesa riferito all'area tesa di CLS
α_e	[-]	6.44	Rapporto geometrico di armatura tesa	
DATI PER CALCOLO AMPIEZZA FESSURE	k_t	[-]	0.6	Parametro funzione della durata del carico (0.6 breve, 0.4 lunga durata)
	Δ_e	[-]	0.000520	Deformazione media di progetto
	k_1	[-]	0.800	per barre lisce = 1.6; per barre ad aderenza migliorata = 0.8
	k_2	[-]	0.500	per flessione = 0.5; per trazione = 1.0
	k_3	[-]	3.400	-
	k_4	[-]	0.425	-
$S_{r,max}$	[mm]	300	Distanza massima tra le fessure	
CHECK	w_k	[mm]	0.156	Apertura delle fessure
	w_{rif}	[mm]	0.200	Apertura limite delle fessure

OK

Piano della Progettazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0105001	B	81 di 81

10 INCIDENZE

Elemento	Fondazione	88.1	kg/mc
----------	------------	------	-------

1. Volume di riferimento

B	[m]	6.000
H	[m]	2.000
L	[m]	13.200
V	[mc]	158.400

2. Armatura di calcolo

Direzione	Strato	Armatura	Peso unitario	Lunghezza ferro teorica	Numero giunzioni	Lunghezza effettiva	Peso totale
[-]	[-]	[-]	[kg/m]	[m]	[-]	[m]	[kg]
LONG	Inferiore - tipico	30ø26	125.0	18.200	1	19.760	2471
LONG	Superiore - tipico	30ø26	125.0	14.200	1	15.760	1971
LONG	Inferiore - integrativo	30ø26	125.0	14.200	0	14.200	1775
TRASV	Inferiore - tipico	66ø26	275.1	11.000	0	11.000	3026
TRASV	Superiore - tipico	66ø26	275.1	7.000	1	8.560	2355
TRASV	Inferiore - Integrativo	66ø26	275.1	7.000	1	8.560	2355
Totale							13952

Elemento	Fusto pila	(MAX) 112.9	kg/mc
----------	------------	-------------	-------

(MEDIO=0.85xMAX) 96.0 kg/mc

1. Volume di riferimento

B	[m]	1.600
H	[m]	8.650
L	[m]	10.800
V	[mc]	149.472

2. Armatura di calcolo

Direzione	Strato	Armatura	Peso unitario	Lunghezza ferro teorica	Numero giunzioni	Lunghezza effettiva	Peso totale
[-]	[-]	[-]	[kg/m]	[m]	[-]	[m]	[kg]
VERT	Chiamata	164ø30	910.0	4.500	0	4.500	4095
VERT	50% riprese	82ø30	455.0	12.000	0	12.000	5460
VERT	50% riprese	82ø30	455.0	8.000	0	8.000	3640
ORIZ	Esterni	72ø16	113.6	10.600	0	10.600	1205
ORIZ	Esterni	36ø16	56.8	8.000	0	8.000	455
TRASV	Spille	1728ø10	1065.4	1.900	0	1.900	2024
Totale							16878