GRUPPO FS ITALIANE

Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

S.S.291 "Della Nurra"

Lavori di costruzione del Lotto 1 da Alghero ad Olmedo, in località bivio cantoniera di Rudas (completamento collegamento Alghero–Sassari) e del Lotto 4 tra bivio Olmedo e l'aeroporto di Alghero –Fertilia (bretella per l'aeroporto)

PROGETTO ESECUTIVO

COD. CA29

PROGETTAZIONE: ATI: VIA - SERING - VDP - BRENG

PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma A27296)

RESPONSABILE D'AREA
Responsabile Tracciato stradale: *Dott. Ing. Massimo Capasso (Ord. Ing. Prov. Roma 26031)*
Responsabile Strutture: *Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma 27296)*
Responsabile Idraulica, Geotecnica e Impianti: *Dott. Ing. Sergio Di Maio (Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)*
Responsabile Ambiente: *Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)*

GEOLOGO:
Dott. Geol. Enrico Curcuruto (Ord. Geo. Regione Sicilia 966)

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:
Dott. Ing. Sergio Di Maio (Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)

COORDINATORE ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE:
Dott. Ing. MariaAntonietta Merendino (Ord. Ing. Prov. Roma A28481)

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Dott. Ing. Salvatore Campione.

MANDATARIA: VIA INGEGNERIA

MANDANTE: SERING INGEGNERIA

MANDANTE: VDP

MANDANTE: BRENG BRIDGE ENGINEERING

OPERE D'ARTE MAGGIORI

VIADOTTI E PONTI

ASSE TIPO B E D – PONTE RIO CALVIA 2

Relazione tecnica e di calcolo – sottostrutture e fondazioni

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO: DPCA0029 / LIV. PROG.: E / ANNO: 21	CA29_T01VI03STRRE03_A		
	CODICE ELAB.: T01VI03STRRE03	A	–

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
D		–	–	–	–
C		–	–	–	–
B		–	–	–	–
A	EMISSIONE	Giug. 2021	F.SALUTE	G.PIAZZA	G.PIAZZA

I N D I C E

1 GENERALITA' 6

1.1 OGGETTO 6

1.2 VITA NOMINALE DI PROGETTO, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO DELL'OPERA 6

1.2.1 Vita Nominale V_n 6

1.2.2 Classi d'Uso 7

1.2.3 Periodo di Riferimento per l'azione sismica 7

1.3 DESCRIZIONE DELLE OPERE 7

1.4 CONSIDERAZIONI SULLE METODOLOGIE COSTRUTTIVE DELLE SOTTOSTRUTTURE 9

1.5 CRITERI DI PROGETTAZIONE PER AZIONI SISMICHE 9

2 NORMATIVE E RIFERIMENTI 11

3 NORME TECNICHE 11

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E RESISTENZE DI PROGETTO 12

4.1 CALCESTRUZZI 12

4.1.1 Caratteristiche ai fini della durabilità 12

4.1.2 Copriferri nominali 13

4.1.3 Resistenze di progetto 15

4.1.4 Verifiche a fessurazione 16

4.2 ACCIAIO IN BARRE PER CEMENTO ARMATO E RETI ELETTROSALDATE 18

4.2.1 Qualità dell'acciaio 18

4.2.2 Resistenze di progetto 19

4.3 ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA 19

4.3.1 Qualità dell'acciaio 19

4.3.2 Resistenze di progetto 19

4.4 SALDATURE IN OPERA 20

5 AZIONI E COMBINAZIONI DI PROGETTO 21

5.1 ELENCO DELLE AZIONI SUI PONTI STRADALI 21

5.2 ANALISI DEI CARICHI 21
5.2.1 Azioni permanenti - Peso proprio degli elementi strutturali – g1 22
5.2.2 Azioni permanenti - Carichi permanenti portati – g2 22
5.2.3 Azioni permanenti - Spinta delle terre in condizioni statiche – g3 23
5.2.4 Distorsioni e deformazioni impresse - Effetti reologici: ritiro e viscosità – ε2 e ε3 23
5.2.5 Distorsioni e deformazioni impresse - Cedimenti vincolari – ε4 23
5.2.6 Azioni variabili da traffico - Carichi verticali comprensivi degli effetti dinamici – q1 23
5.2.7 Azioni variabili da traffico – Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione – q3 26
5.2.8 Azioni variabili da traffico – Azione centrifuga – q4 26
5.2.9 Azioni di Neve e di Vento – q5 26
5.2.10 Azioni della temperatura – q7 30
5.2.11 Resistenze parassite dei vincoli – q9 30
5.2.12 Azioni sismiche – E 30
5.3 COMBINAZIONI DI CARICO 38
5.3.1 Combinazioni di carico in esercizio 38
5.3.2 Combinazioni di carico in fase sismica 41
6 ANALISI GLOBALE 43
6.1 CRITERI DI CALCOLO 43
6.1.1 Definizione del modello di calcolo 43
6.1.2 Caratteristiche geometrico-inerziali in fase di analisi 44
6.1.3 Applicazione dei carichi al modello 45
6.2 ANALISI SISMICHE 47
6.2.1 Risposta sismica 48
7 AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO ALLE SOTTOSTRUTTURE 53
8 VERIFICHE PILE 55
8.1 CRITERI DI CALCOLO 55
8.1.1 Imperfezioni geometriche 55
8.1.2 Effetti del secondo ordine 56

8.1.3 Analisi della palificata 57
8.1.4 Caratteristiche della sollecitazione per verifiche pali di fondazione 58
8.1.5 Verifiche di resistenza dei micropali di fondazione 59
8.1.6 Verifica dei plinti di fondazione 60
8.2 PILE DI VERIFICA 61
8.3 AZIONI MASSIME E MINIME IN TESTA AI PALI DI FONDAZIONE 61
8.4 CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER VERIFICHE PALI DI FONDAZIONE 61
8.5 VERIFICHE STRUTTURALI DEI MICROPALI DI FONDAZIONE 62
8.6 VERIFICA DEI PLINTI DI FONDAZIONE 62
8.7 VERIFICA DEI FUSTI PILA 62
8.8 PULVINI 70
9 VERIFICHE SPALLE 71
9.1 ANALISI DELLA PALIFICATA 71
9.2 CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER VERIFICHE DEI MICROPALI DI FONDAZIONE 72
9.3 VERIFICHE STRUTTURALI DEI MICROPALI DI FONDAZIONE 72
9.4 DIMENSIONAMENTO DELLE SINGOLE MEMBRATURE DELLE SPALLE 73
9.4.1 Zattera di fondazione 73
9.4.2 Mensola posteriore 73
9.4.3 Muro frontale 73
9.4.4 Paraghiaia 73
9.4.5 Muri di risvolto 75
9.4.6 Verifiche di resistenza a taglio 76
10 VERIFICHE BAGGIOLI 77
11 VERIFICHE GEOTECNICHE SLU ED SLE DELLE FONDAZIONI SU MICROPALI 80
11.1 CRITERI DI CALCOLO 80
11.1.1 Verifiche SLU di collasso per carico limite del micropalo singolo nei riguardi del carico assiale di compressione 81
11.1.2 Verifiche SLU di collasso per carico limite della palificata nei riguardi del carico assiale di compressione 86

11.1.3 Verifiche SLU di collasso per sfilamento del palo singolo nei riguardi del carico assiale di trazione 86

11.1.4 Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico trasversale 87

11.1.5 Verifiche SLU di collasso per carico limite della palificata nei riguardi del carico trasversale 92

11.1.6 Verifiche SLE - Cedimenti delle fondazioni su micropali 95

11.2 APPLICAZIONE AL CASO IN ESAME 96

11.2.1 Caratteristiche delle opere di fondazione su micropali 96

11.2.2 Parametri geotecnici e stratigrafie di progetto 96

11.2.3 Verifiche SLU di collasso per carico limite del micropalo singolo e della palificata nei riguardi del carico assiale di compressione e di trazione (sfilamento) 96

11.2.4 Verifiche SLU di collasso per carico limite del micropalo singolo nei riguardi del carico trasversale 97

12 VERIFICHE GEOTECNICHE SLU ED SLE DELLE FONDAZIONI DIRETTE 98

12.1 CRITERI DI CALCOLO 98

12.1.1 Verifiche SLU di collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno 99

12.1.2 Verifiche SLU di Collasso per scorrimento sul piano di posa 102

12.1.3 Verifiche SLE - Cedimenti della fondazione diretta 102

12.2 APPLICAZIONE AL CASO IN ESAME 103

12.2.1 Caratteristiche delle opere con fondazioni dirette 103

12.2.2 Parametri geotecnici e stratigrafie di progetto 104

12.2.3 Verifiche SLU di collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno e scorrimento sul piano di posa 104

12.2.4 Verifiche SLE - Cedimenti della fondazione diretta 104

13 DICHIARAZIONE ACCETTABILITÀ RISULTATI (PAR. 10.2 NTC08) 105

13.1 TIPO DI ANALISI SVOLTE 105

13.2 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO 105

13.3 AFFIDABILITÀ DEI CODICI DI CALCOLO 105

13.4 MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI 105

13.5 INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE 105

13.6 GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI 106

14 ALLEGATO 1 – MODELLO SOTTOSTRUTTURE: CARATTERISTICHE GEOMETRICO-INERZIALI IN FASE DI ANALISI 107

15 ALLEGATO 2 – PILA P2-SX (ALLINEAMENTO FISSO PER AZIONI ORIZZONTALI LONGITUDINALI) 108

16 ALLEGATO 3 – PILA P1-SX (ALLINEAMENTO MOBILE PER AZIONI ORIZZONTALI LONGITUDINALI) 109

17 ALLEGATO 4 – SPALLA SPA-DX 110

18 ALLEGATO 5– SPALLA SPB-SX 111

19 ALLEGATO 6 – FONDAZIONI SU MICROPALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE DEL MICROPALO SINGOLO PER CARICHI ASSIALI 112

20 ALLEGATO 7 – FONDAZIONI SU MICROPALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE DEL MICROPALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA PER CARICHI TRASVERSALI 113

21 ALLEGATO 8 – FONDAZIONI DIRETTE – VERIFICHE SLU PER COLLASSO A CARICO LIMITE DELL'INSIEME FONDAZIONE-TERRENO E PER SCORRIMENTO DEL PIANO DI POSA - SPALLA SPA DX 114

22 ALLEGATO 9 – FONDAZIONI DIRETTE – VERIFICHE SLU PER COLLASSO A CARICO LIMITE DELL'INSIEME FONDAZIONE-TERRENO E PER SCORRIMENTO DEL PIANO DI POSA - PILA 1 115

23 ALLEGATO 10 – FONDAZIONI DIRETTE – CEDIMENTI SPA 116

24 ALLEGATO 11 – FONDAZIONI DIRETTE – CEDIMENTI PILA 1 117

1 GENERALITA'

1.1 Oggetto

La presente relazione illustra l'analisi e le verifiche relative alle strutture del Ponte "Rio Calvia II", previsto nell'ambito dei lavori di realizzazione della "*Nuova S.S. n.291 di collegamento Sassari – Alghero – Aereoporto, relativi al 1° lotto Mamintanas – Alghero e al 4° lotto di collegamento con l'aereoporto di Fertilia"*.

Il viadotto, a doppio impalcato, è composto da 3 campate di luce rispettivamente pari a 55.0 – 70.0 – 55.0 m, per una lunghezza complessiva pari a 180.0 m misurata in asse appoggi spalle.

Oggetto della presente relazione sono i dimensionamenti e le verifiche delle sottostrutture (pile e spalle), e delle relative fondazioni.

Si rimanda ad altri documenti per le verifiche relative alle strutture di impalcato in carreggiata sx e dx.

In continuità con il progetto definitivo approvato (PDA), di cui il presente esecutivo costituisce il naturale sviluppo, **il quadro di riferimento normativo è costituito dal D.M. 14/01/2008 (NTC08) e relative circolari applicative**, antecedente alla entrata in vigore del D.M. 17/01/2018 (NTC18). Si evidenzia a tal proposito che il D.M. 17/01/2018, all'art.2 "*Ambito di applicazione e disposizione transitorie*", consente l'applicazione delle previgenti norme tecniche per i progetti definitivi ed esecutivi già affidati prima della data della entrata in vigore delle NTC18, purchè i progetti siano redatti secondo le norme tecniche di al D.M. 14/01/2008, e nel caso in cui la consegna dei lavori avvenga entro cinque anni dalla data di entrata in vigore delle nuove norme tecniche per le costruzioni (NTC18).

1.2 Vita Nominale di progetto, Classe d'uso e Periodo di Riferimento dell'opera

1.2.1 Vita Nominale V_n

La vita nominale di un'opera strutturale V_N è inteesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione orrdinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata.

La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab. 2.4.I. (§ 2.4.1 NTC2008).

	TIPI DI COSTRUZIONE	Vita Nominale V_N (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva[1]	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

Tabella 1.1 –Vita nominale Vn per diversi tipi di opere

In accordo a quanto assunto in PDA è stato assunto:

- Vita Nominale di progetto: V_N = 50 anni.

1.2.2 Classi d'Uso

Con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite (§2.4.2 NTC08):

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Relativamente alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, delle opere di cui trattasi, in accordo a quanto assunto in PDA, vi si attribuisce:

- Classe d'Uso: IV;
- Coefficiente d'Uso: $C_U = 2.0$.

1.2.3 Periodo di Riferimento per l'azione sismica

Il periodo di riferimento, impiegato nella valutazione delle azioni sismiche risulta pari a:

- Periodo di Riferimento: $V_R = V_N \times C_U = 50 \times 2.0 = 100$ anni.

1.3 Descrizione delle opere

Il tracciato planimetrico dell'asse principale, nel tratto lungo il quale si inserisce l'opera, si sviluppa inizialmente lungo una curva circolare di raggio R=400 m, e successivamente in clotoide.

L'impalcato ha larghezza complessiva pari a 13.60 m, solo nel tratto terminale, si riduce progressivamente fino ad un minimo di 12.73 m.

La piattaforma stradale ha larghezza prevalente di 10.35 m (strada Urbana di scorrimento di Categoria D, ai sensi del DM2001), ed è fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza 0.75 m, lato interno e 2.50 m lato esterno.

L'impalcato è a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale "aperta" costituita da due travi metalliche principali di altezza variabile tra 3.50 m, in asse appoggio pile e 2.40 m in mezzeria della campata centrale e in asse appoggio spalle.

La distanza trasversale tra le travi è pari a 8.0 m. Gli sbalzi laterali hanno luce massima pari a 2.80 m in sx e dx.

Le strutture in carpenteria metallica sono previste in acciaio autopatinabile (COR-TEN).

La soletta di impalcato, solidarizzata alle travi principali, ha spessore costante pari a 31 cm. E' previsto l'impiego di lastre prefabbricate autoportanti (predalles) in c.a. di spessore pari a 7 cm tessute in direzione trasversale.

La solidarizzazione della soletta alla trave metallica sarà garantita tramite connettori a piolo tipo Nelson Ø22 con altezza di 220 mm.

Lo schema statico, con riferimento ai carichi verticali, è di trave continua di 3 campate su 4 allineamenti di appoggio.

Lo schema di vincolo è di tipo tradizionale, e prevede l'adozione di apparecchi di appoggio in acciaio-PTFE a disco elastomerico confinato.

L'impalcato è vincolato in direzione longitudinale alla pila P2, che costituisce l'allineamento di vincolo "fisso", e a tutte le sottostrutture (pile e spalle) in direzione trasversale.

Alle estremità dell'impalcato sono previsti giunti di dilatazione in elastomero armato in corrispondenza della piattaforma carrabile e giunti di cordolo in corrispondenza degli elementi marginali.

Le spalle del viadotto sono di tipo tradizionale con:

- muro frontale di altezza pari a 4.50 m per la SPA-SX, 4.95 m per la SPA-DX, 5.50 m per la SPB-SX, 4.45 m per la SPB-DX e spessore sempre pari a 3.20 m;
- paraghiaia di spessore 65 cm, debitamente arretrato rispetto alle travi d'impalcato in modo da garantire un varco di ampiezza adeguata alla manutenzione.

Le fondazioni delle spalle, in rapporto alle caratteristiche dei terreni di imposta,sono fondazioni di tipo diretto per la Spalla A e di tipo indiretto per la Spalla B, costituite da zattere di spessore pari a 2.0 m su micropali ϕ300 armati con tubi ϕ219.1 sp.10.0 mm.

Le pile sono circolari di diametro ϕ3000, sormontate da pulvino trapezoidale. L'altezza del pulvino è variabile tra 1.00 m alle estremità e 3.00 m in corrispondenza del fusto. La larghezza del pulvino è pari a 2.30 m.

Le pile hanno un'altezza dallo spiccato di fondazione pari a 7.0 m.

Le fondazioni delle pile P1 (allineamento mobile), sono di tipo diretto, costituite da zattere di dimensioni 10.0 m (trasversale) x 8.0 m (longitudinale) e spessore 2.50 m.

Le fondazioni delle pile P2 (allineamento fisso), sono di tipo indiretto, costituite da zattere di dimensioni 12.0 m (trasversale) x 8.0 m (longitudinale) e spessore 2.50 m su palificate di 96 micropali ϕ240 (12 x 8) armati con tubi ϕ219.1 sp.10 mm.

Questa scelta è stata detta dalla necessità di "ancorare" solidamente al terreno le pile che costituiscono allineamento fisso per gli effetti legati alle azioni sismiche.

La natura dei terreni di fondazioni delle pile, costituiti da ammassi di tipo da lapideo ancorchè fratturato, permette di escludere fenomeni di scalzamento legati ad eventi di piena del corso d'acqua attraversato.

1.4 Considerazioni sulle metodologie costruttive delle sottostrutture

La realizzazione delle sottostrutture e relative fondazioni non pone particolari problematiche nel caso in esame.

1.5 Criteri di progettazione per azioni sismiche

In accordo al §7.9 "Ponti" delle NTC08 la struttura del ponte è stata concepita e dimensionata in modo tale che sotto l'azione sismica di progetto per lo SLV essa dia luogo alla formazione di un meccanismo dissipativo stabile, nel quale la dissipazione sia limitata alle pile.

La classe di duttilità richiesta è "bassa" - CD "B".

Il comportamento inelastico dissipativo delle pile è di tipo flessionale, con esclusione di possibili meccanismi di rottura a taglio.

Il valore del fattore di comportamento adottato nelle analisi nelle due direzioni orizzontali è pari a:

- Pile verticali inflesse: q = 1.5;
- Spalle rigidamente connesse connesse con l'impalcato: q = 1.5.

Il requisito di regolarità è garantito avendo adottato altezze uguali per le due pile: K_R = 1.0.

E' stato adottato il criterio della "gerarchia delle resistenze" procedendo come segue:

- Il valore del fattore di "sovraresistenza" considerato nelle verifiche relative alle due direzioni orizzontali è pari a:

  γ_{Rd} = 0.7 + 0.2 · q = 1.0

  Per le sollecitazioni derivanti da appoggi scorrevoli è stato utilizzato un fattore di sovraresistenza pari a γ_{Rd} = 1.3.
- Impalcato: Il dimensionamento dei trasversi di appoggio pile e spalle è stato effettuato considerando azioni orizzontali trasversali pari a:

  $$V_{gr,i} = V_{E,i} \cdot \frac{\gamma_{Rd} \cdot M_{Rd,i}}{M_{E,i}} \leq V_{E,i} \cdot q$$

  Per le verifiche dei tarsversi di appoggio si rimanda alle relazioni di calcolo degli impalcati.

- Apparecchi di appoggio: il dimensionamento è effettuato considerando azioni in direzione trasversale e longitudinale valutate attraverso la precedente formulazione.
- Pile: nelle sezioni di spiccato ("zone critiche") è stato verificato che:

  $M_{Ed} \leq M_{Rd}$

  Nelle sezioni poste al di fuori delle zone critiche deve risultare:

  $M_{gr} \leq M_{Rd}$

  Avendo adottato la medesima armatura longitudinale lungo il fusto delle pile questa condizione è automaticamente soddisfatta.

  Relativamente alle verifiche a taglio le sollecitazioni di progetto sono state calcolate sulla base della gerarchia delle resistenza. I valori di resistenza degli elementi in c.a. sono stati divisi per un fattore di sicurezza aggiuntivo nei confronti della rottura fragile calcolato sulla base del taglio di calcolo V_{Ed} e del taglio di progetto per la gerarchia della resistenza $V_{gr,0}$:

  $$1 \leq 1.25 + 1 - q \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{gr,0}} \leq 1.25$$

  Per le sezioni circolari di cls di raggio r con armatura distribuita lungo una circonferenza di raggio r_s, l'altezza utile della sezione ai fini del calcolo della resistenza a taglio è stata assunta pari a:

  $d = r + 2 \cdot r_s / \pi$

  il braccio delle forze interne è stato assunto pari a $z = 0.9 \cdot d$

  Nelle zone critiche, l'angolo di inclinazione delle bielle di cls compresso è stato assunto pari a 45°.
- Spalle: in direzione longitudinale il collegamento tra impalcato e spalle avviene mediante apparecchi di appoggio scorrevoli. Nella determinazione delle sollecitazioni sismiche di progetto sono state considerate le spinte dei terreno compreensive degli effetti sismici, le forze di inerzia agenti sulla massa della spalla e del terreno presente sulle fondazioni , cui è stata applicata un'accelerazione pari a $a_{max} = a_g \cdot S$. In direzione trasversale l'impalcato è rigidamente vincolato alle spalle. In accordo al §7.9.5.6.2 delle NTC08 l'interazione terreno-spalla è stata trascurata ed è stata assunta un'azione sismica pari all'accelerazione di progetto $a_g \cdot S$.
- Fondazioni: Le strutture di fondazione sono state progettate assumendo azioni sismiche trasmesse dalle pile, pari a quelle derivanti dalle analisi, amplificate con un fattore di sovraresistenza $\gamma_{Rd} = 1.1$ (CD "B").

Nelle precedenti formulazioni compaiono i seguenti simboli:

$V_{E,i}$ è il valore dello sforzo di taglio ottenuto dall'analisi;

$M_{E,i}$ il corrispondente momento flettente di analisi alla base della pila;

$M_{Rd,i}$ l'effettivo momento resistente alla base della pila nella direzione di analisi, calcolato tenendo conto della sollecitazione assiale e del momento ortogonale agenti.

Relativamente ai dettagli costruttivi:

- non sono state previste specifiche armature di confinamento nelle zone critiche di pile e spalle visto che il fattore di struttura q non supera 1.5 (§7.9.6.2 NTC08);
- l'interasse delle armature trasversali

2 NORMATIVE E RIFERIMENTI

Le analisi e le verifiche delle strutture sono state effettuate nel rispetto della seguente normativa vigente:

[D_1]. DM 14 gennaio 2008: "Norme tecniche per le costruzioni" (nel seguito indicate come NTC08).

[D_2]. Circolare 2 febbraio 2009 n.617: Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14 gennaio 2008, (nel seguito indicate come CNTC08).

[D_3]. Norma Europea UNI EN 206: Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità (Dicembre 2016).

[D_4]. Norma Italiana UNI 11104: Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206 (luglio 2016).

Altresì, ci si è riferiti agli Eurocodici secondo quanto specificato nel prosieguo della relazione.

Ulteriori riferimenti sono rappresentati dai seguenti documenti:

[D_5]. Sètra – Eurocodes 3 and 4. Application to steel-concrete composite road bridges (july 2007).

[D_6]. Sètra –Abaques pour la flexion locale de la dalle d'un bipoutre à entretois. Ouvrages d'art. (n.54 – mars 2007).

3 NORME TECNICHE

Il metodo di calcolo adottato è quello semiprobabilistico agli stati limite, con applicazione di coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni, variabili in ragione dello stato limite indagato.

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E RESISTENZE DI PROGETTO

4.1 Calcestruzzi

4.1.1 Caratteristiche ai fini della durabilità

Al fine di valutare le caratteristiche vincolanti delle miscele di calcestruzzo nei confronti della durabilità viene fatto riferimento alle norme [D_3] e [D_4] .

Relativamente alla scelta delle classi di esposizione tenuto conto che il tracciato si sviluppa oltre 2 km dalla linea di costa è stato esclusa l'applicazione della classe XS (Corrosione indotta dai cloruri contenuti nell'acqua di mare).

Analogamente, in accordo alla "Classificazione del livello di rischio di attacco del gelo per aree climatiche del territorio italiano" contenuta nell'appendice A alla norma [D_4], che attribuisce alla Sardegna un livello di rischio Nullo, è stata esclusa l'applicazione della classe XF (Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza disgelanti), e conseguentemente della classe XD (corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare).

Relativamente all'applicazione della classe XA (Attacco chimico da parte del terreno naturale e delle acque contenbute nel terreno), per le opere controterra è stata assunta la classe di esposizione XA1.

Di seguito, per ciascun elemento viene riportata la classe di esposizione che risulta vincolante ai fini delle caratteristiche della miscela. Inoltre, sono riportati la classe di resistenza, i range previsti per le dimensioni massime degli aggregati, la classe di consistenza, il valore massimo del rapporto acqua/cemento, il tipo di cemento da impiegare in funzione della parte d'opera e il contenuto minimo di cemento:

CARATTERISTICHE DEI CALCESTRUZZI (UNI EN 206-1 / UNI 11104)					
CALCESTRUZZO PER		**Magrone**	**Fondazioni Spalle, pile e muri andatori ***	**Elevazioni Spalle, pile, pulvini e muri andatori ***	**Elevazioni Baggioli**
Classe di resistenza (fck/Rck) (Mpa)		**C12/15**	**C32/40**	**C32/40**	**C35/45**
Classe di esposizione ambientale		-	**XC2-XA1**	**XC4**	**XC4**
ϕ max inerti (mm)	Dupper	-	32	25	25
	Dlower		20	16	16
Classe di consistenza		-	S4	S4	S5
Rapporto max acqua/cemento		-	0.50	0.50	0.45
Tipo di cemento (secondo UNI EN 197-1)		-	CEM IV	CEM I÷V	CEM I÷V
Contenuto minimo di cemento (kg/m^3)		150	340**	340**	360

Tabella 4.1 – Caratteristiche dei Calcestruzzi

* Cemento LH (Low Heat) a basso calore di idratazione.

** I contenuti di cemento indicati saranno verificati in sede di prequalifica, imponendo che il riscaldamento del calcestruzzo del nucleo in condizioni adiabatiche rispetti le seguenti condizioni:

- $\delta T_{3gg} \leq 35°$ per getti di spessore non superiore a 2 m;
- $\delta T_{7gg} \leq 35°$ per getti di spessore superiore a 2 m.

In ogni caso, dovrà essere garantito il rispetto delle classi di esposizione e resistenza sopra indicate.

4.1.2 Copriferri nominali

I valori minimi dello spessore dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro), ai fini della protezione delle armature dalla corrosione, sono riportati nella Tab. C4.1.IV delle circolari applicative §[D_2], nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di Tab. 4.1.IV delle NTC:

Tabella C4.1.IV - *Copriferri minimi in mm*

			barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
C_{min}	C_o	ambiente	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C30/37	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

I valori della tabella C4.1.IV si riferiscono a costruzioni con Vita Nominale di 50 anni (tipo 2 della Tab. 2.4.1 delle NTC). Per costruzioni con vita nominale di 100 anni (tipo 3 della citata Tab. 2.4.1), i valori della Tab. C4.1.IV vanno aumentati di 10 mm.

Per la definizione del calcestruzzo nominale, ai valori minimi di copriferro vanno aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm o minore, secondo indicazioni di norme di comprovata validità.

La tabella seguente illustra, i valori del calcestruzzo nominale, richiesti in base all'applicazione dei criteri sopra esposti e specializzati al caso in esame:

Elemento		**Fondazioni - Spalle, pile e muri andatori**	**Elevazioni - Spalle e muri andatori**	**Elevazioni - Pile, pulvini**	**Elevazioni - Baggioli**
Tipo di armatura (1=barre da c.a.; 2=cavi da c.a.p.)		1	1	1	1
Elemento a piastra		SI	SI	NO	NO
Classe di esposizione		XC2+XA1	XC4	XC4	XC4
Ambiente		aggressivo	aggressivo	aggressivo	aggressivo
Rck	Mpa	40	40	40	45
Check Rck min		**OK**	**OK**	**OK**	**OK**
copriferro minimo (Tab. C4.1.IV NTC)	mm	**30**	**30**	**35**	**35**
incremento Per Vn=100 (tipo di costruzione 3)	mm	0	0	0	0
elem. prefabbricato con ver. Copriferri*		NO	NO	NO	NO
riduzione per produzioni con ver. Copriferri		0	0	0	0
Tolleranza di posa		10	10	10	10
copriferro nominale (valore minimo richiesto)	mm	**40**	**40**	**45**	**45**

Tabella 4.2 – Valori dei copriferri nominali in base alle NTC08

Di seguito i valori del copriferro nominale adottato in progetto per le diverse membrature:

Elemento	**Fondazioni - Spalle, pile e muri andatori**	**Elevazioni - Spalle e muri andatori**	**Elevazioni - Pile, pulvini**	**Elevazioni - Baggioli**
copriferro nominale di progetto	40	40	45	45

Tabella 4.3 – Valori dei copriferri nominali adottati in progetto

4.1.3 Resistenze di progetto

Calcestruzzo C32/40:

Caratteristiche Calcestruzzo	Var	C32/40
Resistenza a compressione caratteristica cubica	R_{ck}	40
Resistenza a compressione caratteristica cilindrica	$f_{ck} = 0.83\ R_{ck}$	32
Resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	40.00
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	3.02
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk5\%}=0.7\ f_{ctm}$	2.12
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk95\%}=1.3\ f_{ctm}$	3.93
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{cfm} = 1.2\ f_{ctm}$	3.63
Modulo elastico	$E_{cm}=22000x(f_{cm}/10)^{0.3}$	33346

STATI LIMITE ULTIMI	Var	
coefficiente γ_c	γ_c	1.50
coefficiente α_{cc}	α_{cc}	0.85
Resistenza a compressione di calcolo	$f_{cd}=\alpha_{cc}\ f_{ck}/\gamma_c$	18.13
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{ctd}=f_{ctk}/\gamma_c$	1.41

STATI LIMITE DI ESERCIZIO	Var	
$\sigma_{c,\ max}$ - combinazione di carico caratteristica	$\sigma_{c,max}=0.60\ f_{ck}$	19.20
$\sigma_{c,\ max}$ - combinazione di carico quasi permanente	$\sigma_{c,max}=0.45\ f_{ck}$	14.40
σ_t - stato limite di formazione delle fessure	$\sigma_t=f_{ctm}/1.2$	2.52

ANCORAGGIO DELLE BARRE	Var	
Tensione tan. ultima di ad. ϕ<=32 mm - buona ad.	$f_{bd}=2.25 \times 1.0 \times 1.0 \times f_{ctk}/g_c$	3.18
Tensione tan. ultima di ad. ϕ<=32 mm - non buona ad.	$f_{bd}=2.25 \times 0.7 \times 1.0 \times f_{ctk}/g_c$	2.22

Calcestruzzo C35/45:

Caratteristiche Calcestruzzo	Var	unità	C35/45
Resistenza a compressione caratteristica cubica	R_{ck}	Mpa	45
Resistenza a compressione caratteristica cilindrica	$f_{ck} = 0.83\ R_{ck}$	Mpa	35
Resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	Mpa	43.00
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	Mpa	3.21
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk5\%}=0.7\ f_{ctm}$	Mpa	2.25
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk95\%}=1.3\ f_{ctm}$	Mpa	4.17
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{cfm} = 1.2\ f_{ctm}$	Mpa	3.85
Modulo elastico	$E_{cm}=22000x(f_{cm}/10)^{0.3}$	Mpa	34077

STATI LIMITE ULTIMI	Var	unità	
coefficiente γ_c	γ_c		1.50
coefficiente α_{cc}	α_{cc}		0.85
Resistenza a compressione di calcolo	$f_{cd}=\alpha_{cc}\ f_{ck}/\gamma_c$	Mpa	19.83
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{ctd}=f_{ctk}/\gamma_c$	Mpa	1.50

STATI LIMITE DI ESERCIZIO	Var	unità	
$\sigma_{c,\ max}$ - combinazione di carico caratteristica	$\sigma_{c,max}=0.60\ f_{ck}$	Mpa	21.00
$\sigma_{c,\ max}$ - combinazione di carico quasi permanente	$\sigma_{c,max}=0.45\ f_{ck}$	Mpa	15.75
σ_t - stato limite di formazione delle fessure	$\sigma_t=f_{ctm}/1.2$	Mpa	2.67

ANCORAGGIO DELLE BARRE	Var	unità	
Tensione tan. ultima di ad. ϕ<=32 mm - buona ad.	$f_{bd}=2.25 \times 1.0 \times 1.0 \times f_{ctk}/g_c$	Mpa	3.37
Tensione tan. ultima di ad. ϕ<=32 mm - non buona ad.	$f_{bd}=2.25 \times 0.7 \times 1.0 \times f_{ctk}/g_c$	MPa	2.36

4.1.4 Verifiche a fessurazione

Le condizioni ambientali, ai fini della protezione contro la corrosione delle armature, sono suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato dalla Tab. 4.1.III delle NTC08:

Tab. 4.1.III – *Descrizione delle condizioni ambientali*

Condizioni ambientali	Classe di esposizione
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Nel caso in esame si considerano:

- Condizioni aggressive: per le verifiche a fessurazione delle elevazioni di pile e spalle (classe di esposizione XC4) e per le verifiche a fessurazione delle fondazioni (classe di esposizione XA1).

La Tab. 4.1.IV stabilisce i criteri per la scelta degli stati limite di fessurazione in funzione delle condizioni ambientali e del tipo di armatura:

Tab. 4.1.IV - *Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione*

Gruppi di Esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w_k	Stato limite	w_k
A	Ordinarie	frequente	apertura fessure	$\leq w_2$	apertura fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
B	Aggressive	frequente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$
C	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	apertura fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$

Pertanto, nel caso in esame si ha:

- Verifiche a fessurazione – condizioni ambientali Aggressive – Armatura poco sensibile:
  - Combinazione di azioni frequente: wk ≤ w2 = 0.3 mm
  - Combinazione di azioni quasi permanente: wk ≤ w1 = 0.2 mm

In alcuni casi, in accordo al par. §4.1.2.2.4.5, le verifiche allo stato limite di apertura delle fessure sono state condotte senza calcolo diretto, verificando che la tensione di trazione dell'armatura, valutata nella sezione parzializzata per la combinazione di carico pertinente, sia contenuta entro i valori limite specificati nelle seguenti tabelle:

Tabella C4.1.II *Diametri massimi delle barre per il controllo di fessurazione*

Tensione nell'acciaio	Diametro massimo ϕ delle barre (mm)		
σ_s [MPa]	$w_3 = 0{,}4$ mm	$w_2 = 0{,}3$ mm	$w_1 = 0{,}2$ mm
160	40	32	25
200	32	25	16
240	20	16	12
280	16	12	8
320	12	10	6
360	10	8	-

Tabella C4.1.III - *Spaziatura massima delle barre per il controllo di fessurazione*

Tensione nell'acciaio	Spaziatura massima s delle barre (mm)		
σ_s [MPa]	$w_3 = 0{,}4$ mm	$w_2 = 0{,}3$ mm	$w_1 = 0{,}2$ mm
160	300	300	200
200	300	250	150
240	250	200	100
280	200	150	50
320	150	100	-
360	100	50	-

In rapporto a quanto specificato nelle precedenti tabelle è possibile individuare le tensioni limite dell'acciaio per ciascun diametro delle barre:

Tensioni limite in funzione diametro barre			
Diametro barre ϕ [mm]	Tensione max acciaio σ_s [Mpa]		
	w_3=0.4mm	w_2=0.3mm	w_1=0.2mm
40	160	114	93
36	180	137	111
32	200	160	129
30	207	171	138
28	213	183	147
26	220	194	156
24	227	204	164
22	233	213	173
20	240	222	182
18	260	231	191
16	280	240	200
14	300	260	220
12	320	280	240
10	360	320	260
8	360	360	280
6	360	360	320

4.2 Acciaio in barre per cemento armato e Reti Elettrosaldate

4.2.1 Qualità dell'acciaio

Acciaio in barre B450C in accordo a NTC (Capitolo 11).

Le Reti Elettrosaldate (RES), potranno essere realizzate impiegando acciaio B450A con le limitazioni all'impiego previste nel capitolo 11 delle NTC.

4.2.2 Resistenze di progetto

Caratteristiche Acciaio per Calcestruzzo armato	**Var**	**unità**		
Qualità dell'acciaio			B450C	B450A
Tensione caratteristica di snervamento nominale	f_{yk}	Mpa	450	450
Tensione caratteristica a carico ultimo nominale	f_{tk}	Mpa	540	450
Modulo elastico	Es	Mpa	210000	210000
diametro minimo della barra impiegabile	ϕ_{min}	mm	6	5
diametro massimo della barra impiegabile	ϕ_{max}	mm	40	10
STATI LIMITE ULTIMI	**Var**	**unità**		
coefficiente γ_s	γ_s		1.15	1.15
Resistenza di calcolo	$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s$	Mpa	391.3	391.3
STATI LIMITE DI ESERCIZIO	**Var**	**unità**		
$\sigma_{s,max}$ - combinazione di carico caratteristica	$\sigma_{s,max}=0.8\ f_{yk}$	Mpa	360.0	360.0

4.3 Acciaio per carpenteria metallica

4.3.1 Qualità dell'acciaio

Acciaio per armature tubolari micropali:

Acciaio per laminati a caldo con profili a sezione cava:

- Acciaio S355J0H – UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1;

4.3.2 Resistenze di progetto

Caratteristiche Acciaio da carpenteria metallica		**Var**	**unità**	UNI EN 10025
Qualità dell'acciaio				S355
Tensione caratteristica di snervamento	t ≤ 40 mm	f_{yk}	Mpa	355
Tensione caratteristica di rottura		f_{tk}	Mpa	510
Tensione caratteristica di snervamento	40 mm < t ≤ 80 mm	f_{yk}	Mpa	335
Tensione caratteristica di rottura		f_{tk}	Mpa	510
Modulo elastico		Es	Mpa	210000
STATI LIMITE ULTIMI		**Var**	**unità**	
coeff. di sicurezza per resistenza delle sezioni γ_{m0}		γ_{m0}		1.05
coeff. di sicurezza per resistenza all'instabilità dellle membrature γ_{m1}		γ_{m1}		1.05
coeff. di sicurezza per resistenza all'instabilità dellle membrature dei ponti γ_{m1}		γ_{m1}		1.10
coeff. di sicurezza per resistenza alla frattura, delle sez. Tese indebolite dai fori γ_{m2}		γ_{m2}		1.25
Resistenza plastica di calcolo	t ≤ 40 mm	$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{m0}$	Mpa	338.1
Resistenza all'instabilità delle membrature		$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{m1}$	Mpa	338.1
Resistenza all'instabilità delle membrature dei ponti		$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{m1}$	Mpa	322.7
Resistenza alla frattura delle sez. Tese (indebolite dai fori)		$f_{yd}=0.9\ f_{tk}/\gamma_{m2}$	Mpa	367.2
Resistenza plastica di calcolo	40 mm < t ≤ 80 mm	$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{m0}$	Mpa	319.0
Resistenza all'instabilità delle membrature		$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{m1}$	Mpa	319.0
Resistenza all'instabilità delle membrature dei ponti		$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{m1}$	Mpa	304.5
Resistenza alla frattura delle sez. Tese (indebolite dai fori)		$f_{yd}=0.9\ f_{tk}/\gamma_{m2}$	Mpa	408.0

4.4 Saldature in opera

I procedimenti di saldatura, i materiali di apporto e i controlli dovranno essere conformi a quanto stabilito dalle NTC08.

5 AZIONI E COMBINAZIONI DI PROGETTO

5.1 Elenco delle azioni sui ponti stradali

Le azioni di progetto, in accordo con quanto previsto dal capitolo 5 "Ponti" delle NTC08, vengono di seguito elencate:

Azioni permanenti:

- Peso proprio degli elementi strutturali: g1
- Carichi permanenti portati (pavimentazione, cordoli/marciapiedi, barriere acustiche (ove previste), barriere di sicurezza stradale, parapetti, finiture, sistema di smaltimento acque, attrezzature stradali, rinfianchi e simili) g2
- Altre azioni permanenti (spinta delle terre, spinte idrauliche, etc.) g3

Distorsioni e deformazioni impresse:

- Distorsioni e presollecitazioni di progetto: ε1
- Effetti reologici - ritiro: ε2
- Effetti reologici - viscosità: ε3
- Cedimenti vincolari: ε4

Azioni Variabili da traffico:

- Carichi verticali comprensivi degli effetti dinamici (Schemi di carico 1 ÷ 5): q1
- Incremento dinamico addizionale in presenza di discontinuità strutturale: q2
- Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione: q3
- Azione centrifuga: q4

Altre Azioni Variabili:

- Azioni di Neve e di Vento: q5
- Azioni della temperatura: q7
- Azioni sui parapetti e urto di veicolo in svio: q8
- Resistenze parassite dei vincoli: q9

Azioni sismiche: E

Azioni eccezionali: A

Nel prosieguo vengono analizzate solo le azioni prese in considerazione ai fini della progettazione delle strutture in esame.

5.2 Analisi dei carichi

Nella determinazione dei valori delle azioni si è tenuto conto dei seguenti pesi unitari dei materiali:

- Strutture in cemento armato: $\gamma_{cls} = 25.0\ kN/m^3$
- Strutture in acciaio: $\gamma_{acciaio} = 78.5\ kN/m^3$
- Pavimentazione: $\gamma_{pav} = 24.0\ kN/m^3$

Di seguito si riporta l'analisi delle azioni agenti sulle strutture con riferimento al loro valore caratteristico (k).

5.2.1 Azioni permanenti - Peso proprio degli elementi strutturali – g1

5.2.1.1 Peso proprio delle strutture d'impalcato

Nell'ambito dell'analisi globale delle travi principali d'impalcato, il peso proprio della carpenteria metallica è stato computato in automatico dal codice di calcolo utilizzato, a partire dalle aree degli elementi che rappresentano le travi principali, considerando un coefficiente maggiorativo pari a 1.39 che tiene conto dell'incidenza delle strutture secondarie (traversi, controventi, saldature, bullonature etc.).

Il peso proprio della soletta comprensiva delle predalle è pari a:

- Soletta in c.a.: (13.60 x 0.31) x 25.0 = 105.40 kN/ml

Nell'ambito dell'analisi delle sottostrutture è stato considerato il seguente peso proprio delle strutture i carpenteria metallica d'impalcato:

- Strutture in carpenteria metallica impalcato : 2.80 x 13.60 = 38.08 kN/ml

Si ottiene pertanto un peso proprio complessivo delle strutture d'impalcato pari a:

Pg1a = 38.08 + 105.40 = 143.48 kN/m

5.2.1.2 Peso proprio delle sottostrutture e relative fondazioni

Il peso proprio delle sottostrutture e delle relative fondazioni è stato computato in automatico nell'ambito delle analisi a partire dalle aree delle diverse membrature strutturali riferendosi al peso di volume del c.a. precedentemente specificato.

5.2.2 Azioni permanenti - Carichi permanenti portati – g2

5.2.2.1 Carichi permanenti agenti sulle strutture d'impalcato

Il peso della pavimentazione, comprensivo dello strato di impermeabilizzazione estradossale, è pari a:

g2,pav = 0.09 x 24.0 = 2.16 kN/mq

approssimando per eccesso, nelle analisi si considera il valore di 3.0 kN/mq.

L'analisi dei carichi permanenti portati è appresso illustrata:

Permanenti portati impalcato		p (kN/m)	ecc (m)	M (kNm/m)
cordolo sx	kN/m	12.50	-5.55	-69.38
cordolo dx	kN/m	3.75	6.43	24.09
pavimentazione	kN/m	31.05	0.88	27.17
guard-rail sx	kN/m	1.50	-4.80	-7.20
guard-rail dx	kN/m	1.50	6.55	9.83
barriera antirumore /parapetto sx	kN/m	0.50	-6.40	-3.20
barriera antirumore /parapetto dx	kN/m	0.50	6.65	3.33
Tubazione smaltimento acque di piattaforma in sx	kN/m	0.00	-4.30	0.00
Tubazione smaltimento acque di piattaforma in dx	kN/m	1.50	6.05	9.08
veletta sx	kN/m	1.40	-6.80	-9.52
veletta dx	kN/m	1.40	6.80	9.52
		55.60		-6.29

5.2.2.2 Rinterro sulle spalle

Gli effetti del rinterro sono stati determinati considerando un peso specifico del terreno:

γ_{rin} = 18.0 kN/m^3

5.2.3 Azioni permanenti - Spinta delle terre in condizioni statiche – g3

La spinta delle terre sulle spalle è stata valutata in esercizio con riferimento al coefficiente di spinta a riposo del terreno retrostante.

Sono stati considerati i seguenti parametri:

peso di volume del materiale da rilevato stradale: γ = 18.0 kN/m^3

angolo d'attrito interno del rilevato stradale: ϕ = 35°

coefficiente di spinta a riposo : K0 = 1 – sen ϕ = 0.426

In condizioni sismiche, la spinta delle terre è stata valutata in accordo alla teoria di Wood.

Il calcolo dei coefficienti di spinta è esplicitato nell'ambito delle analisi e verifiche delle spalle.

5.2.4 Distorsioni e deformazioni impresse - Effetti reologici: ritiro e viscosità – ε2 e ε3

Nel caso in esame, queste azioni sono prese conto in termini di effetti parassiti.

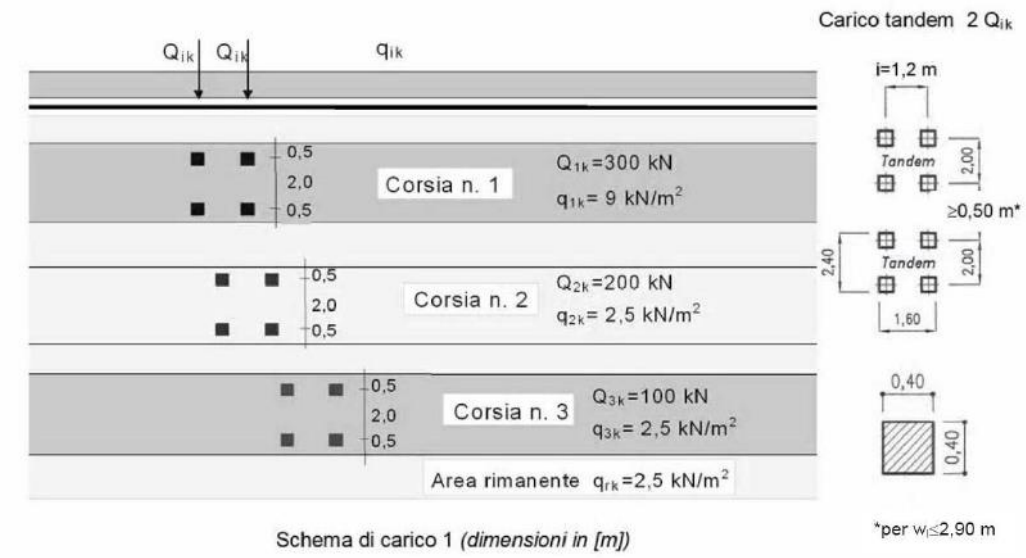
5.2.5 Distorsioni e deformazioni impresse - Cedimenti vincolari – ε4

Nel caso in esame, questi effetti risultano trascurabili in termini di effetti sulle sottostrutture.

5.2.6 Azioni variabili da traffico - Carichi verticali comprensivi degli effetti dinamici – q1

I carichi variabili da traffico sono definiti dagli Schemi di Carico descritti nel punto 5.1.3.3.3 delle NTC08.

Per le analisi globali finalizzate al dimensionamento delle sottostrutture si è fatto riferimento allo Schema di Carico 1 costituito da carichi concentrati su due assi tandem, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0.40 m, e da carichi uniformemente distribuiti come mostrato nella seguente figura:



Schema di carico 1 *(dimensioni in [m])*

Si considera un solo carico tandem per corsia, disposto in asse alla corsia stessa.

Le intensità dei carichi concentrati e distribuiti considerate sono quelle richiamate nella Tab. 5.1.II delle NTC08:

Tab. 5.1.II - *Intensità dei carichi* Q_{ik} *e* q_{ik} *per le diverse corsie*

Posizione	Carico asse Q_{ik} [kN]	q_{ik} [kN/m²]
Corsia Numero 1	300	9,00
Corsia Numero 2	200	2,50
Corsia Numero 3	100	2,50
Altre corsie	0,00	2,50

I suddetti carichi mobili includono gli effetti dinamici.

Altresì, è stato considerato lo Schema di carico 5, relativo alla folla, uniformemente distribuito di intensità pari a 5.0 kN/m².

Le larghezze wl delle corsie convenzionali su una carreggiata ed il massimo numero (intero) possibile di tali corsie su di essa sono indicati nel prospetto seguente (fig. 5.1.1 e Tab. 5.1.I delle NTC08):

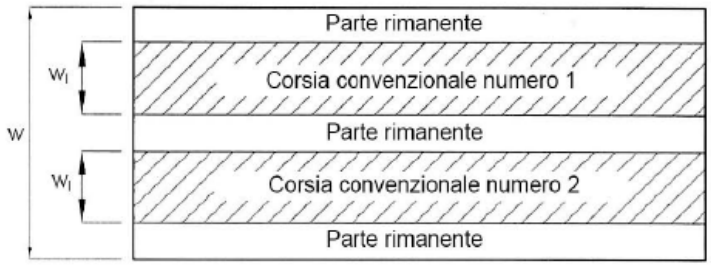


Fig. 5.1.1 - *Esempio di numerazione delle corsie*

Tab. 5.1.I - *Numero e larghezza delle corsie*

Larghezza della superficie carrabile "w"	Numero di corsie convenzionali	Larghezza di una corsia convenzionale [m]	Larghezza della zona rimanente [m]
w < 5,40 m	$n_l = 1$	3,00	(w-3,00)
5,4 ≤ w < 6,0 m	$n_l = 2$	w/2	0
6,0 m ≤ w	n_l = Int(w/3)	3,00	w - (3,00 x n_l)

Nel caso in esame, di piattaforma carrabile complessivamente larga 10.35 m, si determinano 3 corsie di larghezza pari a 3.0 m.

5.2.6.1 Disposizione trasversale delle corsie convenzionali per analisi globali sottostrutture

Per la determinazioni dei massimi effetti generati dai carichi mobili sulle sottostrutture, sono state esaminate le seguenti configurazioni:

- *Nmax-sx:* impalcato impegnato da 3 colonne di carico (Corsia Numero 1, n.2 e n.3), disposte a partire dal margine sinistro della carreggiata, carico distribuito qik sulla rimanente larghezza e carico della folla sul marciapiede; questa configurazione massimizza lo sforzo normale sulle sottostrutture;
- Mtmax-sx: impalcato impegnato da 2 colonne di carico (Corsia Numero 1 e n.2), disposte a partire dal margine sinistro della carreggiata; questa configurazione massimizza la coppia trasversale sulle sottostrutture;
- *Nmax-dx:* impalcato impegnato da 3 colonne di carico (Corsia Numero 1, n.2 e n.3), disposte a partire dal margine destro della carreggiata, carico distribuito qik sulla rimanente larghezza; questa configurazione massimizza lo sforzo normale sulle sottostrutture;
- Mtmax-dx: impalcato impegnato da 2 colonne di carico (Corsia Numero 1 e n.2), disposte a partire dal margine destro della carreggiata; questa configurazione massimizza la coppia trasversale sulle sottostrutture.

5.2.6.2 Disposizione longitudinale dei carichi mobili

In direzione longitudinale, i carichi sono stati applicati come suggerito dalle linee d'influenza in modo da ottenere gli effetti più sfavorevoli.

5.2.7 Azioni variabili da traffico – Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione – q3

L'azione longitudinale di frenamento o di accelerazione q3 è funzione del carico verticale totale agente sulla corsia convenzionale n.1:

$180\ kN \leq q3 = 0.6\ (2Q_{ik}) + 0.10\ q_{ik}\ w_1\ L \leq 900\ kN$

La forza, applicata a livello della pavimentazione ed agente lungo l'asse della corsia, è assunta uniformemente distribuita sulla lunghezza caricata e include gli effetti di interazione.

Nel caso in esame si ha:

q3 = 849.2 kN

5.2.8 Azioni variabili da traffico – Azione centrifuga – q4

Nei ponti con asse curvo di raggio R (in metri), l'azione centrifuga corrispondente ad ogni colonna di carico si valuta convenzionalmente come indicato nella Tab. 5.1.III delle NTC08, essendo $Q_v=\Sigma_i\ 2Q_{ik}$ il carico totale dovuto agli assi tandem dello schema di carico 1 agenti sul ponte.

Il carico concentrato q4, applicato a livello della pavimentazione, agisce in direzione normale all'asse del ponte.

Tab. 5.1.III - *Valori caratteristici delle forze centrifughe*

Raggio di curvatura [m]	q_4 [kN]
$R < 200$	$0{,}2\ Q_v$
$200 \leq R \leq 1500$	$40\ Q_v/R$
$1500 \leq R$	0

Nel caso in esame, il viadotto ricade lungo una curva circolare di raggio R=400 m, e si ha:

- Impalcato impegnato da tre colonne di carico: Htq4-1 = 180 kN;
- Impalcato impegnato da due colonne di carico: Htq4-2 = 120 kN.

5.2.9 Azioni di Neve e di Vento – q5

Il carico di neve, non concomitante con i carichi da traffico, non risulta in alcun modo dimensionante nel caso in esame e non viene preso in considerazione.

Le azioni da vento sono state valutate secondo quanto specificato nel par. 3.3 delle NTC08.

L'azione del vento è stata assimilata ad un carico orizzontale statico, diretto ortogonalmente all'asse del ponte. Tale azione è stata considerata agente sulla proiezione nel piano verticale delle superfici direttamente investite.

La superficie dei carichi transitanti sul ponte esposte al vento si assimila ad una parete rettangolare continua dell'altezza di 3 m a partire dal piano stradale.

Per il calcolo dei coefficienti di forma si è fatto riferimento alla UNI-ENV 1991-2-4/1997:

$$c_{f,x} = c_{fx,0} \cdot \psi_{\lambda,x}$$

Dove:

$c_{fx,0}$ è il coefficiente di forma per snellezza infinita da determinarsi in base alle caratteristiche geometriche dell'impalcato ed al rapporto d/b in base alle figure sotto riportate:

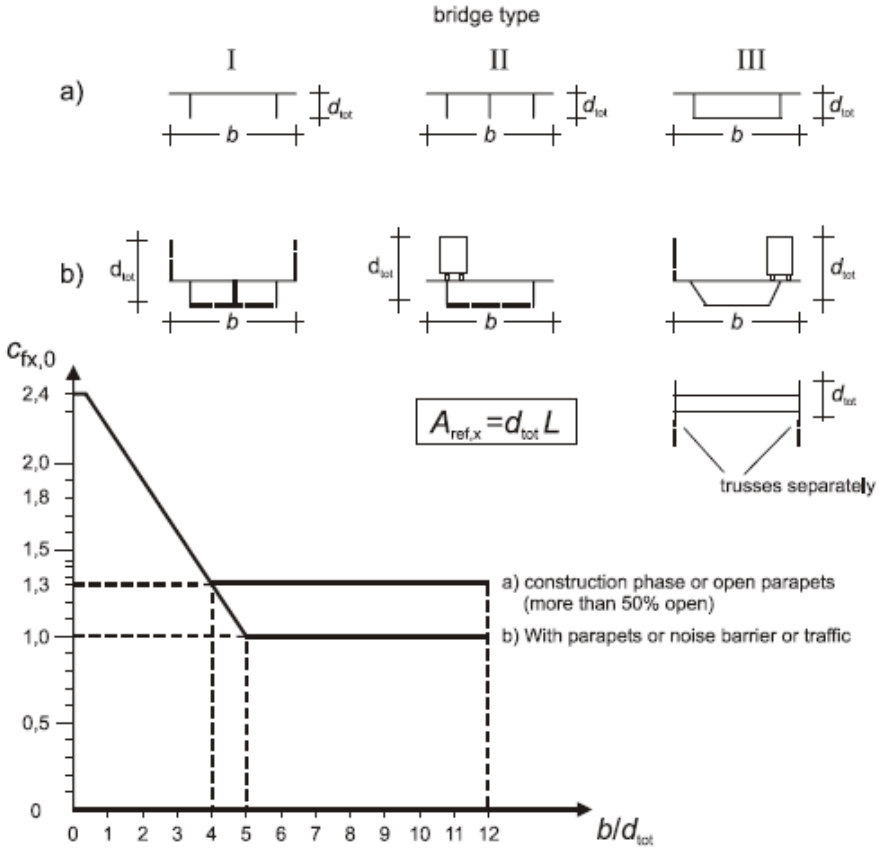


Figure 8.3 — Force coefficient for bridges, $c_{fx,0}$

Il valore del fattore di riduzione $\Psi_{\lambda,x}$ si ricava in funzione della snellezza effettiva λ e del rapporto di solidità ϕ dal grafico sottostante:

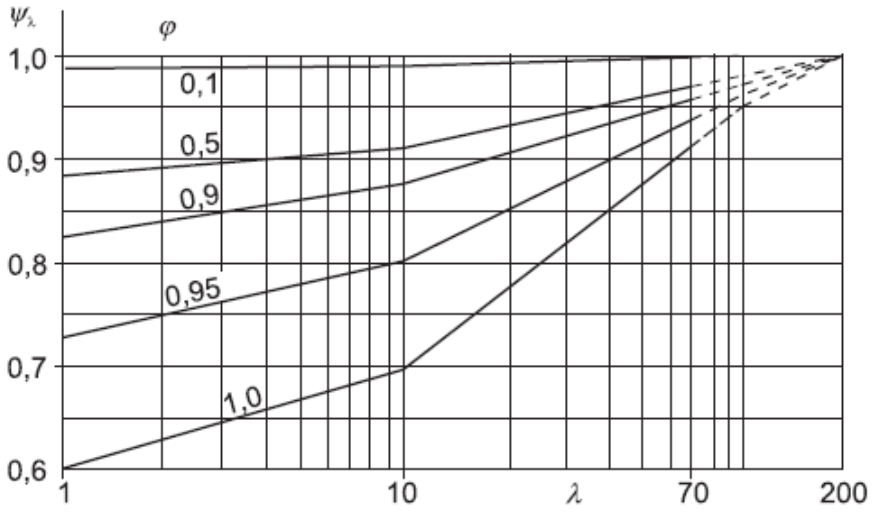


Figure 7.36 — Indicative values of the end-effect factor ψ_λ as a function of solidity ratio φ versus slenderness λ

Di seguito si riporta il calcolo delle azioni esercitate dal vento sulle strutture d’impalcato e sulle pile:

Effetti dovuti al Vento (q5)	**var**	**unità**	
Zona del territorio italiano	Zona		6
parametro vb,0	vb0	m/sec	28.0
parametro a0	a0	m	500.0
parametro ks	ks		0.4
altitudine del viadotto s.l.m.	as	m	10
velocità di riferimento vb	vb	m/sec	28.0
pressione cinetica del vento	qb	kN/m2	0.49
Classe di rugosità del terreno			D
Categoria di esposizione del sito			I
coefficiente kr	kr		0.17
altezza di riferimento z0	z0	m	0.01
altezza di riferimento zmin	zmin	m	2.00
altezza dal suolo z	z	m	10.0
coefficiente di topografia	ct		1.0
coefficiente di esposizione ce(z)	ce		2.78
coefficiente dinamico cd	cd		1.00
coefficiente di forma cp impalcato scarico	cp1		1.43
coefficiente di forma cp impalcato carico	cp2		1.69
coefficiente di forma cp pile	cp3		1.20
pressione del vento impalcato scarico		kN/m2	1.94
pressione del vento impalcato carico		kN/m2	2.30
pressione del vento pile		kN/m2	1.63
Larghezza complessiva impalcato	b	m	13.60
Lunghezza complessiva impalcato	Ltot	m	181.2
Altezza travi (media per impalcato variabile)	ht	m	2.56
Altezza soletta	hsol	m	0.31
Altezza cordolo da estradosso soletta	hcord	m	0.20
altezza complessiva impalcato	d	m	3.07
Altezza di riferimento per sistema parapetto+guard-rail	d1	m	1.20
Altezza di calcolo impalcato scarico	dtot1	m	4.27
Altezza di calcolo impalcato carico	dtot2	m	6.07
Altezza centro di taglio	zg	m	2.72
Altezza travi in asse appoggi pila	htr_max	m	3.50

Carichi dovuti al vento	**qt (kN/m)**	**b (m)**	**Mt (kNm/m)**
Impalcato scarico (braccio al centro di taglio)	8.3	0.58	4.8
Impalcato carico (braccio al centro di taglio)	14.0	0.32	4.4
Impalcato scarico (braccio rispetto agli appoggi)	8.3	3.07	25.5
Impalcato carico (braccio rispetto agli appoggi)	14.0	3.97	55.6

5.2.10 Azioni della temperatura – q7

Nel caso in esame, queste azioni sono prese conto in termini di effetti parassiti.

5.2.11 Resistenze parassite dei vincoli – q9

Le resistenze parassite dei dispositivi disposti sulle pile e sulle spalle sono state valutate considerando un coefficiente di attrito sugli apparecchi di appoggio mobili pari al 3%.

Sulla pila che costituisce allineamento fisso per azioni orizzontali longitudinali, si esercita una reazione che equilibria la risultante delle reazioni parassite su tutti i dispositivi mobili presenti. Per massimizzare questa reazione si suppone una differenza di coefficiente di attrito pari al 50% tra gli apparecchi disposti su lati opposti rispetto alla pila.

5.2.12 Azioni sismiche – E

I parametri sismici fondamentali sono stati determinati per la regione Sardegna utilizzando la Tabella 2, in allegato alle NTC. Si ottengono i seguenti valori:

Vita Nominale	V_N =	50	anni
Classe d'uso	Cl =	IV	
Coefficiente d'uso	C.u. =	2.0	
Periodo di riferimento	**V_R =**	**100**	**anni**

STATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T^*_C [s]
SLO	60	0.026	2.685	0.300
SLD	101	0.032	2.729	0.307
SLV	949	**0.061**	**2.976**	**0.371**
SLC	**1950**	**0.072**	**3.061**	**0.393**

L'azione sismica viene considerata mediante spettri di risposta elastici in accelerazione delle componenti orizzontali e verticale, definiti in base al §3.2 delle NTC08.

5.2.12.1 Spettri di risposta in accelerazione delle componenti orizzontali

Gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontali sono definiti dalle espressioni seguenti:

$$0 \le T < T_B \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \le T < T_C \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \le T < T_D \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \frac{T_C}{T}$$

$$T_D \le T \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \frac{T_C T_D}{T^2}$$

In cui:

T è il periodo di vibrazione;

$S_e(T)$ è l'accelerazione spettrale orizzontale;

a_g è l'accelerazione orizzontale massima al sito su suolo rigido, determinata in funzione della probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR};

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente $S = S_S \times S_T$, essendo S_S il coefficiente di amplificazione stratigrafica (Tabella 5.1) e S_T il coefficiente di amplificazione topografica (Tabella 5.2);

η è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali ξ diversi dal 5%, mediante la relazione $\eta=10/(5+\xi)\geq 0{,}55$, dove ξ (espresso in percentuale) è valutato sulla base di materiali, tipologia strutturale e terreno di fondazione;

F_0 è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale, ed ha valore minimo pari a 2,2;

T_C è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, dato da $T_C=C_C \times T^*_C$ dove T^*_C è definito al § 3.2 e C_C è un coefficiente funzione della categoria di sottosuolo (Tabella 5.1);

T_B è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante e vale: $T_B=T_C/3$

T_D è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, espresso in secondi mediante la relazione: $T_D=4.0\times(a_g/g)+1.6$

Categoria sottosuolo	S_S	C_C
A	1,00	1,00
B	$1{,}00 \leq 1{,}40 - 0{,}40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1{,}20$	$1{,}10 \cdot (T_C^*)^{-0{,}20}$
C	$1{,}00 \leq 1{,}70 - 0{,}60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1{,}50$	$1{,}05 \cdot (T_C^*)^{-0{,}33}$
D	$0{,}90 \leq 2{,}40 - 1{,}50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1{,}80 \cdot$	$1{,}25 \cdot (T_C^*)^{-0{,}50}$
E	$1{,}00 \leq 2{,}00 - 1{,}10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1{,}60$	$1{,}15 \cdot (T_C^*)^{-0{,}40}$

Tabella 5.1 – Espressioni per S_S e C_C

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Tabella 5.2 – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

Nel caso in esame si ha:

- Categoria di sottosuolo: **B**
- Categoria stratigrafica: **T1**

La figura seguente illustra gli spettri di risposta elastici in accelerazione delle componenti orizzontali:

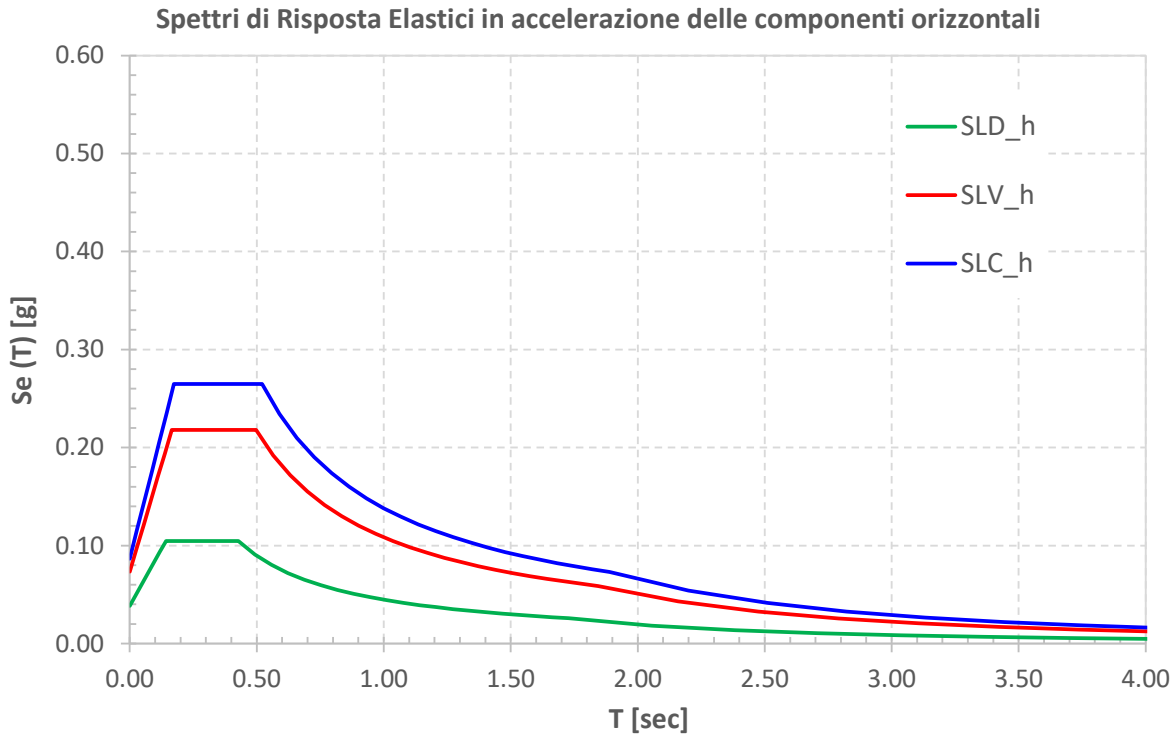


Figura 5.1 – Spettri elastici di risposta in accelerazione delle componenti orizzontali

La tabella seguente illustra i parametri caratteristici degli spettri di risposta.

STATO LIMITE	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [sec]	T_B [sec]	T_C [sec]	T_D [sec]	S_S [-]	S_T [-]	S [-]	C_C [-]	d_g [m]	v_g [m/s]
SLD	0.032	2.729	0.307	0.143	0.428	1.728	1.20	1.00	1.20	1.39	0.007	0.026
SLV	0.061	2.976	0.371	0.166	0.497	1.844	1.20	1.00	1.20	1.34	0.016	0.057
SLC	0.072	3.061	0.393	0.174	0.521	1.888	1.20	1.00	1.20	1.33	0.021	0.071

Tabella 5.3 – Parametri caratteristici degli spettri di risposta

Gli spettri di risposta di progetto, impiegati per analisi dinamiche lineari agli SLV sono stati ottenuti dagli spettri elastici con le ordinate ridotte sostituendo nelle espressioni [3.2.2] delle NTC η con 1/q dove q è il fattore di comportamento definito nel prosieguo.

5.2.12.2 Spettri di risposta in accelerazione della componente verticale

Gli spettri di risposta elastici della componente verticale sono definiti dalle espressioni seguenti:

$$0 \le T < T_B \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o}\left(1 - \frac{T}{T_B}\right)\right]$$

$$T_B \le T < T_C \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \le T < T_D \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right)$$

$$T_D \le T \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2}\right)$$

F_v è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno a_g su sito di riferimento rigido orizzontale, mediante la relazione:

$$F_v = 1{,}35 \cdot F_o \cdot \left(\frac{a_g}{g}\right)^{0{,}5} \qquad [3.2.9]$$

In cui:

- T è il periodo di vibrazione;
- $S_{ve}(T)$ è l'accelerazione spettrale verticale;
- F_v Il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno a_g su sito di riferimento rigido orizzontale, mediante la relazione $F_v = 1.35 \times F_0 \times (a_g/g)^{0.5}$;

I valori di a_g, F_0, S, η sono quelli precedentemente definiti per le componenti orizzontali del moto sismico; i valori di S_S, T_B, T_C e T_D, sono quelli riportati nella Tab. 3.2.VI delle NTC2008:

Tab. 3.2.VI - *Valori dei parametri dello spettro di risposta elastico della componente verticale*

Categoria di sottosuolo	S_S	T_B	T_C	T_D
A, B, C, D, E	1,0	0,05 s	0,15 s	1,0 s

La figura seguente illustra gli spettri di risposta elastici in accelerazione della componente verticale:

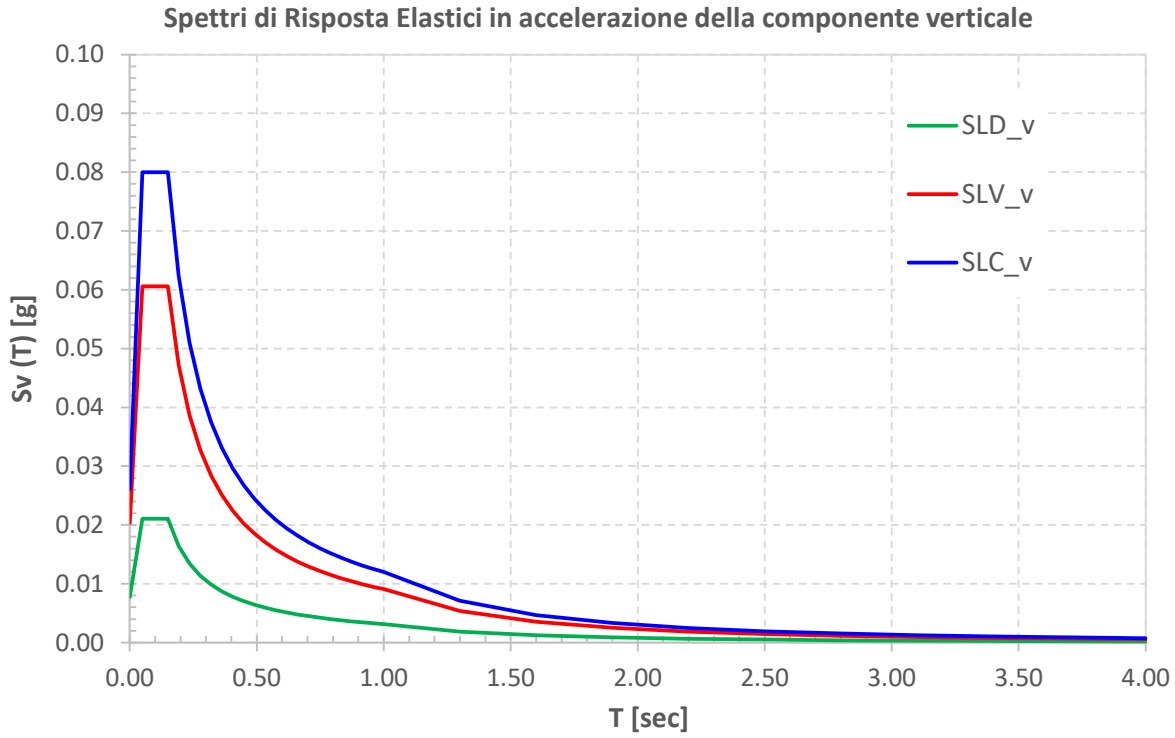


Figura 5.2 – Spettri elastici di risposta in accelerazione della componente verticale

La tabella seguente illustra i parametri caratteristici degli spettri di risposta.

STATO LIMITE	a_g [g]	F_0 [-]	F_V [-]	T_B [sec]	T_C [sec]	T_D [sec]	S_S [-]	S_T [-]	S [-]
SLD	0.032	2.729	0.659	0.050	0.150	1.000	1.00	1.00	1.00
SLV	0.061	2.976	0.993	0.050	0.150	1.000	1.00	1.00	1.00
SLC	0.072	3.061	1.110	0.050	0.150	1.000	1.00	1.00	1.00

Tabella 5.4 – Parametri caratteristici degli spettri di risposta

Gli spettri di risposta di progetto, impiegati per analisi dinamiche lineari agli SLV sono stati ottenuti dagli spettri elastici con le ordinate ridotte sostituendo nelle espressioni [3.2.8] delle NTC η con 1/q dove q=1 per i ponti.

5.2.12.3 Variabilità spaziale del moto

La norma EC8-2 impone di considerare gli effetti della variabilità spaziale del moto per i ponti a travata continua se si verifica una delle seguenti condizioni:

- Fra due punti di contatto con il suolo varia la categoria stratigrafica o topografica;
- Anche in presenza di sottosuolo omogeneo, la lunghezza del segmento di impalcato continuo è maggiore del valore:

  $L_{lim} = L_g / 1.5$

In cui:

L_g è la distanza oltre la quale il moto di due punti può considerarsi indipendente, definito dalla seguente tabella:

Categoria di sottosuolo	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
L_g [m]	600	500	400	300	500

Tabella 5.5 – Distanza tra due punti oltre cui il moto può considerarsi indipendente

L'effetto della variabilità spaziale del moto può essere valutato combinando ai risultati dell'analisi dinamica, gli effetti derivanti dall'applicazione statica degli spostamenti relativi agli allineamenti di vincolo (pile e spalle). Detti spostamenti relativi vanno applicati in corrispondenza dei vincoli a terra delle sottostrutture.

Le configurazioni critiche da prendere in considerazione sono definite dalle seguenti distribuzioni degli spostamenti relativi:

- Set A: tutte le sottostrutture sono soggette a spostamenti nello stesso verso;
- Set B: le sottostrutture sono soggette a spostamenti di verso opposto rispetto alle adiacenti.

Relativamente al Set A, gli spostamenti relativi sono definiti dalla seguente espressione:

$$d_{ri} = \varepsilon_r \cdot L_i \leq d_g \cdot \sqrt{2}$$

Con:

$$\varepsilon_r = \frac{d_g \cdot \sqrt{2}}{L_g}$$

d_g è lo spostamento assoluto del terreno, in corrispondenza dell'iesimo supporto, calcolato con l'espressione 3.2.15 delle NTC 08:

$$d_g = 0.025 \cdot a_g \cdot S \cdot T_C \cdot T_D$$

L_i è la distanza del supporto i-esimo da un supporto di riferimento;

Il profilo degli spostamenti d_{ri} è lineare con la distanza dall'origine se il sottosuolo è omogeneo lungo lo sviluppo del ponte.

Vengono presi in considerazione due casi che si differenziano per il punto fisso considerato: in un caso il punto di riferimento è la spalla SPA; nell'altro caso è la spalla SPB. Entrambi i casi in precedenza definiti sono applicati, separatamente, nella direzione X e Y; Per ogni direzione sono considerati i due versi di applicazione, positivo e negativo.

Relativamente al Set B, che considera gli spostamenti d_i in direzione opposta fra supporti adiacenti, inizialmente si calcola lo spostamento relativo di ciascun allineamento intermedio rispetto a quelli adiacenti considerati nella posizione originaria con l'espressione:

$\Delta d_i = \beta_r \cdot \varepsilon_r \cdot L_{av,i}$

In cui:

$L_{av,i}$ è la distanza media del supporto i rispetto a quelli adiacenti;

β_r è un fattore che tiene conto dell'ampiezza dello spostamento tra supporti adiacenti, pari a 0.5 se i tre supporti (quello centrale e i due adiacenti) sono su suoli della stessa categoria, diversamente è posto pari ad 1.0.

Lo spostamento di ciascun supporto è pari a:

$d_i = \pm \Delta d_i / 2$

E viene applicato con verso alternato tra supporti adiacenti.

Anche in questo caso il set B di spostamenti viene applicato nelle due direzioni X ed Y e, per ciascuna direzione nei due versi.

Pertanto, in linea generale, per il calcolo delle sollecitazioni indotte dalla variabilità spaziale del moto si individuano complessivamente 12 casi:

12 diversi casi:

Set A	Spostamento in direzione x	Punto fisso Sp A	Verso +
			Verso -
		Punto fisso Sp B	Verso +
			Verso -
	Spostamento in direzione y	Punto fisso Sp A	Verso +
			Verso -
		Punto fisso Sp B	Verso +
			Verso -

Tabella 5.6 – Casi di spostamento relativi al Set A

Set B	Spostamento in direzione x	Verso +
		Verso -
	Spostamento in direzione y	Verso +
		Verso -

Tabella 5.7 – Casi di spostamento relativi al Set B

La tabella seguente riepiloga i valori degli spostamenti relativi ai Set A e B:

LAVORO: SS121 - T01-VI03 - PONTE RIO CALVIA 2
EFFETTI VARIABILITA' SPAZIALE DEL MOTO

Dati per azioni sismiche	**Var**	**unità**	**SLV**
Accelerazione al suolo	a_g	g	0.061
Parametro F_0	F_0	[-]	2.976
Tempo T^*_C	T^*_C	sec	0.371
accelerazione al suolo	a_g	m/sec^2	0.60
Categoria di Sottosuolo	Cat_S		B
Parametro S_S	S_S		1.20
Parametro C_C	C_C		1.34
Categoria topografica	Cat_T		T1
Parametro S_T	S_T		1.00
Parametro S	S		1.20
Periodo T_B	T_B	sec	0.166
Periodo T_C	T_C	sec	0.498
Periodo T_D	T_D	sec	1.844
spostamento assoluto del terreno dg = 0.025 · a_g · S · T_C · T_D	d_g	m	0.016

Dati viadotto	**Var**	**unità**	
Lunghezza complessiva viadotto	Ltot	m	180.0
Distanza oltre la quale il moto può considerarsi indipendente	L_g	m	500.0
Lmax impalcato continuo oltre la quale considerare la var. Spaziale del moto: L_{lim} = L_g / 1.5	L_{lim}	m	**333.3**
E' necessario considerare gli effetti di variabilità spaziale del moto?	Ch		**NO**
spostamento unitario di progetto per var. Spaziale del moto ε_r = d_g · √2 / L_g	ε_r		4.7E-05

Spostamenti relativi - Set A - SPA punto fisso

Allineamento			SPA	P1	P2	SPB
Distanza da punto considerato fisso	L_i	m	0.00	55.00	125.00	180.00
spostamenti relativi d_{ri} = e_r · L_i	**d_{ri}**	**mm**	**0.0**	**2.6**	**5.8**	**8.4**

Spostamenti relativi - Set A - SPB punto fisso

Allineamento			SPA	P1	P2	SPB
Distanza da punto considerato fisso	L_i	m	180.00	125.00	55.00	0.00
spostamenti relativi d_{ri} = e_r · L_i	**d_{ri}**	**mm**	**8.4**	**5.8**	**2.6**	**0.0**

Spostamenti relativi - Set B

Allineamento			SPA	P1	P2	SPB
Distanza media da allineamenti adiacenti	L_i	m	55.00	62.50	62.50	55.00
fattore br	β_r		0.50	0.50	0.50	0.50
spostamenti relativi Δ_{di} = ± β_r · e_r · L_i	Δ_{di}	m	1.3	1.5	1.5	1.3
spostamenti assoluti d_i	**d_i**	**mm**	**0.6**	**-0.7**	**0.7**	**-0.6**

Tabella 5.8 – Spostamenti relativi alla variabilità del moto

Come è possibile evincere si tratta di effetti di entità particolarmente limitata.

Tenuto conto che:

- Le entità degli spostamenti relativi alla variabilità spaziale del moto è ridotta, anche in virtù dell'azione sismica particolarmente modesta;
- tutte le sottostrutture ricadono su sottosuolo di Categoria B e la lunghezza del viadotto, pari a 180 m, è inferiore alla lunghezza L_{lim} = 500/1.5 = 333 m precedentemente definita, e pertanto si rientra nella fattispecie di non obbligatorietà precedentemente illustrata;

Nel caso in esame non sono stati considerati gli effetti della variabilità spaziale del moto.

5.2.12.4 Masse sismiche

In accordo al punto §5.1.3.8 delle NTC08, per determinare gli effetti delle azioni sismiche sulle strutture si è fatto riferimento alle sole masse corrispondenti ai pesi propri ed ai sovraccarichi permanenti portati, considerando nullo il valore quasi permanente delle masse corrispondenti ai carichi da traffico.

5.3 Combinazioni di Carico

5.3.1 Combinazioni di carico in esercizio

Ai fini della determinazione dei valori caratteristici delle azioni dovute al traffico, sono state considerate le combinazioni di cui ai gruppi di azioni 1, 2a e 2b della tabella 5.1.IV delle NTC08:

Tabella 5.1.IV – *Valori caratteristici delle azioni dovute al traffico*

	Carichi sulla carreggiata					*Carichi su marciapiedi e piste ciclabili*
	Carichi verticali			**Carichi orizzontali**		**Carichi verticali**
Gruppo di azioni	Modello principale (Schemi di carico 1, 2, 3, 4, 6)	Veicoli speciali	Folla (Schema di carico 5)	Frenatura q_3	Forza centrifuga q_4	Carico uniformemente. distribuito
1	Valore caratteristico					Schema di carico 5 con valore di combinazione 2,5 kN/m^2
2 a	Valore frequente			Valore caratteristico		
2 b	Valore frequente				Valore caratteristico	
3 (*)						Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m^2
4 (**)			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m^2			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m^2
5 (***)	Da definirsi per il singolo progetto	Valore caratteristico o nominale				

(*) Ponti di 3ª categoria
(**) Da considerare solo se richiesto dal particolare progetto (ad es. ponti in zona urbana)
(***) Da considerare solo se si considerano veicoli speciali

La tabella 5.1.V fornisce i valori dei coefficienti parziali delle azioni da assumere nell'analisi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche SLU:

Tabella 5.1.V – *Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU*

		Coefficiente	EQU[1]	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli sfavorevoli	γ_{G1}	0,90 1,10	1,00 1,35	1,00 1,00
Carichi permanenti non strutturali[2]	favorevoli sfavorevoli	γ_{G2}	0,00 1,50	0,00 1,50	0,00 1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli sfavorevoli	γ_{Q}	0,00 1,35	0,00 1,35	0,00 1,15
Carichi variabili	favorevoli sfavorevoli	γ_{Qi}	0,00 1,50	0,00 1,50	0,00 1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli sfavorevoli	γ_{e1}	0,90 1,00[3]	1,00 1,00[4]	1,00 1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli sfavorevoli	γ_{e2}, γ_{e3}, γ_{e4}	0,00 1,20	0,00 1,20	0,00 1,00

[1] Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
[2] Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
[3] 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
[4] 1,20 per effetti locali

Nel caso in esame, essendo i carichi permanenti non strutturali compitamente definiti sono stati adottati gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

I valori dei coefficienti ψ_{0j}, ψ_{1j} e ψ_{2j} per le diverse categorie di azioni sono riportati nella tabella 5.1.VI delle NTC08:

Tabella 5.1.VI - *Coefficienti ψ per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali*

Azioni	*Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)*	*Coefficiente ψ_0 di combinazione*	*Coefficiente ψ_1 (valori frequenti)*	*Coefficiente ψ_2 (valori quasi permanenti)*
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	----	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
Vento q_5	Vento a ponte scarico			
	SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Neve q_5	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	T_k	0,6	0,6	0,5

5.3.1.1 Combinazioni per sottostrutture

Si rimanda ai capitoli relativi ai dimensionamento di pile e spalle.

5.3.2 Combinazioni di carico in fase sismica

La risposta della struttura è stata calcolata per sisma agente in direzione orizzontale longitudinale (X), trasversale (Y) ed in direzione verticale.

Sono state considerate le seguenti combinazioni:

$E_X = \pm 1.0 \cdot E_{EX} \pm 0.30 \cdot E_{EY} \pm 0.30 \cdot E_{EV}$

$E_Y = \pm 0.30 \cdot E_{EX} \pm 1.0 \cdot E_{EY} \pm 0.30 \cdot E_{EV}$

$E_V = \pm 0.30 \cdot E_{EX} \pm 0.30 \cdot E_{EY} \pm 1.0 \cdot E_{EV}$

Essendo:

E_{EX} Azione sismica in direzione orizzontale longitudinale (dir. X);

E_{EY} Azione sismica in direzione orizzontale trasversale (dir. Y);

E_{EV} Azione sismica in direzione verticale.

In presenza di variabilità spaziale del moto le precedenti espressioni si specializzano come segue:

$E_X = \pm 1.00 \cdot \sqrt{(E_{EX}^2 + E_{VSM,X}^2)} \pm 0.30 \cdot \sqrt{(E_{EY}^2 + E_{VSM,Y}^2)} \pm 0.30 \cdot E_{EV}$

$E_Y = \pm 0.30 \cdot \sqrt{(E_{EX}^2 + E_{VSM,X}^2)} \pm 1.00 \cdot \sqrt{(E_{EY}^2 + E_{VSM,Y}^2)} \pm 0.30 \cdot E_{EV}$

$E_V = \pm 0.30 \cdot \sqrt{(E_{EX}^2 + E_{VSM,X}^2)} \pm 0.30 \cdot \sqrt{(E_{EY}^2 + E_{VSM,Y}^2)} \pm 1.00 \cdot E_{EV}$

dove:

$E_{VSM,X}$ effetto massimo indotto dalle combinazioni di spostamento relative alla variabilità spaziale del moto in direzione orizzontale longitudinale (dir. X), sia Set A che Set B;

$E_{VSM,Y}$ effetto massimo indotto dalle combinazioni di spostamento relative alla variabilità spaziale del moto in direzione orizzontale trasversale (dir. Y), sia Set A che Set B.

Le azioni sismiche sono state combinate con i carichi permanenti secondo la seguente espressione:

$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \ldots.$

6 ANALISI GLOBALE

6.1 Criteri di calcolo

Le azioni trasmesse dall'impalcato alle sottostrutture sono state determinate attraverso Analisi Elastiche Lineari condotte su modelli FEM con l'ausilio del programma agli elementi finiti SAP2000®.

6.1.1 Definizione del modello di calcolo

A parità di altezza delle pile, il modello FEM è stato sviluppato per le strutture in carreggiata sx leggermente più gravate in virtù della maggiore larghezza dell'impalcato afferente.

Il modello schematizza l'intero impalcato e le pile attraverso elementi BEAM di opportuna rigidezza.

Nel modello globale non sono state prese in considerazione le due spalle, che risultano svincolate dall'impalcato in direzione longitudinale e la cui rigidezza trasversale può essere considerata infinita rispetto a quella dei fusti pila.

L'analisi è stata condotta per fasi distinte per tenere conto dell'evoluzione dello schema statico e dell'evoluzione delle caratteristiche geometrico-inerziali della strutturale nel tempo. In particolare, sono stati analizzati i seguenti modelli:

1. *Modello 1*: In cui le caratteristiche geometrico-inerziali degli elementi che schematizzano l'impalcato sono ottenute considerando la sola struttura metallica. Con questo modello si valutano gli effetti dovuti ai pesi propri. Per quanto attiene l'impalcato il peso proprio è quello complessivo relativo alla carpenteria metallica, al peso delle predalles ed al peso del getto di completamento della soletta in c.a.;
2. *Modello 2*: In cui le caratteristiche geometrico-inerziali degli elementi che schematizzano l'impalcato sono ottenute considerando la sezione composta costituita dalle travi metalliche e dalla soletta in c.a. omogeneizzata all'acciaio mediante il rapporto modulare $n_L = n_{inf}$. Con questo modello si valutano gli effetti dovuti alle azioni di lunga durata: Carichi permanenti.
3. *Modello 3*: In cui le caratteristiche geometrico-inerziali degli elementi che schematizzano l'impalcato sono ottenute considerando la sezione composta costituita dalle travi metalliche e dalla soletta in c.a. omogeneizzata all'acciaio mediante il rapporto modulare $n_L = n_0$. Con questo modello si valutano gli effetti dovuti alle azioni di breve durata o impulsive: Azioni variabili da traffico, Frenatura, Vento, Sisma.

La figura seguente illustra la geometria del modello di calcolo:

Figura 6.1. Geometria del modello di calcolo

Il modello è stato vincolato rigidamente in corrispondenza degli appoggi delle spalle e alla base dei plinti di fondazione.

Il collegamento tra impalcato e sottostrutture è schematizzato attraverso elementi “Link” che riproducono il reale sistema di vincolo. In particolare:

- I link previsti in corrispondenza di spalle e pila P1 garantiscono la trasmissione delle azioni verticali, delle azioni orizzontali trasversali e delle coppie in direzione trasversale (attorno all’asse longitudinale del ponte);
- Il link previsto in corrispondenza della pila P2 trasferisce azioni verticali e orizzontali nelle due direzioni e le coppie in direzione trasversale.

6.1.2 Caratteristiche geometrico-inerziali in fase di analisi

6.1.2.1 Impalcato

Nei modelli 2 e 3 si è tenuto conto della riduzione di rigidezza della sezione composta in prossimità degli appoggi interni per la fessurazione della soletta, trascurando il contributo inerziale del calcestruzzo su un tratto di lunghezza pari al 15% delle luci delle campate adiacenti e considerando comunque il contributo inerziale delle armature presenti entro la soletta collaborante.

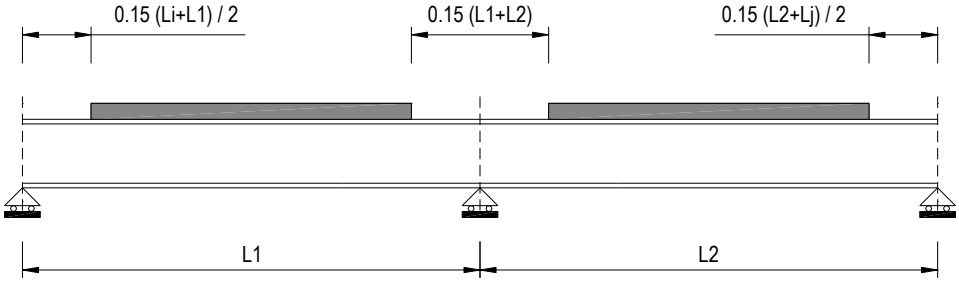


Figura 6.2. Modellazione degli effetti dovuti alla fessurazione

Le larghezze collaboranti della soletta e le caratteristiche geometriche-inerziali flessionali e torsionali degli elementi che schematizzano l'impalcato sono quelle illustrate nella relativa relazione di calcolo, cui si rimanda per maggiori dettagli.

6.1.2.2 Pile e pulvini

Le pile sono state schematizzate con elementi di sezione circolare avente diametro D=3.0 m.

I pulvini ed i pulvini sono stati schematizzati attraverso elementi a sezione rettangolare di dimensioni equivalenti a quelle delle membrature rappresentate.

6.1.3 Applicazione dei carichi al modello

6.1.3.1 Peso proprio della struttura (Load G1) – fase 1

Il peso proprio dell'impalcato, specificato al par. 5.2.1.1, è stato applicato quale carico uniformemente distribuito sugli elementi che schematizzano l'impalcato stesso. Il peso proprio delle pile e dei plinti è stato computato in automatico dal codice di calcolo utilizzato a partire dalle aree degli elementi che li schematizzano.

6.1.3.2 Carichi permanenti portati (Load G2) – fase 2

I carichi permanenti portati, specificato al par. 5.2.2.1, quali carichi e coppie (ove presenti) uniformemente distribuiti sugli elementi che schematizzano l'impalcato.

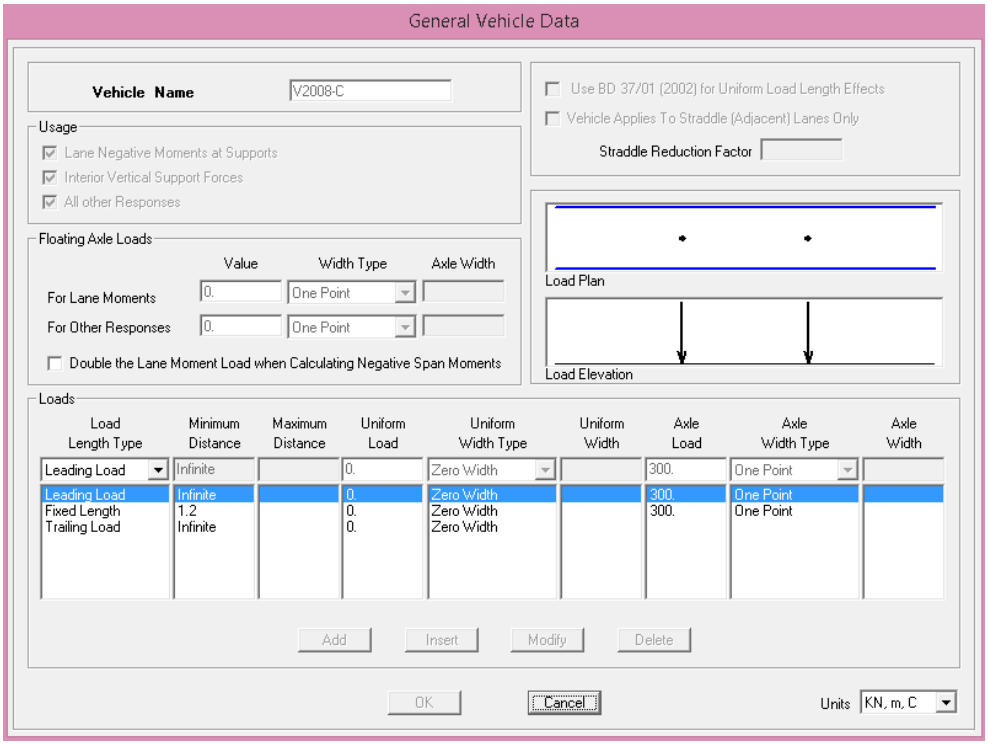
6.1.3.3 Carichi mobili verticali (MOVE MV-C1, MV-D1, MV-F1) – fase 3

L'applicazione dei treni di carico nel modello avviene attraverso un apposito modulo del programma di calcolo che permette di valutare gli effetti in termini di sollecitazioni e deformazioni dovuti a uno o più treni di carico viaggianti lungo linee di carico (lanes) prefissate, che nel caso in esame corrispondono all'asse dell'impalcato.

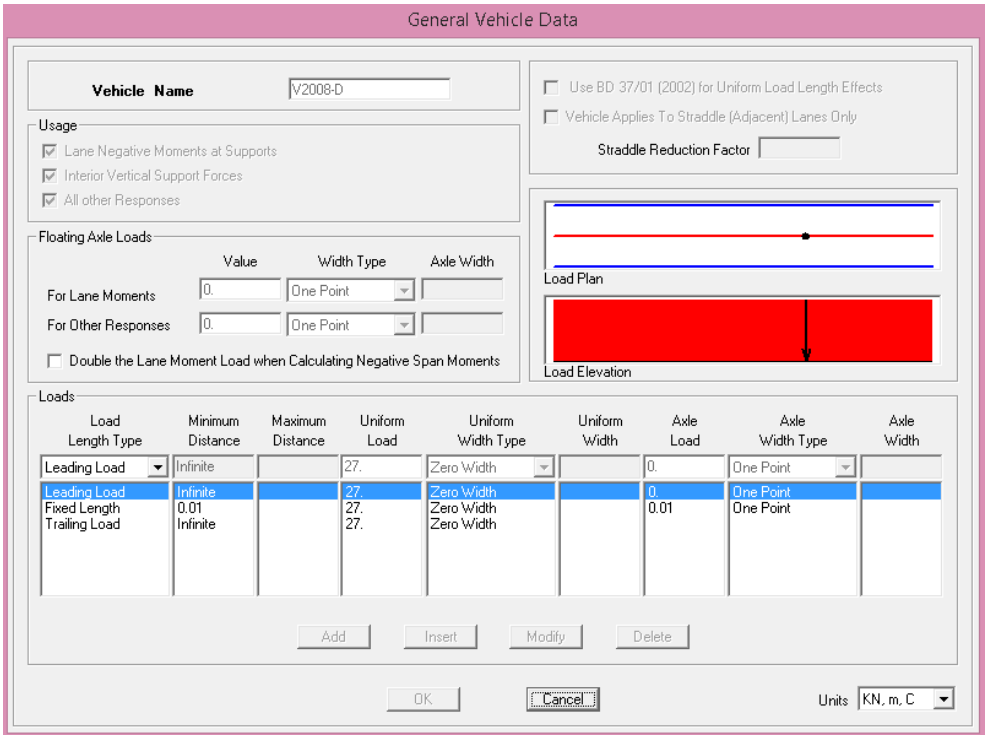
In particolare, è stato utilizzato l'apposito modulo del programma di calcolo che permette di valutare gli effetti in termini di sollecitazioni e deformazioni dovuti ad un treno di carico viaggiante lungo la struttura.

Sono stati considerati i seguenti treni di carico viaggiante:

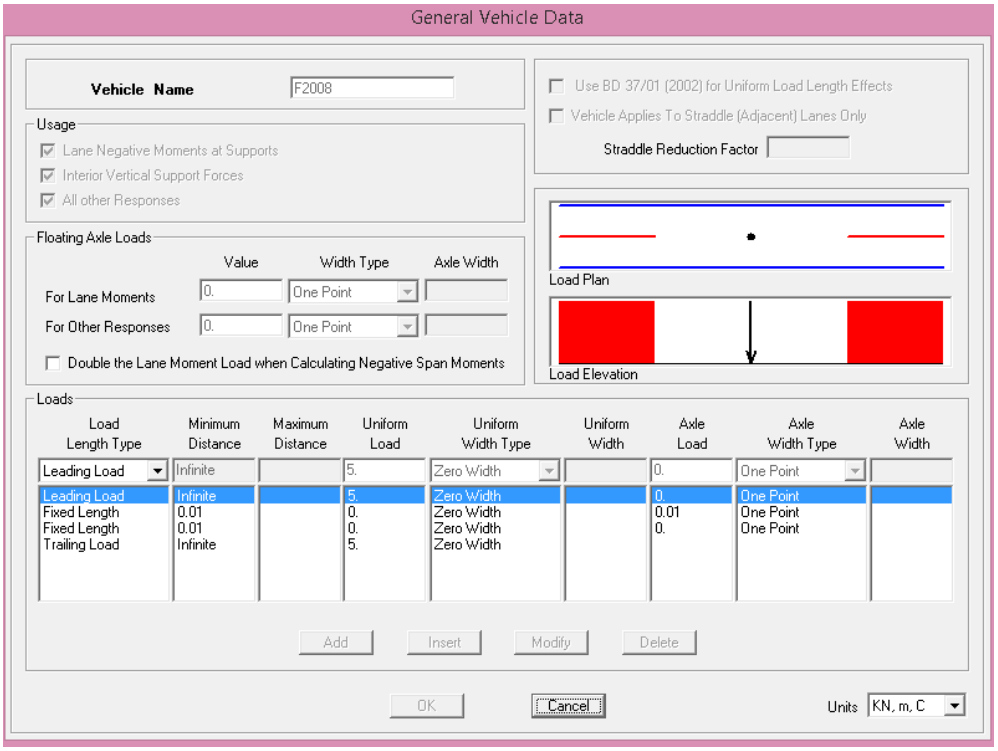
V2008-C: carichi concentrati dello schema 1



V2008-D: carichi distribuiti dello schema 1



F2008: carico distribuito relativo alla folla



6.1.3.4 Frenatura (LOAD Q3) - fase 3

Gli effetti generati dalla forza di frenatura sono valutati attraverso l'applicazione di un carico orizzontale distribuito di intensità pari a quella specificata al par. 5.2.7 sugli elementi che schematizzano l'impalcato.

6.1.3.5 Vento trasversale (LOAD Q5-1, Q5-2) - fase 3

Le azioni orizzontali trasversali e le azioni torcenti dovute al vento, specificate al par.5.2.9, sono state applicate quali azioni uniformemente distribuite sugli elementi che schematizzano l'impalcato e sulle pile.

6.2 Analisi sismiche

Le analisi sismiche sono state condotte, in accordo a quanto specificato al §7 "Progettazione per azioni sismiche" delle NTC08 mediante Analisi lineari Dinamiche che si sviluppano come segue:

- Determinazione dei modi di vibrare della struttura (analisi modale);
- Calcolo degli effetti dell'azione sismica, rappresentata dallo spettro di risposta di progetto, per ciascuno dei modi di vibrare individuati;
- Combinazione degli effetti.

In accordo al §7.3.3.1 sono stati presi in considerazione tutti i modi con massa partecipante significativa, ovvero tutti i modi con massa partecipante superiore al 5% e comunque un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore all'85%.

La combinazione degli effetti relativi ai singoli modi è stata effettuata mediante Combinazione Quadratica Completa (CQC).

La rigidezza delle pile è stata assunta pari a (§7.9.3 NTC08):

$$E_c \cdot I_{eff} = \eta \cdot \frac{M_{Rd}}{\varphi_y}$$

Nella quale:

Ec è il modulo elastico del cls, Ieff è il momento d'inerzia della sezione fessurata;

η=1.20 è un fattore di correzione che tiene conto della maggiore rigidezza della parte di pila non fessurata;

M_{Rd} è il momento resistente di progetto nella sezioen di base;

ϕ_y è la curvatura di snervamento.

Le analisi effettuate sono le seguenti:

- SLV-X: Analisi dinamica lineare agli SLV in dir.X;
- SLV-Y: Analisi dinamica lineare agli SLV in dir.Y;
- SLV-Z: Analisi dinamica lineare agli SLV in dir.Z.

6.2.1 Risposta sismica

La tabella seguente riassume per i primi 100 modi di vibrazione della struttura i periori propri, la percentuale di massa eccitata in ciascuna direzione e la somma delle masse eccitate:

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
Text	Text	Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
EIGENMODES	Mode	1	2.615	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%	0.3%
EIGENMODES	Mode	2	1.378	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.5%
EIGENMODES	Mode	3	0.889	0.1%	0.2%	43.4%	0.1%	0.2%	43.9%
EIGENMODES	Mode	4	0.829	56.3%	8.8%	0.2%	56.4%	9.0%	44.1%
EIGENMODES	Mode	5	0.702	10.2%	48.1%	0.1%	66.6%	57.2%	44.1%
EIGENMODES	Mode	6	0.467	0.0%	0.0%	0.0%	66.6%	57.2%	44.2%
EIGENMODES	Mode	7	0.373	0.8%	0.0%	0.0%	67.4%	57.2%	44.2%
EIGENMODES	Mode	8	0.350	0.0%	0.0%	0.8%	67.4%	57.2%	45.0%
EIGENMODES	Mode	9	0.272	0.0%	0.0%	0.0%	67.4%	57.2%	45.0%
EIGENMODES	Mode	10	0.201	0.0%	7.0%	0.0%	67.4%	64.1%	45.0%
EIGENMODES	Mode	11	0.162	0.0%	0.0%	1.4%	67.4%	64.1%	46.4%
EIGENMODES	Mode	12	0.128	0.1%	0.0%	0.0%	67.5%	64.1%	46.4%
EIGENMODES	Mode	13	0.128	0.0%	0.0%	0.7%	67.5%	64.1%	47.1%
EIGENMODES	Mode	14	0.112	0.1%	0.0%	0.0%	67.6%	64.1%	47.1%
EIGENMODES	Mode	15	0.106	0.0%	0.0%	4.7%	67.6%	64.1%	51.8%

EIGENMODES	Mode	16	0.089	0.0%	0.0%	0.0%	67.6%	64.1%	51.8%
EIGENMODES	Mode	17	0.072	0.0%	0.0%	0.0%	67.6%	64.1%	51.8%
EIGENMODES	Mode	18	0.072	0.0%	0.9%	0.0%	67.6%	65.1%	51.8%
EIGENMODES	Mode	19	0.066	0.0%	0.0%	0.0%	67.6%	65.1%	51.8%
EIGENMODES	Mode	20	0.066	3.3%	0.1%	0.0%	70.9%	65.1%	51.8%
EIGENMODES	Mode	21	0.059	0.0%	0.0%	0.0%	70.9%	65.1%	51.9%
EIGENMODES	Mode	22	0.050	0.0%	0.0%	0.0%	71.0%	65.1%	51.9%
EIGENMODES	Mode	23	0.045	0.0%	0.0%	7.8%	71.0%	65.1%	59.6%
EIGENMODES	Mode	24	0.042	0.0%	0.0%	1.1%	71.0%	65.1%	60.7%
EIGENMODES	Mode	25	0.041	0.2%	0.0%	0.0%	71.2%	65.1%	60.7%
EIGENMODES	Mode	26	0.038	0.0%	4.9%	0.0%	71.2%	70.0%	60.7%
EIGENMODES	Mode	27	0.038	0.1%	0.0%	0.0%	71.3%	70.0%	60.7%
EIGENMODES	Mode	28	0.036	0.0%	0.0%	0.0%	71.3%	70.1%	60.7%
EIGENMODES	Mode	29	0.034	1.4%	0.0%	0.0%	72.7%	70.1%	60.7%
EIGENMODES	Mode	30	0.031	0.3%	0.0%	0.0%	73.0%	70.1%	60.7%
EIGENMODES	Mode	31	0.031	0.0%	0.0%	0.8%	73.0%	70.1%	61.6%
EIGENMODES	Mode	32	0.031	0.0%	0.0%	0.8%	73.0%	70.1%	62.3%
EIGENMODES	Mode	33	0.028	0.0%	0.0%	0.0%	73.1%	70.1%	62.3%
EIGENMODES	Mode	34	0.026	0.0%	0.0%	0.0%	73.1%	70.1%	62.3%
EIGENMODES	Mode	35	0.024	0.0%	0.0%	1.3%	73.1%	70.1%	63.6%
EIGENMODES	Mode	36	0.023	0.0%	0.0%	0.3%	73.1%	70.1%	63.8%
EIGENMODES	Mode	37	0.022	0.0%	0.5%	0.0%	73.1%	70.5%	63.8%
EIGENMODES	Mode	38	0.022	0.0%	0.0%	0.4%	73.1%	70.5%	64.2%
EIGENMODES	Mode	39	0.021	0.0%	0.0%	0.0%	73.1%	70.5%	64.2%
EIGENMODES	Mode	40	0.021	0.0%	0.0%	0.0%	73.1%	70.5%	64.2%
EIGENMODES	Mode	41	0.019	0.0%	0.0%	1.5%	73.1%	70.5%	65.7%
EIGENMODES	Mode	42	0.018	0.0%	0.0%	1.5%	73.1%	70.5%	67.2%
EIGENMODES	Mode	43	0.018	0.0%	0.0%	0.5%	73.1%	70.5%	67.7%
EIGENMODES	Mode	44	0.018	0.0%	0.0%	0.0%	73.1%	70.5%	67.7%
EIGENMODES	Mode	45	0.018	0.0%	0.0%	0.0%	73.1%	70.5%	67.7%
EIGENMODES	Mode	46	0.016	0.0%	0.0%	0.2%	73.1%	70.5%	67.9%
EIGENMODES	Mode	47	0.016	0.0%	0.0%	0.0%	73.1%	70.5%	67.9%
EIGENMODES	Mode	48	0.016	0.0%	0.0%	0.2%	73.1%	70.5%	68.1%
EIGENMODES	Mode	49	0.015	0.0%	0.0%	1.3%	73.1%	70.5%	69.3%
EIGENMODES	Mode	50	0.015	0.0%	0.8%	0.0%	73.1%	71.4%	69.3%
EIGENMODES	Mode	51	0.014	0.0%	0.0%	2.3%	73.1%	71.4%	71.7%
EIGENMODES	Mode	52	0.014	0.0%	0.0%	0.0%	73.1%	71.4%	71.7%
EIGENMODES	Mode	53	0.014	0.0%	0.0%	0.8%	73.1%	71.4%	72.4%
EIGENMODES	Mode	54	0.013	0.0%	0.0%	1.0%	73.1%	71.4%	73.5%
EIGENMODES	Mode	55	0.013	0.0%	0.0%	0.0%	73.1%	71.4%	73.5%
EIGENMODES	Mode	56	0.013	0.0%	0.0%	0.0%	73.2%	71.4%	73.5%
EIGENMODES	Mode	57	0.013	0.0%	1.2%	0.0%	73.2%	72.5%	73.5%
EIGENMODES	Mode	58	0.012	0.0%	0.0%	0.0%	73.2%	72.5%	73.5%

EIGENMODES	Mode	59	0.012	2.5%	0.0%	0.0%	75.7%	72.6%	73.5%
EIGENMODES	Mode	60	0.011	0.0%	0.0%	0.0%	75.7%	72.6%	73.5%
EIGENMODES	Mode	61	0.011	0.0%	0.4%	0.0%	75.7%	73.0%	73.5%
EIGENMODES	Mode	62	0.011	1.3%	0.0%	0.0%	76.9%	73.0%	73.5%
EIGENMODES	Mode	63	0.011	1.5%	0.0%	0.0%	78.4%	73.0%	73.5%
EIGENMODES	Mode	64	0.010	0.1%	0.0%	0.0%	78.5%	73.0%	73.5%
EIGENMODES	Mode	65	0.010	0.0%	0.0%	0.4%	78.5%	73.0%	73.8%
EIGENMODES	Mode	66	0.009	0.0%	0.0%	0.0%	78.5%	73.0%	73.8%
EIGENMODES	Mode	67	0.009	0.0%	0.0%	0.0%	78.5%	73.0%	73.8%
EIGENMODES	Mode	68	0.009	0.0%	0.0%	0.0%	78.5%	73.0%	73.8%
EIGENMODES	Mode	69	0.009	0.2%	11.4%	0.0%	78.7%	84.4%	73.8%
EIGENMODES	Mode	70	0.009	9.9%	0.2%	0.0%	88.6%	84.6%	73.8%
EIGENMODES	Mode	71	0.009	0.0%	0.0%	0.0%	88.6%	84.6%	73.9%
EIGENMODES	Mode	72	0.009	0.0%	0.0%	0.0%	88.6%	84.6%	73.9%
EIGENMODES	Mode	73	0.009	11.3%	0.0%	0.0%	99.9%	84.6%	73.9%
EIGENMODES	Mode	74	0.008	0.0%	13.6%	0.0%	99.9%	98.2%	73.9%
EIGENMODES	Mode	75	0.008	0.0%	0.0%	0.0%	99.9%	98.2%	73.9%
EIGENMODES	Mode	76	0.008	0.0%	0.3%	0.0%	99.9%	98.5%	73.9%
EIGENMODES	Mode	77	0.008	0.0%	0.0%	0.0%	99.9%	98.5%	73.9%
EIGENMODES	Mode	78	0.008	0.0%	0.0%	0.0%	99.9%	98.5%	73.9%
EIGENMODES	Mode	79	0.007	0.0%	0.0%	0.2%	99.9%	98.5%	74.1%
EIGENMODES	Mode	80	0.007	0.0%	0.0%	0.3%	99.9%	98.5%	74.5%
EIGENMODES	Mode	81	0.007	0.0%	0.0%	0.0%	99.9%	98.5%	74.5%
EIGENMODES	Mode	82	0.007	0.0%	0.0%	0.0%	99.9%	98.5%	74.5%
EIGENMODES	Mode	83	0.007	0.0%	0.0%	0.0%	99.9%	98.5%	74.5%
EIGENMODES	Mode	84	0.007	0.0%	0.0%	0.0%	99.9%	98.5%	74.5%
EIGENMODES	Mode	85	0.007	0.0%	0.0%	0.2%	99.9%	98.5%	74.7%
EIGENMODES	Mode	86	0.007	0.0%	0.0%	0.2%	99.9%	98.5%	74.9%
EIGENMODES	Mode	87	0.007	0.0%	0.0%	0.0%	99.9%	98.5%	74.9%
EIGENMODES	Mode	88	0.006	0.0%	0.4%	0.0%	99.9%	98.9%	74.9%
EIGENMODES	Mode	89	0.006	0.0%	0.0%	0.0%	99.9%	98.9%	74.9%
EIGENMODES	Mode	90	0.006	0.0%	0.0%	0.4%	99.9%	98.9%	75.3%
EIGENMODES	Mode	91	0.006	0.0%	0.0%	0.5%	99.9%	98.9%	75.9%
EIGENMODES	Mode	92	0.006	0.0%	0.0%	0.0%	99.9%	98.9%	75.9%
EIGENMODES	Mode	93	0.006	0.0%	0.0%	0.0%	99.9%	98.9%	75.9%
EIGENMODES	Mode	94	0.006	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	98.9%	75.9%
EIGENMODES	Mode	95	0.006	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	98.9%	75.9%
EIGENMODES	Mode	96	0.006	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	98.9%	75.9%
EIGENMODES	Mode	97	0.005	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	98.9%	75.9%
EIGENMODES	Mode	98	0.005	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	98.9%	75.9%
EIGENMODES	Mode	99	0.005	0.0%	0.5%	0.0%	100.0%	99.4%	75.9%
EIGENMODES	Mode	100	0.005	0.0%	0.0%	0.1%	100.0%	99.4%	76.1%

Tabella 6.1: Risultati analisi modale

Come è possibile evincere la massa partecipante è del 100% in direzione longitudinale (X) e del 99.4% in direzione trasversale.

In rosso sono evidenziati i modi in grado di eccitare più del 5% della massa della struttura.

A titolo esemplificativo si illustrano le forme modali principali del viadotto in direzione longitudinale e trasversale:

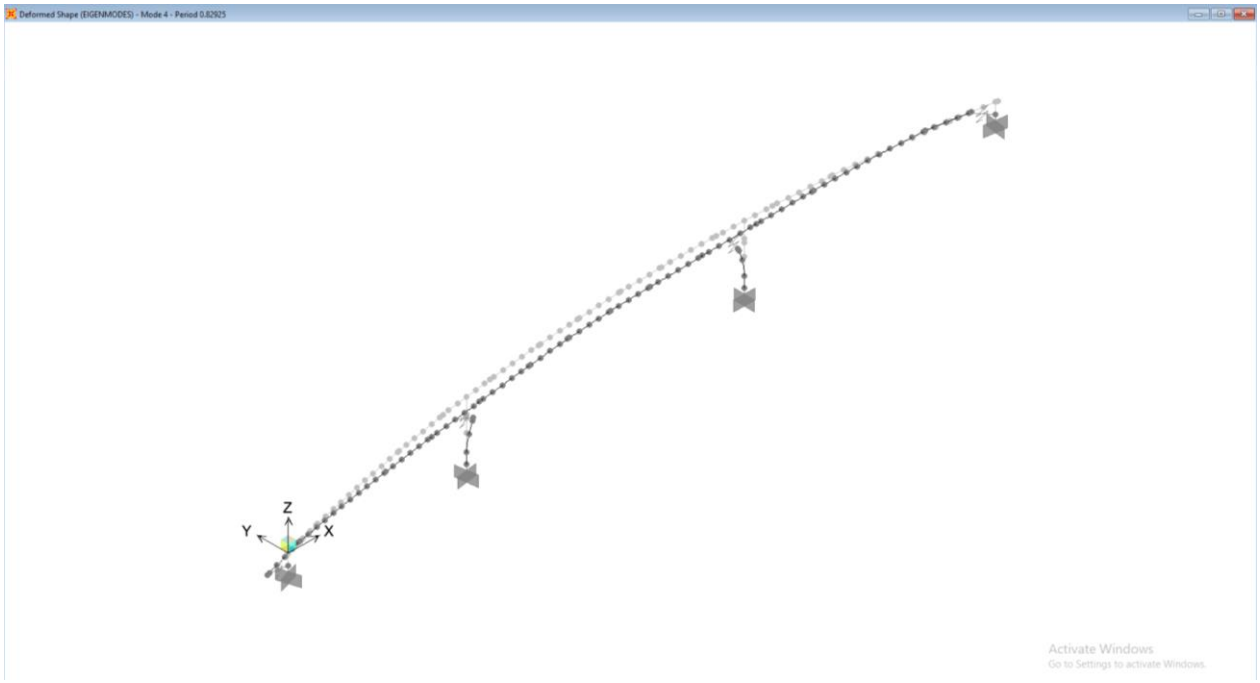


Figura 6.3. forma modale principale in dir. Longitudinale (Modo n.4 – T = 0.829 – M = 59.3%)

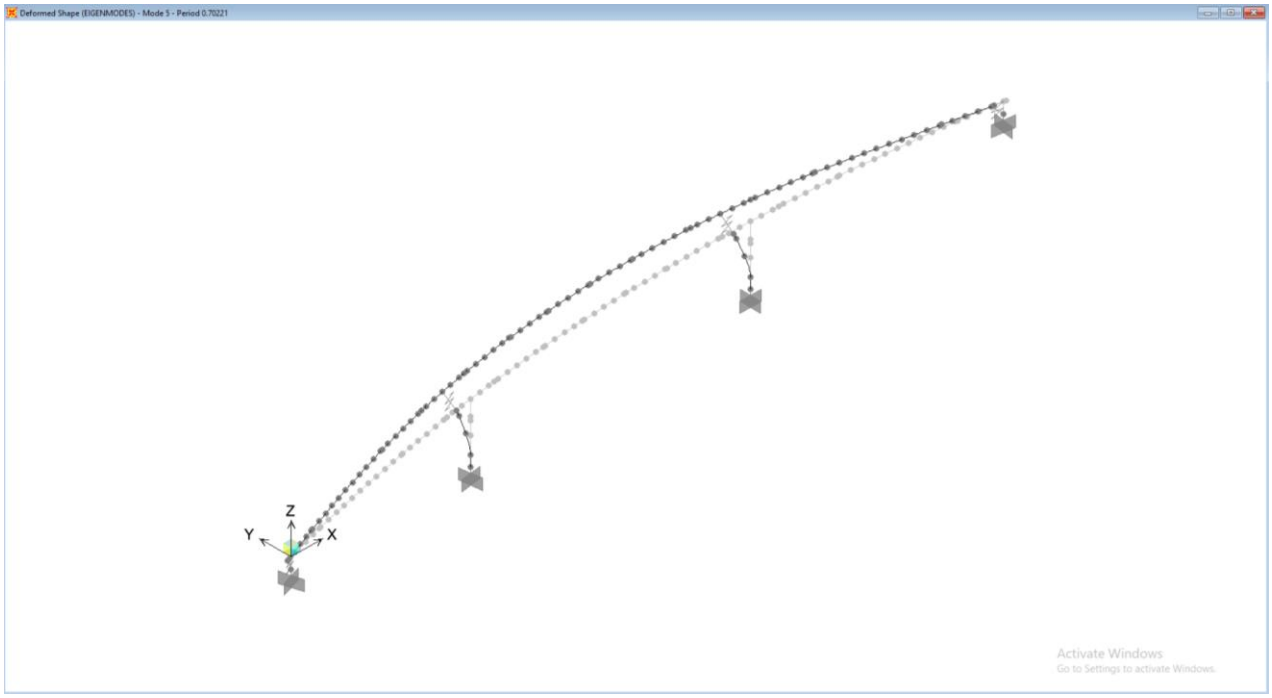


Figura 6.4. forma modale principale in dir. Trasversale (Modo n.5 – T = 0.702 – M = 48.1%)

7 AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO ALLE SOTTOSTRUTTURE

Le tabelle seguenti riassumono le azioni trasmesse dall'impalcato alle sottostrutture quali risultanti dalle analisi FEM illustrate al capitolo 0.

Le azioni sono relative al piano di intradosso impalcato e riguardano gli elementi più sollecitati per i quali si illustrano le verifiche nei capitoli successivi:

Condizione di carico	Carico	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Peso proprio impalcato	G1-a	0.0	0.0	10463.4	2102.2	0.0
Permanenti portati impalcato	G2-a	0.0	0.0	4109.6	760.2	0.0
Ritiro	e2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx	Q1-a	0.0	0.0	5108.3	4752.3	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx	Q1-b	0.0	0.0	4020.7	8831.6	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx	Q1-c	0.0	0.0	4904.4	-12152.1	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx	Q1-d	0.0	0.0	3816.7	-14328.0	0.0
Frenatura	q3	860.0	0.0	0.0	0.0	731.0
Azione centrifuga - Combinazioni Nmax	q4-a	0.0	180.0	0.0	858.6	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax	q4-b	0.0	120.0	0.0	572.4	0.0
Vento ad impalcato scarico	q5-a	0.0	552.9	0.0	2169.0	0.0
Vento ad impalcato carico	q5-b	0.0	933.4	0.0	4501.8	0.0
Variazione termica positiva	q7-a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica negativa	q7-b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Resistenze passive dei vincoli	q9	348.8	0.0	0.0	0.0	296.5
Sisma longitudinale	ESLV-X	2888.0	0.0	0.0	0.0	2454.8
Sisma trasversale	ESLV-Y	0.0	1149.3	0.0	4098.1	0.0
Sisma verticale	ESLV-Z	0.0	0.0	164.8	0.0	0.0

Tabella 7.1: Pila P2-SX (allineamento fisso in dir. longutudinale)

Condizione di carico	Carico	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Peso proprio impalcato	G1-a	0.0	0.0	10407.9	2365.0	0.0
Permanenti portati impalcato	G2-a	0.0	0.0	4080.0	867.7	0.0
Ritiro	e2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx	Q1-a	0.0	0.0	4843.6	3527.2	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx	Q1-b	0.0	0.0	3771.0	7547.4	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx	Q1-c	0.0	0.0	4843.6	-11530.5	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx	Q1-d	0.0	0.0	3771.0	-14146.8	0.0
Frenatura	q3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Nmax	q4-a	0.0	180.0	0.0	858.6	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax	q4-b	0.0	120.0	0.0	572.4	0.0
Vento ad impalcato scarico	q5-a	0.0	553.6	0.0	2171.9	0.0
Vento ad impalcato carico	q5-b	0.0	934.0	0.0	4504.5	0.0
Variazione termica positiva	q7-a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica negativa	q7-b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Resistenze passive dei vincoli	q9	434.6	0.0	0.0	0.0	369.4
Sisma longitudinale	ESLV-X	189.9	0.0	0.0	0.0	161.4
Sisma trasversale	ESLV-Y	0.0	1143.9	0.0	4078.7	0.0
Sisma verticale	ESLV-Z	0.0	0.0	205.7	0.0	0.0

Tabella 7.2: Pila P1-SX (allineamento mobile in dir. longitudinale)

Condizione di carico	Carico	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Peso proprio impalcato	G1-a	0.0	0.0	2733.7	868.1	0.0
Permanenti portati impalcato	G2-a	0.0	0.0	1010.1	434.9	0.0
Ritiro	e2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx	Q1-a	0.0	0.0	2392.9	5656.3	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx	Q1-b	0.0	0.0	1956.9	6517.8	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx	Q1-c	0.0	0.0	2392.9	-4951.6	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx	Q1-d	0.0	0.0	1892.2	-6165.5	0.0
Frenatura	q3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Nmax	q4-a	0.0	120.0	0.0	337.2	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax	q4-b	0.0	100.0	0.0	281.0	0.0
Vento ad impalcato scarico	q5-a	0.0	208.6	0.0	613.9	0.0
Vento ad impalcato carico	q5-b	0.0	351.6	0.0	972.4	0.0
Variazione termica positiva	q7-a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica negativa	q7-b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Resistenze passive dei vincoli	q9	112.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Sisma longitudinale	ESLV-X	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sisma trasversale	ESLV-Y	0.0	364.4	0.0	333.5	0.0
Sisma verticale	ESLV-Z	0.0	0.0	33.3	0.0	0.0

Tabella 7.3: Spalla SPA-DX

Condizione di carico	Carico	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Peso proprio impalcato	G1-a	0.0	0.0	2632.1	-781.7	0.0
Permanenti portati impalcato	G2-a	0.0	0.0	983.2	-332.4	0.0
Ritiro	e2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx	Q1-a	0.0	0.0	2469.7	6398.1	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx	Q1-b	0.0	0.0	1981.3	7301.1	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx	Q1-c	0.0	0.0	2469.7	-5629.2	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx	Q1-d	0.0	0.0	1915.0	-6916.6	0.0
Frenatura	q3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Nmax	q4-a	0.0	-120.0	0.0	-337.2	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax	q4-b	0.0	-100.0	0.0	-281.0	0.0
Vento ad impalcato scarico	q5-a	0.0	-208.6	0.0	-615.2	0.0
Vento ad impalcato carico	q5-b	0.0	-351.3	0.0	-972.9	0.0
Variazione termica positiva	q7-a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica negativa	q7-b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Resistenze passive dei vincoli	q9	108.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Sisma longitudinale	ESLV-X	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sisma trasversale	ESLV-Y	0.0	378.5	0.0	969.7	0.0
Sisma verticale	ESLV-Z	0.0	0.0	38.8	0.0	0.0

Tabella 7.4: Spalla SPB-SX

8 VERIFICHE PILE

Le analisi e verifiche delle pile sono state effettuate attraverso l'implementazione di specifici fogli di calcolo di excel.

I tabulati di calcolo sono riportati in allegato.

8.1 Criteri di calcolo

Le caratteristiche della sollecitazione relative alle condizioni di carico elementari, sono state valutate a vari livelli:

- All'estradosso del pulvino (testa pila);
- All'intradosso del pulvino, coincidente con la testa del fusto pila;
- Allo spiccato del fusto pila;
- All'intradosso del pinto di fondazione, in corrispondenza del baricentro della palificata.

Le sollecitazioni tengono conto dei carichi trasmessi dall'impalcato e delle azioni direttamente agenti sulla pila.

Successivamente, in corrispondenza delle medesime sezioni della pila, sono state determinate le caratteristiche della sollecitazioni relative alle combinazioni di carico.

I coefficienti moltiplicativi delle singole condizioni elementari, relativi alle combinazioni di carico SLU ed SLE considerate sono chiaramente illustrati nei tabulati.

Le forze d'inerzia agenti sulla massa delle strutture di fondazione e del rinterro, sono state determinate considerando un'accelerazione pari ad a_g x S.

8.1.1 Imperfezioni geometriche

In accordo al §5.2 della norma EN 1992-1-1 le sollecitazioni per verifiche SLU tengono conto delle imperfezioni geometriche.

Le imperfezioni sono prese in conto nelle due direzioni attraverso l'inclinazione:

$\theta_i = \theta_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m$

Dove:

$\theta_0 = 1 / 200$	valore di riferimento dell'inclinazione;
$\alpha_h = 2 / \sqrt{h_{pila}}$	è un fattore di riduzione funzione dell'altezza della pila;
$\alpha_m = \sqrt{[0.5 (1+1/m)]}$	è un fattore di riduzione funzione del numero di elementi che costituiscono il sistema resistente;
m	numero di elementi verticali che costituiscono il sistema resistente (pari 1 per pile a mensola a fusto unico).

8.1.2 Effetti del secondo ordine

Gli effetti del secondo ordine sono presi in considerazione in accordo a quanto stabilito al par. 4.1.2.1.7.2 delle NTC08 "*Verifiche di stabilità per elementi snelli*".

In particolare, per ciascuna combinazione esaminata è stato effettuato il confronto tra la snellezza della pila $\lambda = l_0 / i$ nelle due direzioni e la snellezza limite

$\lambda_{lim} = 15.4\ C / \sqrt{\nu}$,

dove:

$C = 1.7 - r_m$ fattore che dipende dalla distribuzione dei momenti flettenti del primo ordine ($0.7 \le C \le 2.7$);

$Rm = M_{01} / M_{02}$ è il rapporto tra i momenti flettenti del primo ordine alle due estremità del pilastro, positivo se i due momenti sono discordi sulla pila (con $|M_{02}| \ge |M_{01}|$);

$\nu = N_{Ed} / (A_c \cdot f_{cd})$ è l'azione assiale adimensionalizzata.

Nel caso in esame è stato assunto il valore approssimato, valido per pile a mensola a fusto unico:

$\lambda_{lim} = 25 / \sqrt{\nu}$

Gli effetti del secondo ordine sono presi in considerazione solo per le combinazioni per cui si verifica $\lambda > \lambda_{lim}$.

E' stato adottata la metodologia di analisi illustrata nel §5.8.7.2 della EN 1992-1-1, che fa riferimento alla "Rigidezza nominale" dell'elemento pressoinflesso.

Il momento di calcolo comprensivo degli effetti del secondo ordine è fornito dalla seguente espressione:

$$M_{Ed} = M_{0Ed} \cdot \left[1 + \frac{\beta}{(N_B/N_{Ed}) - 1}\right]$$

Nella quale:

$$\beta = \frac{\pi^2}{c_0}$$

Dove:

c_0 è un coefficiente dipendente dalla distribuzione del momento flettente lungo il fusto pila, che può essere assunto pari a:

8 per diagramma del momento flettente costante;

9.6 per diagramma del momento flettente con andamento parabolico;

12 per diagramma del momento flettente con andamento triangolare.

N_B carico critico euleriano della pila, valutato con riferimento alla rigidezza nominale EI_n;

N_{Ed} valore di progetto dello sforzo normale per la combinazione considerata.

Il valore della rigidezza nominale è fornita da:

$$EI_n = k_c \cdot E_{cd} \cdot I_c + k_s \cdot E_s \cdot I_s$$

Nella quale:

$E_{cd} = E_{cm} / 1.2$ modulo elastico del calcestruzzo ridotto;

I_c momento d'inerzia della sezione di base della pila;

E_s modulo elastico dell'acciaio di armatura;

I_s momento d'inerzia dell'armatura rispetto al baricentro della sezione in c.a.;

$k_s = 1$

$k_c = \frac{k_1 \cdot k_2}{1+\varphi_{eff}}$ fattore che tiene conto di fessurazione del cls, creep etc;

dove:

$k_1 = \sqrt{f_{ck}/20}$ (MPa)

$k_2 = \nu \cdot \frac{\lambda}{170} \leq 0.20$

$\varphi_{eff} = \varphi_{(\infty,t_0)} \cdot \frac{M_{oEqp}}{M_{oEd}}$

$\varphi_{(\infty,t_0)}$ coefficiente di creep a tinf;

M_{0Eqp} momento flettente del 1° ordine per combinazione SLE-QP;

M_{0Ed} momento flettente del 1° ordine agli SLU, relativo alla combinazione esaminata.

8.1.3 Analisi della palificata

La risoluzione della palificata è stata effettuata nell'ipotesi di plinto di fondazione rigido. Pertanto, Le azioni risultanti in testa ai pali risultano pari a:

$$N_i = \frac{F_z}{n_p} \pm Mx \cdot \frac{y_{pi}}{\sum_i^n y_{pi}^2} \pm My \cdot \frac{x_{pi}}{\sum_i^n x_{pi}^2}$$

$$V_{xi} = \frac{F_x}{n_p}$$

$$V_{yi} = \frac{F_y}{n_p}$$

$$V = \sqrt{V_{xi}^{\ 2} + V_{yi}^{\ 2}}$$

Essendo:

F_x, F_y, F_z, M_x, M_y azioni e coppie risultanti al baricentro della palificata, determinate con analisi globale;

N_i, V_{xi}, V_{yi}, V_i azioni assiale e orizzontali agenti in testa al palo iesimo;

n_p numero dei pali della palificata;

x_{pi}, y_{pi} coordinate del palo iesimo rispetto al baricentro della palificata.

8.1.4 Caratteristiche della sollecitazione per verifiche pali di fondazione

Per il calcolo delle sollecitazioni agenti sui pali è stato ipotizzato un modello di palo immerso in suolo alla Winkler, caratterizzato da costante di reazione orizzontale k_h costante con la profondità.

Nell'ipotesi di palo incastrato in sommità, il momento massimo viene attinto all'incastro con il plinto di fondazione e vale:

$M_{max} = V_i \cdot (L_0 + H) / 2$

Essendo L_0 la lunghezza elastica del palo pari a:

$L_0 = [4 \cdot E_p \cdot I_p / E_s]^{0.25}$

E_p il modulo di elasticità del palo;

I_p il momento d'inerzia del palo;

E_s Modulo di reazione orizzontale del terreno costante con la profondità, relativo agli strati superficiali, pari a:

$E_s = 1.5 \cdot k_h \cdot D_p$;

H l'eventuale altezza non collaborante del palo di fondazione.

La costante di reazione orizzontale k_h è stata assunta in accordo a Vesić (1961):

$$k_h = 2\ x\ 0.65 \cdot \sqrt[12]{\frac{E_t \cdot D_p^4}{E_p \cdot I_p}} \cdot \frac{E_t}{1-\nu^2} \leq 100000\ kN/m^3$$

Nella quale:

E_t modulo elastico del terreno di fondazione;

ν modulo di Poisson del terreno di fondazione;

Dp diametro del palo.

Il coefficiente 2 che compare nell'espressione di k_h è stato assunto per tenere conto dell'incremento di rigidezza legato al terreno che circonda il palo (Bowles: "*Fondazioni – Progetto e analisi*").

8.1.5 Verifiche di resistenza dei micropali di fondazione

8.1.5.1 Verifiche a pressoflessione e taglio

Le verifiche di resistenza sono condotte considerando esclusivamente il contributo offerto dall'armatura metallica.

Nelle verifiche, seguendo quanto prescritto dall'EC3-5, è stata tenuta in conto la perdita di spessore per corrosione. Nello specifico, si è fatto riferimento alla tabella 4.1 delle suddette norme, nell'ipotesi di palo in terreno indisturbato con o senza falda e vita nominale pari a 100 anni.

Table 4-1: Recommended value for the loss of thickness [mm] due to corrosion for piles and sheet piles in soils, with or without groundwater

Required design working life	5 years	25 years	50 years	75 years	100 years
Undisturbed natural soils (sand, silt, clay, schist, ...)	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20
Polluted natural soils and industrial sites	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00
Aggressive natural soils (swamp, marsh, peat, ...)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25
Non-compacted and non-aggressive fills (clay, schist, sand, silt, ...)	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20
Non-compacted and aggressive fills (ashes, slag, ...)	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75

Notes:

1) Corrosion rates in compacted fills are lower than those in non-compacted ones. In compacted fills the figures in the table should be divided by two.

2) The values given for 5 and 25 years are based on measurements, whereas the other values are extrapolated.

Figura 8.1. Valori raccomandati per la riduzione di spessore docuta alla corrosione per pali e palancole in terreni, con o senza falda (EC3-5)

Le verifiche SLU a taglio sono state eseguite in campo plastico, come previsto dalle NTC2008 per sezioni in acciaio di Classe 1 o 2.

La verifica è soddisfatta se:

$V_{Ed} \leq V_{c,Rd}$

Essendo:

V_{Ed} il taglio sollecitante di progetto;

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

la resistenza a taglio.

L'area resistente a taglio A_v, per sezioni circolari cavi e tubi di spessore uniforme è fornita da:

$A_v = 2\,A\,/\,\pi$

Dove:

A è l'area lorda della sezione del profilo.

Le verifiche SLU a pressoflessione sono state eseguite in campo plastico, come previsto dalle NTC2008 per sezioni in acciaio di Classe 1 o 2.

La verifica è soddisfatta se:

$M_{Ed} \leq M_{N,Rd}$

Essendo:

M_{Ed} il momento sollecitante di progetto;

$M_{N,Rd}$ il momento resistente plastico opportunamente ridotto per tenere conto dello sforzo normale;

Per le sezioni circolari cave il momento resistente plastico in presenza di sforzo normale N_{Ed}, è fornito dalla seguente espressione (CIDECT - Rondal et al., 1992):

$$M_{N,Rd} = 1.04 M_{pl,Rd} \cdot \left[1 - \left(\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}}\right)^{1.7}\right] \leq M_{pl,Rd}$$

In cui:

N_{Ed} è lo sforzo normale di progetto agente in concomitanza con M_{Ed};

$$M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}}$$

È il momento plastico resistente a flessione della sezione anulare.

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}}$$

È lo sforzo normale plastico resistente.

Nei casi in esame, in cui il taglio sollecitante di progetto V_{Ed} è inferiore al 50% della resistenza di progetto a taglio $V_{c,Rd}$, si può trascurare l'interazione tra flessione e taglio.

8.1.6 Verifica dei plinti di fondazione

In relazione ai rapporti tra lunghezze della mensole dei plinti rispetto alle altezze (L_m / H_p) nelle due direzioni, il dimensionamento dei plinti di fondazione può essere effettuato:

- con riferimento allo schema di mensola tozza (tirante-puntone), in accordo al §C4.1.2.1.5 delle CNTC08;
- con riferimento allo schema di trave a mensola.

Le verifiche si riferiscono ad una striscia della zattera di larghezza unitaria.

In tutti i casi, le verifiche a fessurazione sono state effettuate per via indiretta confrontando le tensioni agenti sull'acciaio con le tensioni ammissibili funzione dell'aggressività dell'ambiente e del diametro delle barre adottate.

8.2 Pile di verifica

A parità di altezza, condizioni di carico, schema di vincolo ed armature adottate, si illustrano i risultati relativi alle pile in carreggiata sx, leggermente più gravate in virtù della maggiore larghezza dell'impalcato afferente.

Le verifiche sono relative alle pile:

- P2-SX, che costituisce l'allineamento fisso in direzione longitudinale, per la quale sono state previste fondazioni indirette in virtù dei maggiori carichi trasmessi alle fondazioni;
- P1-SX, per la quale sono state previste fondazioni dirette.

I risultati ottenuti per queste pile si estendono alle rimanenti.

8.3 Azioni massime e minime in testa ai pali di fondazione

Di seguito si riepilogano gli inviluppi delle azioni massime e minime agenti in testa ai micropali di fondazione:

Pila P2

RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI			SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Azione assiale massima (compressione)	Nmax	**671**	671	602	489	388	324
Azione assiale minima	Nmin	**-31**	185	-31	146	240	247
Azione trasversale massima	Vmax	**47**	19	47	14	4	4

8.4 Caratteristiche della sollecitazione per verifiche pali di fondazione

I micropali di fondazione hanno le caratteristiche definite al par. 1.3.

Di seguito si riporta il calcolo della lunghezza libera d'inflessione dei micropali di fondazione:

LUNGHEZZA LIBERA D'INFLESSIONE PALI DI FONDAZIONE			
Modulo di elasticità normale del calcestruzzo/malta	Ec	Mpa	31476
Modulo di elasticità normale dell'acciaio	Ea	Mpa	210000
Modulo di elasticità del terreno	Et	Mpa	265
Modulo di Poisson del terreno	ν		0.30
Diametro del palo	Dp	m	0.24
Diametro dell'armatura tubolare (0 se non c'è)	Da	m	0.1683
Spessore dell'armatura tubolare (0 se non c'è)	ta	m	0.0100
Momento d'inerzia della sezione in cls/malta	Ic	m4	0.0002
Momento d'inerzia della sezione tubolare in acciaio	Ia	m4	0.0000
Momento d'inerzia della sezione omogeneizzata al cls	Ip	m4	**0.0003**
Kt Costante di reazione orizzontale (Vesic)	kt	kN/mc	**100000**
Lunghezza libera d'inflessione	L0	m	**0.97**

L'ammasso di fondazione è costituito dalle roccie fratturate dell'unità Ug4, cui è stato attribuito un valore modulo elastico pari a 265 MPa. Anche nel caso di unità Ug3 il valore di costante orizzontale risulta pari a 100000 kN/m^3.

Le caratteristiche della sollecitazione prese in conto per le verifiche dei micropali di fondazione sono le seguenti:

Pila P2:

RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MASSI			SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Sforzo normale massimo	Nmax	kN	671	602	489	388	324
Sforzo normale minimo	Nmin	kN	185	-31	146	240	247
Momento massimo in testa ai pali	Mmax	kNm	11	27	8	2	2
Momento amplificato del 10%	**Mmax**	**kNm**	**12**	**29**	**9**	**2**	**2**
Sforzo di taglio massimo	Vmax	kN	19	47	14	4	4

8.5 Verifiche strutturali dei micropali di fondazione

I risultati delle verifiche sono riportate tra gli allegati in forma di coefficiente di utilizzo, pari al rapporto tra la sollecitazione di calcolo e la corrispondente sollecitazione resistente.

Come è possibile evincere tutte le verifiche sono soddisfatte.

8.6 Verifica dei plinti di fondazione

In relazione ai rapporti tra lunghezze della mensole dei plinti rispetto alle altezze (L_m / H_p) nelle due direzioni, il dimensionamento dei plinti di fondazione è stato effettuato:

- con riferimento allo schema di mensola tozza (tirante-puntone) in direzione logitudinale;
- con riferimento allo schema di trave a mensola in direzione trasversale.

I risultati delle verifiche SLU ed SLE sono riportate tra gli allegati.

Come è possibile evincere tutte le verifiche sono soddisfatte.

8.7 Verifica dei fusti pila

Il fusto pila ha sezione circolare di diametro 3.00 m. Di seguito si illustrano le verifiche a pressoflessione per la sezione di spiccato, mentre le verifiche a taglio e le relative armature sono riportate in dettaglio negli allegati.

Pila P2

Per i fusti delle pile è stata prevista la seguente armatura:

- Barre verticali: 60ϕ26 + 60ϕ26 a tutta altezza del fusto;

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Circolare
Classe Conglomerato:	C32/40

Raggio circ.:	150.0 cm
X centro circ.:	0.0 cm
Y centro circ.:	0.0 cm

DATI GENERAZIONI CIRCOLARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione circolare di barre
Xcentro	Ascissa [cm] del centro della circonf. lungo cui sono disposte le barre generate
Ycentro	Ordinata [cm] del centro della circonf. lungo cui sono disposte le barre genrate
Raggio	Raggio [cm] della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate
N°Barre	Numero di barre generate equidist. disposte lungo la circonferenza
Ø	Diametro [mm] della singola barra generata

N°Gen.	Xcentro	Ycentro	Raggio	N°Barre	Ø
1	0.0	0.0	142.6	60	26
2	0.0	0.0	137.0	60	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	28299.00	26913.00	0.00	0.00	0.00
2	26942.00	27004.00	0.00	0.00	0.00
3	26942.00	25809.00	0.00	0.00	0.00
4	26942.00	30534.00	0.00	0.00	0.00
5	26942.00	14150.00	0.00	0.00	0.00
6	17043.00	27605.00	0.00	0.00	0.00
7	17043.00	18899.00	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	19957.00	20804.00	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)

con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	19957.00	9873.00 (56374.50)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	16942.00	3961.00 (0.00)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	6.1	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	3.0	cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sn	Sforzo normale allo snervamento [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Sn	Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Sn	Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N Ult,Mx Ult,My Ult) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa	Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

Ver	N Sn	Mx Sn	My Sn	N Ult	Mx Ult	My Ult	Mis.Sic.	As Tesa
1-S	28299.00	43950.51	0.00	28299.28	54011.21	0.00	2.007	------
2-S	26942.00	43009.74	0.00	26942.19	53195.91	0.00	1.970	------
3-S	26942.00	43009.74	0.00	26942.19	53195.91	0.00	2.061	------
4-S	26942.00	43009.74	0.00	26942.19	53195.91	0.00	1.742	------
5-S	26942.00	43009.74	0.00	26942.19	53195.91	0.00	3.759	------
6-S	17043.00	35680.22	0.00	17042.94	46368.09	0.00	1.680	------
7-S	17043.00	35680.22	0.00	17042.94	46368.09	0.00	2.453	------

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00091	0.0	150.0	0.00325	0.0	142.6	-0.00653	0.0	-142.6
2	0.00350	-0.00101	0.0	150.0	0.00324	0.0	142.6	-0.00676	0.0	-142.6
3	0.00350	-0.00101	0.0	150.0	0.00324	0.0	142.6	-0.00676	0.0	-142.6
4	0.00350	-0.00101	0.0	150.0	0.00324	0.0	142.6	-0.00676	0.0	-142.6
5	0.00350	-0.00101	0.0	150.0	0.00324	0.0	142.6	-0.00676	0.0	-142.6
6	0.00350	-0.00195	0.0	150.0	0.00319	0.0	142.6	-0.00890	0.0	-142.6
7	0.00350	-0.00195	0.0	150.0	0.00319	0.0	142.6	-0.00890	0.0	-142.6

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000034267	-0.001639986	----	----
2	0.000000000	0.000035056	-0.001758345	----	----
3	0.000000000	0.000035056	-0.001758345	----	----
4	0.000000000	0.000035056	-0.001758345	----	----
5	0.000000000	0.000035056	-0.001758345	----	----
6	0.000000000	0.000042383	-0.002857412	----	----
7	0.000000000	0.000042383	-0.002857412	----	----

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre	Distanza tre le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12	Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	10.49	0.0	0.0	-112.3	0.0	-142.6	2858	95.6	5.6	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	5.53	0.0	0.0	-6.3	0.0	-142.6	1092	42.5	5.6	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm
Ver.	Esito della verifica
S1	Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
S2	Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata
k2	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3	= 0.125 per flessione e presso-flessione; =(e1 + e2)/(2*e1) per trazione eccentrica
Ø	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi	= 1-Beta12*(Ssr/Ss)² = 1-Beta12*(fctm/S2)² = 1-Beta12*(Mfess/M)² [B.6.6 DM96]
e sm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = 0.4*Ss/Es è tra parentesi

srm	Distanza media tra le fessure [mm]
wk	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 * e sm * srm . Valore limite tra parentesi
MX fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1-S	-0.5	0	0.125	26	61	-31.60	40.00001 (0.00001)	167	0.003 (0.30)	56374.50	0.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	3.32	0.0	0.0	14.4	0.0	-142.6	----	----	----	----

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1-S	0.9	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00

Come è possibile evincere le tutte le verifiche sono ampiamente soddisfatte.

Pila P1

Per i fusti delle pile è stata prevista la seguente armatura:

- Barre verticali: 60ϕ26 + 60ϕ26 a tutta altezza del fusto;

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Circolare
Classe Conglomerato:	C32/40

Raggio circ.:	150.0 cm
X centro circ.:	0.0 cm
Y centro circ.:	0.0 cm

DATI GENERAZIONI CIRCOLARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione circolare di barre
Xcentro	Ascissa [cm] del centro della circonf. lungo cui sono disposte le barre generate
Ycentro	Ordinata [cm] del centro della circonf. lungo cui sono disposte le barre genrate
Raggio	Raggio [cm] della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate
N°Barre	Numero di barre generate equidist. disposte lungo la circonferenza
Ø	Diametro [mm] della singola barra generata

N°Gen.	Xcentro	Ycentro	Raggio	N°Barre	Ø
1	0.0	0.0	142.8	60	26
2	0.0	0.0	137.2	60	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)

Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	27537.00	25994.00	0.00	0.00	0.00
2	26264.00	23277.00	0.00	0.00	0.00
3	26264.00	25146.00	0.00	0.00	0.00
4	26264.00	29850.00	0.00	0.00	0.00
5	26264.00	13627.00	0.00	0.00	0.00
6	16735.00	9726.00	0.00	0.00	0.00
7	16735.00	16670.00	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	19455.00	20325.00	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	19455.00	9525.00 (59485.69)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	16627.00	4700.00 (0.00)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.9 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 3.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sn	Sforzo normale allo snervamento [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Sn	Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Sn	Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N Ult,Mx Ult,My Ult) e (N,Mx,My)
	Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa	Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

Ver	N Sn	Mx Sn	My Sn	N Ult	Mx Ult	My Ult	Mis.Sic.	As Tesa
1-S	27537.00	43441.21	0.00	27537.27	53585.47	0.00	2.061	------
2-S	26264.00	42550.59	0.00	26264.01	52811.67	0.00	2.269	------
3-S	26264.00	42550.59	0.00	26264.01	52811.67	0.00	2.100	------
4-S	26264.00	42550.59	0.00	26264.01	52811.67	0.00	1.769	------
5-S	26264.00	42550.59	0.00	26264.01	52811.67	0.00	3.876	------
6-S	16735.00	35454.94	0.00	16734.91	46160.12	0.00	4.746	------
7-S	16735.00	35454.94	0.00	16734.91	46160.12	0.00	2.769	------

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00096	0.0	150.0	0.00325	0.0	142.8	-0.00666	0.0	-142.8
2	0.00350	-0.00106	0.0	150.0	0.00324	0.0	142.8	-0.00689	0.0	-142.8
3	0.00350	-0.00106	0.0	150.0	0.00324	0.0	142.8	-0.00689	0.0	-142.8
4	0.00350	-0.00106	0.0	150.0	0.00324	0.0	142.8	-0.00689	0.0	-142.8
5	0.00350	-0.00106	0.0	150.0	0.00324	0.0	142.8	-0.00689	0.0	-142.8
6	0.00350	-0.00199	0.0	150.0	0.00319	0.0	142.8	-0.00900	0.0	-142.8
7	0.00350	-0.00199	0.0	150.0	0.00319	0.0	142.8	-0.00900	0.0	-142.8

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000034711	-0.001706695	----	----
2	0.000000000	0.000035468	-0.001820247	----	----
3	0.000000000	0.000035468	-0.001820247	----	----
4	0.000000000	0.000035468	-0.001820247	----	----
5	0.000000000	0.000035468	-0.001820247	----	----
6	0.000000000	0.000042676	-0.002901389	----	----

7	0.000000000	0.000042676	-0.002901389	----	----

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre	Distanza tre le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12	Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	10.25	0.0	0.0	-110.0	0.0	-142.8	2858	95.6	5.6	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	5.35	0.0	0.0	-5.7	0.0	-142.8	1044	31.9	5.6	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm
Ver.	Esito della verifica
S1	Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
S2	Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata
k2	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3	= 0.125 per flessione e presso-flessione; =(e1 + e2)/(2*e1) per trazione eccentrica
Ø	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi	= 1-Beta12*(Ssr/Ss)² = 1-Beta12*(fctm/S2)² = 1-Beta12*(Mfess/M)² [B.6.6 DM96]
e sm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = 0.4*Ss/Es è tra parentesi
srm	Distanza media tra le fessure [mm]
wk	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 * e sm * srm . Valore limite tra parentesi
MX fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1-S	-0.5	0	0.125	26	59	-38.00	30.00001 (0.00001)	1720.003	(0.30)	59485.69	0.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	3.51	0.0	0.0	10.6	0.0	-142.8	----	----	----	----

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1-S	0.6	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00

Come è possibile evincere le tutte le verifiche sono ampiamente soddisfatte.

8.8 Pulvini

Il dimensionamento dei pulvini è stato effettuato con riferimento allo schema di mensola tozza (tirante-puntone).

In tutti i casi, le verifiche a fessurazione sono state effettuate per via indiretta confrontando le tensioni agenti sull’acciaio con le tensioni ammissibili funzione dell’aggressività dell’ambiente e del diametro delle barre adottate.

E’ inoltre presentata la verifica a taglio. I risultati delle verifiche sono riportate tra gli allegati.

Come è possibile evincere tutte le verifiche sono soddisfatte.

9 VERIFICHE SPALLE

Le analisi e verifiche delle spalle sono state effettuate attraverso l'implementazione di specifici fogli di calcolo di excel.

I tabulati di calcolo sono riportati in allegato.

Si riportano nel prosieguo le verifiche relative ad entrambe le spalle.

9.1 Analisi della palificata

Il calcolo delle sollecitazioni in fondazione delle spalle è stato effettuato facendo riferimento ad un sistema di coordinate ortogonali destrogiro, avente origine in corrispondenza del filo di monte del plinto di fondazione (a metà del lato posto lungo la direzione trasversale al viadotto), a livello dell'intradosso del plinto stesso, asse x parallelo all'asse longitudinale dell'impalcato ed asse z diretto verso il basso.

Le azioni orizzontali (Fx ed Fy) e verticali (Fz) si assumono positive se di verso concorde con quello degli assi. Si indicheranno inoltre con Mx i momenti aventi asse-momento parallelo all'asse x (momenti trasversali) e con My (momenti longitudinali) i momenti aventi asse-momento parallelo all'asse y. I momenti si assumono positivi se di senso antiorario rispetto all'asse-momento cui si riferiscono.

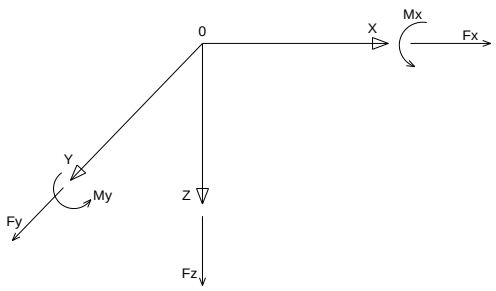


Figura 9.1. Sistema di riferimento

Le azioni trasmesse al baricentro della palificata, sono state determinate con riferimento alle singole condizioni di carico elementari e successivamente combinate.

I coefficienti moltiplicativi delle singole condizioni elementari, relativi alle combinazioni di carico SLU ed SLE considerate sono chiaramente illustrati nei tabulati.

Le azioni trasmesse dall'impalcato sono valutati in asse appoggi, alla quota di intradosso delle travi; successivamente vengono calcolate le azioni elementari al baricentro della palificata considerando i contributi dovuti al trasporto.

Le forze d'inerzia agenti sulla massa della spalla e del terreno presenti sulla zattera di fondazione sono state determinate considerando un'accelerazione pari ad a_g x S, in virtù dell'elevata rigidezza della spalla.

I criteri seguiti per la risoluzione della palificata e per la determinazione delle caratteristiche della sollecitazione massime agenti sui pali di fondazione sono stati illustrati al par. 8.1.

Di seguito si riepilogano gli inviluppi delle azioni massime e minime agenti in testa ai micropali di fondazione:

Spalla SPB-SX

RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI		ENV	SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Azione assiale massima (compressione)	Nmax	**543**	543	442	404	388	317
Azione assiale minima	Nmin	**17**	153	17	112	114	144
Azione trasversale massima	Vmax	**114**	114	110	85	81	71

9.2 Caratteristiche della sollecitazione per verifiche dei micropali di fondazione

I criteri per la determinazione delle massime sollecitazioni agenti sui pali sono quelli illustrati al paragrafo 8.1.3.

LUNGHEZZA LIBERA D'INFLESSIONE PALI DI FONDAZIONE			
Modulo di elasticità normale del calcestruzzo/malta	Ec	Mpa	31476
Modulo di elasticità normale dell'acciaio	Ea	Mpa	210000
Modulo di Poisson del terreno	ν		0.30
Diametro del palo	Dp	m	0.30
Diametro dell'armatura tubolare (0 se non c'è)	Da	m	0.2191
Spessore dell'armatura tubolare (0 se non c'è)	ta	m	0.0100
Momento d'inerzia della sezione in cls/malta	Ic	m4	0.0004
Momento d'inerzia della sezione tubolare in acciaio	Ia	m4	0.00004
Momento d'inerzia della sezione omogeneizzata al cls	Ip	m4	**0.0006**
Kt Costante di reazione orizzontale (Vesic)	kt	kN/mc	**100000**
Lunghezza libera d'inflessione	L0	m	**1.14**

L'ammasso di fondazione delle spalle è costituito dalle roccie dell'unità Ug3 ed Ug2 per le quali si ottiene il valore di costante orizzontale pari a 100000 kN/m^3.

Le caratteristiche della sollecitazione prese in conto per le verifiche dei micropali di fondazione sono le seguenti:

Spalla SPB-SX:

RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MASSIME SUI PAL			SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Sforzo normale massimo	Nmax	kN	543	442	404	388	317
Sforzo normale minimo	Nmin	kN	153	17	112	114	144
Momento flettente massimo	Mmax_1a	kNm	**65**	**63**	**48**	**46**	**41**
Momento AMPLIFICATO DEL 10%	Mmax_1a	kNm	**72**	**69**	**53**	**51**	**45**
Sforzo di taglio massimo	Vmax_1a	kN	**114**	**110**	**85**	**81**	**71**

9.3 Verifiche strutturali dei micropali di fondazione

I risultati delle verifiche sono riportate tra gli allegati in forma di coefficiente di utilizzo, pari al rapporto tra la sollecitazione di calcolo e la corrispondente sollecitazione resistente.

Come è possibile evincere tutte le verifiche sono soddisfatte.

9.4 Dimensionamento delle singole membrature delle spalle

Il dimensionamento delle singole membrature è stato effettuato attraverso la risoluzione di schemi locali appresso dettagliati.

In tutti i casi, le verifiche a fessurazione sono state effettuate per via indiretta confrontando le tensioni agenti sull'acciaio con le tensioni ammissibili funzione dell'aggressività dell'ambiente e del diametro delle barre adottate.

I risultati delle verifiche sono riportate tra gli allegati.

Come è possibile evincere tutte le verifiche sono soddisfatte.

9.4.1 Zattera di fondazione

Il dimensionamento della mensola anteriore della zattera di fondazione è stato effettuato con riferimento allo schema di mensola tozza (tirante-puntone), sollecitata dalle reazioni dei pali maggiormente caricati.

9.4.2 Mensola posteriore

La verifica della mensola posteriore della zattera di fondazione è stata eseguita con riferimento al modello di trave a mensola soggetta al peso proprio ed al peso del rinterro, e soggetta alle azioni stabilizzanti trasmesse dai pali di fondazione.

9.4.3 Muro frontale

Il dimensionamento del muro frontale è stato effettuato considerando il modello di trave a mensola incastrata alla quota di estradosso della zattera di fondazione.

Le analisi e le verifiche sono relative ad una sezione di larghezza unitaria.

Per semplicità ed a favore di sicurezza, le verifiche del muro frontale sono state condotte a flessione semplice trascurando il contributo stabilizzante offerto dallo sforzo normale.

9.4.4 Paraghiaia

La verifica del Paraghiaia è stata effettuata considerando le sollecitazioni derivanti dal peso proprio, dalla spinta delle terre, dalle spinte esercitate dal sovraccarico accidentale sul terrapieno, da un asse di carico Qik da 300 kN supposto agente in testa al paraghiaia e da una forza di frenatura convenzionale pari a 180 kN (60% di Qik) sempre applicata in testa al paraghiaia (vedi figura seguente).

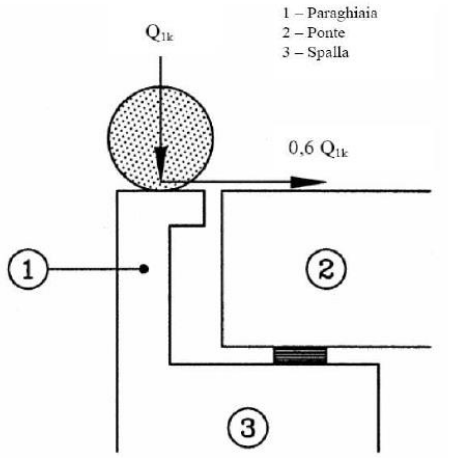


Figura 9.2. Carichi da traffico su muri paraghiaia

Inoltre, sono state valutate le sollecitazioni relative alla fase sismica, generate dalle forze inerziali, dall’incremento di spinta delle terre e dalle azioni direttamente trasmesse dal ritegno longitudinale.

La spinta delle terre in condizioni di esercizio, è stata valutata con riferimento al coefficiente di spinta a riposo K0.

Conformemente alle circolari alle NTC08 (§C.5.1.3.3.5.1), il sovraccarico accidentale da traffico è costituito dal carico Qik supposto distribuito su un impronta di 3.0 x 2.20.

Questo carico è stato supposto diffuso a 30° lungo il terrapiano fino alla base del paraghiaia.

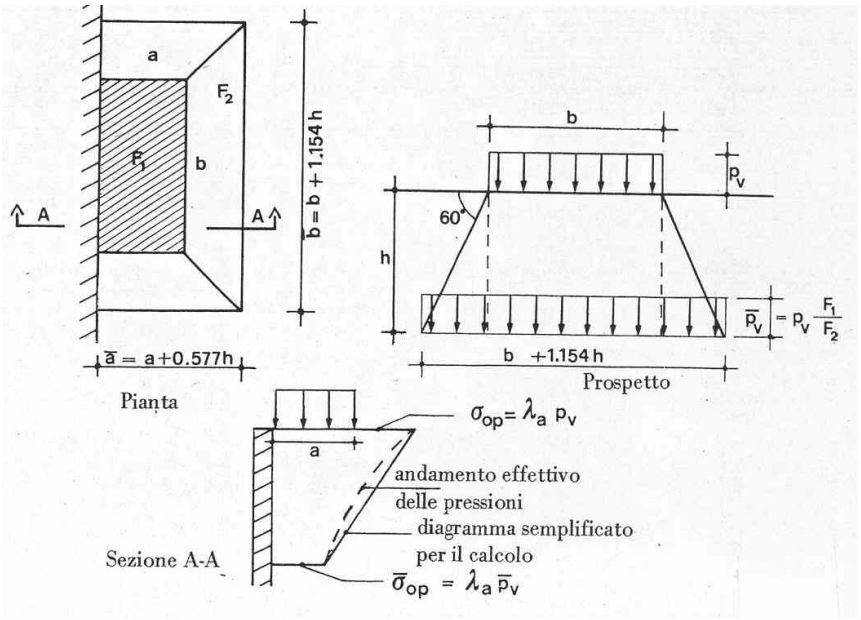


Figura 9.3. Schema di diffusione del sovraccarico accidentale.

La pressione dovuta al sovraccarico quindi decresce come indicato nella sezione A-A di Figura 9.3, interessando però una larghezza sempre maggiore di paraghiaia. Considerando il contributo di una sola colonna di carico, la larghezza collaborante di muro è pari a (b + 1.154h + 2.00).

9.4.5 Muri di risvolto

Il calcolo è relativo al muro di maggiore altezza. Lo schema di calcolo adottato è quello di piastre rettangolari incastrate alla base in corrispondenza della zattera di fondazione e su un lato in corrispondenza del muro frontale. I muri sono soggetti alla spinta delle terre, alle spinte dovute ai sovraccarichi accidentali sul terrapieno in esercizio, ed alle forze inerziali ed all'incremento di spinta delle terre in fase sismica.

Il calcolo delle sollecitazioni generate dalla spinta delle terre, dal sovraccarico accidentale, ipotizzato presente a livello del piano viario, e dal sisma, è stato effettuato utilizzando le tabelle proposte da R. Bares nel testo "*Calcolo di Lastre e Piastre con la teoria elastica lineare*" (vedi Tab. 1.41 – 1.97). Il calcolo della spinta delle terre è stato condotto con riferimento al coefficiente di spinta a riposo k0.

Nel caso in cui è presente una bandiera all'estremità verticale libera del muro si considerano i momenti orizzontali trasmessi al muro di risvolto, valutati con schema di trave a mensola:

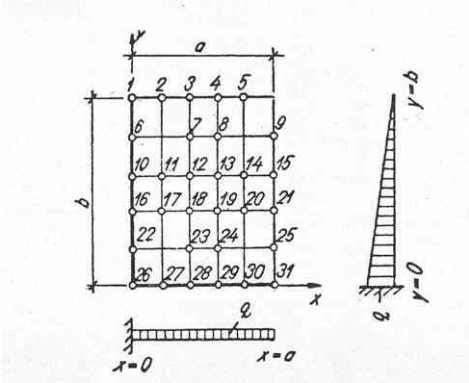


Figura 9.4. Schema di calcolo piastra e punti notevoli (Carico variabile linearmente con la profondità).

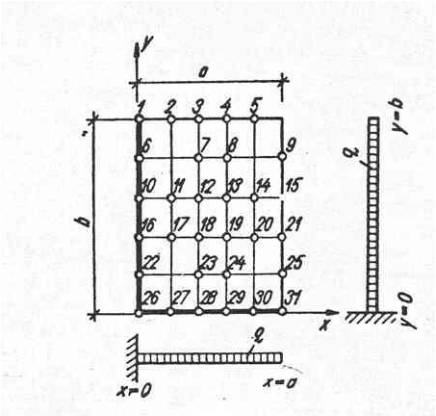


Figura 9.5. Schema di calcolo piastra e punti notevoli (Carico uniformemente ripartito).

9.4.6 Verifiche di resistenza a taglio

Le verifiche a taglio sono state condotte per tutte le membrature, ad eccezione delle mensole anteriori delle spalle, caratterizzate da comportamento a mensola tozza.

I tagli di calcolo sono stati confrontati con le resistenza delle singole membrature, valutate in assenza di specifiche armature trasversali; laddove la verifica fornisce esito negativo, sono state dimensionate le armature trasversali in grado di garantire la soddisfazione delle verifiche.

Come possibile evincere dai tabulati in allegato, le verifiche in assenza di armature trasversali sono positive per il muro frontale ed il paraghiaia e la zattera posteriore, ma negative negli altri casi.

Pertanto, per il muri di risvolto andranno previste specifiche armature trasversali per soddisfare le verifiche a taglio.

10 VERIFICHE BAGGIOLI

Si riportano le verifiche a taglio ed a tranciamento per i baggioli delle spalle e delle pile.

			baggioli pile	
Dati	**Var**	**unità**	**longitudinale**	**trasversale**
Resistenza a compressione cubica caratteristica	Rck	Mpa	45	45
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	fck	Mpa	35	35
Coefficiente parziale γc	γc		1.50	1.50
Coefficiente parziale αcc	αcc		0.85	0.85
Resistenza a compressione di calcolo	fcd	Mpa	19.8	19.8
Tensione caratteristica di snervamento acciaio di armatura	fyk	Mpa	450	450
tensione di calcolo acciaio	fywd	Mpa	391.3	391.3
Caratteristiche geometriche sezione				
Altezza	H	m	1.30	1.50
Larghezza	B	m	1.50	1.30
Area calcestruzzo	Ac	m	1.95	1.95
Larghezza anima	bw	m	1.50	1.30
copriferro	c	m	0.07	0.07
altezza utile della sezione	d	m	1.23	1.43
Compressione agente nella sezione				
Sforzo normale di calcolo	N_{Ed}	kN	0.0	0.0
Elementi con armature trasversali resistenti al taglio				
Verifica del conglomerato				
Resistenza a taglio del conglomerato	V_{Rcd}	kN	11004.5	11084.3
Verifica dell'armatura trasversale				
diametro staffe	fsw	mm	10	10
passo staffe	scp	m	0.100	0.100
numero di bracci	nb		4	4
Armatura a taglio (staffe)	Asw	mmq	314	314
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	α	deg	90	90
Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trave	θ	deg	21.80	21.80
tensione media di compressione nella sezione	σcp	kPa	0	0
coefficiente alpha	α_c		1.00	1.00
Resistenza a "taglio trazione"	V_{Rsd}	kN	3410.7	3963.9
Resistenza a "taglio compressione"	V_{Rcd}	kN	5691.7	5732.9
Resistenza a taglio - elementi con arm. trasversali	**V_{Rd}**	**kN**	**3410.7**	**3963.9**
Azioni di progetto	**V_{Ed}**	**kN**	**2723.0**	**2723.0**
coefficiente di utilizzo: c.u. = VEd / VRd	**c.u.**		**80%**	**69%**
Status verifica	**Status**		OK	OK

			baggioli spalle	
Dati	**Var**	**unità**	**longitudinale**	**trasversale**
Resistenza a compressione cubica caratteristica	Rck	Mpa	45	45
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	fck	Mpa	35	35
Coefficiente parziale γc	γc		1.50	1.50
Coefficiente parziale αcc	αcc		0.85	0.85
Resistenza a compressione di calcolo	fcd	Mpa	19.8	19.8
Tensione caratteristica di snervamento acciaio di armatura	fyk	Mpa	450	450
tensione di calcolo acciaio	fywd	Mpa	391.3	391.3
Caratteristiche geometriche sezione				
Altezza	H	m	1.00	1.00
Larghezza	B	m	1.00	1.00
Area calcestruzzo	Ac	m	1.00	1.00
Larghezza anima	bw	m	1.00	1.00
copriferro	c	m	0.07	0.07
altezza utile della sezione	d	m	0.93	0.93
Compressione agente nella sezione				
Sforzo normale di calcolo	N_{Ed}	kN	0.0	0.0
Elementi con armature trasversali resistenti al taglio				
Verifica del conglomerato				
Resistenza a taglio del conglomerato	V_{Rcd}	kN	5551.4	5551.4
Verifica dell'armatura trasversale				
diametro staffe	fsw	mm	10	10
passo staffe	scp	m	0.100	0.100
numero di bracci	nb		2	2
Armatura a taglio (staffe)	Asw	mmq	157	157
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	α	deg	90	90
Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trave	θ	deg	21.80	21.80
tensione media di compressione nella sezione	σcp	kPa	0	0
coefficiente alpha	α_c		1.00	1.00
Resistenza a "taglio trazione"	V_{Rsd}	kN	1290.4	1290.4
Resistenza a "taglio compressione"	V_{Rcd}	kN	2871.2	2871.2
Resistenza a taglio - elementi con arm. trasversali	**V_{Rd}**	**kN**	**1290.4**	**1290.4**
Azioni di progetto	**V_{Ed}**	**kN**	**568.0**	**568.0**
coefficiente di utilizzo: c.u. = VEd / VRd	**c.u.**		**44%**	**44%**
Status verifica	**Status**		OK	OK

VERIFICHE SLU PER SOLLECITAZIONI TAGLIANTI - TRANCIAMENTO BARRE

Caratteristiche dei materiali	**Var**	**unità**	**baggioli pile**	**baggioli spalle**
Tensione caratteristica di snervamento acciaio di armatura	fyk	Mpa	450	450
tensione di calcolo acciaio	fywd	Mpa	391.3	391.3
Resistenza al tranciamento delle barre	**Var**	**unità**		
diametro barre di ancoraggio	fsw	mm	20	16
numero complessive di barre	nbar		48	32
Armatura barre resistenti a tranciamento	As	mmq	15080	6434
Resistenza al tranciamento delle barre	**V_{Rsd}**	**kN**	**3407**	**1454**
Azioni di progetto	**V_{Ed}**	**kN**	**2723.0**	**568.0**
coefficiente di utilizzo: c.u. = VEd / VRd	**c.u.**		**80%**	**39%**
Status verifica	**Status**		**OK**	**OK**

11 VERIFICHE GEOTECNICHE SLU ED SLE DELLE FONDAZIONI SU MICROPALI

In accordo alle NTC le verifiche SLU di tipo geotecnico (GEO) delle fondazioni su pali sono state effettuate con riferimento ai seguenti stati limite, accertando che la condizione Ed ≤ Rd sia soddisfatta per ogni stato limite considerato:

- Collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi dei carichi assiali;
- Collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali;
- Collasso per carico limite di sfilamento del palo singolo nei riguardi dei carichi assiali di trazione;
- Collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi dei carichi trasversali;
- Collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi trasversali;
- Stabilità globale.

Le verifiche di stabilità globale vengono effettuate esclusivamente nel caso di fondazioni posizionate su o in prossimità di pendii naturali o artificiali, mentre vengono omesse per fondazioni che ricadono su aree in piano o a pendenza estremamente modesta.

Le verifiche SLU di tipo strutturale (STR) sono illustrate nei capitoli relativi alle sottostrutture.

La verifica agli stati limite di esercizio (SLE) viene effettuata attraverso una stima del cedimento del palo singolo e della palificata soggetti a carichi verticali per verificarne la compatibilità con la funzionalità della struttura in elevazione.

11.1 Criteri di Calcolo

Le verifiche di stabilità globale vengono effettuate seguendo l'Approccio 1 con la combinazione dei coefficienti parziali (A2, M2, R2) definiti dalle tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I delle NTC08:

Tabella 6.2.I – *Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.*

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali (1)	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

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

Tabella 6.2.II – *Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno*

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,0

Tabella 6.8.I – *Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo.*

Coefficiente	R2
γ_R	1.1

Le altre verifiche agli stati limite ultimi finalizzate al dimensionamento geotecnico (carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali, trasversali e di sfilamento), sono state effettuate riferendosi all'Approccio 2 con i gruppi parziali A1, M1, R3 definiti dalle tabelle 6.2.I, 6.2.II, precedentemente illustrate, 6.4.II e 6.4.VI:

Tabella 6.4.II – *Coefficienti parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche.*

Resistenza	Simbolo	Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
	γ_R	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)
Base	γ_b	1,0	1,45	1,15	1,0	1,7	1,35	1,0	1,6	1,3
Laterale in compressione	γ_s	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15
Totale (*)	γ_t	1,0	1,45	1,15	1,0	1,6	1,30	1,0	1,55	1,25
Laterale in trazione	γ_{st}	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25

(*) da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

Tabella 6.4.VI - *Coefficienti parziali γ_T per le verifiche agli stati limite ultimi di pali soggetti a carichi trasversali.*

COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
γ_T =1,0	γ_T =1,6	γ_T =1,3

11.1.1 Verifiche SLU di collasso per carico limite del micropalo singolo nei riguardi del carico assiale di compressione

Deve essere:

Fcd ≤ *Rcd*

Dove:

Fcd è il carico assiale di compressione assunto in progetto nelle verifiche allo SLU agente sul micropalo singolo;

Rcd la Resistenza di progetto allo SLU per il micropalo singolo fornita dalla seguente espressione:

Rcd = Rbd + Rsd

Essendo:

Rbd = Rbk / γb la resistenza alla base di progetto;

Rsd = Rsk / γs la resistenza laterale di progetto;

γb, γs coefficienti di sicurezza parziali da applicare alle resistenze caratteristiche a carico verticale dei micropali, forniti dalla Tab. 6.4.II delle NTC precedentemente illustrata;

$Rbk = Min\ [\ (Rbc,cal)_{media} / \xi_3;\ (Rbc,cal)_{min} / \xi_4\ ]$ la resistenza alla punta caratteristica;

$Rsk = Min\ [\ (Rsc,cal)_{media} / \xi_3;\ (Rsc,cal)_{min} / \xi_4\ ]$ la resistenza laterale caratteristica;

ξ_3, ξ_4 coefficienti di riduzione che dipendono dal numero di verticali indagate, determinati in base alla Tab. 6.4.IV delle NTC:

Tabella 6.4.IV – *Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate.*

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
ξ_3	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
ξ_4	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

Rb,cal ed Rs,cal rappresentano le resistenze alla base e laterale di calcolo del palo valutate con la seguenti espressioni:

$Rs,cal = \sum^{n}_{i} qs_i\ Al_i$ la resistenza laterale

$Rb,cal = qb\ Ap$ la resistenza alla punta e:

i è lo strato iesimo attraversato dal palo ed n il numero totale degli strati.

Le resistenze di calcolo laterale ed alla punta del singolo micropalo sono state calcolate in accordo a Bustamante e Doix:

$Rs,cal_i = \pi\ x\ Ds_i\ x\ Ls_i\ x\ qs_i$ con:

Ls = altezza dello strato attraversato dal micropalo;

Ds_i = Diametro reso del micropalo nello strato i-esimo, correlato al diametro di perforazione Dn attraverso la seguente relazione:

$Dsi = \alpha_i\ Dn$

Dove α_i è un parametro dipendente dal tipo di terreno e dalla modalità realizzativa dei micropali secondo la seguente tabella:

Terreno	Coefficiente α	
	IRS	IGU
Ghiaie	1.8	1.3 - 1.4
Ghiaie sabbiose	1.6 - 1.8	1.2 - 1.4
Sabbie ghiaiose	1.5 - 1.6	1.2 - 1.3
Sabbie grossolane	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Sabbie medie	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Sabbie fini	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Sabbie limose	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Limi	1.4 - 1.6	1.1 - 1.2
Argille	1.8 - 2.0	1.2
Marne	1.8	1.1 - 1.2
Marne-Calcari	1.8	1.1 - 1.2
Arenarie alterate o fratturate	1.8	1.1 - 1.2
Rocce alterate o frammentate	1.2	1.1

IRS = Iniezioni ripetute e selettive

IGU = Iniezioni semplici

qs_i = attrito laterale unitario tra bulbo e terreno, pure dipendente dal tipo di terreno attraversato e dalla modalità realizzativa dei micropali in funzione di Nspt e/o dei risultati di prove pressiometriche (vedi grafici seguenti):

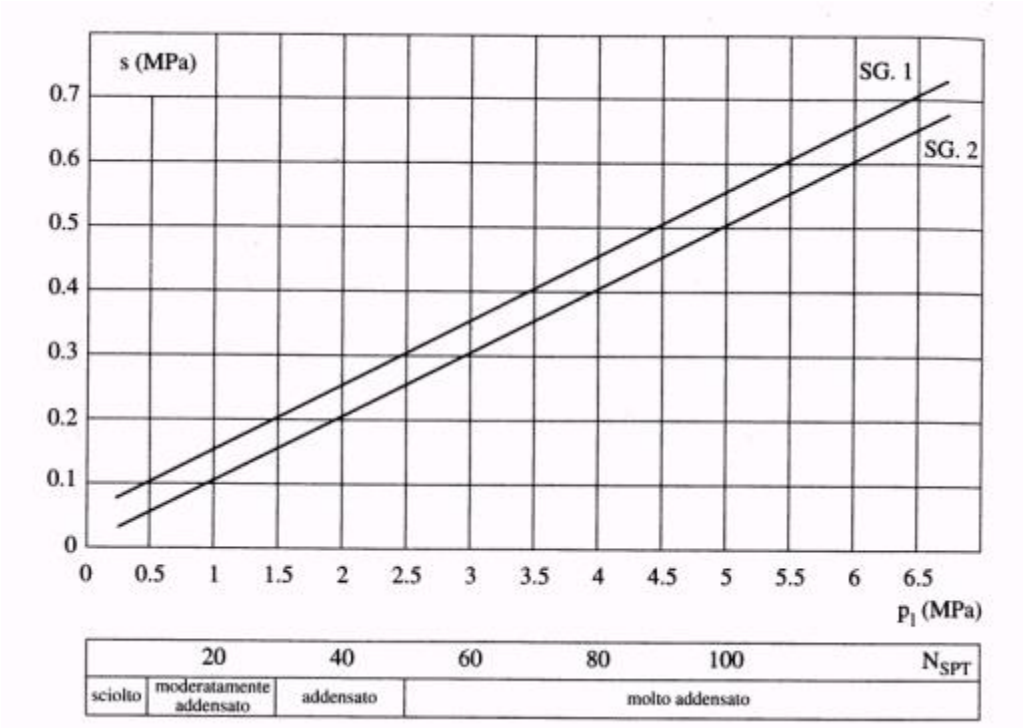


Figura 11.1 – Abaco di Bustamante e Doix per il calcolo di qs per sabbie e ghiaie

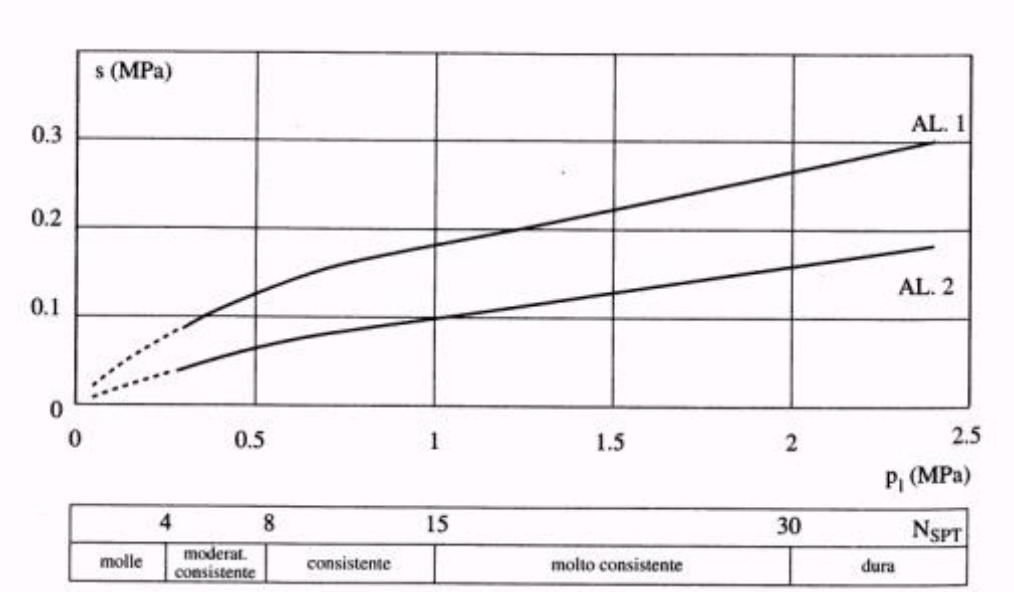


Figura 11.2 – Abaco di Bustamante e Doix per il calcolo di qs per argille e limi

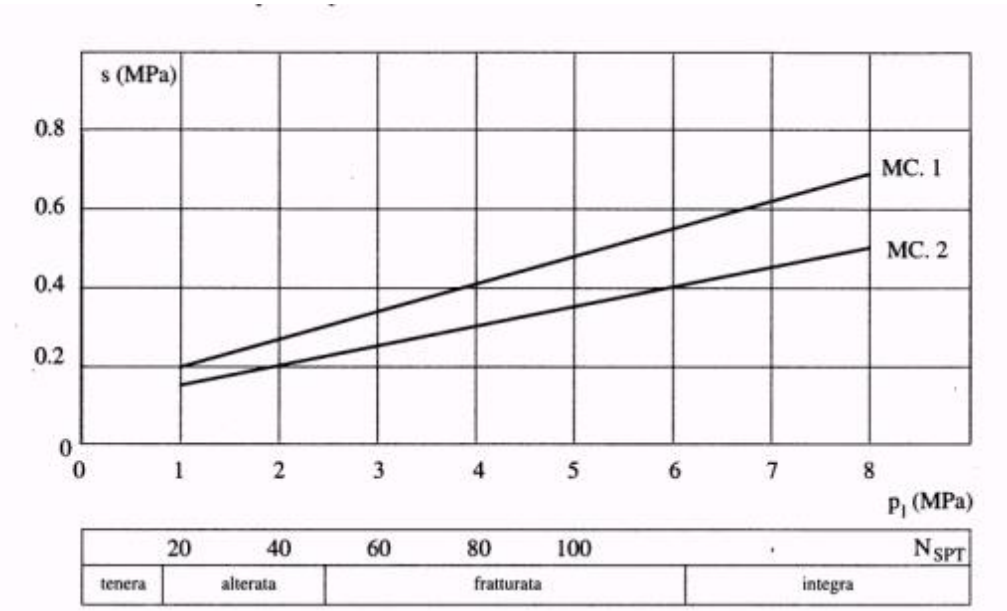


Figura 11.3 – Abaco di Bustamante e Doix per il calcolo di qs per gessi, marne, marne calcaree

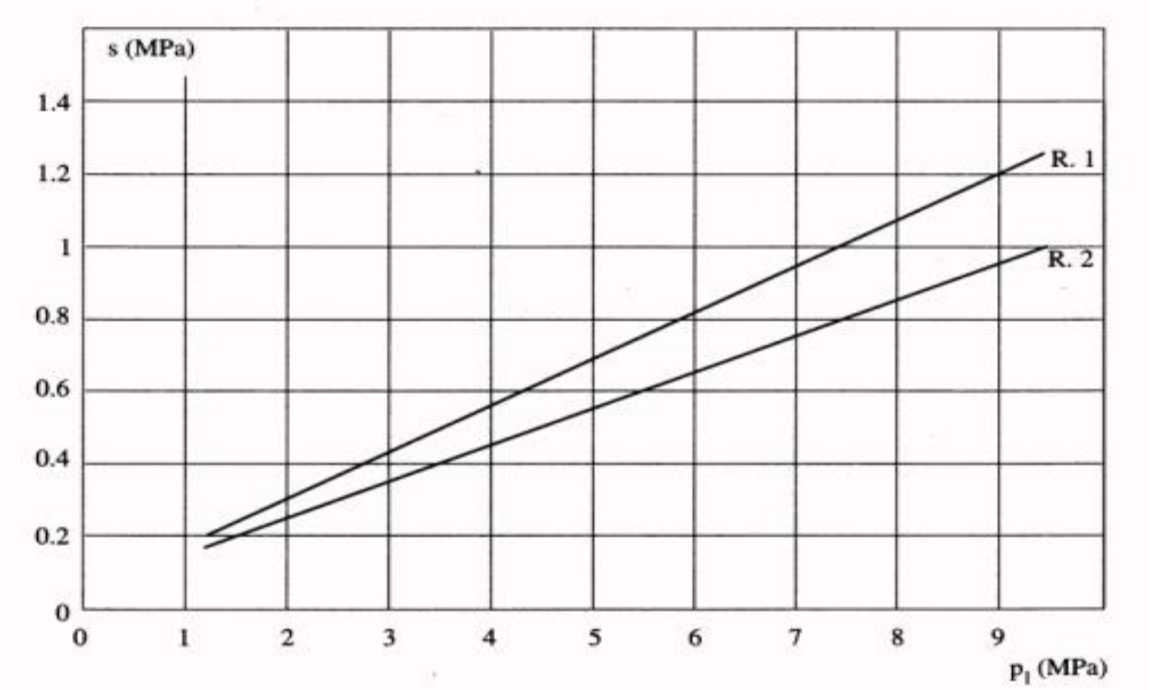


Figura 11.4 – Abaco di Bustamante e Doix per il calcolo di qs per rocce alterate e fratturate

La resistenza di calcolo alla punta del singolo micropalo è fissata pari a:

Rb,cal = 0.15 x Rs,cal

11.1.2 Verifiche SLU di collasso per carico limite della palificata nei riguardi del carico assiale di compressione

L'interasse tra i pali è fissato ad un valore non minore di tre volte il loro diametro.

La resistenza ai carichi verticali $Rcd_{,gr}$ del gruppo di pali viene determinata in base alla seguente espressione:

$Rcd_{,gr} = \eta\ n\ Rcd$

In cui:

η	è l'efficienza del gruppo di pali;
n	Il numero complessivo di pali del gruppo.
Rcd	la Resistenza di progetto allo SLU per il micropalo singolo definito in accordo a quanto illustrato nel paragrafo 11.1.1.

Per palificate in terreni incoerenti e/o lapidei fratturati o alterati e interassi usuali (non minori di tre volte il diametro dei pali), l'efficienza è sempre maggiore dell'unità e nel progetto viene assunta pari ad uno. In questi casi, la verifica di collasso per carico limite del palo singolo è certamente più gravosa di quella relativa al gruppo che, pertanto, viene omessa.

11.1.3 Verifiche SLU di collasso per sfilamento del palo singolo nei riguardi del carico assiale di trazione

Deve essere:

Ftd ≤ Rtd

Dove:

Ftd	è il carico assiale di trazione assunto in progetto nelle verifiche allo SLU agente sul palo singolo;
Rtd	la Resistenza di progetto allo SLU per il palo singolo fornita dalla seguente espressione:

Rcd = Rsd

Essendo:

Rsd = Rsk / γs	la resistenza laterale di progetto;
γs	coefficienti di sicurezza parziali da applicare alle resistenze caratteristiche a carico verticale dei pali, forniti dalla Tab. 6.4.II delle NTC precedentemente illustrata;
Rsk	la resistenza laterale caratteristica, valutata secondo quanto illustrato al paragrafo 11.1.1.

11.1.4 Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico trasversale

Deve essere:

$Ftrd \leq Rtr,d$

Dove:

Ftrd	è il carico orizzontale di progetto nelle verifiche allo SLU agente sul micropalo singolo;
Rtr,d	la Resistenza di progetto ai carichi orizzontali allo SLU per il micropalo singolo fornita dalla seguente espressione:
$Rtr,d = Rtr,k / \gamma_T$	la resistenza caratteristica ai carichi orizzontali;
γ_T	coefficiente di sicurezza parziale per le verifiche agli stati limite ultimi di apli soggetti a carichi trasversali, fornito dalla Tab. 6.4.VI delle NTC, precedentemente illustrata;
$Rtr,k = Min\ [\ (Rtr,cal)_{media} / \xi_3; (Rtr,cal)_{min} / \xi_4\ ]$	la resistenza laterale caratteristica ai carichi orizzontali allo SLU;
ξ_3, ξ_4	coefficienti di riduzione che dipendono dal numero di verticali indagate, determinati in base alla Tab. 6.4.IV delle NTC:

Rtr,cal rappresenta la resistenza di calcolo del palo ai carichi orizzontali *Hlim* valutata in accordo alla teoria proposta da Broms (1984).

Le ipotesi assunte da Broms sono le seguenti:

- Terreno omogeneo;
- Comportamento dell'interfaccia palo-terreno di tipo rigido-perfettamente plastico;
- la forma del palo è ininfluente e l'interazione palo-terreno è determinata solo dalla dimensione caratteristica D della sezione del palo (il diametro per sezioni circolari, il lato per sezioni quadrate, etc.) misurata normalmente alla direzione del movimento;
- il palo ha comportamento rigido-perfettamente plastico, cioè si considerano trascurabili le deformazioni elastiche del palo.

Questa ultima ipotesi comporta che il palo abbia solo moti rigidi finchè non si raggiunge il momento di plasticizzazione *My* del palo. A questo punto si ha la formazione di una cerniera plastica in cui la rotazione continua indefinitamente con momento costante.

In accordo alla condizione di vincolo dei pali nei plinti di fondazione, il palo è considerato impedito di ruotare in testa.

I meccanismi di rottura del complesso palo-terreno sono condizionati dalla lunghezza del palo, dal momento di plasticizzazione della sezione e dalla resistenza esercitata dal terreno. I possibili meccanismi di rottura sono riportati nella figura seguente e sono solitamente indicati come "palo corto", "intermedio" e "lungo".

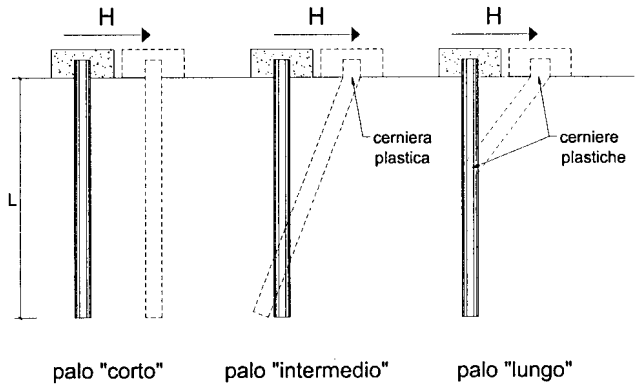


Figura 11.5 – meccanismi di rottura del complesso palo-terreno per pali impediti di ruotare alla testa soggetti a carichi orizzontali (Broms, 1984).

11.1.4.1 Unità a comportamento coesivo

Il diagramma di distribuzione della resistenza p offerta dal terreno lungo il fusto del palo è quello riportato nella figura seguente (a). Broms adotta al fine delle analisi una distribuzione semplificata (b) con reazione nulla fino a 1.5 D e costante con valore *9 cu D* per profondità maggiori.

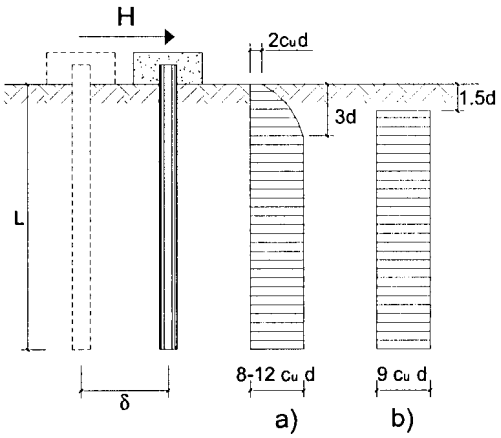


Figura 11.6 – distribuzione della resistenza offerta dal terreno a carichi orizzontali per pali impediti di ruotare alla testa (Broms, 1984).

Nella figura seguente si riportano gli schemi di calcolo per i tre meccanismi di rottura precedentemente illustrati:

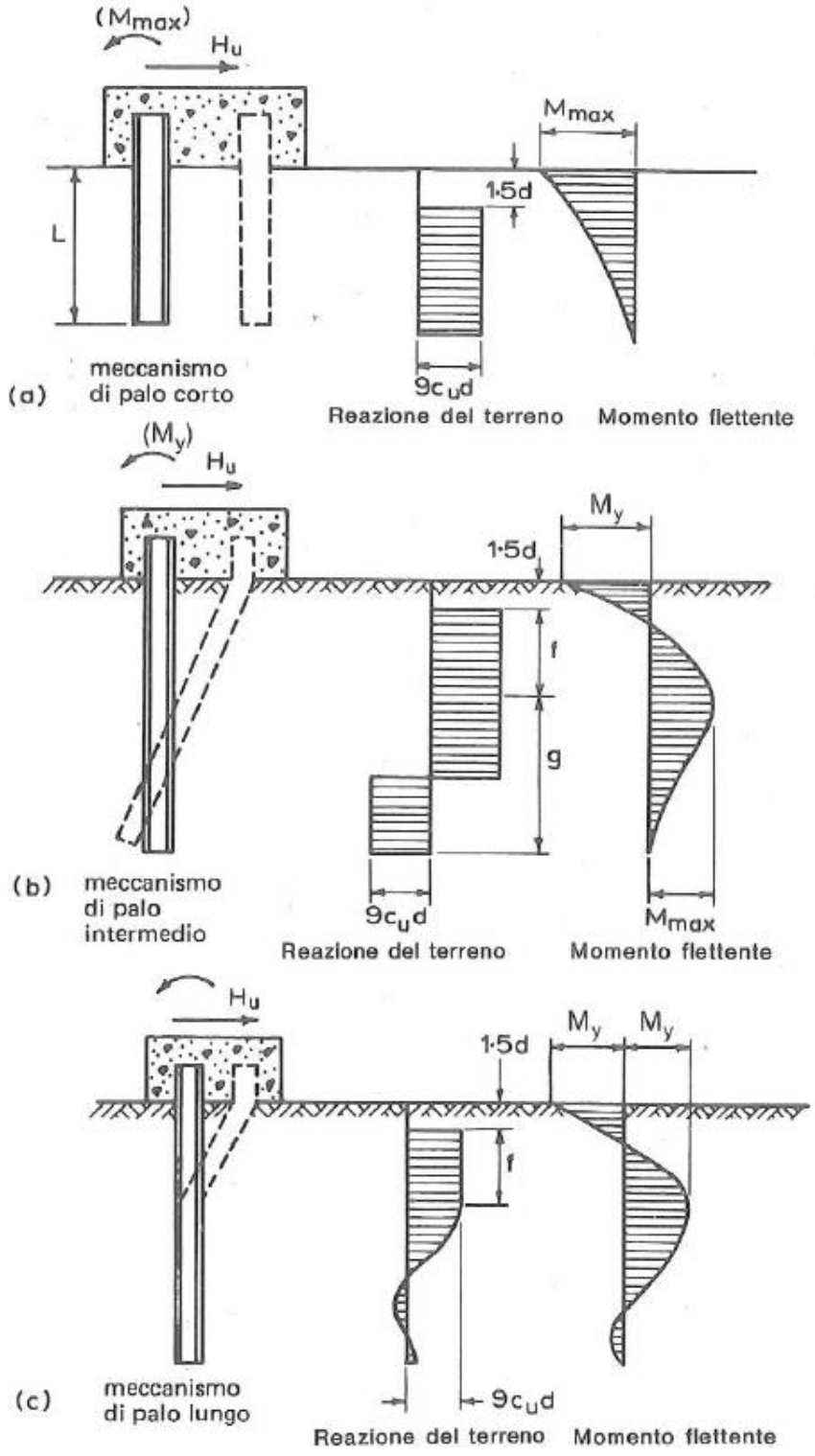


Figura 11.7 – Schemi di calcolo per pali impediti di ruotare in testa e soggetti ad azioni trasversali in terreni coesivi (Broms, 1984).

Facendo ricorso a semplici equazioni di equilibrio ed imponendo la formazione di una cerniera plastica nelle sezioni che raggiungono un momento pari a My, è possibile calcolare il carico limite orizzontale corrispondente ai tre meccanismi di rottura:

$$H\lim = 9c_u D^2\left(\frac{L}{D} - 1.5\right)$$ palo corto

$$H\lim = -9c_u D^2\left(\frac{L}{D} - 1.5\right) + 9c_u D^2\sqrt{2\left(\frac{L}{D}\right)^2 + \frac{4}{9}\frac{My}{c_u D^3} + 4.5}$$ palo intermedio

$$H\lim = -13.5c_u D^2 + c_u D^2\sqrt{182.25 + 36\frac{My}{c_u D^3}}$$ palo lungo

Nel caso di palo scalzato (ove presente) e per il caso di palo lungo, il valore di *Hlim* si ottiene risolvendo le seguenti equazioni:

$$H\lim = 9c_u D \times \left(f - 1.5D\right)$$

$$H\lim \times \left(d_s + f\right) - 4.5c_u D\left(f - 1.5D\right)^2 - 2M_y = 0$$

Essendo:

f la profondità della cerniera plastica dal piano di campagna

d_s l'altezza della testa del palo rispetto al piano di campagna

11.1.4.2 Unità a comportamento incoerente

Per un terreno incoerente si assume che la resistenza opposta dal terreno alla traslazione del palo vari linearmente con la profondità con legge:

$p = 3\, k_p\, \gamma\, z\, D$

essendo:

k_p il coefficiente di spinta passiva;

z la profondità da piano campagna;

γ il peso di volume del terreno, nel caso in cui il terreno sia sotto falda si assume γ'.

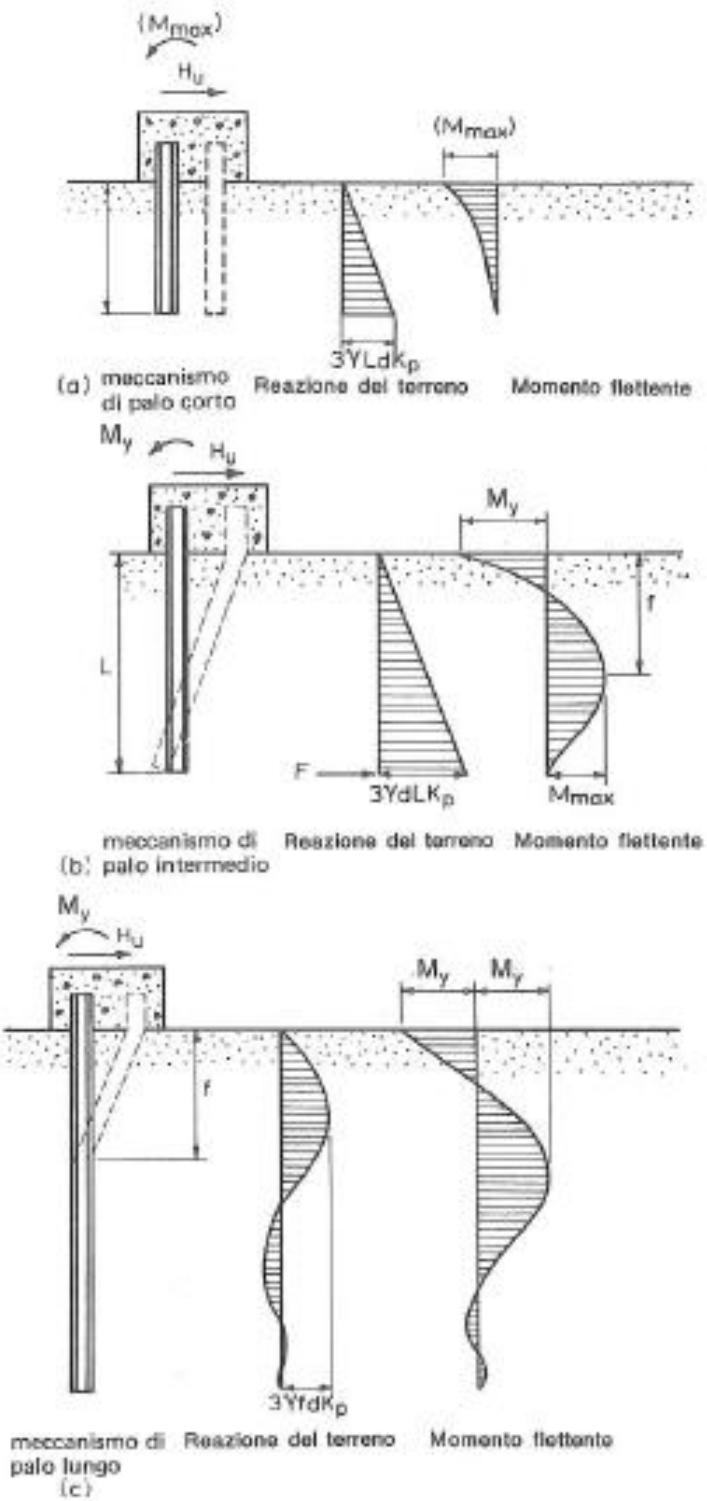


Figura 11.8 – Schemi di calcolo per pali impediti di ruotare in testa e soggetti ad azioni trasversali in terreni incoerenti (Broms, 1984).

I valori del carico limite corrispondenti ai diversi meccanismi di rottura sono di seguito riportati:

$$H\lim = 1.5k_p\gamma D^3\left(\frac{L}{D}\right)^2$$ palo corto

$$H\lim = \frac{1}{2}k_p\gamma D^3\left(\frac{L}{D}\right)^2 + \frac{My}{L}$$ palo intermedio

$$H\lim = k_p\gamma D^3\sqrt[3]{\left(3.676\frac{My}{k_p\gamma D^4}\right)^2}$$ palo lungo

Volendo tenere conto del reale affondamento *Hr* della testa del palo rispetto al piano di campagna,

il valore di *Hlim*, per il caso di palo lungo, si ottiene risolvendo le seguenti equazioni:

$$Hlim = p_{h1}\cdot L + \frac{3}{2}k_p\gamma DL^2$$

$$k_p\gamma DL^3 + \frac{1}{2}p_{h1}\cdot L^2 - 2My = 0$$

Nel caso di palo scalzato (ove presente) e per il caso di palo lungo, il valore di *Hlim* si ottiene risolvendo le seguenti equazioni:

$$H\lim = 1.5k_p\gamma Df^2$$

$$f^3 + 1.5Df^2 - \left(\frac{2M_y}{\gamma k_p D}\right) = 0$$

Essendo:

f la profondità della cerniera plastica dal piano di campagna

d_s l'altezza della testa del palo rispetto al piano di campagna

11.1.5 Verifiche SLU di collasso per carico limite della palificata nei riguardi del carico trasversale

La resistenza ai carichi trasversali $R_{cd,gr}$ del gruppo di pali viene determinata in base alla seguente espressione:

$R_{tr,d_{gr}} = \eta\ n\ R_{tr,d1}$

In cui:

ηtr è l'efficienza del gruppo di pali;

n Il numero complessivo di pali del gruppo.

Rtr,d1 la Resistenza di progetto allo SLU per il palo singolo definito in accordo a quanto illustrato nel paragrafo 11.1.1, per un valore del momento di plasticizzazione corrispondente allo sforzo normale medio agente sui pali della palificata

Il carico limite orizzontale di un gruppo può essere notevolmente inferiore alla somma dei valori relativi ai singoli pali; l'efficienza di un gruppo di pali rispetto ai carichi orizzontali è sempre inferiore all'unità.

Dalle "raccomandazioni sui pali di fondazione" AGI, 1984, si riporta quanto segue:

"*Sulla base dei risultati sperimentali disponibili sembra che l'efficienza tenda all'unità per un interasse fra i pali del gruppo pari a cinque volte il diametro dei pali; per interasse minore, l'efficienza diminuisce fino a 0.5.*"

È possibile anche affermare che risulta più vantaggioso disporre il gruppo di pali normalmente alla direzione della forza orizzontale ovvero, a parità di numero di pali di un gruppo rettangolare resiste meglio se la forza orizzontale agisce parallelamente al lato corto.

Per il caso di interesse, relativo a pali disposti ad interasse non minore di 3 diametri si ritiene possibile considerare $\eta tr = 80\%$.

Nel caso di gruppo di pali soggetti ad azioni orizzontali possono manifestarsi le due seguenti tipologie di interazione:

- interazione tra pali in linea, caricati in direzione parallela alla fila (Figura 11.9 - Schema A);
- interazione tra pali affiancati, caricati in direzione perpendicolare alla fila (Figura 11.12 - Schema B).

L'interazione del primo tipo si esplica in una diminuzione delle caratteristiche meccaniche del terreno retrostante il palo di testa della fila, con conseguente incremento degli spostamenti dei pali retrostanti.

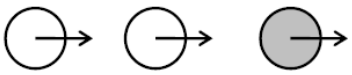


Figura 11.9 – Schema A – Pali in linea

Studi sperimentali condotti sull'argomento hanno mostrato che l'interazione dipende principalmente dalla posizione relativa dei pali. Molti autori (Dunnavant & O'Neill, 1986) raccomandano fattori di riduzione distinti per pali frontali e pali retrostanti. Tali fattori sono dati in funzione della spaziatura tra i pali nella direzione del carico.

I fattori di riduzione per pali frontali possono essere ricavati dalle indicazioni fornite in Figura 11.10.

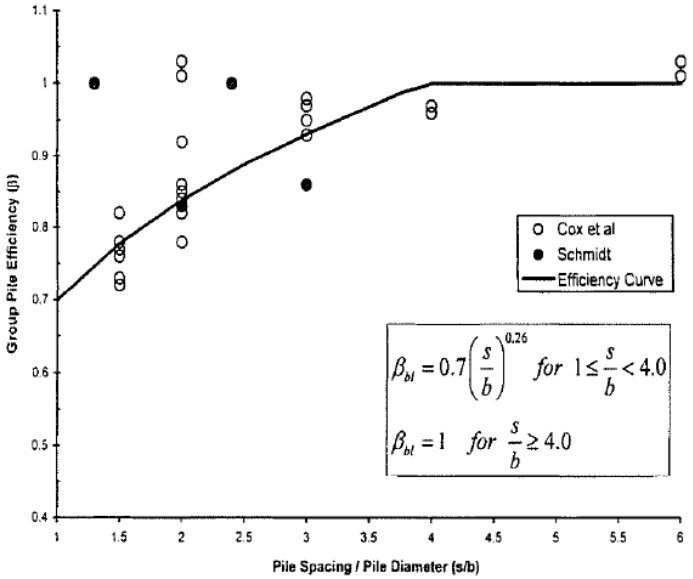


Figura 11.10 – Fattori di riduzione per pali disposti parallelamente alla direzione di carico – Pali frontali

I fattori di riduzione per pali retrostanti possono essere ricavati dalle indicazioni fornite in Figura 11.11.

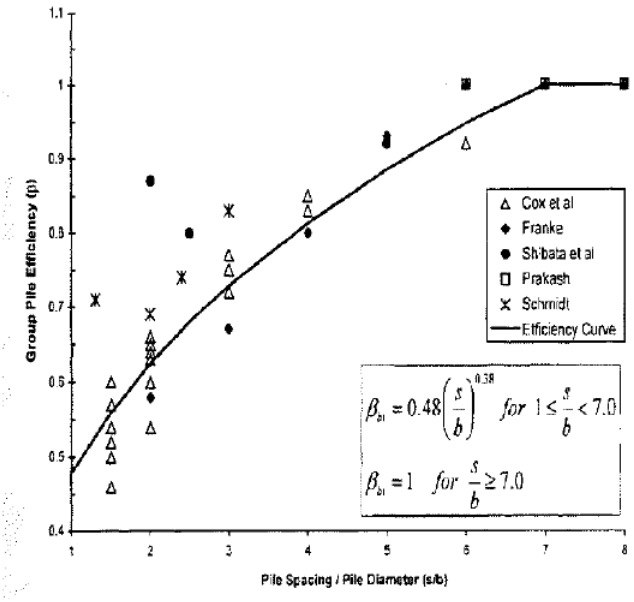


Figura 11.11 – Fattori di riduzione per pali disposti parallelamente alla direzione di carico – Pali retrostanti

L'interazione del secondo tipo si esplica invece con un incremento degli spostamenti del palo centrale per effetto della presenza dei pali laterali.

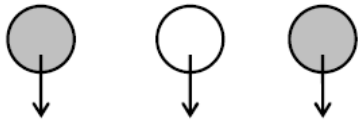


FIGURA 6-12: SCHEMA B – PALI AFFIANCATI

Figura 11.12 – Schema B – Pali affiancati

Tale riduzione di "p" in funzione del rapporto s/D (s = interasse dei pali, D = diametro del palo) può essere ricavata dalle indicazioni fornite in Figura 11.13.

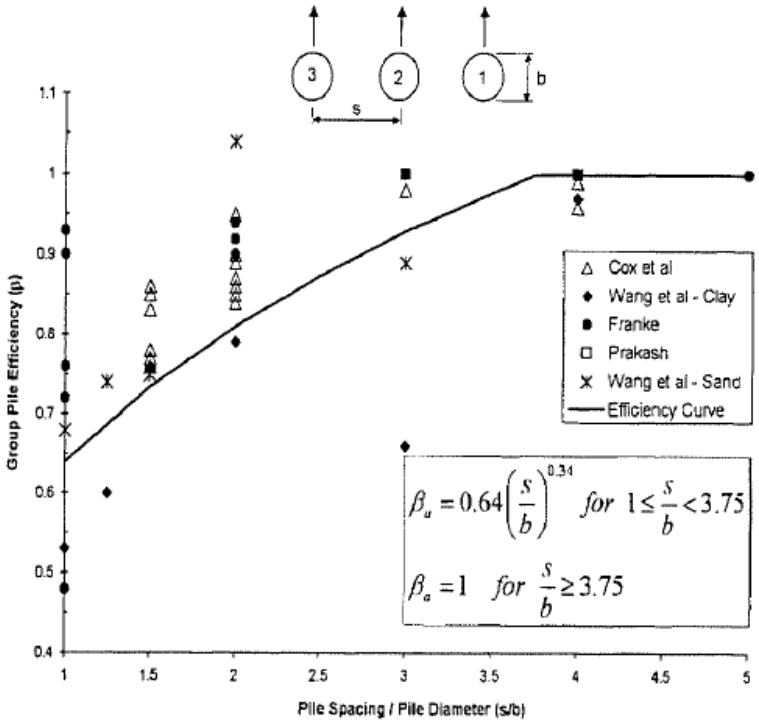


Figura 11.13 – Fattori di riduzione per pali disposti su file perpendicolari alla direzione del carico

Con riferimento alle geometrie maggiormente ricorrenti per i sistemi di fondazione profondi, gli incrementi medi delle sollecitazioni lungo i pali a causa degli effetti gruppo sono dell'ordine del 10-20%.

Nel caso in esame si considera un incremento massimo delle sollecitazioni sul palo singolo pari al 10%.

11.1.6 Verifiche SLE - Cedimenti delle fondazioni su micropali

Nel caso in esame, date le elevate caratteristiche di rigidezza delle formazioni di interesse, gli abbassamenti delle fondazioni indirette su micropali sono da ritenersi trascurabili e pertanto non prese in considerazione.

11.2 Applicazione al caso in esame

Si omettono le verifiche di stabilità globale delle fondazioni su micropali del viadotto, che ricadono su aree in piano o a pendenza estremamente modesta.

11.2.1 Caratteristiche delle opere di fondazione su micropali

Le fondazioni sono di tipo indiretto su micropali ϕ300 per le spalla B e ϕ240 per le pile P2, collegati in testa da rigide zattere di fondazione di altezza pari a 2.0 m per le spalle e 2.5 m per le pile.

Per le spalle sono previsti:

- Spalla B DX: 98 micropali disposti secondo una maglia rettangolare (14 x 7);
- Spalla B SX: 112 micropali disposti secondo una maglia rettangolare (16 x 7);

I micropali disposti secondo una maglia rettangolare garantendo una distanza minima tra gli assi dei micropali pari a 1.00 m (>3D).

Per le pile P2 sono previste palificate con 96 micropali, disposti secondo uno schema a maglia rettangolare (12 x 8) con distanza minima tra gli assi dei micropali pari a 1.0 m (>3D).

11.2.2 Parametri geotecnici e stratigrafie di progetto

Di seguito si riepilogano le stratigrafie ed i parametri geotecnici di progetto impiegati nel dimensionamento delle fondazioni su micropali. Le stratigrafie indicate negli schemi successivi sono riportate dall'intradosso delle fondazioni.

Inoltre, è indicato il numero delle verticali indagate.

VIADOTTO: TI01-VI03 — Numero delle verticali indagate spinte a profondità utile al dimensionamento dei pali: 1

Allineamento: SPA-P1

STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

				PARAMETRI DI RESISTENZA												PARAMETRI DI DEFORMABILITA'
				VALORI MEDI						VALORI MINIMI						
Strato n.	Da [m]	A [m]	Unità	γ_{med} [kPa]	qu_{med} [kPa]	cu_{med} [kPa]	c'_{med} [kPa]	ϕ'_{med} [°]	NSPT	γ_{min} [kPa]	qu_{min} [kPa]	cu_{min} [kPa]	c'_{min} [kPa]	ϕ'_{min} [°]	NSPT	Eoperativo [MPa]
1	0.00	14.00	UG3	26.4			70	47.0		25.0	32		55.0	46.0		930
2	14.00	50.00	UG4	25.0			40.0	33.0		23.0	20			25.0		265

Allineamento: P2

STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

				PARAMETRI DI RESISTENZA												PARAMETRI DI DEFORMABILITA'
				VALORI MEDI						VALORI MINIMI						
Strato n.	Da [m]	A [m]	Unità	γ_{med} [kPa]	qu_{med} [kPa]	cu_{med} [kPa]	c'_{med} [kPa]	ϕ'_{med} [°]	NSPT	γ_{min} [kPa]	qu_{min} [kPa]	cu_{min} [kPa]	c'_{min} [kPa]	ϕ'_{min} [°]	NSPT	Eoperativo [MPa]
1	0.00	6.50	UG4	25.0			40	33.0		23.0	20			25.0		265
2	6.50	47.00	UG2	26.4						25.0			55.0	46.0		930

Allineamento: SPB

STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

				PARAMETRI DI RESISTENZA												PARAMETRI DI DEFORMABILITA'
				VALORI MEDI						VALORI MINIMI						
Strato n.	Da [m]	A [m]	Unità	γ_{med} [kPa]	qu_{med} [kPa]	cu_{med} [kPa]	c'_{med} [kPa]	ϕ'_{med} [°]	NSPT	γ_{min} [kPa]	qu_{min} [kPa]	cu_{min} [kPa]	c'_{min} [kPa]	ϕ'_{min} [°]	NSPT	Eoperativo [MPa]
1	0.00	50.00	UG2	26.4						25.0			55.0	46.0		930

Tabella 11.1 – Stratigrafie e parametri geotecnici per il progetto delle fondazioni

11.2.3 Verifiche SLU di collasso per carico limite del micropalo singolo e della palificata nei riguardi del carico assiale di compressione e di trazione (sfilamento)

In allegato si riportano le curve Resistenza di progetto Rcd – Lunghezza del micropalo (Lp), che consentono il dimensionamento della lunghezza del micropalo in funzione dei carichi di progetto Fcd.

I valori di Fcd, Ftd considerati nelle verifiche, sono quelli illustrati nei capitoli relativi alle sottostrutture.

La tabelle seguenti illustrano i risultati delle verifiche effettuate in termini di coefficienti di utilizzo, dati dal rapporto tra le azioni agenti e le resistenze di calcolo; affinchè le verifiche siano soddisfatte è necessario che il valore del coefficiente di utilizzo sia non maggiore di uno.

RIEPILOGO RISULTATI			MICROPALI SOGGETTI A COMPRESSIONE									MICROPALI SOGGETTI A TRAZIONE			
			PARAMETRI MEDI			PARAMETRI MINIMI			ENV			MEDI	MINIMI		
Stratigrafia	Allineamenti	Lp [m]	Rsd [kN]	Rbd [kN]	Rcd [kN]	Rsd [kN]	Rbd [kN]	Rcd [kN]	Rcd [kN]	Edc [kN]	c.u. %	Rtd [kN]	Rtd [kN]	Edt [kN]	c.u. %
STR1	P2	11.0	785	100	885	647	83	730	**730**	671	92%	722	595	-31	5%
STR2	SPB	8.0	795	102	897	663	85	748	**748**	543	73%	732	610	0	0%

Tabella 11.2 – Riepilogo risultati verifiche di collasso per carico limite del micropalo singolo nei riguardi dei carichi assiali di compressione e di trazione (sfilamento)

Come illustrato al paragrafo 11.1.2, nei casi in esame, si omettono i risultati delle verifiche di collasso per carico limite della palificata in quanto meno gravose delle verifiche relative al singolo micropalo.

11.2.4 Verifiche SLU di collasso per carico limite del micropalo singolo nei riguardi del carico trasversale

In allegato si riporta il calcolo delle resistenze di progetto Rtr,d, relative ai micropali di spalle e pile, che tiene conto dell'affondamento della testa del micropalo da piano di campagna.

I valori di Ftr,d considerati nelle verifiche sono quelli illustrati nei capitoli relativi alle sottostrutture.

La tabella seguente illustra i risultati delle verifiche effettuate in termini di coefficienti di utilizzo, dati dal rapporto tra le azioni e le resistenze di calcolo; affinchè le verifiche siano soddisfatte è necessario che il valore del coefficiente di utilizzo sia non maggiore di uno.

RIEPILOGO RISULTATI		MICROPALO SINGOLO								
Armatura	Allineamenti	My (kNm)	Rtr,d (kN)	Ftr,d (kN)	c.u.1	npali	η (%)	Rtr,dgr (kN)	Ftr,dgr (kN)	c.u.gr
TIPO 1	P2	85	**97**	47	49%	96	80%	**7425**	4512	61%
TIPO 2	SPB	148	**223**	114	51%	112	80%	**19948**	12768	64%

Tabella 11.3 – Riepilogo risultati verifiche di collasso per carico limite del micropalo singolo e della palificata nei riguardi dei carichi trasversali

12 VERIFICHE GEOTECNICHE SLU ED SLE DELLE FONDAZIONI DIRETTE

In accordo alle NTC08 le verifiche SLU di tipo geotecnico (GEO) delle fondazioni dirette sono state effettuate con riferimento ai seguenti stati limite, accertando che la condizione Ed ≤ Rd sia soddisfatta per ogni stato limite considerato:

- Collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;
- Collasso per scorrimento sul piano di posa;
- Stabilità globale.

Le verifiche di stabilità globale vengono effettuate esclusivamente nel caso di fondazioni posizionate su o in prossimità di pendii naturali o artificiali, mentre vengono omesse per fondazioni che ricadono su aree in piano o a pendenza estremamente modesta.

Le verifiche SLU di tipo strutturale (STR) sono illustrate nei capitoli relativi alle sottostrutture.

La varifica agli stati limite di esercizio (SLE) viene effettuata attraverso una stima del cedimento della fondazione diretta per valutarne la compatibilità con i requisiti prestazionali della struttura in elevazione.

12.1 Criteri di Calcolo

Le verifiche di stabilità globale vengono effettuate seguendo l'Approccio 1 con la combinazione dei coefficienti parziali (A2, M2, R2) definiti dalle tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I delle NTC08:

Tabella 6.2.I – *Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.*

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali (1)	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

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

Tabella 6.2.II – *Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno*

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,0

Tabella 6.8.I – *Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo.*

Coefficiente	R2
γ_R	1.1

Le altre verifiche agli stati limite ultimi finalizzate al dimensionamento geotecnico (carico limite dell'insieme fondazione-terreno, scorrimento sul piano di posa), sono state effettuate riferendosi all'Approccio 2 con i gruppi parziali A1, M1, R3 definiti dalle tabelle 6.2.I, 6.2.II, precedentemente illustrate, e 6.4.I:

Tabella 6.4.I - *Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.*

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,8$	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

12.1.1 Verifiche SLU di collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno

La verifica è stata effettuata in termini tensionali.

Deve essere:

$q_{Ed} \leq q_{Rd}$

Dove:

$q_{Ed} = F_{cd} / (B^* \cdot L^*)$ è la pressione di compressione agente sul piano di posa assunta in progetto nelle verifiche allo SLU;

F_{cd} il carico assiale di compressione agente sul piano di posa assunto in progetto nelle verifiche allo SLU;

$B^* = B - 2 \cdot e_B$ è la larghezza efficace della fondazione (dimensione minore);

$L^* = L - 2 \cdot e_L$ è la lunghezza efficace della fondazione (dimensione maggiore);

$e_B = M_B / F_{cd}$ eccentricità del carico risultante nella direzione B;

$e_L = M_L / F_{cd}$ eccentricità del carico risultante nella direzione L;

$q_{Rd} = q_{lim} / \gamma_R$ è la Resistenza unitaria di progetto allo SLU della fondazione;

q_{lim} è la capacità portante della fondazione;

γ_R coefficienti di sicurezza parziali da applicare alla capacità portante di calcolo, forniti dalla Tab. 6.4.I delle NTC precedentemente illustrata.

12.1.1.1 Verifiche in tensioni efficaci

La capacità portante della fondazione è stata calcolata attraverso l'espressione proposta da Brinch-Hansen (1970):

$$q_{lim} = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + 0.5\gamma' \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

Dove:

N_c, N_q, N_γ fattori di capacità portante, dipendenti dall'angolo di resistenza al taglio, espressi attraverso le formule ricavate da Prandtl e Reissner:

$$N_q = tan^2\left(45° + \frac{\varphi'}{2}\right) \cdot e^{\pi \cdot tan\varphi'}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot cot\varphi'$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot tan\varphi'$$

s_c, s_q, s_γ fattori di forma, espressi attraverso le formule proposte da Beer:

$$s_c = 1 + \frac{B^* \cdot N_q}{L^* \cdot N_c}$$

$$s_q = 1 + \frac{B^* \cdot tan\varphi'}{L^*}$$

$$s_\gamma = 1 - \frac{0.4 - B^*}{L^*}$$

i_c, i_q, i_γ fattori di inclinazione del carico, forniti dalle seguenti espressioni ricavate da Vesić:

$$i_q = \left(1 - \frac{H}{N + B^* \cdot L^* \cdot c' \cdot c\,otg\varphi'}\right)^m$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{N + B^* \cdot L^* \cdot c' \cdot c\,otg\varphi'}\right)^{(m+1)}$$

Nelle quali compare il parametro m:

$$m = (m_b \cdot sin^2\vartheta + m_l \cdot cos^2\vartheta)$$

θ è l'angolo che la direzione in cui agisce la forza orizzontale forma con L:

$$\vartheta = \arctan\frac{T_b}{T_l}$$

e:

$$m_b = \frac{2 + B^*/L^*}{1 + B^*/L^*}$$

$$m_l = \frac{2 + L^*/B^*}{1 + L^*/B^*}$$

d_c, d_q, d_γ fattori di profondità del piano di appoggio, forniti dalle seguenti espressioni ricavate da Brinch-Hansen:

$$d_q = 1 + 2 \cdot \frac{D}{B^*} \cdot tan\varphi' \cdot (1 - sin\varphi')^2 \qquad \text{per } D/B^* \leq 1$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot tan\varphi' \cdot (1 - sin\varphi')^2 \cdot arctan\left(\frac{D}{B^*}\right) \qquad \text{per } D/B^* > 1$$

$$d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \cdot tan\varphi'}$$

$$d_\gamma = 1$$

b_c, b_q, b_γ fattori di inclinazione della base della fondazione, forniti dalle seguenti espressioni ricavate da Brinch-Hansen:

$$b_q = \left(1 - \beta_f \cdot tan\varphi'\right)^2$$

$$b_c = b_q - \frac{1 - b_q}{N_c \cdot tan\varphi'}$$

$$b_\gamma = b_c$$

g_c, g_q, g_γ fattori di inclinazione del piano di campagna, forniti dalle seguenti espressioni ricavate da Brinch-Hansen:

$$g_q = \left(1 - tan\beta_p\right)^2$$

$$g_c = g_q - \frac{1 - g_q}{N_c \cdot tan\varphi'}$$

$$g_\gamma = g_q$$

12.1.1.2 Verifiche in tensioni totali

La capacità portante della fondazione è stata calcolata attraverso la seguente espressione:

$$q_{lim} = c_u \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q$$

Dove:

N_c fattore di capacità portante, espresso dalla relazione:

$$N_c = 2 + \pi$$

s_c fattore di forma, espresso dalla relazione:

$$s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B^*}{L^*}$$

i_c fattore di inclinazione del carico, fornito dalla seguente espressione:

$$i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{B^* \cdot L^* \cdot c_u \cdot N_c}$$

nella quale compare il parametro m precedentemente definito.

d_c fattore di profondità del piano di appoggio, fornito dalle seguente espressione:

$$d_c = 1 + 0.4 \cdot \frac{D}{B^*} \qquad \text{per } D/B^* \leq 1$$

$$d_c = 1 + 0.4 \cdot arctan\left(\frac{D}{B^*}\right) \qquad \text{per } D/B^* > 1$$

b_c fattore di inclinazione della base della fondazione, fornito dalla seguente espressione:

$$b_c = 1 - \frac{2 \cdot \beta_f}{\pi + 2}$$

g_c fattore di inclinazione del piano di campagna, fornito dalla seguente espressione:

$$g_c = 1 - \frac{2 \cdot \beta_p}{\pi + 2}$$

12.1.2 Verifiche SLU di Collasso per scorrimento sul piano di posa

Deve essere:

$F_{Hd} \leq R_{hd}$

Dove:

$F_{Hd} = \sqrt{(Hb^2 + Hl^2)}$ è la risultante dei carichi orizzontali assunta in progetto nelle verifiche allo SLU agente sul piano di posa della fondazione;

$R_{hd} = R_{hk} / \gamma_R$ la Resistenza di progetto allo scorrimento SLU sul piano di posa;

$R_{hk} = F_{cd} \cdot \tan \varphi' + \alpha\, c' \cdot B^* \cdot L^*$ per verifiche in tensioni efficaci

$R_{hk} = \alpha\, c_u \cdot B^* \cdot L^*$ per verifiche in tensioni totali

γ_R coefficiente di sicurezza parziali da applicare alla resistenza a scorrimento, fornito dalla Tab. 6.4.I delle NTC precedentemente illustrata.

12.1.3 Verifiche SLE - Cedimenti della fondazione diretta

La stima dei cedimenti delle fondazioni dirette è stata effettuata con riferimento alla teoria dell'elasticità.

La tensioni indotte nel sottosuolo per effetto dell'applicazione del carico sono state valutate con le espressioni fornite da Poulos e Davis (1974), per fondazioni di forma rettangolare:

$$\Delta\sigma_{zi} = \frac{q}{2 \cdot \pi} \cdot \left[tan^{-1}\left(\frac{L/2 \cdot B/2}{z \cdot R_3}\right) + \left(\frac{L/2 \cdot B/2 \cdot z}{R_3}\right) \cdot \left(\frac{1}{R_1^2} + \frac{1}{R_2^2}\right)\right]$$

$$\Delta\sigma_{xi} = \frac{q}{2 \cdot \pi} \cdot \left[tan^{-1}\left(\frac{L/2 \cdot B/2}{z \cdot R_3}\right) - \left(\frac{L/2 \cdot B/2 \cdot z}{R_3 \cdot R_1^2}\right)\right]$$

$$\Delta\sigma_{yi} = \frac{q}{2 \cdot \pi} \cdot \left[tan^{-1}\left(\frac{L/2 \cdot B/2}{z \cdot R_3}\right) - \left(\frac{L/2 \cdot B/2 \cdot z}{R_3 \cdot R_2^2}\right)\right]$$

Dove:

$$R_1 = \sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + z^2}$$

$$R_2 = \sqrt{\left(\frac{B}{2}\right)^2 + z^2}$$

$$R_3 = \sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + \left(\frac{B}{2}\right)^2 + z^2}$$

q carico unitario agente sul piano di posa;

L,B dimensioni della fondazione di forma rettangolare.

Una volta ricavate le tensioni indotte per ogni profondità, è stato ricavato il corrispondente valore della deformazione verticale:

$$\varepsilon_z = \frac{\Delta\sigma_z - \upsilon \cdot \left(\Delta\sigma_x + \Delta\sigma_y\right)}{E}$$

Essendo:

E,ν Modulo elastico e di Poizzon del terreno di fondazione.

Suddividendo il terreno aldisotto della fondazione in strati di spessore Δz_i è possibile valutare il cedimento dello strato iesimo attraverso l'espressione:

$$\delta_{zi} = \varepsilon_{zi} \cdot \Delta z_i$$

Il cedimento complessivo sarà pari alla somma dei cedimenti dei singoli strati.

12.2 Applicazione al caso in esame

Si omettono le verifiche di stabilità globale delle fondazioni dirette del viadotto, che ricadono su aree in piano o a pendenza estremamente modesta.

12.2.1 Caratteristiche delle opere con fondazioni dirette

Sono state previste fondazioni dirette per le pile P1, che costituiscono allineamento mobile in direzione longitudinale e per la spalla SPA.

I plinti delle pile hanno dimensioni in pianta 10.0 m (t) x 8.0 m (l). Nelle verifiche, a favore di sicurezza, è stata considerata una profondità di affondamento pari allo spessore del plinto pari a 2.5 m.

I plinti della spalla A hanno dimensione per la carreggiata destra pari a 16.0 m x 8.50 m e per la carreggiata sinistra pari a 15.0 x 8.50 m, con spessore del plinto pari a 2.0 m.

12.2.2 Parametri geotecnici e stratigrafie di progetto

I terreni di imposta sono costituiti da ammassi lapidei poco fratturati (unità Ug3)

Per le pile P1 a favore di sicurezza nelle verifiche sono stati adottati i parametri relativi all'unità Ug4 caratterizzata da un maggior grado di fratturazione che è stata rinvenuta a limitata profondità dal piano di fondazione delle pile.

Di seguito si riepilogano i parametri geotecnici di progetto impiegati nel dimensionamento delle fondazioni dirette:

Allineamento	Unità	γ [kN/m^3]	c' [kPa]	φ' [°]	E' [MPa]
Pile P1	Ug4	25.0	40	33	265
Spalla SPA	Ug3	26.4	70	47	930

Tabella 12.1 –parametri geotecnici per il progetto delle fondazioni dirette

12.2.3 Verifiche SLU di collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno e scorrimento sul piano di posa

In allegato si riporta il dettaglio dei calcoli eseguiti.

La tabelle seguenti illustrano i risultati delle verifiche effettuate in termini di coefficienti di utilizzo, dati dal rapporto tra le azioni agenti e le resistenze di calcolo; affinchè le verifiche siano soddisfatte è necessario che il valore del coefficiente di utilizzo sia non maggiore di uno.

RIEPILOGO RISULTATI	**Verifica SLU carico limite per collasso dell'insieme fondazione-terreno**				**Verifica SLU al collasso per scorrimento sul piano di posa**			
Allineamento	**qEd kPa**	**qlim kPa**	**qRd kPa**	c.u. %	**Fhd kN**	**Rhk kN**	**Rhd kN**	c.u. %
PILA P1-SX	633	5455	2372	27%	2150	16602	15093	14%
SPA	267	14981	6513	4%	11287	26293	23903	47%

Tabella 12.2 – Riepilogo risultati verifiche di collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno e scorrimento sul piano di posa

12.2.4 Verifiche SLE - Cedimenti della fondazione diretta

In allegato si riporta il dettaglio dei calcoli eseguiti.

Come è possibile evincere il cedimento della fondazione diretta della pila P1-SX è stimato in 8.7 mm, mentre quello della Spalla A è pari a 1.5 mm.

Tali valori sono del tutto compatibili con la funzionalità della struttura in elevazione.

13 DICHIARAZIONE ACCETTABILITÀ RISULTATI (PAR. 10.2 NTC08)

13.1 Tipo di analisi svolte

Le analisi strutturali e le verifiche per il dimensionamento delle strutture sono state condotte con l'ausilio di codici di calcolo automatico.

Il calcolo delle sollecitazioni è stato effettuato ricorrendo a modelli piani in cui gli elementi strutturali sono stati schematizzati come elementi monodimensionali di tipo ”beam”.

I vincoli esterni sono costituiti da semplici appoggi.

Le sollecitazioni sismiche sono calcolate attraverso analisi dinamica lineare.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui le opere saranno soggette.

13.2 Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

ANALISI STRUTTURALE

Nome del Software: SAP2000 14 Advanced

Produttore CSI Computer & Structures, Inc 1995 University Avenue Berkley, CA

Licenza concessa a VIA INGEGNERIA s.r.l. – Licenza N° S15307

13.3 Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dai produttori del software contiene esaurienti descrizioni delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati con l'individuazione dei campi d'impiego.

13.4 Modalità di presentazione dei risultati

Le relazioni di calcolo strutturale presentano i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. Le relazioni di calcolo illustrano in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

13.5 Informazioni generali sull'elaborazione

Il codice di calcolo SAP2000 consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

13.6 Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, il Progettista delle Strutture asserisce che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

14 ALLEGATO 1 – MODELLO SOTTOSTRUTTURE: CARATTERISTICHE GEOMETRICO- INERZIALI IN FASE DI ANALISI

LAVORO: SS291 - T01-VI03 VIADOTTOCALVIA 2 SX - IMPALCATO

Analisi della struttura - Caratteristiche geometrico-inerziali sezioni

Rck = 45 Mpa
n0 = 6.16
ninf= 15.16
nrit.= 15.85

					Piattabanda superiore eps= 0.81 (c/t)max= 11.39								Anima		Piattabanda inferiore eps= 0.81 (c/t)max= 11.39								Soletta in c.a. - larghezza collaborante							
Sez	n.travi impalcato	Larghezza soletta impalcato	Dis.trave-asse impalcato	soletta	B1 (m)	H1 (m)	B2 (m)	H2 (m)	Beq (m)	Htot (m)	c/t	Classe	spw (m)	Hw (m)	B3 (m)	H3 (m)	B4 (m)	H4 (m)	Beq (m)	Htot (m)	c/t	Classe	Int tr sx (m)	bconn (m)	Int tr dx (m)	tipo campata	Lcampata (m)	b1 (m)	b2 (m)	bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Brsup (m)
1	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	10.975	<4	0.022	2.310	0.000	0.000	1.200	0.050	1.200	0.050	11.780	4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
2	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	10.975	<4	0.022	2.310	0.000	0.000	1.200	0.050	1.200	0.050	11.780	4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
3	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	10.975	<4	0.022	2.310	0.000	0.000	1.200	0.050	1.200	0.050	11.780	4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
4	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	10.975	<4	0.022	2.310	0.000	0.000	1.200	0.050	1.200	0.050	11.780	4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
5	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.025	<4	0.018	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.745	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
6	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.025	<4	0.018	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.745	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
7	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.025	<4	0.018	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.745	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
8	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.025	<4	0.018	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.745	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
9	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.025	<4	0.018	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.745	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
10	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.025	<4	0.018	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.745	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
11	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	<4	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
12	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	<4	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
13	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	<4	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
14	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	<4	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
15	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	<4	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
16	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	<4	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
17	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.281	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
18	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.312	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
19	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.379	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
20	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.484	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
21	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.627	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
22	2	13.600	4.000	fessurata	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.746	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
23	2	13.600	4.000	fessurata	0.900	0.070	0.000	0.000	0.900	0.070	6.250	<4	0.025	2.826	0.000	0.000	1.300	0.075	1.300	0.075	8.500	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
24	2	13.600	4.000	fessurata	0.900	0.070	0.000	0.000	0.900	0.070	6.250	<4	0.025	3.007	0.000	0.000	1.300	0.075	1.300	0.075	8.500	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
25	2	13.600	4.000	fessurata	0.900	0.070	0.000	0.000	0.900	0.070	6.250	<4	0.025	3.241	0.000	0.000	1.300	0.075	1.300	0.075	8.500	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
26	2	13.600	4.000	fessurata	0.900	0.070	0.000	0.000	0.900	0.070	6.250	<4	0.025	3.241	0.000	0.000	1.300	0.075	1.300	0.075	8.500	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
27	2	13.600	4.000	fessurata	0.900	0.070	0.000	0.000	0.900	0.070	6.250	<4	0.025	3.007	0.000	0.000	1.300	0.075	1.300	0.075	8.500	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
28	2	13.600	4.000	fessurata	0.900	0.070	0.000	0.000	0.900	0.070	6.250	<4	0.025	2.826	0.000	0.000	1.300	0.075	1.300	0.075	8.500	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
29	2	13.600	4.000	fessurata	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.746	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
30	2	13.600	4.000	fessurata	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.627	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
31	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.484	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
32	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.379	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
33	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.312	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
34	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.281	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
35	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	<4	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
36	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	<4	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
37	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	<4	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
38	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	<4	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
39	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	<4	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
40	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.050	<4	0.016	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.764	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
41	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.050	<4	0.016	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.764	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
42	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.050	<4	0.016	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.764	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
43	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.050	<4	0.016	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.764	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
44	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.050	<4	0.016	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.764	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
45	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.050	<4	0.016	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.764	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
46	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	<4	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
47	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	<4	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
48	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	<4	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
49	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	<4	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
50	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	<4	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
51	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.281	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
52	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.312	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
53	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.379	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
54	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.484	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
55	2	13.600	4.000	fessurata	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.627	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
56	2	13.600	4.000	fessurata	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.746	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
57	2	13.600	4.000	fessurata	0.900	0.070	0.000	0.000	0.900	0.070	6.250	<4	0.025	2.826	0.000	0.000	1.300	0.075	1.300	0.075	8.500	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
58	2	13.600	4.000	fessurata	0.900	0.070	0.000	0.000	0.900	0.070	6.250	<4	0.025	3.007	0.000	0.000	1.300	0.075	1.300	0.075	8.500	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
59	2	13.600	4.000	fessurata	0.900	0.070	0.000	0.000	0.900	0.070	6.250	<4	0.025	3.241	0.000	0.000	1.300	0.075	1.300	0.075	8.500	<4	5.600	0.360	8.000	ci	70.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
60	2	13.600	4.000	fessurata	0.900	0.070	0.000	0.000	0.900	0.070	6.250	<4	0.025	3.241	0.000	0.000	1.300	0.075	1.300	0.075	8.500	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
61	2	13.600	4.000	fessurata	0.900	0.070	0.000	0.000	0.900	0.070	6.250	<4	0.025	3.007	0.000	0.000	1.300	0.075	1.300	0.075	8.500	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
62	2	13.600	4.000	fessurata	0.900	0.070	0.000	0.000	0.900	0.070	6.250	<4	0.025	2.826	0.000	0.000	1.300	0.075	1.300	0.075	8.500	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
63	2	13.600	4.000	fessurata	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.746	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
64	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.627	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
65	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.484	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
66	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.379	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
67	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.312	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
68	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.060	0.000	0.000	0.900	0.060	7.292	<4	0.025	2.281	0.000	0.000	1.200	0.065	1.200	0.065	9.038	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
69	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	<4	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	<4	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600

Analisi della struttura - Caratteristiche geometrico inerziali

					Armatura soletta in c.a.							Trave isolata						Trave composta - n=ninf.					Trave composta - n=nrit.					Trave composta - n=n0				
Sez	Brinf (m)	A (mq)	yGc (m)	Ix (m4)	As1 (mq)	Hs1 (m)	As2 (mq)	Hs2 (m)	As (mq)	yGs (m)	Ixs (m4)	Ha (m)	Aa (mq)	yGa (m)	Ixa (m4)	Iya (m4)	Ja (m4)	Ai (mq)	yG (m)	Ixi (m4)	Iyi (m4)	Ji (m4)	Ar (mq)	yG (m)	Ixr (m4)	Iyr (m4)	Ji (m4)	A0 (mq)	yG (m)	Ix0 (m4)	Iy0 (m4)	Ji (m4)
1	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1468	1.011	0.15033	0.009632	0.000077	0.27857	1.755	0.32282	4.017497	0.000081	0.273784	1.740	0.319428	3.945579	0.000081	0.439826	2.059	0.394278	6.440636	0.000133
2	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1468	1.011	0.15033	0.009632	0.000077	0.27857	1.755	0.32282	4.017497	0.000081	0.273784	1.740	0.319428	3.945579	0.000081	0.439826	2.059	0.394278	6.440636	0.000133
3	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1468	1.011	0.15033	0.009632	0.000077	0.27857	1.755	0.32282	4.017497	0.000081	0.273784	1.740	0.319428	3.945579	0.000081	0.439826	2.059	0.394278	6.440636	0.000133
4	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1468	1.011	0.15033	0.009632	0.000077	0.27857	1.755	0.32282	4.017497	0.000081	0.273784	1.740	0.319428	3.945579	0.000081	0.439826	2.059	0.394278	6.440636	0.000133
5	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1435	0.959	0.150914	0.010351	0.000090	0.27524	1.737	0.332953	3.964936	0.000094	0.270454	1.722	0.329412	3.893018	0.000093	0.436496	2.050	0.407192	6.388075	0.000145
6	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1435	0.959	0.150914	0.010351	0.000090	0.27524	1.737	0.332953	3.964936	0.000094	0.270454	1.722	0.329412	3.893018	0.000093	0.436496	2.050	0.407192	6.388075	0.000145
7	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1435	0.959	0.150914	0.010351	0.000090	0.27524	1.737	0.332953	3.964936	0.000094	0.270454	1.722	0.329412	3.893018	0.000093	0.436496	2.050	0.407192	6.388075	0.000145
8	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1435	0.959	0.150914	0.010351	0.000090	0.27524	1.737	0.332953	3.964936	0.000094	0.270454	1.722	0.329412	3.893018	0.000093	0.436496	2.050	0.407192	6.388075	0.000145
9	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1435	0.959	0.150914	0.010351	0.000090	0.27524	1.737	0.332953	3.964936	0.000094	0.270454	1.722	0.329412	3.893018	0.000093	0.436496	2.050	0.407192	6.388075	0.000145
10	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1435	0.959	0.150914	0.010351	0.000090	0.27524	1.737	0.332953	3.964936	0.000094	0.270454	1.722	0.329412	3.893018	0.000093	0.436496	2.050	0.407192	6.388075	0.000145
11	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
12	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
13	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
14	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
15	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
16	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
17	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.406	0.1890	1.056	0.201842	0.013008	0.000187	0.320775	1.686	0.38521	4.696153	0.000190	0.315989	1.672	0.381193	4.624235	0.000190	0.482031	1.989	0.474214	7.119292	0.000242
18	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.437	0.1898	1.070	0.207503	0.013008	0.000187	0.321537	1.705	0.395149	4.708353	0.000190	0.316751	1.691	0.391032	4.636435	0.000190	0.482794	2.011	0.486432	7.131492	0.000242
19	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.504	0.1915	1.101	0.220345	0.013008	0.000187	0.330598	1.770	0.424982	4.735353	0.000191	0.325811	1.756	0.420845	4.663435	0.000190	0.491854	2.072	0.517603	7.158492	0.000242
20	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.609	0.1941	1.149	0.241182	0.013008	0.000188	0.333223	1.837	0.46192	4.777353	0.000191	0.328436	1.823	0.457432	4.705435	0.000191	0.494479	2.149	0.562622	7.200492	0.000243
21	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.752	0.1977	1.214	0.271273	0.013008	0.000188	0.336798	1.927	0.514974	4.834553	0.000192	0.332011	1.912	0.509984	4.762635	0.000192	0.498054	2.254	0.62734	7.257692	0.000243
22	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.871	0.2007	1.269	0.297843	0.013009	0.000189	0.229385	1.494	0.37886	4.882153	0.000193	0.229385	1.494	0.37886	4.810235	0.000192	0.229385	1.494	0.37886	7.305292	0.000244
23	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.971	0.2312	1.271	0.373416	0.017987	0.000300	0.259885	1.480	0.465056	5.375132	0.000304	0.259885	1.480	0.465056	5.303214	0.000304	0.259885	1.480	0.465056	7.798271	0.000356
24	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.036108	0.257	0.018054	0.083	0.054162	0.199	0.000364402	3.152	0.2357	1.352	0.425303	0.017988	0.000301	0.289837	1.726	0.601611	5.447532	0.000305	0.289837	1.726	0.601611	5.375614	0.000305	0.289837	1.726	0.601611	7.870672	0.000357
25	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.036108	0.257	0.018054	0.083	0.054162	0.199	0.000364402	3.386	0.2415	1.458	0.497899	0.017988	0.000303	0.295675	1.847	0.698359	5.540933	0.000306	0.295675	1.847	0.698359	5.469015	0.000306	0.295675	1.847	0.698359	7.964072	0.000358
26	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.036108	0.257	0.018054	0.083	0.054162	0.199	0.000364402	3.386	0.2415	1.458	0.497899	0.017988	0.000303	0.295675	1.847	0.698359	5.540933	0.000306	0.295675	1.847	0.698359	5.469015	0.000306	0.295675	1.847	0.698359	7.964072	0.000358
27	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.036108	0.257	0.018054	0.083	0.054162	0.199	0.000364402	3.152	0.2357	1.352	0.425303	0.017988	0.000301	0.289837	1.726	0.601611	5.447532	0.000305	0.289837	1.726	0.601611	5.375614	0.000305	0.289837	1.726	0.601611	7.870672	0.000357
28	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.971	0.2312	1.271	0.373416	0.017987	0.000300	0.259885	1.480	0.465056	5.375132	0.000304	0.259885	1.480	0.465056	5.303214	0.000304	0.259885	1.480	0.465056	7.798271	0.000356
29	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.871	0.2007	1.269	0.297843	0.013009	0.000189	0.229385	1.494	0.37886	4.882153	0.000193	0.229385	1.494	0.37886	4.810235	0.000192	0.229385	1.494	0.37886	7.305292	0.000244
30	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.752	0.1977	1.214	0.271273	0.013008	0.000188	0.22641	1.434	0.346467	4.834553	0.000192	0.22641	1.434	0.346467	4.762635	0.000192	0.22641	1.434	0.346467	7.257692	0.000243
31	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.609	0.1941	1.149	0.241182	0.013008	0.000188	0.333223	1.837	0.46192	4.777353	0.000191	0.328436	1.823	0.457432	4.705435	0.000191	0.494479	2.149	0.562622	7.200492	0.000243
32	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.504	0.1915	1.101	0.220345	0.013008	0.000187	0.330598	1.770	0.424982	4.735353	0.000191	0.325811	1.756	0.420845	4.663435	0.000190	0.491854	2.072	0.517603	7.158492	0.000242
33	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.437	0.1898	1.070	0.207503	0.013008	0.000187	0.321537	1.705	0.395149	4.708353	0.000190	0.316751	1.691	0.391032	4.636435	0.000190	0.482794	2.011	0.486432	7.131492	0.000242
34	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.406	0.1890	1.056	0.201842	0.013008	0.000187	0.320775	1.686	0.38521	4.696153	0.000190	0.315989	1.672	0.381193	4.624235	0.000190	0.482031	1.989	0.474214	7.119292	0.000242
35	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
36	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
37	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
38	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
39	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
40	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1389	0.951	0.148578	0.010351	0.000089	0.27063	1.746	0.329599	3.891175	0.000093	0.265844	1.730	0.326132	3.819258	0.000092	0.431886	2.059	0.401841	6.314315	0.000144
41	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1389	0.951	0.148578	0.010351	0.000089	0.27063	1.746	0.329599	3.891175	0.000093	0.265844	1.730	0.326132	3.819258	0.000092	0.431886	2.059	0.401841	6.314315	0.000144
42	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1389	0.951	0.148578	0.010351	0.000089	0.27063	1.746	0.329599	3.891175	0.000093	0.265844	1.730	0.326132	3.819258	0.000092	0.431886	2.059	0.401841	6.314315	0.000144
43	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1389	0.951	0.148578	0.010351	0.000089	0.27063	1.746	0.329599	3.891175	0.000093	0.265844	1.730	0.326132	3.819258	0.000092	0.431886	2.059	0.401841	6.314315	0.000144
44	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1389	0.951	0.148578	0.010351	0.000089	0.27063	1.746	0.329599	3.891175	0.000093	0.265844	1.730	0.326132	3.819258	0.000092	0.431886	2.059	0.401841	6.314315	0.000144
45	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1389	0.951	0.148578	0.010351	0.000089	0.27063	1.746	0.329599	3.891175	0.000093	0.265844	1.730	0.326132	3.819258	0.000092	0.431886	2.059	0.401841	6.314315	0.000144
46	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
47	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
48	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
49	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
50	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
51	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.406	0.1890	1.056	0.201842	0.013008	0.000187	0.320775	1.686	0.38521	4.696153	0.000190	0.315989	1.672	0.381193	4.624235	0.000190	0.482031	1.989	0.474214	7.119292	0.000242
52	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.437	0.1898	1.070	0.207503	0.013008	0.000187	0.321537	1.705	0.395149	4.708353	0.000190	0.316751	1.691	0.391032	4.636435	0.000190	0.482794	2.011	0.486432	7.131492	0.000242
53	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.504	0.1915	1.101	0.220345	0.013008	0.000187	0.330598	1.770	0.424982	4.735353	0.000191	0.325811	1.756	0.420845	4.663435	0.000190	0.491854	2.072	0.517603	7.158492	0.000242
54	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.609	0.1941	1.149	0.241182	0.013008	0.000188	0.333223	1.837	0.46192	4.777353	0.000191	0.328436	1.823	0.457432	4.705435	0.000191	0.494479	2.149	0.562622	7.200492	0.000243
55	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.752	0.1977	1.214	0.271273	0.013008	0.000188	0.22641	1.434	0.346467	4.834553	0.000192	0.22641	1.434	0.346467	4.762635	0.000192	0.22641	1.434	0.346467	7.257692	0.000243
56	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.871	0.2007	1.269	0.297843	0.013009	0.000189	0.229385	1.494	0.37886	4.882153	0.000193	0.229385	1.494	0.37886	4.810235	0.000192	0.229385	1.494	0.37886	7.305292	0.000244
57	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.971	0.2312	1.271	0.373416	0.017987	0.000300	0.259885	1.480	0.465056	5.375132	0.000304	0.259885	1.480	0.465056	5.303214	0.000304	0.259885	1.480	0.465056	7.798271	0.000356
58	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.036108	0.257	0.018054	0.083	0.054162	0.199	0.000364402	3.152	0.2357	1.352	0.425303	0.017988	0.000301	0.289837	1.726	0.601611	5.447532	0.000305	0.289837	1.726	0.601611	5.375614	0.000305	0.289837	1.726	0.601611	7.870672	0.000357
59	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.036108	0.257	0.018054	0.083	0.054162	0.199	0.000364402	3.386	0.2415	1.458	0.497899	0.017988	0.000303	0.295675	1.847	0.698359	5.540933	0.000306	0.295675	1.847	0.698359	5.469015	0.000306	0.295675	1.847	0.698359	7.964072	0.000358
60	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.036108	0.257	0.018054	0.083	0.054162	0.199	0.000364402	3.386	0.2415	1.458	0.497899	0.017988	0.000303	0.295675	1.847	0.698359	5.540933	0.000306	0.295675	1.847	0.698359	5.469015	0.000306	0.295675	1.847	0.698359	7.964072	0.000358
61	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.036108	0.257	0.018054	0.083	0.054162	0.199	0.000364402	3.152	0.2357	1.352	0.425303	0.017988	0.000301	0.289837	1.726	0.601611	5.447532	0.000305	0.289837	1.726	0.601611	5.375614	0.000305	0.289837	1.726	0.601611	7.870672	0.000357
62	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.971	0.2312	1.271	0.373416	0.017987	0.000300	0.259885	1.480	0.465056	5.375132	0.000304	0.259885	1.480	0.465056	5.303214	0.000304	0.259885	1.480	0.465056	7.798271	0.000356
63	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.871	0.2007	1.269	0.297843	0.013009	0.000189	0.229385	1.494	0.37886	4.882153	0.000193	0.229385	1.494	0.37886	4.810235	0.000192	0.229385	1.494	0.37886	7.305292	0.000244
64	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.752	0.1977	1.214	0.271273	0.013008	0.000188	0.336798	1.927	0.514974	4.834553	0.000192	0.332011	1.912	0.509984	4.762635	0.000192	0.498054	2.254	0.62734	7.257692	0.000243
65	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.609	0.1941	1.149	0.241182	0.013008	0.000188	0.333223	1.837	0.46192	4.777353	0.000191	0.328436	1.823	0.457432	4.705435	0.000191	0.494479	2.149	0.562622	7.200492	0.000243
66	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.018054	0.257	0.010681	0.080	0.028735	0.191	0.000210248	2.504	0.1915	1.101	0.220345	0.013008	0.000187	0.330598	1.770	0.424982	4.735353	0.000191	0.325811	1.756	0.420845	4.663435	0.000190	0.491854	2.072	0.517603	7.158492	0.000242
67	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.437	0.1898	1.070	0.207503	0.013008	0.000187	0.321537	1.705	0.395149	4.708353	0.000190	0.316751	1.691	0.391032	4.636435	0.000190	0.482794	2.011	0.486432	7.131492	0.000242
68	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.406	0.1890	1.056	0.201842	0.013008	0.000187	0.320775	1.686	0.38521	4.696153	0.000190	0.315989	1.672	0.381193	4.624235	0.000190	0.482031	1.989	0.474214	7.119292	0.000242
69	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147

					Piattabanda superiore								Anima		Piattabanda inferiore								Soletta in c.a. - larghezza collaborante									
Sez	n.travi impalcato	Larghezza soletta impalcato	Dis.trave-asse impalcato	soletta	B1 (m)	H1 (m)	B2 (m)	H2 (m)	Beq (m)	Htot (m)	c/t	Classe	spw (m)	Hw (m)	B3 (m)	H3 (m)	B4 (m)	H4 (m)	Beq (m)	Htot (m)	c/t	Classe	Int tr sx (m)	bconn (m)	Int tr dx (m)	tipo campata	Lcampata (m)	b1 (m)	b2 (m)	bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Brsup (m)
70	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	**<4**	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	**<4**	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
71	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	**<4**	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	**<4**	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
72	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	**<4**	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	**<4**	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
73	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	**<4**	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	**<4**	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
74	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.000	**<4**	0.020	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.727	**<4**	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
75	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.025	**<4**	0.018	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.745	**<4**	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
76	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.025	**<4**	0.018	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.745	**<4**	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
77	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.025	**<4**	0.018	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.745	**<4**	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
78	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.025	**<4**	0.018	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.745	**<4**	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
79	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.025	**<4**	0.018	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.745	**<4**	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
80	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	11.025	**<4**	0.018	2.305	0.000	0.000	1.200	0.055	1.200	0.055	10.745	**<4**	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
81	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	10.975	**<4**	0.022	2.310	0.000	0.000	1.200	0.050	1.200	0.050	11.780	**4**	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
82	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	10.975	**<4**	0.022	2.310	0.000	0.000	1.200	0.050	1.200	0.050	11.780	**4**	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
83	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	10.975	**<4**	0.022	2.310	0.000	0.000	1.200	0.050	1.200	0.050	11.780	**4**	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600
84	2	13.600	4.000	reagente	0.900	0.040	0.000	0.000	0.900	0.040	10.975	**<4**	0.022	2.310	0.000	0.000	1.200	0.050	1.200	0.050	11.780	**4**	5.600	0.360	8.000	cb	55.000	2.620	3.820	6.800	0.240	0.070	0.600

					Armatura soletta in c.a.							Trave isolata						Trave composta - n=ninf.					Trave composta - n=nrit.					Trave composta - n=n0				
Sez	Brinf (m)	A (mq)	yGc (m)	Ix (m4)	As1 (mq)	Hs1 (m)	As2 (mq)	Hs2 (m)	As (mq)	yGs (m)	Ixs (m4)	Ha (m)	Aa (mq)	yGa (m)	Ixa (m4)	Iya (m4)	Ja (m4)	Ai (mq)	yG (m)	Ixi (m4)	Iyi (m4)	Ji (m4)	Ar (mq)	yG (m)	Ixr (m4)	Iyr (m4)	Ji (m4)	A0 (mq)	yG (m)	Ix0 (m4)	Iy0 (m4)	Ji (m4)
70	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
71	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
72	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
73	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
74	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1481	0.967	0.153231	0.010352	0.000092	0.27985	1.728	0.336263	4.038696	0.000096	0.275064	1.713	0.332651	3.966778	0.000095	0.441106	2.042	0.412475	6.461835	0.000147
75	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1435	0.959	0.150914	0.010351	0.000090	0.27524	1.737	0.332953	3.964936	0.000094	0.270454	1.722	0.329412	3.893018	0.000093	0.436496	2.050	0.407192	6.388075	0.000145
76	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1435	0.959	0.150914	0.010351	0.000090	0.27524	1.737	0.332953	3.964936	0.000094	0.270454	1.722	0.329412	3.893018	0.000093	0.436496	2.050	0.407192	6.388075	0.000145
77	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1435	0.959	0.150914	0.010351	0.000090	0.27524	1.737	0.332953	3.964936	0.000094	0.270454	1.722	0.329412	3.893018	0.000093	0.436496	2.050	0.407192	6.388075	0.000145
78	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1435	0.959	0.150914	0.010351	0.000090	0.27524	1.737	0.332953	3.964936	0.000094	0.270454	1.722	0.329412	3.893018	0.000093	0.436496	2.050	0.407192	6.388075	0.000145
79	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1435	0.959	0.150914	0.010351	0.000090	0.27524	1.737	0.332953	3.964936	0.000094	0.270454	1.722	0.329412	3.893018	0.000093	0.436496	2.050	0.407192	6.388075	0.000145
80	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1435	0.959	0.150914	0.010351	0.000090	0.27524	1.737	0.332953	3.964936	0.000094	0.270454	1.722	0.329412	3.893018	0.000093	0.436496	2.050	0.407192	6.388075	0.000145
81	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1468	1.011	0.15033	0.009632	0.000077	0.27857	1.755	0.32282	4.017497	0.000081	0.273784	1.740	0.319428	3.945579	0.000081	0.439826	2.059	0.394278	6.440636	0.000133
82	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1468	1.011	0.15033	0.009632	0.000077	0.27857	1.755	0.32282	4.017497	0.000081	0.273784	1.740	0.319428	3.945579	0.000081	0.439826	2.059	0.394278	6.440636	0.000133
83	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1468	1.011	0.15033	0.009632	0.000077	0.27857	1.755	0.32282	4.017497	0.000081	0.273784	1.740	0.319428	3.945579	0.000081	0.439826	2.059	0.394278	6.440636	0.000133
84	0.600	1.6740	0.186	0.008834483	0.010681	0.260	0.010681	0.080	0.021363	0.170	0.000173039	2.400	0.1468	1.011	0.15033	0.009632	0.000077	0.27857	1.755	0.32282	4.017497	0.000081	0.273784	1.740	0.319428	3.945579	0.000081	0.439826	2.059	0.394278	6.440636	0.000133

15 ALLEGATO 2 – PILA P2-SX (ALLINEAMENTO FISSO PER AZIONI ORIZZONTALI LONGITUDINALI)

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE **SISTEMA DI VINCOLO TRADIZIONALE**

Pila oggetto di analisi e verifica	**nome**	**P2-SX**

Azioni trasmesse da impalcato (0 = Analisi semplificata - 1 = Analisi FEM)	**Analisi**	**1**

Geometria impalcato	**Var**	**unità**	
Lunghezza complessiva viadotto	Ltot	m	181.50
Lunghezza campata sx	Lsx	m	70.00
Lunghezza campata dx	Ldx	m	70.00
Larghezza impalcato	Bimp	m	13.60
Altezza impalcato da piano viario ad intradosso	Himp	m	3.92
Distanza media tra intradosso impalcato e testa baggioli	Happ	m	0.20
Altezza media baggioli	Hbag	m	0.65
eccentricità trasversale dell'impalcato rispetto all'asse della pila (+ verso sx)	etimp	m	0.00

Dati sistema di vincolo	**Var**	**unità**	
Vincolo per azioni orizzontali longitudinali (1 = fisso; 0 = mobile)	Vinc		1

Geometria baggioli e ritegni	**Var**	**unità**	
Volume cls baggioli e ritegni	Vbag	m^3	2.54

Geometria pulvino	**Var**	**unità**	
Altezza complessiva pulvino	Hpul	m	3.00
Dimensione pulvino in direzione longitudinale	Blpul	m	2.30
Volume pulvino	Vpul	m^3	63.94
Altezza del baricentro delle masse pulvino da intradosso	zg_pul	m	1.74

Geometria pila	**Var**	**unità**	
Altezza pila (compreso pulvino)	Hpil	m	7.00
Dimensione fusto pila in direzione longitudinale	Blpil	m	3.00
Dimensione fusto pila in direzione trasversale	Btpil	m	3.00
Area sezione fusto pila	Apil	m^2	7.07
Momento d'inerzia in direzione longitudinale sezione fusto pila	Ilong	m^4	3.98
Momento d'inerzia in direzione trasversale sezione fusto pila	Itrasv	m^4	3.98

Imperfezioni geometriche della pila		**Var**	**unità**	
Inclinazione di progetto $\theta i = 1/200 \times 2/ (Hpil+Happ+Hbag)^{0.5}$	§5.2 - EN 1992-1-1	θi	rad	0.0036
eccentricità equivalente: $ei = \theta i \times l_0 / 2 = \theta i \times [2 \times (Hpil+Happ+Hbag) / 2]$		ei	m	0.028

Geometria plinto di fondazione	**Var**	**unità**	
Altezza plinto	Hpl	m	2.50
Dimensione plinto in direzione longitudinale	Blpl	m	8.00
Dimensione plinto in direzione trasversale	Btpl	m	12.00
Volume plinto	Vpl	m^3	240.00
Altezza del rinterro sopra il plinto	Hrin	m	2.80
Volume rinterro	Vrint	m^3	249.01

Carichi trasmessi dall'impalcato all'estradosso pulvino (in testa pila)

Peso proprio impalcato	**Var**	**unità**	
Peso proprio impalcato per unità di lunghezza	g1,imp	kN/m	143.48

	Carico	**fac**	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Peso proprio impalcato	G1-a	1.00	0.0	0.0	10463.4	2102.2	0.0

Permanenti portati impalcato	**Var**	**unità**	
peso permanenti portati per unità di lunghezza	g2,imp	kN/m	55.60
eccentricità rispetto all'asse dell'impalcato (+ verso sx)	eg2,imp	m	0.11

	Carico	**fac**	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Permanenti portati impalcato	G2-a	1.00	0.0	0.0	4109.6	760.2	0.0

Effetti del ritiro	**Var**	**unità**	
deformazione da ritiro equivalente sulla sezione composta	e2,imp		0.00000

	Carico	**fac**	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Ritiro	e2	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Azioni variabili da traffico - Carichi verticali	**Var**	**unità**	
fattore di amplificazione dei carichi verticali distribuiti	fac_d		1.0
Reazione sulla pila da schema di carico 1 - corsia n.1 - Carichi concentrati	RQ1-c	kN	601.4

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE **SISTEMA DI VINCOLO TRADIZIONALE**

Reazione sulla pila da schema di carico 1 - corsia n.1 - Carichi distribuiti	RQ1-d	kN	2202.7
Reazione sulla pila da schema di carico 5 (folla) - Carichi distribuiti	RQf-d	kN	407.9
Larghezza del cordolo sinistro	Bcordsx	m	2.50
Larghezza del cordolo destro	Bcorddx	m	0.75
Larghezza complessiva impalcato	Bimp	m	13.60
Larghezza della piatttaforma carrabile	Bpiat	m	10.35
Numero di corsie convenzionali (per ncorsia > 3 porre = 3)	ncorsie		3
Larghezza rimanente piattaforme oltre le corsie convenzionali	Bres	m	1.35
Larghezza della porzione di cordolo sx impegnata dalla folla	Bfolla sx	m	1.50
Larghezza della porzione di cordolo dx impegnata dalla folla	Bfolla dx	m	0.00

	corsia 1		corsia 2		corsia 3		largh. Rimanente		folla	
	facC1	1.00	facC2	0.67	facC3	0.33				
	facD1	1.00	facD2	0.28	facD3	0.28	facD4	0.13	facD5	0.50
ecc. (m)	e1	2.80	e2	-0.20	e3	-3.20	e4	-5.38	e5	5.80

	Carico	fac	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx	Q1-a		0.0	0.0	5108.3	4752.3	0.0

	corsia 1		corsia 2		corsia 3		largh. Rimanente		folla	
	facC1	1.00	facC2	0.67	facC3	0.00				
	facD1	1.00	facD2	0.28	facD3	0.00	facD4	0.00	facD5	0.50
	e1	2.80	e2	-0.20	e3	0.00	e4	0.00	e4	5.80

	Carico	fac	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx	Q1-b		0.0	0.0	4020.7	8831.6	0.0

	corsia 1		corsia 2		corsia 3		largh. Rimanente		folla	
	facC1	1.00	facC2	0.67	facC3	0.33				
	facD1	1.00	facD2	0.28	facD3	0.28	facD4	0.13	facD5	0.00
	e1	-4.55	e2	-1.55	e3	1.45	e4	3.63	e4	-6.55

	Carico	fac	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt w2	Ml [KNm]
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx	Q1-c		0.0	0.0	4904.4	-12152.1	0.0

	corsia 1		corsia 2		corsia 3		largh. Rimanente		folla	
	facC1	1.00	facC2	0.67	facC3	0.00				
	facD1	1.00	facD2	0.28	facD3	0.00	facD4	0.00	facD5	0.00
	e1	-4.55	e2	-1.55	e3	0.00	e4	0.00	e4	-6.55

	Carico	fac	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx	Q1-d		0.0	0.0	3816.7	-14328.0	0.0

Effetti della frenatura

	Var	unità	
Azione longitudinale di frenatura	Hq3	kN	860.0

	Carico	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Frenatura	q3	860.0	0.0	0.0	0.0	731.0

Forza centrifuga

	Var	unità	
Raggio di curvatura tracciato (+ se provoca Mt positivo verso sx)	R	m	400.0
Azione centrifuga per singola colonna di carico	Hq4	kN	60.0

	Carico	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Azione centrifuga - Combinazioni Nmax	q4-a	0.0	180.0	0.0	858.6	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax	q4-b	0.0	120.0	0.0	572.4	0.0

Vento ad impalcato scarico

	Var	unità	
azione del vento sull'impalcato scarico	q5-a	kN/m^2	1.94
Altezza della superficie laterale impalcato investita dal vento	Himp_lat	m	4.27
Altezza del baricentro della sezione laterale investita dal vento rispetto all'intradosso	zg_lat_a	m	3.07

	Carico	fac	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Vento ad impalcato scarico	q5-a	1.00	0.0	552.9	0.0	2169.0	0.0

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE **SISTEMA DI VINCOLO TRADIZIONALE**

Vento ad impalcato carico			**Var**	**unità**	
azione del vento sull'impalcato carico			q5-b	kN/m^2	2.30
Altezza della superficie laterale impalcato investita dal vento			Himp_lat	m	6.07
Altezza del baricentro della sezione laterale investita dal vento rispetto all'intradosso			zg_lat_b	m	3.97

	Carico	**fac**	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Vento ad impalcato carico	q5-b	1.00	0.0	933.4	0.0	4501.8	0.0

Azioni idrodinamiche			**Var**	**unità**	
Azione idrodinamica - Piena di progetto TR = 200 annni			Hq6	kN	0.0
Altezza del punto di applicazione rispetto allo spiccato della pila			zq6	m	0.00
Incinazione della piena rispetto all'asse trasversale della pila			αq6	°	0.00

	Carico	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Azione idrodinamica - Piena di progetto	q6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Effetti Variazione termica uniforme positiva			**Var**	**unità**	
Variazione termica positiva			DT+	°	0.0
coefficiente di dilatazione termica delle strutture d'impalcato			a	m	0.00E+00

	Carico	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Variazione termica positiva	q7-a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Effetti Variazione termica uniforme negativa			**Var**	**unità**	
Variazione termica negativa			DT-	°	0.0
coefficiente di dilatazione termica delle strutture d'impalcato			a	m	0.00E+00

	Carico	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Variazione termica negativa	q7-b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Resistenze passive dei vincoli			**Var**	**unità**	
coefficiente di attritto apparecchi di appoggio mobili			c_attr	%	3.0%
Lunghezza dell'impalcato di maggior sviluppo rispetto alla pila			Limp_lat	m	125.8
azione orizzontale longitudinale per resistenza passiva dei vincoli			Hq9	kN	348.8
(squilibrio del 50% tra appoggi dalle due parti rispetto all'appoggio centrale)					

	Carico	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Resistenze passive dei vincoli	q9	348.8	0.0	0.0	0.0	296.5

Carichi agenti sulle strutture della pila

Peso proprio pila			**Var**	**unità**	
peso proprio baggioli e ritegni			g1,pila-a	kN	63.4
peso proprio pulvino			g1,pila-b	kN	1598.6
peso proprio fusto pila			g1,pila-c	kN	706.9
peso proprio plinto di fondazione			g1,pila-d	kN	6000.0

Peso rinterro sopra plinto			**Var**	**unità**	
peso rinterro			g2,rin	kN	4482.1

Vento su strutture pila			**Var**	**unità**	
azione del vento sulla pila			q5-c	kN/m^2	1.63

	Carico	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Effetti del vento sul pulvino (alla base)	q5-c1	0.0	11.2	0.0	16.9	0.0
Effetti del vento sul fusto pila (alla base)	q5-c2	0.0	19.6	0.0	39.1	0.0

Dati per analisi sismiche			**unità**	
Fattore di comportamento	q			1.50
Fattore 1/q	1/q			0.67
Accelerazione al suolo	a_g		g	0.061
Parametro F_0	F_0		[-]	2.976
Tempo T^*_C	T^*_C		sec	0.371
Parametro F_v	Fv			0.99
accelerazione al suolo	a_g		m/sec^2	0.60
Categoria di Sottosuolo	Cat_S			B
Parametro S_S	S_S			1.20

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE **SISTEMA DI VINCOLO TRADIZIONALE**

Parametro C_C	C_C		1.34
Categoria topografica	Cat_T		T1
Parametro S_T	S_T		1.00
Parametro S	S		1.20
Periodo T_B	T_B	sec	0.166
Periodo T_C	T_C	sec	0.498
Periodo T_D	T_D	sec	1.844
Accelerazione spettrale per $T=T_B$ a_g S η F_0	$Se(T_B)$	m/sec²	1.42
Accelerazione spettrale per $T=T_C$ a_g S η F_0	$Se(T_C)$	m/sec²	1.42
Accelerazione spettrale per $T=T_D$ a_g S η 2.5 T_C/T_D	$Se(T_D)$	m/sec²	0.38

Analisi sismica agli SLV- direzione longitudinale	**Var**	**unità**	**dir. Long.**
Massa dell'oscillatore equivalente: M = (Pimp * + Pbag + Ppul + 0.3 x Ppil) / 9.81	M	kN / (m/sec²)	3874.3
numero fusti pila reagenti	nfusti	[-]	1
Momento d'inerzia della sez.reagente nella dir. Di analisi	Ireg	m⁴	3.9761
Fattore di riduzione per sezioni fessurate	fac_rid	%	71%
Momento d'inerzia della sez.fessurata nella dir. Di analisi	Ireg	m⁴	1.149
Modulo elastico calcestruzzo fusto pila	Ec	MPa	33346
Altezza dell'oscillatore equivalente	hosc	m	7.85
Rigidezza della pila: nfusti x (3 E x Ifess / Hpil³)	Kh tot	kN/m	237632
Periodo equivalente dell'oscillatore semplice	T_{is}	sec	**0.802**
accelerazione spettrale per $T=T_{is}$	Se (T_{is})	m/sec²	0.88
Forza complessiva agente sulle sottostrutture	HSLV.p-X	kN	**3424**
Spostamento del centro di massa	dx	m	0.014
Spostamento di progetto	dx_Ed	m	**0.022**

** N.B. La massa dell'impalcato si considera solo per appoggio fisso*

Analisi sismica agli SLV- direzione trasversale	**Var**	**unità**	**dir. Trasv.**
altezza del centro di massa rispetto all'intradosso dell'impalcato	zg	m	2.72
Massa dell'oscillatore equivalente: M = (Pimp + Pbag + Ppul + 0.3 x Ppil) / 9.81	M	kN / (m/sec²)	1611.6
numero fusti pila reagenti	nfusti	[-]	1
Momento d'inerzia della sez.reagente nella dir. Di analisi	Ireg	m⁴	3.9761
Fattore di riduzione per sezioni fessurate	fac_rid	%	71%
Momento d'inerzia della sez.fessurata nella dir. Di analisi	Ireg	m⁴	1.149
Modulo elastico calcestruzzo fusto pila	Ec	MPa	33346
Altezza della pila	hpil	m	10.57
Rigidezza della pila: nfusti x (3 E x Ifess / Hpil³)	Kh tot	kN/m	97457
Periodo equivalente dell'oscillatore semplice	T_{is}	sec	**0.808**
accelerazione spettrale per $T=T_{is}$	Se (T_{is})	m/sec²	0.88
Forza complessiva agente sulle sottostrutture	HSLV.p-Y	kN	**1414**
Spostamento del centro di massa	dy	m	0.015
Spostamento di progetto	dx_Ed	m	**0.022**

Sisma orizzontale su strutture di fondazione		**Var**	**unità**	**dir. Long.**
coefficiente sismico orizzontale	kh = a_g S	kv		0.07

Sisma longitudinale - Impalcato con appoggi tradizionali	**Var**	**unità**	
azione orizzontale longitudinale in testa al pulvino agli SLV	Hsis-long	kN	2888.0

	Carico	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Sisma longitudinale	ESLV-X	2888.0	0.0	0.0	0.0	2454.8

Sisma trasversale - Impalcato con appoggi tradizionali	**Var**	**unità**	
azione orizzontale trasversale in testa al pulvino agli SLV	Hsis-trasv	kN	1149.3

	Carico	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Sisma trasversale	ESLV-Y	0.0	1149.3	0.0	4098.1	0.0

Sisma verticale - Impalcato con appoggi tradizionali	**Var**	**unità**	
coefficiente sismico verticale al pianerottolo	kv		0.06
azione verticale in testa al pulvino agli SLV	Psis	kN	164.8

	Carico	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Sisma verticale	ESLV-Z	0.0	0.0	164.8	0.0	0.0

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE **SISTEMA DI VINCOLO TRADIZIONALE**

	Carico	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Effetti sisma long. Su plinto e rinterro (alla base)	q6.f-x	767.3	0.0	0.0	0.0	1369.2
Effetti sisma trasv. Su plinto e rinterro (alla base)	q6.f-y	0.0	767.3	0.0	1369.2	0.0

Analisi sismica sottostrutture agli SLV- direzione verticale		**Var**	**unità**	**dir. Long.**
coefficiente sismico verticale al pianerottolo	kv = a_g S η F_v	kv		0.07
Azione sismica sul pulvino + baggioli + ritegni		HSLV.p-Z1	kN	120.7
Azione sismica sul fusto pila		HSLV.p-Z2	kN	51.3
Azione sismica sul plinto di fondazione + rinterro		HSLV.p-Z3	kN	761.4

Riepilogo azioni trasmesse dall'impalcato all'estradosso pulvino (testa pila)

Condizione di carico	Carico	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Peso proprio impalcato	G1-a	0.0	0.0	10463.4	2102.2	0.0
Permanenti portati impalcato	G2-a	0.0	0.0	4109.6	760.2	0.0
Ritiro	e2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx	Q1-a	0.0	0.0	5108.3	4752.3	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx	Q1-b	0.0	0.0	4020.7	8831.6	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx	Q1-c	0.0	0.0	4904.4	-12152.1	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx	Q1-d	0.0	0.0	3816.7	-14328.0	0.0
Frenatura	q3	860.0	0.0	0.0	0.0	731.0
Azione centrifuga - Combinazioni Nmax	q4-a	0.0	180.0	0.0	858.6	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax	q4-b	0.0	120.0	0.0	572.4	0.0
Vento ad impalcato scarico	q5-a	0.0	552.9	0.0	2169.0	0.0
Vento ad impalcato carico	q5-b	0.0	933.4	0.0	4501.8	0.0
Variazione termica positiva	q7-a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica negativa	q7-b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Resistenze passive dei vincoli	q9	348.8	0.0	0.0	0.0	296.5
Sisma longitudinale	ESLV-X	2888.0	0.0	0.0	0.0	2454.8
Sisma trasversale	ESLV-Y	0.0	1149.3	0.0	4098.1	0.0
Sisma verticale	ESLV-Z	0.0	0.0	164.8	0.0	0.0

Azioni all'intradosso del pulvino (testa fusto pila)

Condizione di carico	Carico	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Peso proprio impalcato	G1-a	0.0	0.0	10463.4	2102.2	0.0
Peso proprio pila	G1-b	0.0	0.0	1662.0	0.0	0.0
Permanenti portati impalcato	G2-a	0.0	0.0	4109.6	760.2	0.0
Ritiro	e2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx	Q1-a	0.0	0.0	5108.3	4752.3	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx	Q1-b	0.0	0.0	4020.7	8831.6	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx	Q1-c	0.0	0.0	4904.4	-12152.1	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx	Q1-d	0.0	0.0	3816.7	-14328.0	0.0
Frenatura	q3	860.0	0.0	0.0	0.0	3310.9
Azione centrifuga - Combinazioni Nmax	q4-a	0.0	180.0	0.0	1398.6	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax	q4-b	0.0	120.0	0.0	932.4	0.0
Vento ad impalcato scarico	q5-a	0.0	564.1	0.0	3844.6	0.0
Vento ad impalcato carico	q5-b	0.0	944.6	0.0	7318.9	0.0
Azione idrodinamica	q6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica positiva	q7-a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica negativa	q7-b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Resistenze passive dei vincoli	q9	348.8	0.0	0.0	0.0	1342.8
Sisma longitudinale	ESLV-X	2888.0	0.0	0.0	0.0	11118.8
Sisma trasversale	ESLV-Y	0.0	1149.3	0.0	7545.9	0.0
Sisma verticale	ESLV-Z	0.0	0.0	285.5	0.0	0.0

Azioni allo spiccato del fusto pila

Condizione di carico	Carico	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Peso proprio impalcato	G1-a	0.0	0.0	10463.4	2102.2	0.0
Peso proprio pila	G1-b	0.0	0.0	2368.8	0.0	0.0
Permanenti portati impalcato	G2-a	0.0	0.0	4109.6	760.2	0.0
Ritiro	e2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx	Q1-a	0.0	0.0	5108.3	4752.3	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx	Q1-b	0.0	0.0	4020.7	8831.6	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx	Q1-c	0.0	0.0	4904.4	-12152.1	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx	Q1-d	0.0	0.0	3816.7	-14328.0	0.0

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE **SISTEMA DI VINCOLO TRADIZIONALE**

Frenatura	q3	860.0	0.0	0.0	0.0	6750.9
Azione centrifuga - Combinazioni Nmax	q4-a	0.0	180.0	0.0	2118.6	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax	q4-b	0.0	120.0	0.0	1412.4	0.0
Vento ad impalcato scarico	q5-a	0.0	583.7	0.0	6140.3	0.0
Vento ad impalcato carico	q5-b	0.0	964.2	0.0	11136.6	0.0
Azioni idrodinamiche	q6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica positiva	q7-a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica negativa	q7-b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Resistenze passive dei vincoli	q9	348.8	0.0	0.0	0.0	2738.0
Sisma longitudinale	ESLV-X	2888.0	0.0	0.0	0.0	22670.8
Sisma trasversale	ESLV-Y	0.0	1149.3	0.0	12143.0	0.0
Sisma verticale	ESLV-Z	0.0	0.0	336.9	0.0	0.0

Azioni all'intradosso del plinto di fondazione

Condizione di carico	Carico	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Peso proprio impalcato	G1-a	0.0	0.0	10463.4	2102.2	0.0
Peso proprio pila	G1-b	0.0	0.0	8368.8	0.0	0.0
Permanenti portati impalcato	G2-a	0.0	0.0	4109.6	760.2	0.0
Permanenti portati rinterro	G2-b	0.0	0.0	4482.1	0.0	0.0
Ritiro	e2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx	Q1-a	0.0	0.0	5108.3	4752.3	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx	Q1-b	0.0	0.0	4020.7	8831.6	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx	Q1-c	0.0	0.0	4904.4	-12152.1	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx	Q1-d	0.0	0.0	3816.7	-14328.0	0.0
Frenatura	q3	860.0	0.0	0.0	0.0	8900.8
Azione centrifuga - Combinazioni Nmax	q4-a	0.0	180.0	0.0	2568.6	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax	q4-b	0.0	120.0	0.0	1712.4	0.0
Vento ad impalcato scarico	q5-a	0.0	583.7	0.0	7599.6	0.0
Vento ad impalcato carico	q5-b	0.0	964.2	0.0	13547.1	0.0
Azioni idrodinamiche	q6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica positiva	q7-a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica negativa	q7-b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Resistenze passive dei vincoli	q9	348.8	0.0	0.0	0.0	3610.0
Sisma longitudinale	ESLV-X	3655.3	0.0	0.0	0.0	31260.0
Sisma trasversale	ESLV-Y	0.0	1916.6	0.0	16385.5	0.0
Sisma verticale	ESLV-Z	0.0	0.0	1098.2	0.0	0.0

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

	S.L.U. q1								S.L.U. q3							
G1-a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G1-b	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G2-a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G2-b	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Q1-a	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.35	1.35	-1.35	1.35	-1.35	1.35	-1.35	1.35
q4-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-b	0.90	0.90	0.90	0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90
q6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-a	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00
q7-b	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	S.L.U. q4								S.L.U. q5							
G1-a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G1-b	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G2-a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G2-b	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Q1-a	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-a	1.35	1.35	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-b	0.90	0.90	0.90	0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90	1.50	1.50	1.50	1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50
q6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-a	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00
q7-b	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	S.L.U. q6							
G1-a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G1-b	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G2-a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

G2-b	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35								
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20								
Q1-a	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
Q1-b	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00								
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00								
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01								
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
q4-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
q4-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
q5-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
q6	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50								
q7-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
q7-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20								
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								

S.L.V.

	ESLV-X								**ESLV-Y**							
G1-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G1-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q1-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20
q7-b	0.20	0.20	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	0.00	0.00
q9	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
ESLV-X	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	0.30	0.30	-0.30	-0.30	0.30	0.30	-0.30	-0.30
ESLV-Y	0.30	0.30	-0.30	-0.30	0.30	0.30	-0.30	-0.30	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
ESLV-Z	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30

S.L.E.car

	q1								**q3**							
G1-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G1-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q1-a	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00
q4-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-b	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60
q6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-a	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00
q7-b	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

S.L.E.car

	q4								q5							
G1-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G1-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q1-a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-a	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-b	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
q6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-a	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00
q7-b	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

S.L.E.car

	q6							
G1-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G1-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q1-a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

q4-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
q5-b	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60						
q6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00						
q7-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
q7-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00						
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						

	S.L.E.freq												S.L.E.qp	
	q1								q5					
G1-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G1-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q1-a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	-0.20	-0.20	0.00	0.00
q5-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-a	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00
q7-b	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

Allineamento: P2-SX

RIEPILOGO AZIONI AL BARICENTRO DELLA PALIFICATA

	Hl [kN]	Ht [kN]	P [kN]	Mt [kNm]	Ml [kNm]
G1-a	0	0	10463	2102	0
G1-b	0	0	8369	0	0
G2-a	0	0	4110	760	0
G2-b	0	0	4482	0	0
e2	0	0	0	0	0
Q1-a	0	0	5108	4752	0
Q1-b	0	0	4021	8832	0
Q1-c	0	0	4904	-12152	0
Q1-d	0	0	3817	-14328	0
q3	860	0	0	0	8901
q4-a	0	180	0	2569	0
q4-b	0	120	0	1712	0
q5-a	0	584	0	7600	0
q5-b	0	964	0	13547	0
q6	0	0	0	0	0
q7-a	0	0	0	0	0
q7-b	0	0	0	0	0
q9	349	0	0	0	3610
ESLV-X	3655	0	0	0	31260
ESLV-Y	0	1917	0	16385	0
ESLV-Z	0	0	1098	0	0

Fattore di amplificazione per verifiche sismiche SLV		
comportamento strutturale (0= Non dissipativo; 1 = dissipativo)	comp	1
Classe di duttilità (A o B)	cl_dut	B
Fattore di amplificazione	γRd	**1.10**

SOLLECITAZIONI SULLA PALIFICATA NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

S.L.U.

	q1								q3							
Hl	419	419	419	419	419	419	419	419	-742	1580	-742	1580	-742	1580	-742	1580
Ht	868	868	868	868	-868	-868	-868	-868	868	868	868	868	-868	-868	-868	-868
P	43919	43919	42450	42450	43643	43643	42175	42175	42195	42195	41093	41093	41988	41988	40887	40887
Mt	23306	23306	28772	28772	-25560	-25560	-28456	-28456	21654	21654	25753	25753	-21412	-21412	-23584	-23584
Ml	5166	5166	5125	5125	5158	5158	5117	5117	-8470	17134	-8439	17103	-8464	17128	-8433	17097

S.L.U.

	q4								q5							
Hl	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419
Ht	1111	1111	1030	1030	-625	-625	-706	-706	1446	1446	1446	1446	-1446	-1446	-1446	-1446
P	42195	42195	41093	41093	41988	41988	40887	40887	42195	42195	41093	41093	41988	41988	40887	40887
Mt	25122	25122	28065	28065	-17944	-17944	-21273	-21273	29782	29782	33882	33882	-29540	-29540	-31713	-31713
Ml	5118	5118	5087	5087	5112	5112	5081	5081	5118	5118	5087	5087	5112	5112	5081	5081

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

S.L.U.

q6

Hl	419	419	419	419	419	419	419	419
Ht	0	0	0	0	0	0	0	0
P	42195	42195	41093	41093	41988	41988	40887	40887
Mt	9462	9462	13561	13561	-9220	-9220	-11392	-11392
Ml	5118	5118	5087	5087	5112	5112	5081	5081

S.L.V.

	ESLV-x								ESLV-y							
Hl	4474	4474	4474	4474	-3567	-3567	-3567	-3567	1660	1660	-753	-753	1660	1660	-753	-753
Ht	632	632	-632	-632	632	632	-632	-632	2108	2108	2108	2108	-2108	-2108	-2108	-2108
P	27424	27424	27424	27424	27424	27424	27424	27424	27424	27424	27424	27424	27424	27424	27424	27424
Mt	8747	8741	-3022	-3017	8747	8741	-3022	-3017	21364	21358	21364	21358	-15639	-15633	-15639	-15633
Ml	39557	39551	38602	38607	-29216	-29221	-30171	-30165	15486	15481	-5145	-5151	14531	14537	-6100	-6095

S.L.E.car

	q1								q3							
Hl	349	349	349	349	349	349	349	349	-511	1209	-511	1209	-511	1209	-511	1209
Ht	579	579	579	579	-579	-579	-579	-579	579	579	579	579	-579	-579	-579	-579
P	32532	32532	31445	31445	32328	32328	31241	31241	31255	31255	30439	30439	31102	31102	30287	30287
Mt	15743	15743	19822	19822	-17418	-17418	-19594	-19594	14555	14555	17614	17614	-14380	-14380	-16012	-16012
Ml	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610	-5291	12511	-5291	12511	-5291	12511	-5291	12511

S.L.E.car

	q4								q5							
Hl	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349
Ht	759	759	699	699	-399	-399	-459	-459	964	964	964	964	-964	-964	-964	-964
P	31255	31255	30439	30439	31102	31102	30287	30287	31255	31255	30439	30439	31102	31102	30287	30287
Mt	17123	17123	19327	19327	-11811	-11811	-14299	-14299	19974	19974	23033	23033	-19799	-19799	-21431	-21431
Ml	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610

S.L.E.car

q6

Hl	349	349	349	349	349	349	349	349
Ht	579	579	579	579	-579	-579	-579	-579
P	31255	31255	30439	30439	31102	31102	30287	30287
Mt	14555	14555	17614	17614	-14380	-14380	-16012	-16012
Ml	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610

S.L.E.freq

	q1								q5				S.L.E.qp	
Hl	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349
Ht	0	0	0	0	0	0	0	0	117	117	-117	-117	0	0
P	31255	31255	30439	30439	31102	31102	30287	30287	27424	27424	27424	27424	27424	27424

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

Mt	6427	6427	9486	9486	-6252	-6252	-7884	-7884	4382	4382	1342	1342	2862	2862
Ml	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610	3610

CALCOLO AZIONI SUI PALI ***N.B. File - Direzione longitudinale***

Distanza sezione di verifica mensola longitudinale da asse Pila xs m 1.50
Distanza sezione di verifica mensola trasversale da asse Pila ys m 1.50

Geometria della palificata

PALO	Fila	Xp	Yp	trasv Jxi	long Jyi	trasv Yp/SJxi	long Xp/SJyi
1	1	-3.50	-5.50	30.2500	12.2500	-0.005	-0.007
2	1	-3.50	-4.50	20.2500	12.25	-0.004	-0.007
3	1	-3.50	-3.50	12.2500	12.25	-0.003	-0.007
4	1	-3.50	-2.50	6.2500	12.25	-0.002	-0.007
5	1	-3.50	-1.50	2.2500	12.25	-0.001	-0.007
6	1	-3.50	-0.50	0.2500	12.25	0.000	-0.007
7	1	-3.50	0.50	0.2500	12.25	0.000	-0.007
8	1	-3.50	1.50	2.2500	12.25	0.001	-0.007
9	1	-3.50	2.50	6.2500	12.25	0.002	-0.007
10	1	-3.50	3.50	12.2500	12.25	0.003	-0.007
11	1	-3.50	4.50	20.2500	12.25	0.004	-0.007
12	1	-3.50	5.50	30.2500	12.25	0.005	-0.007
13	2	-2.50	-5.50	30.2500	6.25	-0.005	-0.005
14	2	-2.50	-4.50	20.2500	6.25	-0.004	-0.005
15	2	-2.50	-3.50	12.2500	6.25	-0.003	-0.005
16	2	-2.50	-2.50	6.2500	6.25	-0.002	-0.005
17	2	-2.50	-1.50	2.2500	6.25	-0.001	-0.005
18	2	-2.50	-0.50	0.2500	6.25	0.000	-0.005
19	2	-2.50	0.50	0.2500	6.25	0.000	-0.005
20	2	-2.50	1.50	2.2500	6.25	0.001	-0.005
21	2	-2.50	2.50	6.2500	6.25	0.002	-0.005
22	2	-2.50	3.50	12.2500	6.25	0.003	-0.005
23	2	-2.50	4.50	20.2500	6.25	0.004	-0.005
24	2	-2.50	5.50	30.2500	6.25	0.005	-0.005
25	3	-1.50	-5.50	30.2500	2.25	-0.005	-0.003
26	3	-1.50	-4.50	20.2500	2.25	-0.004	-0.003
27	3	-1.50	-3.50	12.2500	2.25	-0.003	-0.003
28	3	-1.50	-2.50	6.2500	2.25	-0.002	-0.003
29	3	-1.50	-1.50	2.2500	2.25	-0.001	-0.003
30	3	-1.50	-0.50	0.2500	2.25	0.000	-0.003
31	3	-1.50	0.50	0.2500	2.25	0.000	-0.003
32	3	-1.50	1.50	2.2500	2.25	0.001	-0.003
33	3	-1.50	2.50	6.2500	2.25	0.002	-0.003
34	3	-1.50	3.50	12.2500	2.25	0.003	-0.003
35	3	-1.50	4.50	20.2500	2.25	0.004	-0.003
36	3	-1.50	5.50	30.2500	2.25	0.005	-0.003
37	4	-0.50	-5.50	30.2500	0.25	-0.005	-0.001
38	4	-0.50	-4.50	20.2500	0.25	-0.004	-0.001
39	4	-0.50	-3.50	12.2500	0.25	-0.003	-0.001
40	4	-0.50	-2.50	6.2500	0.25	-0.002	-0.001
41	4	-0.50	-1.50	2.2500	0.25	-0.001	-0.001
42	4	-0.50	-0.50	0.2500	0.25	0.000	-0.001
43	4	-0.50	0.50	0.2500	0.25	0.000	-0.001
44	4	-0.50	1.50	2.2500	0.25	0.001	-0.001
45	4	-0.50	2.50	6.2500	0.25	0.002	-0.001
46	4	-0.50	3.50	12.2500	0.25	0.003	-0.001
47	4	-0.50	4.50	20.2500	0.25	0.004	-0.001
48	4	-0.50	5.50	30.2500	0.25	0.005	-0.001
49	5	0.50	-5.50	30.2500	0.25	-0.005	0.001

Plinto	X	Y
	-4.00	6.00
	4.00	6.00
	4.00	-6.00
	-4.00	-6.00
	-4.00	6.00

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

50	5	0.50	-4.50	20.2500	0.25	-0.004	0.001
51	5	0.50	-3.50	12.2500	0.25	-0.003	0.001
52	5	0.50	-2.50	6.2500	0.25	-0.002	0.001
53	5	0.50	-1.50	2.2500	0.25	-0.001	0.001
54	5	0.50	-0.50	0.2500	0.25	0.000	0.001
55	5	0.50	0.50	0.2500	0.25	0.000	0.001
56	5	0.50	1.50	2.2500	0.25	0.001	0.001
57	5	0.50	2.50	6.2500	0.25	0.002	0.001
58	5	0.50	3.50	12.2500	0.25	0.003	0.001
59	5	0.50	4.50	20.2500	0.25	0.004	0.001
60	5	0.50	5.50	30.2500	0.25	0.005	0.001
61	6	1.50	-5.50	30.2500	2.25	-0.005	0.003
62	6	1.50	-4.50	20.2500	2.25	-0.004	0.003
63	6	1.50	-3.50	12.2500	2.25	-0.003	0.003
64	6	1.50	-2.50	6.2500	2.25	-0.002	0.003
65	6	1.50	-1.50	2.2500	2.25	-0.001	0.003
66	6	1.50	-0.50	0.2500	2.25	0.000	0.003
67	6	1.50	0.50	0.2500	2.25	0.000	0.003
68	6	1.50	1.50	2.2500	2.25	0.001	0.003
69	6	1.50	2.50	6.2500	2.25	0.002	0.003
70	6	1.50	3.50	12.2500	2.25	0.003	0.003
71	6	1.50	4.50	20.2500	2.25	0.004	0.003
72	6	1.50	5.50	30.2500	2.25	0.005	0.003
73	7	2.50	-5.50	30.2500	6.25	-0.005	0.005
74	7	2.50	-4.50	20.2500	6.25	-0.004	0.005
75	7	2.50	-3.50	12.2500	6.25	-0.003	0.005
76	7	2.50	-2.50	6.2500	6.25	-0.002	0.005
77	7	2.50	-1.50	2.2500	6.25	-0.001	0.005
78	7	2.50	-0.50	0.2500	6.25	0.000	0.005
79	7	2.50	0.50	0.2500	6.25	0.000	0.005
80	7	2.50	1.50	2.2500	6.25	0.001	0.005
81	7	2.50	2.50	6.2500	6.25	0.002	0.005
82	7	2.50	3.50	12.2500	6.25	0.003	0.005
83	7	2.50	4.50	20.2500	6.25	0.004	0.005
84	7	2.50	5.50	30.2500	6.25	0.005	0.005
85	8	3.50	-5.50	30.2500	12.25	-0.005	0.007
86	8	3.50	-4.50	20.2500	12.25	-0.004	0.007
87	8	3.50	-3.50	12.2500	12.25	-0.003	0.007
88	8	3.50	-2.50	6.2500	12.25	-0.002	0.007
89	8	3.50	-1.50	2.2500	12.25	-0.001	0.007
90	8	3.50	-0.50	0.2500	12.25	0.000	0.007
91	8	3.50	0.50	0.2500	12.25	0.000	0.007
92	8	3.50	1.50	2.2500	12.25	0.001	0.007
93	8	3.50	2.50	6.2500	12.25	0.002	0.007
94	8	3.50	3.50	12.2500	12.25	0.003	0.007
95	8	3.50	4.50	20.2500	12.25	0.004	0.007
96	8	3.50	5.50	30.2500	12.25	0.005	0.007
96	**8**			**1144.00**	**504.00**		

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

		S.L.U.															
CARICO ASSIALE		**q1**								**q3**							
PALO	FILA																
1	1	310	310	268	268	542	542	541	541	394	216	363	185	599	421	598	421
2	1	330	330	293	293	519	519	516	516	413	235	385	208	580	403	577	400
3	1	350	350	319	319	497	497	491	491	432	254	408	230	562	384	557	379
4	1	371	371	344	344	475	475	466	466	451	273	430	253	543	365	536	359
5	1	391	391	369	369	452	452	441	441	470	292	453	276	524	347	515	338
6	1	411	411	394	394	430	430	416	416	489	311	475	298	506	328	495	317
7	1	432	432	419	419	408	408	391	391	508	330	498	321	487	309	474	297
8	1	452	452	444	444	385	385	366	366	527	349	520	343	468	290	454	276
9	1	473	473	469	469	363	363	342	342	546	368	543	366	449	272	433	256
10	1	493	493	495	495	341	341	317	317	565	387	565	388	431	253	412	235
11	1	513	513	520	520	318	318	292	292	584	406	588	411	412	234	392	214
12	1	534	534	545	545	296	296	267	267	602	425	610	433	393	215	371	194
13	2	320	320	278	278	552	552	551	551	377	250	346	219	582	455	581	454
14	2	340	340	304	304	530	530	526	526	396	269	369	242	564	437	561	434
15	2	361	361	329	329	507	507	501	501	415	288	391	264	545	418	540	413
16	2	381	381	354	354	485	485	476	476	434	307	414	287	526	399	519	393
17	2	401	401	379	379	463	463	451	451	453	326	436	309	507	380	499	372
18	2	422	422	404	404	440	440	426	426	472	345	459	332	489	362	478	351
19	2	442	442	429	429	418	418	402	402	491	364	481	354	470	343	457	331
20	2	462	462	454	454	396	396	377	377	510	383	504	377	451	324	437	310
21	2	483	483	480	480	373	373	352	352	529	402	526	399	433	306	416	290
22	2	503	503	505	505	351	351	327	327	548	421	549	422	414	287	396	269
23	2	524	524	530	530	328	328	302	302	567	440	571	445	395	268	375	248
24	2	544	544	555	555	306	306	277	277	586	459	594	467	376	249	354	228
25	3	330	330	289	289	562	562	561	561	361	284	329	253	566	489	564	488
26	3	350	350	314	314	540	540	536	536	380	303	352	276	547	471	544	468
27	3	371	371	339	339	517	517	511	511	398	322	374	298	528	452	523	447
28	3	391	391	364	364	495	495	486	486	417	341	397	321	509	433	503	427
29	3	412	412	389	389	473	473	461	461	436	360	419	343	491	414	482	406
30	3	432	432	414	414	450	450	437	437	455	379	442	366	472	396	461	385
31	3	452	452	440	440	428	428	412	412	474	398	464	388	453	377	441	365
32	3	473	473	465	465	406	406	387	387	493	417	487	411	434	358	420	344
33	3	493	493	490	490	383	383	362	362	512	436	509	433	416	340	399	323
34	3	513	513	515	515	361	361	337	337	531	455	532	456	397	321	379	303
35	3	534	534	540	540	339	339	312	312	550	474	554	478	378	302	358	282
36	3	554	554	565	565	316	316	287	287	569	493	577	501	360	283	338	262
37	4	340	340	299	299	572	572	571	571	344	318	313	287	549	523	548	522
38	4	361	361	324	324	550	550	546	546	363	337	335	310	530	505	527	502
39	4	381	381	349	349	528	528	521	521	382	356	358	332	511	486	506	481
40	4	401	401	374	374	505	505	496	496	401	375	380	355	493	467	486	460
41	4	422	422	399	399	483	483	472	472	420	394	403	377	474	448	465	440
42	4	442	442	425	425	461	461	447	447	438	413	425	400	455	430	445	419
43	4	463	463	450	450	438	438	422	422	457	432	448	422	436	411	424	399
44	4	483	483	475	475	416	416	397	397	476	451	470	445	418	392	403	378
45	4	503	503	500	500	394	394	372	372	495	470	493	467	399	374	383	357

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

46	4	524	524	525	525	371	371	347	347	514	489	515	490	380	355	362	337
47	4	544	544	550	550	349	349	322	322	533	508	538	512	362	336	341	316
48	4	564	564	575	575	327	327	297	297	552	527	560	535	343	317	321	296
49	5	351	351	309	309	583	583	581	581	327	352	296	321	532	557	531	556
50	5	371	371	334	334	560	560	556	556	346	371	318	344	513	539	510	536
51	5	391	391	359	359	538	538	531	531	365	390	341	366	494	520	490	515
52	5	412	412	384	384	516	516	507	507	384	409	363	389	476	501	469	494
53	5	432	432	410	410	493	493	482	482	403	428	386	411	457	482	448	474
54	5	452	452	435	435	471	471	457	457	422	447	408	434	438	464	428	453
55	5	473	473	460	460	449	449	432	432	441	466	431	456	420	445	407	433
56	5	493	493	485	485	426	426	407	407	460	485	453	479	401	426	387	412
57	5	514	514	510	510	404	404	382	382	478	504	476	501	382	408	366	391
58	5	534	534	535	535	382	382	357	357	497	523	498	524	363	389	345	371
59	5	554	554	560	560	359	359	332	332	516	542	521	546	345	370	325	350
60	5	575	575	586	586	337	337	308	308	535	561	543	569	326	351	304	329
61	6	361	361	319	319	593	593	591	591	310	386	279	355	515	591	514	590
62	6	381	381	344	344	571	571	566	566	329	405	302	378	496	573	494	570
63	6	402	402	369	369	548	548	542	542	348	424	324	400	478	554	473	549
64	6	422	422	395	395	526	526	517	517	367	443	347	423	459	535	452	528
65	6	442	442	420	420	503	503	492	492	386	462	369	445	440	516	432	508
66	6	463	463	445	445	481	481	467	467	405	481	392	468	422	498	411	487
67	6	483	483	470	470	459	459	442	442	424	500	414	490	403	479	390	466
68	6	503	503	495	495	436	436	417	417	443	519	437	513	384	460	370	446
69	6	524	524	520	520	414	414	392	392	462	538	459	535	365	442	349	425
70	6	544	544	545	545	392	392	367	367	481	557	482	558	347	423	329	405
71	6	565	565	571	571	369	369	343	343	499	576	504	580	328	404	308	384
72	6	585	585	596	596	347	347	318	318	518	595	527	603	309	385	287	363
73	7	371	371	329	329	603	603	602	602	293	420	262	389	498	625	497	624
74	7	391	391	354	354	581	581	577	577	312	439	285	412	480	607	477	603
75	7	412	412	380	380	558	558	552	552	331	458	307	434	461	588	456	583
76	7	432	432	405	405	536	536	527	527	350	477	330	457	442	569	436	562
77	7	453	453	430	430	514	514	502	502	369	496	352	479	423	550	415	542
78	7	473	473	455	455	491	491	477	477	388	515	375	502	405	532	394	521
79	7	493	493	480	480	469	469	452	452	407	534	397	524	386	513	374	500
80	7	514	514	505	505	447	447	427	427	426	553	420	547	367	494	353	480
81	7	534	534	530	530	424	424	403	403	445	572	442	569	349	476	333	459
82	7	554	554	556	556	402	402	378	378	464	591	465	592	330	457	312	439
83	7	575	575	581	581	380	380	353	353	483	610	487	614	311	438	291	418
84	7	595	595	606	606	357	357	328	328	502	629	510	637	292	419	271	397
85	8	381	381	339	339	613	613	612	612	277	454	246	423	482	659	481	658
86	8	402	402	365	365	591	591	587	587	296	473	268	446	463	641	460	637
87	8	422	422	390	390	569	569	562	562	314	492	291	468	444	622	439	617
88	8	442	442	415	415	546	546	537	537	333	511	313	491	425	603	419	596
89	8	463	463	440	440	524	524	512	512	352	530	336	513	407	584	398	576
90	8	483	483	465	465	502	502	487	487	371	549	358	536	388	566	378	555
91	8	504	504	490	490	479	479	462	462	390	568	381	558	369	547	357	534
92	8	524	524	516	516	457	457	438	438	409	587	403	581	351	528	336	514
93	8	544	544	541	541	435	435	413	413	428	606	426	603	332	510	316	493
94	8	565	565	566	566	412	412	388	388	447	625	448	626	313	491	295	472
95	8	585	585	591	591	390	390	363	363	466	644	471	648	294	472	275	452
96	8	605	605	616	616	368	368	338	338	485	663	493	671	276	453	254	431
Nmax		**605**	**605**	**616**	**616**	**613**	**613**	**612**	**612**	**602**	**663**	**610**	**671**	**599**	**659**	**598**	**658**
Nmin		**310**	**310**	**268**	**268**	**296**	**296**	**267**	**267**	**277**	**216**	**246**	**185**	**276**	**215**	**254**	**194**
TAGLIO																	
taglio Vx		4	4	4	4	4	4	4	4	-8	16	-8	16	-8	16	-8	16
taglio Vy		9	9	9	9	-9	-9	-9	-9	9	9	9	9	-9	-9	-9	-9
V		**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**12**	**19**	**12**	**19**	**12**	**19**	**12**	**19**

S.L.U.

CARICO ASSIALE		**q4**								**q5**							
PALO	FILA																
1	1	283	283	258	258	488	488	493	493	261	261	230	230	544	544	543	543
2	1	305	305	282	282	472	472	474	474	287	287	259	259	518	518	515	515
3	1	327	327	307	307	457	457	456	456	313	313	289	289	492	492	488	488

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

4	1	349	349	331	331	441	441	437	437	339	339	319	319	466	466	460	460
5	1	371	371	356	356	425	425	419	419	365	365	348	348	441	441	432	432
6	1	393	393	380	380	410	410	400	400	391	391	378	378	415	415	404	404
7	1	415	415	405	405	394	394	381	381	417	417	408	408	389	389	377	377
8	1	437	437	430	430	378	378	363	363	443	443	437	437	363	363	349	349
9	1	459	459	454	454	363	363	344	344	469	469	467	467	337	337	321	321
10	1	481	481	479	479	347	347	326	326	495	495	496	496	311	311	294	294
11	1	503	503	503	503	331	331	307	307	521	521	526	526	286	286	266	266
12	1	525	525	528	528	316	316	288	288	547	547	556	556	260	260	238	238
13	2	293	293	268	268	498	498	503	503	271	271	240	240	554	554	553	553
14	2	315	315	292	292	483	483	484	484	297	297	270	270	528	528	525	525
15	2	337	337	317	317	467	467	466	466	323	323	299	299	502	502	498	498
16	2	359	359	341	341	451	451	447	447	349	349	329	329	477	477	470	470
17	2	381	381	366	366	436	436	429	429	375	375	358	358	451	451	442	442
18	2	403	403	391	391	420	420	410	410	401	401	388	388	425	425	415	415
19	2	425	425	415	415	404	404	391	391	427	427	418	418	399	399	387	387
20	2	447	447	440	440	388	388	373	373	453	453	447	447	373	373	359	359
21	2	469	469	464	464	373	373	354	354	479	479	477	477	347	347	331	331
22	2	491	491	489	489	357	357	336	336	505	505	506	506	322	322	304	304
23	2	513	513	513	513	341	341	317	317	531	531	536	536	296	296	276	276
24	2	535	535	538	538	326	326	298	298	557	557	566	566	270	270	248	248
25	3	304	304	278	278	508	508	513	513	281	281	250	250	564	564	563	563
26	3	325	325	303	303	493	493	494	494	307	307	280	280	538	538	536	536
27	3	347	347	327	327	477	477	476	476	333	333	309	309	513	513	508	508
28	3	369	369	352	352	461	461	457	457	359	359	339	339	487	487	480	480
29	3	391	391	376	376	446	446	439	439	385	385	368	368	461	461	452	452
30	3	413	413	401	401	430	430	420	420	411	411	398	398	435	435	425	425
31	3	435	435	425	425	414	414	401	401	437	437	428	428	409	409	397	397
32	3	457	457	450	450	399	399	383	383	463	463	457	457	383	383	369	369
33	3	479	479	474	474	383	383	364	364	489	489	487	487	358	358	341	341
34	3	501	501	499	499	367	367	346	346	515	515	517	517	332	332	314	314
35	3	523	523	523	523	352	352	327	327	541	541	546	546	306	306	286	286
36	3	545	545	548	548	336	336	309	309	567	567	576	576	280	280	258	258
37	4	314	314	288	288	519	519	523	523	291	291	260	260	574	574	573	573
38	4	336	336	313	313	503	503	505	505	317	317	290	290	549	549	546	546
39	4	358	358	337	337	487	487	486	486	343	343	319	319	523	523	518	518
40	4	380	380	362	362	472	472	467	467	369	369	349	349	497	497	490	490
41	4	402	402	386	386	456	456	449	449	395	395	379	379	471	471	462	462
42	4	423	423	411	411	440	440	430	430	421	421	408	408	445	445	435	435
43	4	445	445	435	435	424	424	412	412	447	447	438	438	419	419	407	407
44	4	467	467	460	460	409	409	393	393	473	473	467	467	394	394	379	379
45	4	489	489	484	484	393	393	374	374	500	500	497	497	368	368	352	352
46	4	511	511	509	509	377	377	356	356	526	526	527	527	342	342	324	324
47	4	533	533	533	533	362	362	337	337	552	552	556	556	316	316	296	296
48	4	555	555	558	558	346	346	319	319	578	578	586	586	290	290	268	268
49	5	324	324	298	298	529	529	533	533	301	301	270	270	584	584	583	583
50	5	346	346	323	323	513	513	515	515	327	327	300	300	559	559	556	556
51	5	368	368	347	347	497	497	496	496	353	353	329	329	533	533	528	528
52	5	390	390	372	372	482	482	477	477	380	380	359	359	507	507	500	500
53	5	412	412	396	396	466	466	459	459	406	406	389	389	481	481	473	473
54	5	434	434	421	421	450	450	440	440	432	432	418	418	455	455	445	445
55	5	456	456	445	445	435	435	422	422	458	458	448	448	430	430	417	417
56	5	478	478	470	470	419	419	403	403	484	484	478	478	404	404	389	389
57	5	500	500	494	494	403	403	384	384	510	510	507	507	378	378	362	362
58	5	521	521	519	519	388	388	366	366	536	536	537	537	352	352	334	334
59	5	543	543	543	543	372	372	347	347	562	562	566	566	326	326	306	306
60	5	565	565	568	568	356	356	329	329	588	588	596	596	300	300	278	278
61	6	334	334	308	308	539	539	543	543	312	312	280	280	595	595	593	593
62	6	356	356	333	333	523	523	525	525	338	338	310	310	569	569	566	566
63	6	378	378	357	357	507	507	506	506	364	364	340	340	543	543	538	538
64	6	400	400	382	382	492	492	488	488	390	390	369	369	517	517	510	510
65	6	422	422	406	406	476	476	469	469	416	416	399	399	491	491	483	483
66	6	444	444	431	431	460	460	450	450	442	442	428	428	466	466	455	455
67	6	466	466	455	455	445	445	432	432	468	468	458	458	440	440	427	427
68	6	488	488	480	480	429	429	413	413	494	494	488	488	414	414	399	399

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

69	6	510	510	505	505	413	413	395	395	520	520	517	517	388	388	372	372
70	6	532	532	529	529	398	398	376	376	546	546	547	547	362	362	344	344
71	6	554	554	554	554	382	382	357	357	572	572	576	576	336	336	316	316
72	6	576	576	578	578	366	366	339	339	598	598	606	606	311	311	289	289
73	7	344	344	318	318	549	549	553	553	322	322	290	290	605	605	604	604
74	7	366	366	343	343	533	533	535	535	348	348	320	320	579	579	576	576
75	7	388	388	367	367	518	518	516	516	374	374	350	350	553	553	548	548
76	7	410	410	392	392	502	502	498	498	400	400	379	379	527	527	520	520
77	7	432	432	416	416	486	486	479	479	426	426	409	409	501	501	493	493
78	7	454	454	441	441	471	471	460	460	452	452	438	438	476	476	465	465
79	7	476	476	466	466	455	455	442	442	478	478	468	468	450	450	437	437
80	7	498	498	490	490	439	439	423	423	504	504	498	498	424	424	410	410
81	7	520	520	515	515	424	424	405	405	530	530	527	527	398	398	382	382
82	7	542	542	539	539	408	408	386	386	556	556	557	557	372	372	354	354
83	7	564	564	564	564	392	392	367	367	582	582	587	587	347	347	326	326
84	7	586	586	588	588	376	376	349	349	608	608	616	616	321	321	299	299
85	8	354	354	328	328	559	559	563	563	332	332	300	300	615	615	614	614
86	8	376	376	353	353	543	543	545	545	358	358	330	330	589	589	586	586
87	8	398	398	378	378	528	528	526	526	384	384	360	360	563	563	558	558
88	8	420	420	402	402	512	512	508	508	410	410	389	389	537	537	530	530
89	8	442	442	427	427	496	496	489	489	436	436	419	419	512	512	503	503
90	8	464	464	451	451	481	481	470	470	462	462	449	449	486	486	475	475
91	8	486	486	476	476	465	465	452	452	488	488	478	478	460	460	447	447
92	8	508	508	500	500	449	449	433	433	514	514	508	508	434	434	420	420
93	8	530	530	525	525	434	434	415	415	540	540	537	537	408	408	392	392
94	8	552	552	549	549	418	418	396	396	566	566	567	567	382	382	364	364
95	8	574	574	574	574	402	402	378	378	592	592	597	597	357	357	336	336
96	8	596	596	598	598	387	387	359	359	618	618	626	626	331	331	309	309
Nmax		**596**	**596**	**598**	**598**	**559**	**559**	**563**	**563**	**618**	**618**	**626**	**626**	**615**	**615**	**614**	**614**
Nmin		**283**	**283**	**258**	**258**	**316**	**316**	**288**	**288**	**261**	**261**	**230**	**230**	**260**	**260**	**238**	**238**
TAGLIO																	
taglio Vx		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
taglio Vy		12	12	11	11	-7	-7	-7	-7	15	15	15	15	-15	-15	-15	-15
V		**12**	**12**	**12**	**12**	**8**	**8**	**9**	**9**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**

S.L.U.

CARICO ASSIALE **q6**

PALO	FILA								
1	1	358	358	328	328	446	446	445	445
2	1	367	367	339	339	438	438	435	435
3	1	375	375	351	351	430	430	425	425
4	1	383	383	363	363	422	422	416	416
5	1	392	392	375	375	414	414	406	406
6	1	400	400	387	387	406	406	396	396
7	1	408	408	399	399	398	398	386	386
8	1	416	416	411	411	390	390	376	376
9	1	425	425	422	422	382	382	366	366
10	1	433	433	434	434	374	374	356	356
11	1	441	441	446	446	366	366	346	346
12	1	449	449	458	458	358	358	336	336
13	2	369	369	338	338	456	456	455	455
14	2	377	377	349	349	448	448	446	446
15	2	385	385	361	361	440	440	436	436
16	2	393	393	373	373	432	432	426	426
26	3	387	387	360	360	458	458	456	456
27	3	395	395	371	371	450	450	446	446
28	3	404	404	383	383	442	442	436	436
29	3	412	412	395	395	434	434	426	426
30	3	420	420	407	407	426	426	416	416
31	3	428	428	419	419	418	418	406	406
32	3	437	437	431	431	410	410	396	396
33	3	445	445	443	443	402	402	386	386
34	3	453	453	454	454	394	394	376	376
35	3	462	462	466	466	386	386	366	366

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

36	3	470	470	478	478	378	378	356	356
37	4	389	389	358	358	477	477	476	476
38	4	397	397	370	370	469	469	466	466
39	4	406	406	382	382	461	461	456	456
40	4	414	414	393	393	452	452	446	446
41	4	422	422	405	405	444	444	436	436
42	4	430	430	417	417	436	436	426	426
43	4	439	439	429	429	428	428	416	416
44	4	447	447	441	441	420	420	406	406
45	4	455	455	453	453	412	412	396	396
46	4	463	463	464	464	404	404	386	386
47	4	472	472	476	476	396	396	376	376
48	4	480	480	488	488	388	388	366	366
49	5	399	399	368	368	487	487	486	486
50	5	407	407	380	380	479	479	476	476
51	5	416	416	392	392	471	471	466	466
52	5	424	424	403	403	463	463	456	456
53	5	432	432	415	415	455	455	446	446
54	5	440	440	427	427	446	446	436	436
55	5	449	449	439	439	438	438	426	426
56	5	457	457	451	451	430	430	416	416
57	5	465	465	463	463	422	422	406	406
58	5	474	474	475	475	414	414	396	396
59	5	482	482	486	486	406	406	386	386
60	5	490	490	498	498	398	398	376	376
61	6	409	409	378	378	497	497	496	496
62	6	418	418	390	390	489	489	486	486
63	6	426	426	402	402	481	481	476	476
64	6	434	434	414	414	473	473	466	466
65	6	442	442	425	425	465	465	456	456
66	6	451	451	437	437	457	457	446	446
67	6	459	459	449	449	449	449	436	436
68	6	467	467	461	461	441	441	426	426
69	6	475	475	473	473	432	432	416	416
70	6	484	484	485	485	424	424	406	406
71	6	492	492	497	497	416	416	396	396
72	6	500	500	508	508	408	408	386	386
73	7	419	419	388	388	507	507	506	506
74	7	428	428	400	400	499	499	496	496
75	7	436	436	412	412	491	491	486	486
76	7	444	444	424	424	483	483	476	476
77	7	453	453	436	436	475	475	466	466
78	7	461	461	447	447	467	467	456	456
79	7	469	469	459	459	459	459	446	446
80	7	477	477	471	471	451	451	436	436
81	7	486	486	483	483	443	443	426	426
82	7	494	494	495	495	435	435	416	416
83	7	502	502	507	507	426	426	406	406
84	7	510	510	518	518	418	418	396	396
85	8	430	430	398	398	517	517	516	516
86	8	438	438	410	410	509	509	506	506
87	8	446	446	422	422	501	501	496	496
88	8	454	454	434	434	493	493	486	486
89	8	463	463	446	446	485	485	476	476
90	8	471	471	457	457	477	477	466	466
91	8	479	479	469	469	469	469	456	456
92	8	487	487	481	481	461	461	446	446
93	8	496	496	493	493	453	453	436	436
94	8	504	504	505	505	445	445	426	426
95	8	512	512	517	517	437	437	416	416
96	8	521	521	529	529	429	429	406	406
Nmax		**521**	**521**	**529**	**529**	**517**	**517**	**516**	**516**
Nmin		**358**	**358**	**328**	**328**	**358**	**358**	**336**	**336**

TAGLIO

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

taglio Vx	4	4	4	4	4	4	4	4
taglio Vy	0	0	0	0	0	0	0	0
V	4	4	4	4	4	4	4	4

S.L.V.

CARICO ASSIALE		ESLV-X								ESLV-Y							
PALO	FILA																
1	1	-31	-31	32	32	446	447	510	510	75	75	219	219	260	260	403	403
2	1	-23	-23	29	29	454	454	507	507	94	94	237	237	246	246	390	389
3	1	-16	-16	27	27	462	462	504	504	113	113	256	256	233	233	376	376
4	1	-8	-8	24	24	469	469	502	502	131	131	275	275	219	219	362	362
5	1	-1	0	22	22	477	477	499	499	150	150	293	293	205	205	349	348
6	1	7	7	19	19	485	485	497	496	169	169	312	312	192	192	335	335
7	1	15	15	16	16	492	492	494	494	187	187	331	331	178	178	321	321
8	1	22	22	14	14	500	500	491	491	206	206	349	349	164	164	308	307
9	1	30	30	11	11	508	508	489	489	225	225	368	368	151	151	294	294
10	1	38	38	8	8	515	515	486	486	243	244	387	387	137	137	280	280
11	1	45	45	6	6	523	523	483	483	262	262	405	405	123	123	267	266
12	1	53	53	3	3	531	531	481	481	281	281	424	424	110	110	253	253
13	2	47	47	109	109	389	389	450	450	106	106	208	209	289	289	391	391
14	2	55	55	106	106	396	396	447	447	125	125	227	227	275	275	377	377
15	2	63	63	103	103	404	404	445	445	143	144	246	246	261	261	364	364
16	2	70	70	101	101	411	412	442	442	162	162	265	265	248	248	350	350
17	2	78	78	98	98	419	419	439	439	181	181	283	283	234	234	336	336
18	2	86	86	96	95	427	427	437	437	200	200	302	302	220	220	323	323
19	2	93	93	93	93	434	434	434	434	218	218	321	321	207	207	309	309
20	2	101	101	90	90	442	442	431	431	237	237	339	339	193	193	295	295
21	2	109	109	88	88	450	450	429	429	256	256	358	358	179	179	282	282
22	2	116	116	85	85	457	457	426	426	274	274	377	377	166	166	268	268
23	2	124	124	82	82	465	465	423	423	293	293	395	395	152	152	254	254
24	2	132	132	80	80	473	473	421	421	312	312	414	414	138	138	241	241
25	3	126	126	185	185	331	331	390	390	137	137	198	198	318	318	379	379
26	3	134	134	183	183	338	338	387	387	156	156	217	217	304	304	365	365
27	3	141	141	180	180	346	346	385	385	174	174	236	236	290	290	352	352
28	3	149	149	177	177	354	354	382	382	193	193	254	254	277	277	338	338
29	3	156	156	175	175	361	361	379	379	212	212	273	273	263	263	324	324
30	3	164	164	172	172	369	369	377	377	230	230	292	292	249	249	311	311
31	3	172	172	169	169	376	376	374	374	249	249	310	310	236	236	297	297
32	3	179	179	167	167	384	384	371	371	268	268	329	329	222	222	283	283
33	3	187	187	164	164	392	392	369	369	286	286	348	348	208	208	270	270
34	3	195	195	162	162	399	399	366	366	305	305	366	366	195	195	256	256
35	3	202	202	159	159	407	407	364	364	324	324	385	385	181	181	242	242
36	3	210	210	156	156	415	415	361	361	342	342	404	404	167	167	229	229
37	4	204	204	262	262	273	273	330	330	168	168	188	188	346	346	367	367
38	4	212	212	259	259	280	280	327	327	186	186	207	207	333	333	353	353
39	4	220	220	257	257	288	288	325	325	205	205	225	225	319	319	340	340
40	4	227	227	254	254	296	296	322	322	224	224	244	244	305	305	326	326
41	4	235	235	251	251	303	303	320	320	242	242	263	263	292	292	312	312
42	4	243	243	249	249	311	311	317	317	261	261	281	281	278	278	299	299
43	4	250	250	246	246	318	318	314	314	280	280	300	300	264	264	285	285
44	4	258	258	243	243	326	326	312	312	298	298	319	319	251	251	271	271
45	4	266	266	241	241	334	334	309	309	317	317	337	337	237	237	258	258
46	4	273	273	238	238	341	341	306	306	336	336	356	356	223	223	244	244
47	4	281	281	235	235	349	349	304	304	354	354	375	375	210	210	230	230
48	4	288	288	233	233	357	357	301	301	373	373	393	393	196	196	217	217
49	5	283	283	338	338	215	215	270	270	198	198	178	178	375	375	355	355
50	5	291	291	336	336	222	222	268	268	217	217	197	197	362	362	341	341
51	5	298	298	333	333	230	230	265	265	236	236	215	215	348	348	327	327
52	5	306	306	331	331	238	238	262	262	254	254	234	234	334	334	314	314
53	5	313	313	328	328	245	245	260	260	273	273	253	253	321	321	300	300
54	5	321	321	325	325	253	253	257	257	292	292	271	271	307	307	286	286
55	5	329	329	323	323	261	260	254	254	310	310	290	290	293	293	273	273
56	5	336	336	320	320	268	268	252	252	329	329	309	309	280	280	259	259
57	5	344	344	317	317	276	276	249	249	348	348	327	327	266	266	245	245

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

58	5	352	352	315	315	283	283	246	247	366	366	346	346	252	252	232	232
59	5	359	359	312	312	291	291	244	244	385	385	365	365	239	239	218	218
60	5	367	367	309	309	299	299	241	241	404	404	383	383	225	225	204	204
61	6	361	361	415	415	157	157	210	210	229	229	168	168	404	404	343	343
62	6	369	369	412	412	164	164	208	208	248	248	186	186	390	390	329	329
63	6	377	377	410	410	172	172	205	205	266	266	205	205	377	377	315	315
64	6	384	384	407	407	180	180	202	202	285	285	224	224	363	363	302	302
65	6	392	392	405	405	187	187	200	200	304	304	242	242	349	349	288	288
66	6	400	400	402	402	195	195	197	197	322	322	261	261	336	336	274	274
67	6	407	407	399	399	203	203	195	195	341	341	280	280	322	322	261	261
68	6	415	415	397	397	210	210	192	192	360	360	298	298	308	308	247	247
69	6	423	422	394	394	218	218	189	189	378	378	317	317	295	295	233	233
70	6	430	430	391	391	225	225	187	187	397	397	336	336	281	281	220	220
71	6	438	438	389	389	233	233	184	184	416	416	354	354	267	267	206	206
72	6	445	445	386	386	241	241	181	181	434	434	373	373	254	254	192	192
73	7	440	440	492	492	99	99	151	151	260	260	157	157	433	433	331	331
74	7	447	447	489	489	106	106	148	148	278	278	176	176	419	419	317	317
75	7	455	455	486	486	114	114	145	145	297	297	195	195	406	406	303	303
76	7	463	463	484	484	122	122	143	143	316	316	213	213	392	392	290	290
77	7	470	470	481	481	129	129	140	140	334	334	232	232	378	378	276	276
78	7	478	478	478	478	137	137	137	137	353	353	251	251	365	365	262	262
79	7	486	486	476	476	145	145	135	135	372	372	269	269	351	351	249	249
80	7	493	493	473	473	152	152	132	132	390	390	288	288	337	337	235	235
81	7	501	501	471	471	160	160	129	129	409	409	307	307	324	324	221	221
82	7	509	509	468	468	168	167	127	127	428	428	326	325	310	310	208	208
83	7	516	516	465	465	175	175	124	124	447	446	344	344	296	296	194	194
84	7	524	524	463	463	183	183	121	122	465	465	363	363	283	283	180	180
85	8	518	518	568	568	41	41	91	91	290	290	147	147	462	462	318	319
86	8	526	526	566	566	48	48	88	88	309	309	166	166	448	448	305	305
87	8	534	534	563	563	56	56	85	85	328	328	185	185	434	434	291	291
88	8	541	541	560	560	64	64	83	83	347	346	203	203	421	421	277	278
89	8	549	549	558	558	71	71	80	80	365	365	222	222	407	407	264	264
90	8	557	557	555	555	79	79	77	78	384	384	241	241	393	393	250	250
91	8	564	564	552	552	87	87	75	75	403	403	259	259	380	380	236	237
92	8	572	572	550	550	94	94	72	72	421	421	278	278	366	366	223	223
93	8	579	579	547	547	102	102	70	70	440	440	297	297	352	352	209	209
94	8	587	587	544	545	110	109	67	67	459	459	315	315	339	339	195	196
95	8	595	595	542	542	117	117	64	64	477	477	334	334	325	325	182	182
96	8	602	602	539	539	125	125	62	62	496	496	353	353	311	311	168	168
Nmax		**602**	**602**	**568**	**568**	**531**	**531**	**510**	**510**	**496**	**496**	**424**	**424**	**462**	**462**	**403**	**403**
Nmin		**-31**	**-31**	**3**	**3**	**41**	**41**	**62**	**62**	**75**	**75**	**147**	**147**	**110**	**110**	**168**	**168**
TAGLIO																	
taglio Vx		47	47	47	47	-37	-37	-37	-37	17	17	-8	-8	17	17	-8	-8
taglio Vy		7	7	-7	-7	7	7	-7	-7	22	22	22	22	-22	-22	-22	-22
V		**47**	**47**	**47**	**47**	**38**	**38**	**38**	**38**	**28**	**28**	**23**	**23**	**28**	**28**	**23**	**23**

S.L.E.car

CARICO ASSIALE		**q1**								**q3**							
PALO	FILA																
1	1	238	238	207	207	395	395	395	395	292	169	269	146	430	306	429	306
2	1	252	252	225	225	380	380	377	377	305	181	285	161	417	294	415	292
3	1	266	266	242	242	365	365	360	360	318	194	300	176	405	281	401	278
4	1	279	279	259	259	350	350	343	343	331	207	315	192	392	269	387	264
5	1	293	293	276	276	335	335	326	326	343	220	331	207	380	256	373	250
6	1	307	307	294	294	319	319	309	309	356	232	346	222	367	243	359	236
7	1	321	321	311	311	304	304	292	292	369	245	362	238	354	231	345	222
8	1	334	334	328	328	289	289	275	275	381	258	377	253	342	218	331	208
9	1	348	348	346	346	274	274	258	258	394	271	392	269	329	206	317	194
10	1	362	362	363	363	258	258	240	240	407	283	408	284	317	193	303	180
11	1	376	376	380	380	243	243	223	223	420	296	423	299	304	181	289	166
12	1	389	389	398	398	228	228	206	206	432	309	439	315	292	168	275	152
13	2	245	245	214	214	403	403	402	402	282	194	259	170	419	331	419	330
14	2	259	259	232	232	387	387	385	385	295	206	274	186	407	318	405	316
15	2	273	273	249	249	372	372	367	367	307	219	289	201	394	306	391	302

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

16	2	287	287	266	266	357	357	350	350	320	232	305	217	382	293	377	288
17	2	300	300	284	284	342	342	333	333	333	244	320	232	369	281	363	274
18	2	314	314	301	301	326	326	316	316	345	257	336	247	357	268	349	260
19	2	328	328	318	318	311	311	299	299	358	270	351	263	344	256	335	246
20	2	342	342	336	336	296	296	282	282	371	283	366	278	331	243	321	232
21	2	355	355	353	353	281	281	265	265	384	295	382	294	319	230	307	218
22	2	369	369	370	370	266	266	248	248	396	308	397	309	306	218	293	204
23	2	383	383	388	388	250	250	230	230	409	321	413	324	294	205	279	190
24	2	397	397	405	405	235	235	213	213	422	333	428	340	281	193	265	176
25	3	252	252	222	222	410	410	409	409	271	218	248	195	409	356	408	355
26	3	266	266	239	239	395	395	392	392	284	231	264	211	396	343	394	341
27	3	280	280	256	256	379	379	375	375	297	244	279	226	384	331	380	327
28	3	294	294	273	273	364	364	357	357	310	257	294	241	371	318	366	313
29	3	307	307	291	291	349	349	340	340	322	269	310	257	359	306	352	299
30	3	321	321	308	308	334	334	323	323	335	282	325	272	346	293	338	285
31	3	335	335	325	325	318	318	306	306	348	295	341	288	333	280	324	271
32	3	349	349	343	343	303	303	289	289	360	307	356	303	321	268	310	257
33	3	363	363	360	360	288	288	272	272	373	320	371	318	308	255	296	243
34	3	376	376	377	377	273	273	255	255	386	333	387	334	296	243	282	229
35	3	390	390	395	395	257	257	238	238	399	346	402	349	283	230	268	215
36	3	404	404	412	412	242	242	220	220	411	358	418	365	271	218	254	201
37	4	260	260	229	229	417	417	416	416	261	243	238	220	398	381	398	380
38	4	273	273	246	246	402	402	399	399	274	256	253	235	386	368	384	366
39	4	287	287	263	263	386	386	382	382	286	269	268	251	373	356	370	352
40	4	301	301	281	281	371	371	365	365	299	281	284	266	361	343	356	338
41	4	315	315	298	298	356	356	348	348	312	294	299	282	348	330	342	324
42	4	328	328	315	315	341	341	330	330	324	307	315	297	336	318	328	310
43	4	342	342	333	333	326	326	313	313	337	320	330	312	323	305	314	296
44	4	356	356	350	350	310	310	296	296	350	332	345	328	310	293	300	282
45	4	370	370	367	367	295	295	279	279	363	345	361	343	298	280	286	268
46	4	383	383	385	385	280	280	262	262	375	358	376	359	285	268	272	254
47	4	397	397	402	402	265	265	245	245	388	370	392	374	273	255	258	240
48	4	411	411	419	419	249	249	228	228	401	383	407	389	260	242	244	226
49	5	267	267	236	236	424	424	423	423	250	268	227	245	388	406	387	405
50	5	281	281	253	253	409	409	406	406	263	281	243	260	375	393	373	391
51	5	294	294	270	270	394	394	389	389	276	293	258	276	363	380	359	377
52	5	308	308	288	288	378	378	372	372	289	306	273	291	350	368	345	363
53	5	322	322	305	305	363	363	355	355	301	319	289	306	338	355	331	349
54	5	336	336	322	322	348	348	338	338	314	332	304	322	325	343	317	335
55	5	349	349	340	340	333	333	320	320	327	344	320	337	312	330	303	321
56	5	363	363	357	357	317	317	303	303	339	357	335	353	300	318	289	307
57	5	377	377	374	374	302	302	286	286	352	370	350	368	287	305	275	293
58	5	391	391	392	392	287	287	269	269	365	383	366	383	275	292	261	279
59	5	404	404	409	409	272	272	252	252	378	395	381	399	262	280	247	265
60	5	418	418	426	426	257	257	235	235	390	408	397	414	250	267	233	251
61	6	274	274	243	243	431	431	430	430	240	293	217	270	377	430	377	430
62	6	288	288	260	260	416	416	413	413	253	306	232	285	365	418	363	416
63	6	301	301	278	278	401	401	396	396	265	318	247	300	352	405	349	402
64	6	315	315	295	295	386	386	379	379	278	331	263	316	340	393	335	388
65	6	329	329	312	312	370	370	362	362	291	344	278	331	327	380	321	374
66	6	343	343	330	330	355	355	345	345	303	356	294	347	315	368	307	360
67	6	357	357	347	347	340	340	328	328	316	369	309	362	302	355	293	346
68	6	370	370	364	364	325	325	310	310	329	382	324	377	289	342	279	332
69	6	384	384	382	382	309	309	293	293	342	395	340	393	277	330	265	318
70	6	398	398	399	399	294	294	276	276	354	407	355	408	264	317	251	304
71	6	412	412	416	416	279	279	259	259	367	420	371	424	252	305	237	290
72	6	425	425	434	434	264	264	242	242	380	433	386	439	239	292	223	276
73	7	281	281	250	250	438	438	438	438	229	318	206	294	367	455	366	455
74	7	295	295	267	267	423	423	420	420	242	330	222	310	354	443	352	441
75	7	309	309	285	285	408	408	403	403	255	343	237	325	342	430	338	427
76	7	322	322	302	302	393	393	386	386	268	356	252	341	329	417	324	413
77	7	336	336	319	319	377	377	369	369	280	369	268	356	317	405	310	399
78	7	350	350	337	337	362	362	352	352	293	381	283	371	304	392	296	385
79	7	364	364	354	354	347	347	335	335	306	394	299	387	291	380	282	371
80	7	377	377	371	371	332	332	318	318	318	407	314	402	279	367	268	357

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

81	7	391	391	389	389	317	317	301	301	331	419	329	418	266	355	254	343
82	7	405	405	406	406	301	301	283	283	344	432	345	433	254	342	240	329
83	7	419	419	423	423	286	286	266	266	357	445	360	448	241	329	226	315
84	7	432	432	441	441	271	271	249	249	369	458	376	464	229	317	212	301
85	8	288	288	257	257	446	446	445	445	219	342	196	319	356	480	356	479
86	8	302	302	275	275	430	430	428	428	232	355	211	335	344	467	342	465
87	8	316	316	292	292	415	415	410	410	244	368	226	350	331	455	328	451
88	8	330	330	309	309	400	400	393	393	257	381	242	365	319	442	314	437
89	8	343	343	327	327	385	385	376	376	270	393	257	381	306	430	300	423
90	8	357	357	344	344	369	369	359	359	282	406	273	396	294	417	286	409
91	8	371	371	361	361	354	354	342	342	295	419	288	412	281	405	272	395
92	8	385	385	379	379	339	339	325	325	308	432	303	427	268	392	258	381
93	8	398	398	396	396	324	324	308	308	321	444	319	442	256	379	244	367
94	8	412	412	413	413	309	309	291	291	333	457	334	458	243	367	230	353
95	8	426	426	431	431	293	293	273	273	346	470	350	473	231	354	216	339
96	8	440	440	448	448	278	278	256	256	359	482	365	489	218	342	202	325
Nmax		**440**	**440**	**448**	**448**	**446**	**446**	**445**	**445**	**432**	**482**	**439**	**489**	**430**	**480**	**429**	**479**
Nmin		**238**	**238**	**207**	**207**	**228**	**228**	**206**	**206**	**219**	**169**	**196**	**146**	**218**	**168**	**202**	**152**
TAGLIO																	
taglio Vx		4	4	4	4	4	4	4	4	-5	13	-5	13	-5	13	-5	13
taglio Vy		6	6	6	6	-6	-6	-6	-6	6	6	6	6	-6	-6	-6	-6
V		**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**8**	**14**	**8**	**14**	**8**	**14**	**8**	**14**

S.L.E.car

CARICO ASSIALE		**q4**								**q5**							
PALO	FILA																
1	1	218	218	199	199	356	356	359	359	204	204	181	181	394	394	393	393
2	1	233	233	216	216	345	345	347	347	222	222	201	201	377	377	375	375
3	1	248	248	233	233	335	335	334	334	239	239	222	222	359	359	356	356
4	1	263	263	250	250	325	325	322	322	257	257	242	242	342	342	337	337
5	1	278	278	267	267	314	314	309	309	274	274	262	262	325	325	319	319
6	1	293	293	284	284	304	304	297	297	292	292	282	282	308	308	300	300
7	1	308	308	300	300	294	294	284	284	309	309	302	302	290	290	281	281
8	1	323	323	317	317	283	283	272	272	327	327	322	322	273	273	262	262
9	1	338	338	334	334	273	273	259	259	344	344	342	342	256	256	244	244
10	1	353	353	351	351	263	263	247	247	362	362	362	362	238	238	225	225
11	1	368	368	368	368	252	252	234	234	379	379	383	383	221	221	206	206
12	1	383	383	385	385	242	242	222	222	397	397	403	403	204	204	187	187
13	2	225	225	206	206	363	363	366	366	212	212	188	188	401	401	401	401
14	2	240	240	223	223	353	353	354	354	229	229	209	209	384	384	382	382
15	2	255	255	240	240	342	342	341	341	247	247	229	229	367	367	363	363
16	2	270	270	257	257	332	332	329	329	264	264	249	249	349	349	344	344
17	2	285	285	274	274	322	322	316	316	281	281	269	269	332	332	326	326
18	2	300	300	291	291	311	311	304	304	299	299	289	289	315	315	307	307
19	2	315	315	308	308	301	301	291	291	316	316	309	309	297	297	288	288
20	2	330	330	325	325	291	291	279	279	334	334	329	329	280	280	269	269
21	2	345	345	341	341	280	280	266	266	351	351	350	350	263	263	251	251
22	2	360	360	358	358	270	270	254	254	369	369	370	370	246	246	232	232
23	2	375	375	375	375	260	260	241	241	386	386	390	390	228	228	213	213
24	2	390	390	392	392	249	249	229	229	404	404	410	410	211	211	195	195
25	3	233	233	213	213	370	370	373	373	219	219	196	196	408	408	408	408
26	3	247	247	230	230	360	360	361	361	236	236	216	216	391	391	389	389
27	3	262	262	247	247	349	349	348	348	254	254	236	236	374	374	370	370
28	3	277	277	264	264	339	339	336	336	271	271	256	256	357	357	352	352
29	3	292	292	281	281	329	329	323	323	289	289	276	276	339	339	333	333
30	3	307	307	298	298	318	318	311	311	306	306	296	296	322	322	314	314
31	3	322	322	315	315	308	308	298	298	324	324	316	316	305	305	295	295
32	3	337	337	332	332	298	298	286	286	341	341	337	337	287	287	277	277
33	3	352	352	349	349	287	287	273	273	358	358	357	357	270	270	258	258
34	3	367	367	365	365	277	277	261	261	376	376	377	377	253	253	239	239
35	3	382	382	382	382	267	267	248	248	393	393	397	397	235	235	220	220
36	3	397	397	399	399	256	256	236	236	411	411	417	417	218	218	202	202
37	4	240	240	221	221	377	377	381	381	226	226	203	203	416	416	415	415
38	4	255	255	237	237	367	367	368	368	243	243	223	223	398	398	396	396

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

39	4	270	270	254	254	357	357	356	356	261	261	243	243	381	381	377	377
40	4	285	285	271	271	346	346	343	343	278	278	263	263	364	364	359	359
41	4	300	300	288	288	336	336	331	331	296	296	283	283	346	346	340	340
42	4	315	315	305	305	326	326	318	318	313	313	303	303	329	329	321	321
43	4	329	329	322	322	315	315	306	306	331	331	324	324	312	312	303	303
44	4	344	344	339	339	305	305	293	293	348	348	344	344	294	294	284	284
45	4	359	359	356	356	295	295	281	281	366	366	364	364	277	277	265	265
46	4	374	374	373	373	284	284	268	268	383	383	384	384	260	260	246	246
47	4	389	389	390	390	274	274	256	256	401	401	404	404	243	243	228	228
48	4	404	404	406	406	264	264	243	243	418	418	424	424	225	225	209	209
49	5	247	247	228	228	384	384	388	388	233	233	210	210	423	423	422	422
50	5	262	262	245	245	374	374	375	375	251	251	230	230	405	405	403	403
51	5	277	277	262	262	364	364	363	363	268	268	250	250	388	388	385	385
52	5	292	292	278	278	353	353	350	350	286	286	270	270	371	371	366	366
53	5	307	307	295	295	343	343	338	338	303	303	290	290	354	354	347	347
54	5	322	322	312	312	333	333	325	325	320	320	311	311	336	336	328	328
55	5	337	337	329	329	322	322	313	313	338	338	331	331	319	319	310	310
56	5	352	352	346	346	312	312	300	300	355	355	351	351	302	302	291	291
57	5	367	367	363	363	302	302	288	288	373	373	371	371	284	284	272	272
58	5	382	382	380	380	291	291	275	275	390	390	391	391	267	267	253	253
59	5	397	397	397	397	281	281	263	263	408	408	411	411	250	250	235	235
60	5	411	411	414	414	271	271	250	250	425	425	431	431	232	232	216	216
61	6	254	254	235	235	392	392	395	395	240	240	217	217	430	430	429	429
62	6	269	269	252	252	381	381	382	382	258	258	237	237	413	413	411	411
63	6	284	284	269	269	371	371	370	370	275	275	257	257	395	395	392	392
64	6	299	299	286	286	361	361	357	357	293	293	277	277	378	378	373	373
65	6	314	314	302	302	350	350	345	345	310	310	298	298	361	361	354	354
66	6	329	329	319	319	340	340	332	332	328	328	318	318	343	343	336	336
67	6	344	344	336	336	330	330	320	320	345	345	338	338	326	326	317	317
68	6	359	359	353	353	319	319	307	307	363	363	358	358	309	309	298	298
69	6	374	374	370	370	309	309	295	295	380	380	378	378	291	291	279	279
70	6	389	389	387	387	299	299	282	282	397	397	398	398	274	274	261	261
71	6	404	404	404	404	288	288	270	270	415	415	418	418	257	257	242	242
72	6	419	419	421	421	278	278	257	257	432	432	439	439	240	240	223	223
73	7	261	261	242	242	399	399	402	402	247	247	224	224	437	437	436	436
74	7	276	276	259	259	388	388	390	390	265	265	244	244	420	420	418	418
75	7	291	291	276	276	378	378	377	377	282	282	265	265	402	402	399	399
76	7	306	306	293	293	368	368	365	365	300	300	285	285	385	385	380	380
77	7	321	321	310	310	357	357	352	352	317	317	305	305	368	368	361	361
78	7	336	336	327	327	347	347	340	340	335	335	325	325	351	351	343	343
79	7	351	351	343	343	337	337	327	327	352	352	345	345	333	333	324	324
80	7	366	366	360	360	326	326	315	315	370	370	365	365	316	316	305	305
81	7	381	381	377	377	316	316	302	302	387	387	385	385	299	299	287	287
82	7	396	396	394	394	306	306	290	290	405	405	405	405	281	281	268	268
83	7	411	411	411	411	295	295	277	277	422	422	426	426	264	264	249	249
84	7	426	426	428	428	285	285	265	265	440	440	446	446	247	247	230	230
85	8	268	268	249	249	406	406	409	409	255	255	231	231	444	444	444	444
86	8	283	283	266	266	396	396	397	397	272	272	252	252	427	427	425	425
87	8	298	298	283	283	385	385	384	384	290	290	272	272	410	410	406	406
88	8	313	313	300	300	375	375	372	372	307	307	292	292	392	392	387	387
89	8	328	328	317	317	365	365	359	359	324	324	312	312	375	375	369	369
90	8	343	343	334	334	354	354	347	347	342	342	332	332	358	358	350	350
91	8	358	358	351	351	344	344	334	334	359	359	352	352	340	340	331	331
92	8	373	373	367	367	334	334	322	322	377	377	372	372	323	323	312	312
93	8	388	388	384	384	323	323	309	309	394	394	392	392	306	306	294	294
94	8	403	403	401	401	313	313	297	297	412	412	413	413	288	288	275	275
95	8	418	418	418	418	303	303	284	284	429	429	433	433	271	271	256	256
96	8	433	433	435	435	292	292	272	272	447	447	453	453	254	254	238	238
Nmax		**433**	**433**	**435**	**435**	**406**	**406**	**409**	**409**	**447**	**447**	**453**	**453**	**444**	**444**	**444**	**444**
Nmin		**218**	**218**	**199**	**199**	**242**	**242**	**222**	**222**	**204**	**204**	**181**	**181**	**204**	**204**	**187**	**187**
TAGLIO																	
taglio Vx		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
taglio Vy		8	8	7	7	-4	-4	-5	-5	10	10	10	10	-10	-10	-10	-10
V		**9**	**9**	**8**	**8**	**6**	**6**	**6**	**6**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

		S.L.E.car							
CARICO ASSIALE		q6							
PALO	FILA								
1	1	231	231	207	207	368	368	367	367
2	1	243	243	223	223	355	355	353	353
3	1	256	256	238	238	343	343	339	339
4	1	269	269	254	254	330	330	325	325
5	1	281	281	269	269	318	318	311	311
6	1	294	294	284	284	305	305	297	297
7	1	307	307	300	300	293	293	283	283
8	1	320	320	315	315	280	280	269	269
9	1	332	332	331	331	267	267	255	255
10	1	345	345	346	346	255	255	241	241
11	1	358	358	361	361	242	242	227	227
12	1	370	370	377	377	230	230	213	213
13	2	238	238	214	214	375	375	375	375
14	2	250	250	230	230	363	363	361	361
15	2	263	263	245	245	350	350	347	347
16	2	276	276	261	261	337	337	333	333
17	2	289	289	276	276	325	325	319	319
18	2	301	301	291	291	312	312	305	305
19	2	314	314	307	307	300	300	291	291
20	2	327	327	322	322	287	287	277	277
21	2	339	339	338	338	275	275	263	263
22	2	352	352	353	353	262	262	249	249
23	2	365	365	368	368	250	250	235	235
24	2	378	378	384	384	237	237	221	221
25	3	245	245	222	222	382	382	382	382
26	3	258	258	237	237	370	370	368	368
27	3	270	270	252	252	357	357	354	354
28	3	283	283	268	268	345	345	340	340
29	3	296	296	283	283	332	332	326	326
30	3	308	308	299	299	320	320	312	312
31	3	321	321	314	314	307	307	298	298
32	3	334	334	329	329	294	294	284	284
33	3	347	347	345	345	282	282	270	270
34	3	359	359	360	360	269	269	256	256
35	3	372	372	376	376	257	257	242	242
36	3	385	385	391	391	244	244	228	228
37	4	252	252	229	229	390	390	389	389
38	4	265	265	244	244	377	377	375	375
39	4	277	277	260	260	364	364	361	361
40	4	290	290	275	275	352	352	347	347
41	4	303	303	290	290	339	339	333	333
42	4	316	316	306	306	327	327	319	319
43	4	328	328	321	321	314	314	305	305
44	4	341	341	337	337	302	302	291	291
45	4	354	354	352	352	289	289	277	277
46	4	367	367	367	367	276	276	263	263
47	4	379	379	383	383	264	264	249	249
48	4	392	392	398	398	251	251	235	235
49	5	259	259	236	236	397	397	396	396
50	5	272	272	251	251	384	384	382	382
51	5	285	285	267	267	372	372	368	368
52	5	297	297	282	282	359	359	354	354
53	5	310	310	298	298	346	346	340	340
54	5	323	323	313	313	334	334	326	326
55	5	336	336	328	328	321	321	312	312
56	5	348	348	344	344	309	309	298	298
57	5	361	361	359	359	296	296	284	284
58	5	374	374	375	375	284	284	270	270
59	5	386	386	390	390	271	271	256	256
60	5	399	399	405	405	258	258	242	242

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

61	6	266	266	243	243	404	404	403	403
62	6	279	279	259	259	391	391	389	389
63	6	292	292	274	274	379	379	375	375
64	6	305	305	289	289	366	366	361	361
65	6	317	317	305	305	354	354	347	347
66	6	330	330	320	320	341	341	333	333
67	6	343	343	336	336	328	328	319	319
68	6	355	355	351	351	316	316	305	305
69	6	368	368	366	366	303	303	291	291
70	6	381	381	382	382	291	291	277	277
71	6	394	394	397	397	278	278	263	263
72	6	406	406	413	413	266	266	249	249
73	7	274	274	250	250	411	411	410	410
74	7	286	286	266	266	398	398	396	396
75	7	299	299	281	281	386	386	382	382
76	7	312	312	296	296	373	373	368	368
77	7	324	324	312	312	361	361	354	354
78	7	337	337	327	327	348	348	340	340
79	7	350	350	343	343	336	336	326	326
80	7	363	363	358	358	323	323	312	312
81	7	375	375	373	373	310	310	298	298
82	7	388	388	389	389	298	298	284	284
83	7	401	401	404	404	285	285	270	270
84	7	413	413	420	420	273	273	256	256
85	8	281	281	257	257	418	418	418	418
86	8	293	293	273	273	406	406	404	404
87	8	306	306	288	288	393	393	390	390
88	8	319	319	304	304	380	380	376	376
89	8	332	332	319	319	368	368	362	362
90	8	344	344	334	334	355	355	348	348
91	8	357	357	350	350	343	343	334	334
92	8	370	370	365	365	330	330	320	320
93	8	382	382	381	381	318	318	306	306
94	8	395	395	396	396	305	305	292	292
95	8	408	408	411	411	292	292	278	278
96	8	421	421	427	427	280	280	264	264
Nmax		**421**	**421**	**427**	**427**	**418**	**418**	**418**	**418**
Nmin		**231**	**231**	**207**	**207**	**230**	**230**	**213**	**213**
TAGLIO									
taglio Vx		4	4	4	4	4	4	4	4
taglio Vy		6	6	6	6	-6	-6	-6	-6
V		**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**

		S.L.freq												S.L.qp	
CARICO ASSIALE		q1								q5					
PALO	FILA														
1	1	270	270	246	246	329	329	328	328	240	240	254	254	247	247
2	1	275	275	255	255	324	324	321	321	243	243	255	255	249	249
3	1	281	281	263	263	318	318	315	315	247	247	256	256	252	252
4	1	286	286	271	271	313	313	308	308	251	251	258	258	254	254
5	1	292	292	280	280	307	307	301	301	255	255	259	259	257	257
6	1	298	298	288	288	302	302	294	294	259	259	260	260	259	259
7	1	303	303	296	296	296	296	287	287	263	263	261	261	262	262
8	1	309	309	304	304	291	291	280	280	266	266	262	262	264	264
9	1	315	315	313	313	285	285	273	273	270	270	264	264	267	267
10	1	320	320	321	321	280	280	266	266	274	274	265	265	269	269
11	1	326	326	329	329	274	274	259	259	278	278	266	266	272	272
12	1	331	331	338	338	269	269	253	253	282	282	267	267	274	274
13	2	277	277	254	254	336	336	335	335	247	247	261	261	254	254
14	2	282	282	262	262	331	331	329	329	251	251	262	262	256	256
15	2	288	288	270	270	325	325	322	322	254	254	264	264	259	259
16	2	294	294	278	278	320	320	315	315	258	258	265	265	262	262
17	2	299	299	287	287	314	314	308	308	262	262	266	266	264	264
18	2	305	305	295	295	309	309	301	301	266	266	267	267	267	267

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

19	2	310	310	303	303	303	303	294	294	270	270	268	268	269	269
20	2	316	316	312	312	298	298	287	287	274	274	270	270	272	272
21	2	322	322	320	320	292	292	280	280	277	277	271	271	274	274
22	2	327	327	328	328	287	287	273	273	281	281	272	272	277	277
23	2	333	333	336	336	281	281	267	267	285	285	273	273	279	279
24	2	339	339	345	345	276	276	260	260	289	289	274	274	282	282
25	3	284	284	261	261	343	343	343	343	254	254	268	268	261	261
26	3	290	290	269	269	338	338	336	336	258	258	270	270	264	264
27	3	295	295	277	277	332	332	329	329	262	262	271	271	266	266
28	3	301	301	286	286	327	327	322	322	265	265	272	272	269	269
29	3	306	306	294	294	321	321	315	315	269	269	273	273	271	271
30	3	312	312	302	302	316	316	308	308	273	273	274	274	274	274
31	3	318	318	310	310	311	311	301	301	277	277	276	276	276	276
32	3	323	323	319	319	305	305	294	294	281	281	277	277	279	279
33	3	329	329	327	327	300	300	288	288	284	284	278	278	281	281
34	3	334	334	335	335	294	294	281	281	288	288	279	279	284	284
35	3	340	340	344	344	289	289	274	274	292	292	280	280	286	286
36	3	346	346	352	352	283	283	267	267	296	296	281	281	289	289
37	4	291	291	268	268	350	350	350	350	261	261	276	276	268	268
38	4	297	297	276	276	345	345	343	343	265	265	277	277	271	271
39	4	302	302	284	284	340	340	336	336	269	269	278	278	273	273
40	4	308	308	293	293	334	334	329	329	273	273	279	279	276	276
41	4	314	314	301	301	329	329	322	322	276	276	280	280	278	278
42	4	319	319	309	309	323	323	315	315	280	280	281	281	281	281
43	4	325	325	318	318	318	318	308	308	284	284	283	283	283	283
44	4	330	330	326	326	312	312	302	302	288	288	284	284	286	286
45	4	336	336	334	334	307	307	295	295	292	292	285	285	288	288
46	4	342	342	343	343	301	301	288	288	295	295	286	286	291	291
47	4	347	347	351	351	296	296	281	281	299	299	287	287	293	293
48	4	353	353	359	359	290	290	274	274	303	303	289	289	296	296
49	5	298	298	275	275	358	358	357	357	268	268	283	283	275	275
50	5	304	304	283	283	352	352	350	350	272	272	284	284	278	278
51	5	309	309	292	292	347	347	343	343	276	276	285	285	280	280
52	5	315	315	300	300	341	341	336	336	280	280	286	286	283	283
53	5	321	321	308	308	336	336	329	329	284	284	287	287	285	285
54	5	326	326	317	317	330	330	323	323	287	287	289	289	288	288
55	5	332	332	325	325	325	325	316	316	291	291	290	290	290	290
56	5	338	338	333	333	319	319	309	309	295	295	291	291	293	293
57	5	343	343	341	341	314	314	302	302	299	299	292	292	296	296
58	5	349	349	350	350	308	308	295	295	303	303	293	293	298	298
59	5	354	354	358	358	303	303	288	288	306	306	295	295	301	301
60	5	360	360	366	366	298	298	281	281	310	310	296	296	303	303
61	6	305	305	282	282	365	365	364	364	275	275	290	290	283	283
62	6	311	311	291	291	359	359	357	357	279	279	291	291	285	285
63	6	317	317	299	299	354	354	350	350	283	283	292	292	288	288
64	6	322	322	307	307	348	348	343	343	287	287	293	293	290	290
65	6	328	328	315	315	343	343	337	337	291	291	295	295	293	293
66	6	334	334	324	324	337	337	330	330	294	294	296	296	295	295
67	6	339	339	332	332	332	332	323	323	298	298	297	297	298	298
68	6	345	345	340	340	327	327	316	316	302	302	298	298	300	300

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

69	6	350	350	349	349	321	321	309	309	306	306	299	299	303	303
70	6	356	356	357	357	316	316	302	302	310	310	301	301	305	305
71	6	362	362	365	365	310	310	295	295	314	314	302	302	308	308
72	6	367	367	373	373	305	305	288	288	317	317	303	303	310	310
73	7	313	313	289	289	372	372	371	371	283	283	297	297	290	290
74	7	318	318	298	298	366	366	364	364	286	286	298	298	292	292
75	7	324	324	306	306	361	361	358	358	290	290	299	299	295	295
76	7	329	329	314	314	356	356	351	351	294	294	301	301	297	297
77	7	335	335	323	323	350	350	344	344	298	298	302	302	300	300
78	7	341	341	331	331	345	345	337	337	302	302	303	303	302	302
79	7	346	346	339	339	339	339	330	330	305	305	304	304	305	305
80	7	352	352	347	347	334	334	323	323	309	309	305	305	307	307
81	7	358	358	356	356	328	328	316	316	313	313	307	307	310	310
82	7	363	363	364	364	323	323	309	309	317	317	308	308	312	312
83	7	369	369	372	372	317	317	302	302	321	321	309	309	315	315
84	7	374	374	381	381	312	312	295	295	325	325	310	310	317	317
85	8	320	320	297	297	379	379	378	378	290	290	304	304	297	297
86	8	325	325	305	305	374	374	372	372	293	293	305	305	299	299
87	8	331	331	313	313	368	368	365	365	297	297	307	307	302	302
88	8	337	337	321	321	363	363	358	358	301	301	308	308	304	304
89	8	342	342	330	330	357	357	351	351	305	305	309	309	307	307
90	8	348	348	338	338	352	352	344	344	309	309	310	310	309	309
91	8	353	353	346	346	346	346	337	337	313	313	311	311	312	312
92	8	359	359	355	355	341	341	330	330	316	316	312	312	314	314
93	8	365	365	363	363	335	335	323	323	320	320	314	314	317	317
94	8	370	370	371	371	330	330	316	316	324	324	315	315	319	319
95	8	376	376	379	379	324	324	310	310	328	328	316	316	322	322
96	8	382	382	388	388	319	319	303	303	332	332	317	317	324	324
Nmax		**382**	**382**	**388**	**388**	**379**	**379**	**378**	**378**	**332**	**332**	**317**	**317**	**324**	**324**
Nmin		**270**	**270**	**246**	**246**	**269**	**269**	**253**	**253**	**240**	**240**	**254**	**254**	**247**	**247**
TAGLIO															
taglio Vx		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
taglio Vy		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-1	-1	0	0
V		**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**

RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI			**SLU**	**SLV**	**SLE-CAR**	**SLE-FR**	**SLE-QP**
Azione assiale massima (compressione)	Nmax	**671**	671	602	489	388	324
Azione assiale minima	Nmin	**-31**	185	-31	146	240	247
Azione trasversale massima	Vmax	**47**	19	47	14	4	4

LUNGHEZZA LIBERA D'INFLESSIONE PALI DI FONDAZIONE			
Modulo di elasticità normale del calcestruzzo/malta	Ec	Mpa	31476
Modulo di elasticità normale dell'acciaio	Ea	Mpa	210000
Modulo di elasticità del terreno	Et	Mpa	265
Modulo di Poisson del terreno	ν		0.30
Diametro del palo	Dp	m	0.24
Diametro dell'armatura tubolare (0 se non c'è)	Da	m	0.1683
Spessore dell'armatura tubolare (0 se non c'è)	ta	m	0.0100
Momento d'inerzia della sezione in cls/malta	Ic	m4	0.0002
Momento d'inerzia della sezione tubolare in acciaio	Ia	m4	0.0000
Momento d'inerzia della sezione omogeneizzata al cls	Ip	m4	**0.0003**
Kt Costante di reazione orizzontale (Vesic)	kt	kN/mc	**100000**
Lunghezza libera d'inflessione	L0	m	**0.97**

Altezza di terreno non collaborante per combinazione			**SLU**	**SLV**	**SLE-CAR**	**SLE-FR**	**SLE-QP**
Altezza di terreno non collaborante	Hnc	m	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MASSIME S			**SLU**	**SLV**	**SLE-CAR**	**SLE-FR**	**SLE-QP**
Sforzo normale massimo	Nmax	kN	671	602	489	388	324
Sforzo normale minimo	Nmin	kN	185	-31	146	240	247
Momento massimo in testa ai pali	Mmax	kNm	9	23	7	2	2
Momento amplificato del 10%	**Mmax**	**kNm**	**10**	**25**	**7**	**2**	**2**
Sforzo di taglio massimo	Vmax	kN	19	47	14	4	4

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

RIEPILOGO AZIONI VERTICALI AGLI SLU SULLA PALIFICATA	SLU	SLV
Carico verticale massimo agente sulla palificata	43919	27424
Carico verticale medio agente sui pali	457	286

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI SU PLINTI DI FONDAZIONE			SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLR-QP
Rmax sulla mensola - dir. Longitudinale	Rril_long	kN/m	10504	9087	7696	6518	5599
Mmax sulla mensola - dir. Longitudinale	Mris_long	kNm/m	10911	10029	7994	6604	5685
distanza punto appl. R - dir. Longitudinale	eris_long	m	1.04	1.10	1.04	1.01	1.02
Rmax sulla mensola - dir. Trasversale	Rril_trasv	kN/m	11530	9388	8437	7234	6175
Mmax sulla mensola - dir. Trasversale	Mris_trasv	kNm/m	23900	19082	17448	14756	12450
distanza punto appl. R -dir. Trasversale	eris_trasv	m	2.07	2.03	2.07	2.04	2.02

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)

VERIFICA STRUTTURALE MICROPALI

Sezione circolare cava

Dati acciaio	**var**	**unità**	**SLU-STR**	**SLV**
Tensione caratteristica di snervamento acciaio	fyk	Mpa	355	355
modulo elastico acciaio	E	MPa	210000	210000
fattore epsilon	ε		0.814	0.814
Coefficiente di sicurezza per resistenza all'instabilità	γ_{M0}		1.05	1.05
Caratteristiche geometriche della sezione	**var**	**unità**		
Diametro esterno del tubo	De	mm	168.3	168.3
spessore del tubo	sf	mm	10.0	10.0
riduzione di spessore di progetto	srid	mm	1.2	1.2
Diametro del tubo "efficace"	De	mm	165.9	165.9
spessore del tubo "efficace"	sf	mm	8.8	8.8
Classe della sezione compressa	Cl		**1**	**1**
Area lorda della sezione	A	mm2	4343	4343
Area resistente a taglio	Av	mm2	2765	2765
Momento d'inerzia	I	mm4	13441003	13441003
Modulo di resistenza elastico	We	mm3	162037	162037
Modulo di resistenza plastico	Wp	mm3	217415	217415
Modulo di resistenza torsionale	WT	mm3	341157	341157
Caratteristiche della sollecitazione	**var**	**unità**		
Sforzo di taglio di calcolo	VEd	kN	18.8	47.1
Sollecitazione torcente di progetto	TEd	kNm	0.0	0.0
Forza di compressione di calcolo (pos. Se di compressione)	NEd	kN	670.6	602.4
Momento flettente di calcolo	MEd	kNm	10.0	25.1
VERIFICHE IN CAMPO PLASTICO (SOLO SEZIONI CL. 1-2)			**SI**	**SI**
Verifica a torsione	**var**	**unità**		
Resistenza torsionale di progetto	TRd	kNm	66.6	66.6
Rapporto TEd / TRd (punto 4.2.29)	TEd/TRd		**0.00**	**0.00**
Status check	Ch		**OK**	**OK**
Tensione tangenziale massima	$\tau_{t,Ed}$	Mpa	0.0	0.0
Verifica a taglio in presenza di torsione	**var**	**unità**		
Resistenza di calcolo a taglio	Vc,Rd	kN	539.7	539.7
Resistenza di calcolo a taglio ridotta in presenza di torsione	Vc,Rd,red	kN	**539.7**	**539.7**
Rapporto VEd / Vc,Rd,red (punto 4.2.17)	**VEd/Vc,Rd,red**		**0.03**	**0.09**
Status check	Ch		**OK**	**OK**
Si può trascurare l'influenza del taglio sulla flessione ?			**SI**	**SI**
Verifica a presso-tenso flessione retta	**var**	**unità**		
Resistenza di calcolo a compressione/trazione	Npl,Rd	kN	**1468.4**	**1468.4**
Resistenza di calcolo a flessione	Mpl,Rd	kNm	**73.5**	**73.5**
Resistenza di calcolo a flessione ridotta in presenza sforzo normale	MN,Rd	kNm	**27.1**	**31.2**
Rapporto NEd / Nc,Rd (punto 4.2.10)	NEd/Nc,Rd		**0.46**	**0.41**
Status check	Ch		**OK**	**OK**
Rapporto MEd / MN,Rd (punto 4.2.12)	**MEd/MN,Rd**		**0.37**	**0.80**
Status check	Ch		**OK**	**OK**
VERIFICHE DEGLI ANCORAGGI IN TESTA AI MICROPALI				
Verifica a tranciamento delle barre di ancoraggio	**var**	**unità**		
Numero di maniglioni	nm		4	4
numero complessivi di bracci resistenti a tranciamento	nb		8	8
diametro delle barre di ancoraggio	fb	mm	24	24
Area resistente a tranciamento	Ab	mm2	3619	3619
tensione di snervamento dell'acciaio delle barre	fyk	MPa	450	450
Coefficiente di sicurezza per resistenza	γ_s		1.15	1.15
Resistenza tangenziale di progetto	$\tau_{t,Rd}$	MPa	225.9	225.9
Forza di assiale di progetto	NEd	kN	670.6	602.4
Resistenza a tranciamento	NRd	kN	817.6	817.6
Rapporto NEd / Nt,Rd	**NEd/Nt,Rd**		**0.82**	**0.74**
Status check	Ch		**OK**	**OK**

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)

VERIFICA STRUTTURALE MICROPALI

Sezione circolare cava

Verifica delle saldature delle barre ai tubi	**var**	**unità**		
lunghezza minima cordone d'angolo	lc	mm	60	60
altezza della gola	a	mm	5	5
Area resistente saldatura	Asal	mm2	300	300
tensione di rottura materiale di apporto	ftk	MPa	510	510
Coefficiente di sicurezza per resistenza	γ_{M2}		1.25	1.25
Coefficiente beta	β		0.90	0.90
Forza di progetto che sollecita il cordone d'angolo: NEd / (2 x nb)	Fw,Ed	kN	41.9	37.7
Resistenza di progetto del cordone d'angolo	Fw,Rd	kN	78.5	78.5
Rapporto Fw,Ed / Fw,Rd	**Fw,Ed / Fw,Rd**		**0.53**	**0.48**
Status check	Ch		**OK**	**OK**

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)

Calcolo e verifica zattera di fondazione - Fondazioni su pali

Dati	Var	unità	
Altezza del plinto	Hp	m	2.50
Larghezza del plinto in direzione longitudinale	Bl	m	8.00
Larghezza del plinto in direzione trasversale	Bt	m	12.00
Larghezza del fusto in direzione longitudinale	Blf	m	3.00
Larghezza del fusto in direzione trasversale	Btf	m	3.00
Altezza rinterro	Hrin	m	0.00

ANALISI IN DIREZIONE LONGITUDINALE

Modello di calcolo: **Tirante - Puntone**

Dati	var	unità	
Altezza della mensola	h	m	2.50
copriferro	c	m	0.075
larghezza puntone	b	m	1.00
larghezza tirante	bt	m	1.00
Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	Rck	Mpa	40
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	fck	Mpa	32
resistenza di calcolo cls	fcd	Mpa	18.1
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
altezza della mensola ridotta	d	m	2.43
fattore c (1.0 no staffe - 1.5 staffe)	c		1.0
Classe di esposizione	ClE		XA1
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Armatura inferiore dir. Longitudinale	**passo**	**n.barre**	**ϕ**	**c**	**As**
sezione di larghezza pari a bt	**cm**	**bt/passo**	**mm**	**m**	**mmq**
primo strato dal basso	15	6	26	0.053	3186
secondo strato dal basso	30	3	26	0.119	1593
terzo strato dal basso	0	0	26	0.185	0
quarto strato dal basso	0	0	26	0.251	0
Armatura effettivamente disposta			26	0.075	**4778**

VERIFICA SLU

Sollecitazioni massime	**l***	**λ**	**Pmax**	**Tmax**	**Asmin**	**Nmax**	**Rc**
Combinazione di carico	**m**	**(l/0.9d)**	**kN**	**kN**	**mmq**	**kN**	**kN**
SLU-STR	1.52	0.70	1751	1100.1	2811	1921.6	14422
SLU-SIS	1.59	0.73	1514	992.1	2535	1685.9	14221
* l = lunghezza del tirante				**1100.1**	**2811**	**1921.6**	

Armatura effettivamente adottata:	As	mmq	4778	**OK!**
Resistenza del tirante	Rt	kN	1869.8	
Coefficiente di utilizzo lato acciaio	c.u.acc		59%	**OK!**
Resistenza del puntone	Rc	kN	14220.9	
Coefficiente di utilizzo lato calcestruzzo	c.u.cls		14%	**OK!**

VERIFICA SLE-CARATTERISTICA

Sollecitazioni massime	**l**	**λ**	**Pmax**	**Tmax**		**σs**
Combinazione di carico	**m**	**(l/0.9d)**	**kN**	**kN**		**Mpa**
SLE-RARA	1.52	0.70	1283	806.0		**169**

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
Calcolo e verifica zattera di fondazione - Fondazioni su pali

Tensione massima ammissibile				σs,max	MPa	360	
coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni				c.u.		47%	OK!

VERIFICA SLE-FREQUENTE

Sollecitazioni massime	**l**	**λ**	**Pmax**	**Tmax**		**σs**	
Combinazione di carico	**m**	**(l/0.9d)**	**kN**	**kN**		**Mpa**	
SLE-FREQUENTE	1.50	0.69	1086	671.1		**140**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile				wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f		26.0		σslim	MPa	**194.3**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure				c.u.		72%	OK!

VERIFICA SLE-QUASI PERMANENTE

Sollecitazioni massime	**l**	**λ**	**Pmax**	**Tmax**		**σs**	
Combinazione di carico	**m**	**(l/0.9d)**	**kN**	**kN**		**Mpa**	
SLE-QUASI PERMANENTE	1.50	0.69	933	577.4		**121**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile				wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f		26.0		σslim	MPa	**155.6**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure				c.u.		78%	OK!

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
Calcolo e verifica zattera di fondazione

Dati	Var	unità	
Larghezza del plinto in direzione longitudinale	Bl	m	8.00
Larghezza del plinto in direzione trasversale	Bt	m	12.00
Distanza della sezione dall'asse pila - Direzione longitudinale	dl	m	1.50
Distanza della sezione dall'asse pila - Direzione trasversale	dt	m	1.50
Altezza del plinto	Hp	m	2.50
Altezza rinterro	Hrin	m	0

VERIFICA IN DIREZIONE TRASVERSALE

Modello di calcolo: **Trave a mensola**

Dati	var	unità	
Lunghezza della mensola di calcolo	L	m	4.50
Larghezza sezione di calcolo	B	m	4.00
copriferro	c	m	0.132
Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	Rck	Mpa	40
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	fck	Mpa	32
resistenza di calcolo cls	fcd	Mpa	18.1
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
Classe di esposizione	ClE		XA1
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Armatura inferiore dir. Trasversale al m	passo cm	n.barre bt/passo	ϕ mm	c m	As mmq
primo strato dal basso	15	6	26	0.079	3186
secondo strato dal basso	15	6	26	0.145	3186
terzo strato dal basso	30	3	26	0.211	1593
quarto strato dal basso	0	0	26	0.277	0
Armatura effettivamente disposta			26	0.132	**7964**

Verifiche SLU-STR

Azioni trasmesse dai pali			**Risultanti**	
			V (kN)	**Md (kNm)**
			11530	23900

Azioni stabilizzanti	**fac**		**V (kN/m)**	**Md (kNm)**
Peso proprio plinto di fondazione	1.35		-1519	-3417
Peso rinterro	1.35		0	0

			V (kN)	**Md (kNm)**
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B			10011	20482

			V (kN/m)	**Md (kNm/m)**
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria			2503	5121

Area d'armatura minima	Asmin	mmq/ml	6140	
Armatura effettivamente adottata	Aseff	mmq/ml	7964	**OK**
Momento Resistente SLU	MRd	kNm	**6642**	
coefficiente di utilizzo	c.u.		77%	**OK!**

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
Calcolo e verifica zattera di fondazione

Verifiche SLU-SIS

Azioni trasmesse dai pali			**Risultanti**	
			V (kN)	**Md (kNm)**
			9388	19082
Azioni stabilizzanti	**fac**		**V (kN/m)**	**Md (kNm)**
Peso proprio plinto di fondazione	1.0		-1125	-2531
Peso rinterro	1.0		0	0
			V (kN)	**Md (kNm)**
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B			8263	16550
			V (kN/m)	**Md (kNm/m)**
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria			2066	4138
Momento Resistente SLU	MRd	kNm	**6642**	
coefficiente di utilizzo	c.u.		62%	**OK!**

Verifiche SLE-CARATTERISTICA

Azioni trasmesse dai pali			**Risultanti**	
			V (kN)	**Md (kNm)**
			8437	17448
Azioni stabilizzanti	**fac**		**V (kN/m)**	**Md (kNm)**
Peso proprio plinto di fondazione	1.0		-1125	-2531
Peso rinterro	1.0		0	0
				Md (kNm)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B				14916
				Md (kNm/m)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria				3729
Tensione massima acciaio	σs,max	Mpa	**219.7**	
Tensione massima ammissibile	σs,max	MPa	360	
coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		61%	**OK!**

Verifiche SLE-FREQUENTE

Azioni trasmesse dai pali			**Risultanti**	
DESCRIZIONE COMBINAZIONE			**V (kN)**	**Md (kNm)**
			7233.7	14755.9
Azioni stabilizzanti	**fac**		**V (kN/m)**	**Md (kNm)**
Peso proprio plinto di fondazione	1.0		-1125	-2531
Peso rinterro	1.0		0	0
				Md (kNm)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B				12224.7
				Md (kNm/m)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria				3056
Tensione massima acciaio	σs,max	Mpa	**180.0**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f 26	σslim	MPa	**194.3**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		93%	**OK!**

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
Calcolo e verifica zattera di fondazione

Verifiche SLE-QP

Azioni trasmesse dai pali			**Risultanti**	
			V (kN)	**Md (kNm)**
			6175.0	12450.0
Azioni stabilizzanti	**fac**		**V (kN/m)**	**Md (kNm)**
Peso proprio plinto di fondazione	1.0		-1125	-2531
Peso rinterro	1.0		0	0
				Md (kNm)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B				9918.8
				Md (kNm/m)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria				2480
Tensione massima acciaio	σs,max	Mpa	**146.1**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f 26	σslim	MPa	**155.6**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		94%	**OK!**

Verifiche SLU per sollecitazioni taglianti

Taglio di calcolo	**V_{Ed}**	**kN**	**2502.7**
Resistenza a compressione cubica caratteristica	Rck	Mpa	40
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	fck	Mpa	32
Coefficiente parziale γc	γc		1.50
Coefficiente parziale αcc	αcc		
Resistenza a compressione di calcolo	fcd	Mpa	18.1
Tensione caratteristica di snervamento acciaio di armatura	fyk	Mpa	450
tensione di calcolo acciaio	fywd	Mpa	391.3
Caratteristiche geometriche sezione			
Altezza (porre = 0 in caso di sezione circolare)	H	m	2.50
Larghezza/ Diametro	B	m	1.00
Area calcestruzzo	Ac	m^2	2.50
Larghezza anima	bw	m	1.00
copriferro	c	m	0.13
altezza utile della sezione	d	m	2.37
Compressione agente nella sezione			
Sforzo normale di calcolo	N_{Ed}	kN	0.0
Elementi senza armature trasversali resistenti al taglio			
dell'intersezione dell'asse dell'armatura con una eventuale fessura a 45°	Asl	mmq	7964
Coefficiente k	k	m	1.29
vmin	vmin		0.3
rapporto geometrico di armatura longitudinale	ρ1		0.00336
tensione media di compressione nella sezione	σcp	Mpa	0.00
Resistenza a taglio	**V_{Rd}**	**kN**	**809.7**
			N.V.
Elementi con armature trasversali resistenti al taglio			
Verifica del conglomerato			
Resistenza a taglio del conglomerato	V_{Rcd}	kN	12883.0

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)

Calcolo e verifica zattera di fondazione

Verifica dell'armatura trasversale

diametro staffe	fsw	mm	24
passo staffe	scp	m	1.00
numero di bracci	nb		3.33
Armatura a taglio (staffe)	Asw	mmq	1508
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	α	deg	90
Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trave	θ	deg	21.8
tensione media di compressione nella sezione	σcp	kPa	0
coefficiente alpha	α_c		1.00
Resistenza a "taglio trazione"	V_{Rsd}	kN	3144.4
Resistenza a "taglio compressione"	V_{Rcd}	kN	6663.3

Resistenza a taglio	**V_{Rd}**	**kN**	**3144.4**
			OK!

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
CALCOLO E VERIFICA PULVINO

Dati	Var	unità	
Lunghezza dello sbalzo del pulvino rispetto al fusto pila	Bt	m	4.50
Larghezza del pulvino	Bl	m	2.30
Altezza parte superiore del pulvino(costante)	hp1	m	1.00
Altezza parte inferiore del pulvino (variabile)	hp2	m	2.00
Altezza complessiva del pulvino	Hp	m	3.00
Peso proprio parte aggettante pulvino	Pg1a	kN	517.5

Modello di calcolo: **Tirante - Puntone**

Dati	var	unità	
Altezza della mensola	h	m	3.00
distanza tra asse appoggio e sezione di incastro	a	m	2.50
copriferro	c	m	0.286
larghezza puntone	b	m	2.30
larghezza tirante	bt	m	2.30
Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	Rck	Mpa	40
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	fck	Mpa	32
resistenza di calcolo cls	fcd	Mpa	18.1
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
altezza della mensola ridotta	d	m	2.71
lunghezza del tirante	l	m	3.04
fattore lambda (l / 0.9d) = arctan y	l		1.25
fattore c (1.0 no staffe - 1.5 staffe)	c		1.0
Classe di esposizione	ClE		XC4
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Armatura inferiore dir. Longitudinale	**n.barre**	**ϕ**	**c**	**As**
sezione di larghezza pari a bt		**mm**	**m**	**mmq**
primo strato dall'alto	16	30	0.076	11310
secondo strato dall'alto	16	30	0.136	11310
terzo strato dall'alto	16	30	0.196	11310
quarto strato dall'alto	16	30	0.256	11310
quinto strato dall'alto	16	30	0.316	11310
sesto strato dall'alto	16	30	0.376	11310
settimo strato dall'alto	16	30	0.436	11310
ottavo strato dall'alto	16	30	0.496	11310
Armatura effettivamente disposta		30	0.286	**90478**

VERIFICA SLU

Sollecitazioni massime	**Papp**	**Pg1**	**Pmax**	**Hmax**	**Tmax**	**Asmin**	**Nmax**
Combinazione di carico	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**mmq**	**kN**
SLU-STR	15500	518	16199	800	18961.1	48456	24314.6
SLU-SIS	2500	518	3018	2500	5883.1	15035	7544.1
					18961.1	**48456**	**24314.6**

Armatura effettivamente adottata:	As	mmq	90478	**OK!**
Resistenza del tirante	Rt	kN	35404.4	
Coefficiente di utilizzo lato acciaio	c.u.acc		54%	**OK!**
Resistenza del puntone	Rc	kN	28343.3	
Coefficiente di utilizzo lato calcestruzzo	c.u.cls		86%	**OK!**

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
CALCOLO E VERIFICA PULVINO

VERIFICA SLE-CARATTERISTICA

Sollecitazioni massime	**Papp**	**Pg1**	**Pmax**	**Hmax**	**Tmax**	**σs**	
Combinazione di carico	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**Mpa**	
SLE-RARA	11500	518	12018	575	14048	**155**	
Tensione massima ammissibile				σs,max	MPa	360	
coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni				c.u.		43%	**OK!**

VERIFICA SLE-FREQUENTE

Sollecitazioni massime	**Papp**	**Pg1**	**Pmax**	**Hmax**	**Tmax**	**σs**	
Combinazione di carico	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**Mpa**	
SLE-FREQUENTE	10500	518	11018	551	12903	**143**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile				wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f		30.0		σslim	MPa	**171.4**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure				c.u.		83%	**OK!**

VERIFICA SLE-QUASI PERMANENTE

Sollecitazioni massime	**Papp**	**Pg1**	**Pmax**	**Hmax**	**Tmax**	**σs**	
Combinazione di carico	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**Mpa**	
SLE-QUASI PERMANENTE	7500	518	8018	401	9390	**104**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile				wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f		30.0		σslim	MPa	**137.8**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure				c.u.		75%	**OK!**

VERIFICHE SLU PULVINI - TAGLIO

Dati	Var	unità	
Resistenza a compressione cubica caratteristica	Rck	Mpa	40
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	fck	Mpa	32
Coefficiente parziale γc	γc		1.50
Coefficiente parziale αcc	αcc		0.85
Resistenza a compressione di calcolo	fcd	Mpa	18.1
Tensione caratteristica di snervamento acciaio di armatura	fyk	Mpa	450
tensione di calcolo acciaio	fywd	Mpa	391.3
Caratteristiche geometriche sezione			
Altezza	H	m	3.00
Larghezza	B	m	2.30
Area calcestruzzo	Ac	m^2	6.90
Larghezza anima	bw	m	2.30
copriferro	c	m	0.08
altezza utile della sezione	d	m	2.92
Compressione agente nella sezione			
Sforzo normale di calcolo	N_{Ed}	kN	0.0
Elementi con armature trasversali resistenti al taglio			
Verifica del conglomerato			
Resistenza a taglio del conglomerato	V_{Rcd}	kN	36535.0
Verifica dell'armatura trasversale			
diametro staffe	fsw	mm	20
passo staffe	scp	m	0.15
numero di bracci	nb		4
Armatura a taglio (staffe)	Asw	mmq	1257
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	α	deg	90
Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trave	θ	deg	21.8
tensione media di compressione nella sezione	σcp	kPa	0
coefficiente alpha	α_c		1.00
Resistenza a "taglio trazione"	V_{Rsd}	kN	21539.2
Resistenza a "taglio compressione"	V_{Rcd}	kN	18896.5
Resistenza a taglio	**V_{Rd}**	**kN**	**18896.5**
Azione di calcolo	**V**	**kN**	16198.6
Fattore di sicurezza	**FS**	**-**	**1.2**

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - TESTA FUSTO PILA

Allineamento: P2-SX

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI ALLA TESTA DELLA PILA

	Vl [kN]	Vt [kN]	N [kN]	Mt [kNm]	Ml [kNm]
G1-a	0	0	10463	2102	0
G1-b	0	0	1662	0	0
G2-a	0	0	4110	760	0
G2-b					
e2	0	0	0	0	0
Q1-a	0	0	5108	4752	0
Q1-b	0	0	4021	8832	0
Q1-c	0	0	4904	-12152	0
Q1-d	0	0	3817	-14328	0
q3	860	0	0	0	3311
q4-a	0	180	0	1399	0
q4-b	0	120	0	932	0
q5-a	0	564	0	3845	0
q5-b	0	945	0	7319	0
q6	0	0	0	0	0
q7-a	0	0	0	0	0
q7-b	0	0	0	0	0
q9	349	0	0	0	1343
ESLV-X	2888	0	0	0	11119
ESLV-Y	0	1149	0	7546	0
ESLV-Z	0	0	286	0	0

SOLLECITAZIONI ALLA TESTA DELLA PILA NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

S.L.U.

	q1								q3							
Vl	419	419	419	419	419	419	419	419	-742	1580	-742	1580	-742	1580	-742	1580
Vt	850	850	850	850	-850	-850	-850	-850	850	850	850	850	-850	-850	-850	-850
N	28813	28813	27345	27345	28538	28538	27070	27070	27089	27089	25988	25988	26883	26883	25782	25782
Mt	16867	16867	22374	22374	-19128	-19128	-22066	-22066	15263	15263	19393	19393	-15027	-15027	-17230	-17230
Ml	1611	1611	1611	1611	1611	1611	1611	1611	-2858	6081	-2858	6081	-2858	6081	-2858	6081
Mris	16944	16944	22432	22432	19196	19196	22124	22124	15528	16430	19603	20324	15296	16211	17465	18271
Vris	948	948	948	948	948	948	948	948	1129	1794	1129	1794	1129	1794	1129	1794

S.L.U.

	q4								q5							
Vl	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419
Vt	1093	1093	1012	1012	-607	-607	-688	-688	1417	1417	1417	1417	-1417	-1417	-1417	-1417
N	27089	27089	25988	25988	26883	26883	25782	25782	27089	27089	25988	25988	26883	26883	25782	25782
Mt	17151	17151	20652	20652	-13139	-13139	-15971	-15971	19654	19654	23784	23784	-19418	-19418	-21621	-21621
Ml	1611	1611	1611	1611	1611	1611	1611	1611	1611	1611	1611	1611	1611	1611	1611	1611
Mris	17227	17227	20715	20715	13237	13237	16052	16052	19720	19720	23839	23839	19485	19485	21681	21681
Vris	1171	1171	1095	1095	737	737	805	805	1477	1477	1477	1477	1477	1477	1477	1477

S.L.U.

	q6							
Vl	419	419	419	419	419	419	419	419
Vt	0	0	0	0	0	0	0	0
N	27089	27089	25988	25988	26883	26883	25782	25782
Mt	8676	8676	12806	12806	-8440	-8440	-10643	-10643
Ml	1611	1611	1611	1611	1611	1611	1611	1611
Mris	8824	8824	12907	12907	8592	8592	10764	10764
Vris	419	419	419	419	419	419	419	419

S.L.V.

	ESLV-X								ESLV-Y							
Vl	3341	3341	3341	3341	-2435	-2435	-2435	-2435	1320	1320	-413	-413	1320	1320	-413	-413
Vt	345	345	-345	-345	345	345	-345	-345	1149	1149	1149	1149	-1149	-1149	-1149	-1149
N	16321	16149	16321	16149	16321	16149	16321	16149	16321	16149	16321	16149	16321	16149	16321	16149
Mt	5126	5126	599	599	5126	5126	599	599	10408	10408	10408	10408	-4684	-4684	-4684	-4684
Ml	12865	12865	12865	12865	-9373	-9373	-9373	-9373	5081	5081	-1590	-1590	5081	5081	-1590	-1590
Mris	13848	13848	12878	12878	10683	10683	9392	9392	11582	11582	10529	10529	6911	6911	4946	4946
Vris	3359	3359	3359	3359	2459	2459	2459	2459	1750	1750	1221	1221	1750	1750	1221	1221

S.L.E.car

	q1								q3							
Vl	349	349	349	349	349	349	349	349	-511	1209	-511	1209	-511	1209	-511	1209
Vt	567	567	567	567	-567	-567	-567	-567	567	567	567	567	-567	-567	-567	-567
N	21343	21343	20256	20256	21139	21139	20052	20052	20066	20066	19250	19250	19913	19913	19098	19098
Mt	12006	12006	16085	16085	-13681	-13681	-15857	-15857	10818	10818	13877	13877	-10643	-10643	-12275	-12275
Ml	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	-1968	4654	-1968	4654	-1968	4654	-1968	4654
Mris	12081	12081	16141	16141	13747	13747	15914	15914	10995	11776	14016	14637	10823	11616	12432	13127
Vris	666	666	666	666	666	666	666	666	763	1335	763	1335	763	1335	763	1335

S.L.E.car

	q4								q5							
Vl	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349
Vt	747	747	687	687	-387	-387	-447	-447	945	945	945	945	-945	-945	-945	-945
N	20066	20066	19250	19250	19913	19913	19098	19098	20066	20066	19250	19250	19913	19913	19098	19098
Mt	12217	12217	14810	14810	-9244	-9244	-11343	-11343	13745	13745	16805	16805	-13571	-13571	-15202	-15202
Ml	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343
Mris	12290	12290	14871	14871	9341	9341	11422	11422	13811	13811	16858	16858	13637	13637	15262	15262
Vris	824	824	770	770	521	521	567	567	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007

S.L.E.car

	q6							
Vl	349	349	349	349	349	349	349	349
Vt	567	567	567	567	-567	-567	-567	-567
N	20066	20066	19250	19250	19913	19913	19098	19098
Mt	10818	10818	13877	13877	-10643	-10643	-12275	-12275
Ml	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343
Mris	10901	10901	13942	13942	10727	10727	12348	12348
Vris	666	666	666	666	666	666	666	666

S.L.E.freq | **S.L.E.qp**

	q1								q5					
Vl	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349
Vt	0	0	0	0	0	0	0	0	113	113	-113	-113	0	0
N	20066	20066	19250	19250	19913	19913	19098	19098	16235	16235	16235	16235	16235	16235
Mt	6427	6427	9486	9486	-6252	-6252	-7884	-7884	3631	3631	2093	2093	2862	2862
Ml	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343
Mris	6565	6565	9581	9581	6394	6394	7997	7997	3872	3872	2487	2487	3162	3162
Vris	349	349	349	349	349	349	349	349	367	367	367	367	349	349

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - SPICCATO FUSTO PILA

Allineamento: P2-SX

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI ALLO SPICCATO PILA

	Vl [kN]	Vt [kN]	N [kN]	Mt [kNm]	Ml [kNm]
G1-a	0	0	10463	2102	0
G1-b	0	0	2369	0	0
G2-a	0	0	4110	760	0
G2-b					
e2	0	0	0	0	0
Q1-a	0	0	5108	4752	0
Q1-b	0	0	4021	8832	0
Q1-c	0	0	4904	-12152	0
Q1-d	0	0	3817	-14328	0
q3	860	0	0	0	6751
q4-a	0	180	0	2119	0
q4-b	0	120	0	1412	0
q5-a	0	584	0	6140	0
q5-b	0	964	0	11137	0
q6	0	0	0	0	0
q7-a	0	0	0	0	0
q7-b	0	0	0	0	0
q9	349	0	0	0	2738
ESLV-X	2888	0	0	0	22671
ESLV-Y	0	1149	0	12143	0
ESLV-Z	0	0	337	0	0

SOLLECITAZIONI ALLO SPICCATO PILE NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

S.L.U.

	q1								q3							
Vl	419	419	419	419	419	419	419	419	-742	1580	-742	1580	-742	1580	-742	1580
Vt	868	868	868	868	-868	-868	-868	-868	868	868	868	868	-868	-868	-868	-868
N	29768	29768	28299	28299	29492	29492	28024	28024	28044	28044	26942	26942	27837	27837	26736	26736
Mt	20303	20303	25810	25810	-22564	-22564	-25501	-25501	18699	18699	22829	22829	-18463	-18463	-20666	-20666
Ml	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286	-5828	12399	-5828	12399	-5828	12399	-5828	12399
Mris	20567	20567	26018	26018	22802	22802	25712	25712	19586	22436	23561	25979	19361	22240	21472	24100
Vris	963	963	963	963	963	963	963	963	1142	1802	1142	1802	1142	1802	1142	1802

S.L.U.

	q4								q5							
Vl	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419
Vt	1111	1111	1030	1030	-625	-625	-706	-706	1446	1446	1446	1446	-1446	-1446	-1446	-1446
N	28044	28044	26942	26942	27837	27837	26736	26736	28044	28044	26942	26942	27837	27837	26736	26736
Mt	21559	21559	24736	24736	-15603	-15603	-18759	-18759	25381	25381	29511	29511	-25145	-25145	-27348	-27348
Ml	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286
Mris	21808	21808	24953	24953	15945	15945	19045	19045	25593	25593	29693	29693	25358	25358	27544	27544
Vris	1187	1187	1112	1112	752	752	821	821	1506	1506	1506	1506	1506	1506	1506	1506

S.L.U.

	q6							
Vl	419	419	419	419	419	419	419	419
Vt	0	0	0	0	0	0	0	0
N	28044	28044	26942	26942	27837	27837	26736	26736
Mt	8676	8676	12806	12806	-8440	-8440	-10643	-10643
Ml	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286
Mris	9277	9277	13221	13221	9057	9057	11138	11138
Vris	419	419	419	419	419	419	419	419

S.L.V.

	ESLV-X								ESLV-Y							
Vl	3341	3341	3341	3341	-2435	-2435	-2435	-2435	1320	1320	-413	-413	1320	1320	-413	-413
Vt	345	345	-345	-345	345	345	-345	-345	1149	1149	1149	1149	-1149	-1149	-1149	-1149
N	17043	16841	17043	16841	17043	16841	17043	16841	17043	16841	17043	16841	17043	16841	17043	16841
Mt	6505	6505	-781	-781	6505	6505	-781	-781	15005	15005	15005	15005	-9281	-9281	-9281	-9281
Ml	26230	26230	26230	26230	-19111	-19111	-19111	-19111	10361	10361	-3242	-3242	10361	10361	-3242	-3242
Mris	27025	27025	26242	26242	20188	20188	19127	19127	18235	18235	15352	15352	13909	13909	9831	9831
Vris	3359	3359	3359	3359	2459	2459	2459	2459	1750	1750	1221	1221	1750	1750	1221	1221

S.L.E.car

	q1								q3							
Vl	349	349	349	349	349	349	349	349	-511	1209	-511	1209	-511	1209	-511	1209
Vt	579	579	579	579	-579	-579	-579	-579	579	579	579	579	-579	-579	-579	-579
N	22050	22050	20962	20962	21846	21846	20759	20759	20773	20773	19957	19957	20620	20620	19804	19804
Mt	14297	14297	18376	18376	-15972	-15972	-18148	-18148	13109	13109	16168	16168	-12934	-12934	-14566	-14566
Ml	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738	-4013	9489	-4013	9489	-4013	9489	-4013	9489
Mris	14556	14556	18579	18579	16205	16205	18353	18353	13709	16182	16659	18747	13542	16041	15108	17384
Vris	676	676	676	676	676	676	676	676	772	1340	772	1340	772	1340	772	1340

S.L.E.car

	q4								q5							
Vl	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349
Vt	759	759	699	699	-399	-399	-459	-459	964	964	964	964	-964	-964	-964	-964
N	20773	20773	19957	19957	20620	20620	19804	19804	20773	20773	19957	19957	20620	20620	19804	19804
Mt	15227	15227	17580	17580	-10815	-10815	-13153	-13153	17563	17563	20623	20623	-17388	-17388	-19020	-19020
Ml	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738
Mris	15471	15471	17792	17792	11156	11156	13435	13435	17775	17775	20804	20804	17602	17602	19216	19216
Vris	835	835	781	781	530	530	576	576	1025	1025	1025	1025	1025	1025	1025	1025

S.L.E.car

	q6							
Vl	349	349	349	349	349	349	349	349
Vt	579	579	579	579	-579	-579	-579	-579
N	20773	20773	19957	19957	20620	20620	19804	19804
Mt	13109	13109	16168	16168	-12934	-12934	-14566	-14566
Ml	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738
Mris	13391	13391	16398	16398	13220	13220	14821	14821
Vris	676	676	676	676	676	676	676	676

	S.L.E.freq												S.L.E.qp	
	q1								q5					
Vl	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349
Vt	0	0	0	0	0	0	0	0	117	117	-117	-117	0	0
N	20773	20773	19957	19957	20620	20620	19804	19804	16942	16942	16942	16942	16942	16942
Mt	6427	6427	9486	9486	-6252	-6252	-7884	-7884	4090	4090	1634	1634	2862	2862
Ml	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738	2738
Mris	6986	6986	9873	9873	6825	6825	8346	8346	4922	4922	3189	3189	3961	3961
Vris	349	349	349	349	349	349	349	349	368	368	368	368	349	349

SOLLECITAZIONI ALLO SPICCATO PILE NELLE COMBINAZIONI DI CARICO COMPRENSIVI DEGLI EFFETTI AMPLIFICATIVI DOVUTI ALLE IMPERFEZIONI
SOLO COMBINAZIONI SLU

inclinazione pila θi = 0.00357 §5.2 - EC2
eccentricità per imperfezioni **ei = 0.028** §5.2 - EC2

S.L.U.

	q1								q3							
Vl	419	419	419	419	419	419	419	419	-742	1580	-742	1580	-742	1580	-742	1580
Vt	868	868	868	868	-868	-868	-868	-868	868	868	868	868	-868	-868	-868	-868
N	29768	29768	28299	28299	29492	29492	28024	28024	28044	28044	26942	26942	27837	27837	26736	26736
Mt	21137	21137	26603	26603	-23390	-23390	-26287	-26287	19485	19485	23584	23584	-19243	-19243	-21415	-21415
Ml	4120	4120	4079	4079	4112	4112	4071	4071	-6614	13185	-6583	13154	-6608	13179	-6577	13148
Mris	21534	21534	26913	26913	23749	23749	26600	26600	20576	23526	24485	27004	20346	23323	22402	25129
Vris	963	963	963	963	963	963	963	963	1142	1802	1142	1802	1142	1802	1142	1802

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - SPICCATO FUSTO PILA

S.L.U.

	q4								q5							
Vl	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419
Vt	1111	1111	1030	1030	-625	-625	-706	-706	1446	1446	1446	1446	-1446	-1446	-1446	-1446
N	28044	28044	26942	26942	27837	27837	26736	26736	28044	28044	26942	26942	27837	27837	26736	26736
Mt	22345	22345	25491	25491	-16382	-16382	-19508	-19508	26166	26166	30266	30266	-25925	-25925	-28097	-28097
Ml	4071	4071	4040	4040	4066	4066	4035	4035	4071	4071	4040	4040	4066	4066	4035	4035
Mris	22713	22713	25809	25809	16879	16879	19921	19921	26481	26481	30534	30534	26241	26241	28385	28385
Vris	1187	1187	1112	1112	752	752	821	821	1506	1506	1506	1506	1506	1506	1506	1506

S.L.U.

	q6							
Vl	419	419	419	419	419	419	419	419
Vt	0	0	0	0	0	0	0	0
N	28044	28044	26942	26942	27837	27837	26736	26736
Mt	9462	9462	13561	13561	-9220	-9220	-11392	-11392
Ml	4071	4071	4040	4040	4066	4066	4035	4035
Mris	10300	10300	14150	14150	10076	10076	12085	12085
Vris	419	419	419	419	419	419	419	419

S.L.V.

	ESLV-X								ESLV-Y							
Vl	3341	3341	3341	3341	-2435	-2435	-2435	-2435	1320	1320	-413	-413	1320	1320	-413	-413
Vt	345	345	-345	-345	345	345	-345	-345	1149	1149	1149	1149	-1149	-1149	-1149	-1149
N	17043	16841	17043	16841	17043	16841	17043	16841	17043	16841	17043	16841	17043	16841	17043	16841
Mt	6983	6977	-1258	-1252	6983	6977	-1258	-1252	15483	15477	15483	15477	-9758	-9752	-9758	-9752
Ml	26708	26702	26708	26702	-19589	-19583	-19589	-19583	10838	10833	-3719	-3714	10838	10833	-3719	-3714
Mris	27605	27599	26737	26731	20796	20789	19629	19623	18899	18891	15923	15917	14584	14576	10443	10436
Vris	3359	3359	3359	3359	2459	2459	2459	2459	1750	1750	1221	1221	1750	1750	1221	1221

INCREMENTI DI MOMENTO DA SOMMARE ALLE AZIONI IN FONDAZIONE PER EFFETTI AMPLIFICATIVI DOVUTI ALLE IMPERFEZIONI

S.L.U.

	q1								q3							
DMt	834	834	793	793	-826	-826	-785	-785	786	786	755	755	-780	-780	-749	-749
DMl	834	834	793	793	826	826	785	785	-786	786	-755	755	-780	780	-749	749

S.L.U.

	q4								q5							
DMt	786	786	755	755	-780	-780	-749	-749	786	786	755	755	-780	-780	-749	-749
DMl	786	786	755	755	780	780	749	749	786	786	755	755	780	780	749	749

S.L.U.

	q6							
DMt	786	786	755	755	-780	-780	-749	-749
DMl	786	786	755	755	780	780	749	749

S.L.U.

	ESLV-X								ESLV-Y							
DMt	478	472	-478	-472	478	472	-478	-472	478	472	478	472	-478	-472	-478	-472
DMl	478	472	478	472	-478	-472	-478	-472	478	472	-478	-472	478	472	-478	-472

EFFETTI DEL SECONDO ORDINE

Altezza della pila	hpila	m	7.85
Lunghezza libera d'inflessione	L0	m	15.70
Area pila	Apila	m^2	7.069
Momento d'inerzia pila attorno asse y (dir.longitudinale)	Iypila	m^4	3.976
Momento d'inerzia pila attorno asse x (dir. Trasversale)	Ixpila	m^4	3.976
raggio d'inerzia in dir. Longitudinale	r0y	m	0.750
raggio d'inerzia in dir. Trasversale	r0x	m	0.750
resistenza di progetto cls pila	fcd	Mpa	18.13
snellezza della pila in dir. Longitudinale	λ0y		**20.93**
snellezza della pila in dir. Trasversale	λ0x		**20.93**

Se λ.ox - λ.oy < λ.lim possono essere trascurati gli effetti del secondo ordine

Valutazione della snellezza limite

S.L.U.

	q1								q3							
NEd	29768	29768	28299	28299	29492	29492	28024	28024	28044	28044	26942	26942	27837	27837	26736	26736
ν	0.232	0.232	0.221	0.221	0.230	0.230	0.219	0.219	0.219	0.219	0.210	0.210	0.217	0.217	0.209	0.209
λ.lim	**51.9**	**51.9**	**53.2**	**53.2**	**52.1**	**52.1**	**53.5**	**53.5**	**53.4**	**53.4**	**54.5**	**54.5**	**53.6**	**53.6**	**54.7**	**54.7**

S.L.U.

	q4								q5							
NEd	28044	28044	26942	26942	27837	27837	26736	26736	28044	28044	26942	26942	27837	27837	26736	26736
ν	0.219	0.219	0.210	0.210	0.217	0.217	0.209	0.209	0.219	0.219	0.210	0.210	0.217	0.217	0.209	0.209
λ.lim	**53.4**	**53.4**	**54.5**	**54.5**	**53.6**	**53.6**	**54.7**	**54.7**	**53.4**	**53.4**	**54.5**	**54.5**	**53.6**	**53.6**	**54.7**	**54.7**

S.L.U.

	q6							
N	28044	28044	26942	26942	27837	27837	26736	26736
ν	0.219	0.219	0.210	0.210	0.217	0.217	0.209	0.209
λ.lim	**53.4**	**53.4**	**54.5**	**54.5**	**53.6**	**53.6**	**54.7**	**54.7**

S.L.V.

	ESLV-X								ESLV-Y							
N	17043	16841	17043	16841	17043	16841	17043	16841	17043	16841	17043	16841	17043	16841	17043	16841
ν	0.133	0.131	0.133	0.131	0.133	0.131	0.133	0.131	0.133	0.131	0.133	0.131	0.133	0.131	0.133	0.131
λ.lim	**68.6**	**69.0**	**68.6**	**69.0**	**68.6**	**69.0**	**68.6**	**69.0**	**68.6**	**69.0**	**68.6**	**69.0**	**68.6**	**69.0**	**68.6**	**69.0**

EFFETTI DEL SECONDO ORDINE IN DIREZIONE LONGITUDINALE: **I0y < Ilim - Non necessario considerare effetti del 2° ordine**
EFFETTI DEL SECONDO ORDINE IN DIREZIONE TRASVERSALE: **I0x < Ilim - Non necessario considerare effetti del 2° ordine**

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
VERIFICHE SLU PER SOLLECITAZIONI TAGLIANTI PILA

Dati per analisi sismiche	**Var**	**unità**	
fattore di comportamento	q		1.50
struttura non dissipativa (0) o struttura dissipativa (1)	dis		1
fattore di sovraresistenza	γ_{Rd}		1.00
fattore di sicurezza per verifiche sismiche	γ_{Rd}		1.25

Sollecitazioni di calcolo	**Var**	**unità**	
Sforzo normale di calcolo	N_{Ed}	kN	16841
Taglio da analisi SLV	V_{Ed}	kN	3359
Momento di analisi SLV	M_{Ed}	kNm	27605
Momento resistente agli SLV corrispondente a MEd	M_{Rd}	kNm	46000
Taglio di calcolo: Vgr = min (V_{Ed} x γ_{Rd} M_{Rd} / M_{Ed}); q x V_{Ed})	**V_{gr}**	**kN**	**5038.8**

Dati	**Var**	**unità**	
Resistenza a compressione cubica caratteristica	Rck	Mpa	40
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	fck	Mpa	32
Coefficiente parziale γc	γc		1.50
Coefficiente parziale αcc	αcc		0.85
Resistenza a compressione di calcolo	fcd	Mpa	18.1
Tensione caratteristica di snervamento acciaio di armatura	fyk	Mpa	450
tensione di calcolo acciaio	fyd	Mpa	391.3
Caratteristiche geometriche sezione			
Altezza (porre = 0 in caso di sezione circolare)	H	m	0.00
Larghezza/ Diametro	B	m	3.00
Area calcestruzzo	Ac	m^2	7.07
Larghezza anima	bw	m	3.00
copriferro nominale	c	m	0.045
copriferro	c	m	0.074
altezza utile della sezione	d	m	2.41

Elementi senza armature trasversali resistenti al taglio	**Var**	**unità**	
Area dell'armatura longitudinale di trazione ancorata al di là dell'intersezione dell'asse dell'armatura con una eventuale fessura a 45° che si inneschi nella sezione considerata	Asl	mmq	63720
Coefficiente k	k	m	1.29
vmin	vmin		0.3
rapporto geometrico di armatura longitudinale	ρ1		0.0090
tensione media di compressione nella sezione	σcp	Mpa	2.38
Resistenza a taglio - elementi senza armature trasversali	**V_{Rd}**	**kN**	**4804.8**
coefficiente di utilizzo c.u. = Vgr / VRd	c.u.		105%
			N.V.!

Elementi con armature trasversali resistenti al taglio	**Var**	**unità**	
Verifica del conglomerato			
Resistenza a taglio del conglomerato	V_{Rcd}	kN	39295.6
Verifica dell'armatura trasversale - zone critiche			
diametro staffe	fsw	mm	16
passo staffe	s	m	0.075
numero di bracci	nb		4
Armatura a taglio (staffe)	Asw	mmq	804
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	α	deg	90
Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trave	θ	deg	45
tensione media di compressione nella sezione	σcp	kPa	2382
coefficiente alpha	α_c		1.13
Resistenza a "taglio trazione"	V_{Rsd}	kN	9093
Resistenza a "taglio compressione"	V_{Rcd}	kN	33344

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P2 (FISSO)
VERIFICHE SLU PER SOLLECITAZIONI TAGLIANTI PILA

Resistenza a taglio - elementi con armature trasversali	**V_{Rd}**	**kN**	**7274**
coefficiente di utilizzo c.u. = Vgr / VRd	c.u.		69%
			OK!
Verifica dell'armatura trasversale - zone non critiche			
diametro staffe	fsw	mm	16
passo staffe	s	m	0.100
numero di bracci	nb		2
Armatura a taglio (staffe)	Asw	mmq	402
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	α	deg	90
Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trave	θ	deg	21.8
tensione media di compressione nella sezione	σcp	kPa	2382
coefficiente alpha	α_c		1.13
Resistenza a "taglio trazione"	V_{Rsd}	kN	8525
Resistenza a "taglio compressione"	V_{Rcd}	kN	22995

Resistenza a taglio - elementi con armature trasversali	**V_{Rd}**	**kN**	**6820**
coefficiente di utilizzo c.u. = Vgr / VRd	c.u.		74%
			OK!

Dettagli costruttivi	**Var**	**unità**	
diametro massimo delle barre di armatura longitudinali della pila	fl	mm	26
interasse massimo armature trasversali	s_max	mm	156

Armature di confinamento			
sforzo normale normalizzato n =NEd / (Ac x fcd)	n		0.13
classe di duttilità	cl_d		**B**
necessarie armature di confinamento?	conf		**no**

Verifiche a tranciamento	**Var**	**unità**	
rapporto tra altezza e larghezza pila nella dir. Di inflessione	α		2.33
necessarie verifiche a scorrimento? (si se α < 2)	ver_sc		**no**
Resistenza a tranciamento: VRd_tr = Asl x fyd /$3^{0.5}$	VRd_tr	kN	**14396**
coefficiente di utilizzo c.u. = Vgr / VRd_tr	c.u.		35%
			OK!

16 ALLEGATO 3 – PILA P1-SX (ALLINEAMENTO MOBILE PER AZIONI ORIZZONTALI LONGITUDINALI)

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE **SISTEMA DI VINCOLO TRADIZIONALE**

Pila oggetto di analisi e verifica	**nome**	**P1-SX**

Azioni trasmesse da impalcato (0 = Analisi semplificata - 1 = Analisi FEM)	**Analisi**	**1**

Geometria impalcato	**Var**	**unità**	
Lunghezza complessiva viadotto	Ltot	m	181.50
Lunghezza campata sx	Lsx	m	55.00
Lunghezza campata dx	Ldx	m	70.00
Larghezza impalcato	Bimp	m	13.60
Altezza impalcato da piano viario ad intradosso	Himp	m	3.92
Distanza media tra intradosso impalcato e testa baggioli	Happ	m	0.20
Altezza media baggioli	Hbag	m	0.65
eccentricità trasversale dell'impalcato rispetto all'asse della pila (+ verso sx)	etimp	m	0.00

Dati sistema di vincolo	**Var**	**unità**	
Vincolo per azioni orizzontali longitudinali (1 = fisso; 0 = mobile)	Vinc		0

Geometria baggioli e ritegni	**Var**	**unità**	
Volume cls baggioli e ritegni	Vbag	m^3	2.54

Geometria pulvino	**Var**	**unità**	
Altezza complessiva pulvino	Hpul	m	3.00
Dimensione pulvino in direzione longitudinale	Blpul	m	2.30
Volume pulvino	Vpul	m^3	54.74
Altezza del baricentro delle masse pulvino da intradosso	zg_pul	m	1.71

Geometria pila	**Var**	**unità**	
Altezza pila (compreso pulvino)	Hpil	m	7.00
Dimensione fusto pila in direzione longitudinale	Blpil	m	3.00
Dimensione fusto pila in direzione trasversale	Btpil	m	3.00
Area sezione fusto pila	Apil	m^2	7.07
Momento d'inerzia in direzione longitudinale sezione fusto pila	Ilong	m^4	3.98
Momento d'inerzia in direzione trasversale sezione fusto pila	Itrasv	m^4	3.98

Imperfezioni geometriche della pila		**Var**	**unità**	
Inclinazione di progetto $\theta i = 1/200 \times 2/ (Hpil+Happ+Hbag)^{0.5}$	§5.2 - EN 1992-1-1	θi	rad	0.0036
eccentricità equivalente: $ei = \theta i \times l_0 / 2 = \theta i \times [2 \times (Hpil+Happ+Hbag) / 2]$		ei	m	0.028

Geometria plinto di fondazione	**Var**	**unità**	
Altezza plinto	Hpl	m	2.50
Dimensione plinto in direzione longitudinale	Blpl	m	8.00
Dimensione plinto in direzione trasversale	Btpl	m	10.00
Volume plinto	Vpl	m^3	200.00
Altezza del rinterro sopra il plinto	Hrin	m	3.00
Volume rinterro	Vrint	m^3	218.79

Carichi trasmessi dall'impalcato all'estradosso pulvino (in testa pila)

Peso proprio impalcato	**Var**	**unità**	
Peso proprio impalcato per unità di lunghezza	g1,imp	kN/m	143.48

	Carico	**fac**	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Peso proprio impalcato	G1-a	1.00	0.0	0.0	10407.9	2365.0	0.0

Permanenti portati impalcato	**Var**	**unità**	
peso permanenti portati per unità di lunghezza	g2,imp	kN/m	55.60
eccentricità rispetto all'asse dell'impalcato (+ verso sx)	eg2,imp	m	0.11

	Carico	**fac**	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Permanenti portati impalcato	G2-a	1.00	0.0	0.0	4080.0	867.7	0.0

Effetti del ritiro	**Var**	**unità**	
deformazione da ritiro equivalente sulla sezione composta	e2,imp		0.00000

	Carico	**fac**	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Ritiro	e2	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Azioni variabili da traffico - Carichi verticali	**Var**	**unità**	
fattore di amplificazione dei carichi verticali distribuiti	fac_d		1.0
Reazione sulla pila da schema di carico 1 - corsia n.1 - Carichi concentrati	RQ1-c	kN	604.7

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE **SISTEMA DI VINCOLO TRADIZIONALE**

Reazione sulla pila da schema di carico 1 - corsia n.1 - Carichi distribuiti	RQ1-d	kN	2162.5
Reazione sulla pila da schema di carico 5 (folla) - Carichi distribuiti	RQf-d	kN	0.0
Larghezza del cordolo sinistro	Bcordsx	m	2.50
Larghezza del cordolo destro	Bcorddx	m	0.75
Larghezza complessiva impalcato	Bimp	m	13.60
Larghezza della piatttaforma carrabile	Bpiat	m	10.35
Numero di corsie convenzionali (per ncorsia > 3 porre = 3)	ncorsie		3
Larghezza rimanente piattaforme oltre le corsie convenzionali	Bres	m	1.35
Larghezza della porzione di cordolo sx impegnata dalla folla	Bfolla sx	m	1.50
Larghezza della porzione di cordolo sx impegnata dalla folla	Bfolla sx	m	0.00

	corsia 1		corsia 2		corsia 3		largh. Rimanente		folla	
	facC1	1.00	facC2	0.67	facC3	0.33				
	facD1	1.00	facD2	0.28	facD3	0.28	facD4	0.13	facD5	0.50
ecc. (m)	e1	2.80	e2	-0.20	e3	-3.20	e4	-5.38	e5	5.80

	Carico	fac	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx	Q1-a		0.0	0.0	4843.6	3527.2	0.0

	corsia 1		corsia 2		corsia 3		largh. Rimanente		folla	
	facC1	1.00	facC2	0.67	facC3	0.00				
	facD1	1.00	facD2	0.28	facD3	0.00	facD4	0.00	facD5	0.50
	e1	2.80	e2	-0.20	e3	0.00	e4	0.00	e4	5.80

	Carico	fac	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx	Q1-b		0.0	0.0	3771.0	7547.4	0.0

	corsia 1		corsia 2		corsia 3		largh. Rimanente		folla	
	facC1	1.00	facC2	0.67	facC3	0.33				
	facD1	1.00	facD2	0.28	facD3	0.28	facD4	0.13	facD5	0.00
	e1	-4.55	e2	-1.55	e3	1.45	e4	5.38	e4	-6.55

	Carico	fac	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt w2	Ml [KNm]
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx	Q1-c		0.0	0.0	4843.6	-11530.5	0.0

	corsia 1		corsia 2		corsia 3		largh. Rimanente		folla	
	facC1	1.00	facC2	0.67	facC3	0.00				
	facD1	1.00	facD2	0.28	facD3	0.00	facD4	0.00	facD5	0.00
	e1	-4.55	e2	-1.55	e3	0.00	e4	0.00	e4	-6.55

	Carico	fac	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx	Q1-d		0.0	0.0	3771.0	-14146.8	0.0

Effetti della frenatura

	Var	unità	
Azione longitudinale di frenatura	Hq3	kN	0.0

	Carico	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Frenatura	q3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Forza centrifuga

	Var	unità	
Raggio di curvatura tracciato (+ se provoca Mt positivo verso sx)	R	m	400.0
Azione centrifuga per singola colonna di carico	Hq4	kN	60.0

	Carico	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Azione centrifuga - Combinazioni Nmax	q4-a	0.0	180.0	0.0	858.6	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax	q4-b	0.0	120.0	0.0	572.4	0.0

Vento ad impalcato scarico

	Var	unità	
azione del vento sull'impalcato scarico	q5-a	kN/m^2	1.94
Altezza della superficie laterale impalcato investita dal vento	Himp_lat	m	4.27
Altezza del baricentro della sezione laterale investita dal vento rispetto all'intradosso	zg_lat_a	m	3.07

	Carico	fac	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Vento ad impalcato scarico	q5-a	1.00	0.0	553.6	0.0	2171.9	0.0

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE **SISTEMA DI VINCOLO TRADIZIONALE**

Vento ad impalcato carico					**Var**	**unità**	
azione del vento sull'impalcato carico					q5-b	kN/m^2	2.30
Altezza della superficie laterale impalcato investita dal vento					Himp_lat	m	6.07
Altezza del baricentro della sezione laterale investita dal vento rispetto all'intradosso					zg_lat_b	m	3.97

	Carico	**fac**	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Vento ad impalcato carico	q5-b	1.00	0.0	934.0	0.0	4504.5	0.0

Azioni idrodinamiche					**Var**	**unità**	
Azione idrodinamica - Piena di progetto TR = 200 annni					Hq6	kN	0.0
Altezza del punto di applicazione rispetto allo spiccato della pila					zq6	m	0.00
Incinazione della piena rispetto all'asse trasversale della pila					αq6	°	0.00

	Carico	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Azione idrodinamica - Piena di progetto	q6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Effetti Variazione termica uniforme positiva					**Var**	**unità**	
Variazione termica positiva					DT+	°	0.0
coefficiente di dilatazione termica delle strutture d'impalcato					a	m	0.00E+00

	Carico	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Variazione termica positiva	q7-a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Effetti Variazione termica uniforme negativa					**Var**	**unità**	
Variazione termica negativa					DT-	°	0.0
coefficiente di dilatazione termica delle strutture d'impalcato					a	m	0.00E+00

	Carico	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Variazione termica negativa	q7-b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Resistenze passive dei vincoli					**Var**	**unità**	
coefficiente di attritto apparecchi di appoggio mobili					c_attr	%	3.0%
Lunghezza dell'impalcato di maggior sviluppo rispetto alla pila					Limp_lat	m	125.8
azione orizzontale longitudinale per resistenza passiva dei vincoli					Hq9	kN	434.6
(squilibrio del 50% tra appoggi dalle due parti rispetto all'appoggio centrale)							

	Carico	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Resistenze passive dei vincoli	q9	434.6	0.0	0.0	0.0	369.4

Carichi agenti sulle strutture della pila

Peso proprio pila	**Var**	**unità**	
peso proprio baggioli e ritegni	g1,pila-a	kN	63.4
peso proprio pulvino	g1,pila-b	kN	1368.6
peso proprio fusto pila	g1,pila-c	kN	706.9
peso proprio plinto di fondazione	g1,pila-d	kN	5000.0

Peso rinterro sopra plinto	**Var**	**unità**	
peso rinterro	g2,rin	kN	3938.3

Vento su strutture pila	**Var**	**unità**	
azione del vento sulla pila	q5-c	kN/m^2	1.63

	Carico	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Effetti del vento sul pulvino (alla base)	q5-c1	0.0	11.2	0.0	16.9	0.0
Effetti del vento sul fusto pila (alla base)	q5-c2	0.0	19.6	0.0	39.1	0.0

Dati per analisi sismiche	**Var**	**unità**	
Fattore di comportamento	q		1.50
Fattore 1/q	1/q		0.67
Accelerazione al suolo	a_g	g	0.061
Parametro F_0	F_0	[-]	2.976
Tempo T^*_C	T^*_C	sec	0.371
Parametro F_v	Fv		0.99
accelerazione al suolo	a_g	m/sec^2	0.60
Categoria di Sottosuolo	Cat_S		B
Parametro S_S	S_S		1.20

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE **SISTEMA DI VINCOLO TRADIZIONALE**

Parametro C_C	C_C		1.34
Categoria topografica	Cat_T		T1
Parametro S_T	S_T		1.00
Parametro S	S		1.20
Periodo T_B	T_B	sec	0.166
Periodo T_C	T_C	sec	0.498
Periodo T_D	T_D	sec	1.844
Accelerazione spettrale per $T=T_B$ a_g S η F_0	$Se(T_B)$	m/sec²	1.42
Accelerazione spettrale per $T=T_C$ a_g S η F_0	$Se(T_C)$	m/sec²	1.42
Accelerazione spettrale per $T=T_D$ a_g S η 2.5 T_C/T_D	$Se(T_D)$	m/sec²	0.38

Analisi sismica agli SLV- direzione longitudinale	**Var**	**unità**	**dir. Long.**
Massa dell'oscillatore equivalente: M = (Pimp * + Pbag + Ppul + 0.3 x Ppil) / 9.81	M	kN / (m/sec²)	167.6
numero fusti pila reagenti	nfusti	[-]	1
Momento d'inerzia della sez.reagente nella dir. Di analisi	Ireg	m⁴	3.9761
Fattore di riduzione per sezioni fessurate	fac_rid	%	71%
Momento d'inerzia della sez.fessurata nella dir. Di analisi	Ireg	m⁴	1.149
Modulo elastico calcestruzzo fusto pila	Ec	MPa	33346
Altezza dell'oscillatore equivalente	hosc	m	7.85
Rigidezza della pila: nfusti x (3 E x Ifess / Hpil³)	Kh tot	kN/m	237632
Periodo equivalente dell'oscillatore semplice	T_{is}	sec	**0.167**
accelerazione spettrale per $T=T_{is}$	Se (T_{is})	m/sec²	1.42
Forza complessiva agente sulle sottostrutture	HSLV.p-X	kN	**239**
Spostamento del centro di massa	dx	m	0.001
Spostamento di progetto	dx_Ed	m	**0.003**

** N.B. La massa dell'impalcato si considera solo per appoggio fisso*

Analisi sismica agli SLV- direzione trasversale	**Var**	**unità**	**dir. Trasv.**
altezza del centro di massa rispetto all'intradosso dell'impalcato	zg	m	2.72
Massa dell'oscillatore equivalente: M = (Pimp + Pbag + Ppul + 0.3 x Ppil) / 9.81	M	kN / (m/sec²)	1435.9
numero fusti pila reagenti	nfusti	[-]	1
Momento d'inerzia della sez.reagente nella dir. Di analisi	Ireg	m⁴	3.9761
Fattore di riduzione per sezioni fessurate	fac_rid	%	71%
Momento d'inerzia della sez.fessurata nella dir. Di analisi	Ireg	m⁴	1.149
Modulo elastico calcestruzzo fusto pila	Ec	MPa	33346
Altezza della pila	hpil	m	10.57
Rigidezza della pila: nfusti x (3 E x Ifess / Hpil³)	Kh tot	kN/m	97457
Periodo equivalente dell'oscillatore semplice	T_{is}	sec	**0.763**
accelerazione spettrale per $T=T_{is}$	Se (T_{is})	m/sec²	0.93
Forza complessiva agente sulle sottostrutture	HSLV.p-Y	kN	**1335**
Spostamento del centro di massa	dy	m	0.014
Spostamento di progetto	dx_Ed	m	**0.021**

Sisma orizzontale su strutture di fondazione		**Var**	**unità**	**dir. Long.**
coefficiente sismico orizzontale	kh = a_g S	kv		0.07

Sisma longitudinale - Impalcato con appoggi tradizionali		**Var**	**unità**	
azione orizzontale longitudinale in testa al pulvino agli SLV		Hsis-long	kN	189.9

	Carico	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Sisma longitudinale	ESLV-X	189.9	0.0	0.0	0.0	161.4

Sisma trasversale - Impalcato con appoggi tradizionali		**Var**	**unità**	
azione orizzontale trasversale in testa al pulvino agli SLV		Hsis-trasv	kN	1143.9

	Carico	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Sisma trasversale	ESLV-Y	0.0	1143.9	0.0	4078.7	0.0

Sisma verticale - Impalcato con appoggi tradizionali	**Var**	**unità**	
coefficiente sismico verticale al pianerottolo	kv		0.06
azione verticale in testa al pulvino agli SLV	Psis	kN	205.7

	Carico	**Hl [KN]**	**Ht [KN]**	**P [KN]**	**Mt [KNm]**	**Ml [KNm]**
Sisma verticale	ESLV-Z	0.0	0.0	205.7	0.0	0.0

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE **SISTEMA DI VINCOLO TRADIZIONALE**

	Carico	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Effetti sisma long. Su plinto e rinterro (alla base)	q6.f-x	654.3	0.0	0.0	0.0	1178.2
Effetti sisma trasv. Su plinto e rinterro (alla base)	q6.f-y	0.0	654.3	0.0	1178.2	0.0

Analisi sismica sottostrutture agli SLV- direzione verticale		**Var**	**unità**	**dir. Long.**
coefficiente sismico verticale al pianerottolo	kv = a_g S η F_v	kv		0.07
Azione sismica sul pulvino + baggioli + ritegni		HSLV.p-Z1	kN	104.0
Azione sismica sul fusto pila		HSLV.p-Z2	kN	51.3
Azione sismica sul plinto di fondazione + rinterro		HSLV.p-Z3	kN	649.2

Riepilogo azioni trasmesse dall'impalcato all'estradosso pulvino (testa pila)

Condizione di carico	Carico	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Peso proprio impalcato	G1-a	0.0	0.0	10407.9	2365.0	0.0
Permanenti portati impalcato	G2-a	0.0	0.0	4080.0	867.7	0.0
Ritiro	e2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx	Q1-a	0.0	0.0	4843.6	3527.2	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx	Q1-b	0.0	0.0	3771.0	7547.4	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx	Q1-c	0.0	0.0	4843.6	-11530.5	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx	Q1-d	0.0	0.0	3771.0	-14146.8	0.0
Frenatura	q3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Nmax	q4-a	0.0	180.0	0.0	858.6	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax	q4-b	0.0	120.0	0.0	572.4	0.0
Vento ad impalcato scarico	q5-a	0.0	553.6	0.0	2171.9	0.0
Vento ad impalcato carico	q5-b	0.0	934.0	0.0	4504.5	0.0
Variazione termica positiva	q7-a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica negativa	q7-b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Resistenze passive dei vincoli	q9	434.6	0.0	0.0	0.0	369.4
Sisma longitudinale	ESLV-X	189.9	0.0	0.0	0.0	161.4
Sisma trasversale	ESLV-Y	0.0	1143.9	0.0	4078.7	0.0
Sisma verticale	ESLV-Z	0.0	0.0	205.7	0.0	0.0

Azioni all'intradosso del pulvino (testa fusto pila)

Condizione di carico	Carico	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Peso proprio impalcato	G1-a	0.0	0.0	10407.9	2365.0	0.0
Peso proprio pila	G1-b	0.0	0.0	1432.0	0.0	0.0
Permanenti portati impalcato	G2-a	0.0	0.0	4080.0	867.7	0.0
Ritiro	e2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx	Q1-a	0.0	0.0	4843.6	3527.2	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx	Q1-b	0.0	0.0	3771.0	7547.4	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx	Q1-c	0.0	0.0	4843.6	-11530.5	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx	Q1-d	0.0	0.0	3771.0	-14146.8	0.0
Frenatura	q3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Nmax	q4-a	0.0	180.0	0.0	1398.6	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax	q4-b	0.0	120.0	0.0	932.4	0.0
Vento ad impalcato scarico	q5-a	0.0	564.9	0.0	3849.7	0.0
Vento ad impalcato carico	q5-b	0.0	945.2	0.0	7323.3	0.0
Azione idrodinamica	q6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica positiva	q7-a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica negativa	q7-b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Resistenze passive dei vincoli	q9	434.6	0.0	0.0	0.0	1673.4
Sisma longitudinale	ESLV-X	189.9	0.0	0.0	0.0	731.2
Sisma trasversale	ESLV-Y	0.0	1143.9	0.0	7510.3	0.0
Sisma verticale	ESLV-Z	0.0	0.0	309.7	0.0	0.0

Azioni allo spiccato del fusto pila

Condizione di carico	Carico	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Peso proprio impalcato	G1-a	0.0	0.0	10407.9	2365.0	0.0
Peso proprio pila	G1-b	0.0	0.0	2138.8	0.0	0.0
Permanenti portati impalcato	G2-a	0.0	0.0	4080.0	867.7	0.0
Ritiro	e2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx	Q1-a	0.0	0.0	4843.6	3527.2	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx	Q1-b	0.0	0.0	3771.0	7547.4	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx	Q1-c	0.0	0.0	4843.6	-11530.5	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx	Q1-d	0.0	0.0	3771.0	-14146.8	0.0

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE **SISTEMA DI VINCOLO TRADIZIONALE**

Frenatura	q3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Nmax	q4-a	0.0	180.0	0.0	2118.6	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax	q4-b	0.0	120.0	0.0	1412.4	0.0
Vento ad impalcato scarico	q5-a	0.0	584.4	0.0	6148.4	0.0
Vento ad impalcato carico	q5-b	0.0	964.8	0.0	11143.3	0.0
Azioni idrodinamiche	q6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica positiva	q7-a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica negativa	q7-b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Resistenze passive dei vincoli	q9	434.6	0.0	0.0	0.0	3411.9
Sisma longitudinale	ESLV-X	189.9	0.0	0.0	0.0	1490.8
Sisma trasversale	ESLV-Y	0.0	1143.9	0.0	12085.7	0.0
Sisma verticale	ESLV-Z	0.0	0.0	361.1	0.0	0.0

Azioni all'intradosso del plinto di fondazione

Condizione di carico	Carico	Hl [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	Ml [KNm]
Peso proprio impalcato	G1-a	0.0	0.0	10407.9	2365.0	0.0
Peso proprio pila	G1-b	0.0	0.0	7138.8	0.0	0.0
Permanenti portati impalcato	G2-a	0.0	0.0	4080.0	867.7	0.0
Permanenti portati rinterro	G2-b	0.0	0.0	3938.3	0.0	0.0
Ritiro	e2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx	Q1-a	0.0	0.0	4843.6	3527.2	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx	Q1-b	0.0	0.0	3771.0	7547.4	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx	Q1-c	0.0	0.0	4843.6	-11530.5	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx	Q1-d	0.0	0.0	3771.0	-14146.8	0.0
Frenatura	q3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Nmax	q4-a	0.0	180.0	0.0	2568.6	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax	q4-b	0.0	120.0	0.0	1712.4	0.0
Vento ad impalcato scarico	q5-a	0.0	584.4	0.0	7609.5	0.0
Vento ad impalcato carico	q5-b	0.0	964.8	0.0	13555.2	0.0
Azioni idrodinamiche	q6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica positiva	q7-a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica negativa	q7-b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Resistenze passive dei vincoli	q9	434.6	0.0	0.0	0.0	4498.5
Sisma longitudinale	ESLV-X	844.2	0.0	0.0	0.0	3143.8
Sisma trasversale	ESLV-Y	0.0	1798.1	0.0	16123.6	0.0
Sisma verticale	ESLV-Z	0.0	0.0	1010.3	0.0	0.0

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

	S.L.U.															
	q1								q3							
G1-a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G1-b	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G2-a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G2-b	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Q1-a	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.35	1.35	-1.35	1.35	-1.35	1.35	-1.35	1.35
q4-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-b	0.90	0.90	0.90	0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90
q6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-a	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00
q7-b	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	S.L.U.															
	q4								q5							
G1-a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G1-b	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G2-a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G2-b	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Q1-a	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-a	1.35	1.35	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-b	0.90	0.90	0.90	0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90	1.50	1.50	1.50	1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50
q6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-a	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00
q7-b	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)
MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

					S.L.U. q6			
G1-a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G1-b	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G2-a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G2-b	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Q1-a	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q6	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
q7-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

					S.L.V. ESLV-X				S.L.V. ESLV-Y							
G1-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G1-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q1-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20
q7-b	0.20	0.20	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	0.00	0.00
q9	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
ESLV-X	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	0.30	0.30	-0.30	-0.30	0.30	0.30	-0.30	-0.30
ESLV-Y	0.30	0.30	-0.30	-0.30	0.30	0.30	-0.30	-0.30	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
ESLV-Z	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

	S.L.E.car															
	q1								q3							
G1-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G1-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q1-a	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00
q4-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-b	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60
q6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-a	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00
q7-b	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	S.L.E.car															
	q4								q5							
G1-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G1-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q1-a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-a	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-b	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
q6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-a	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00
q7-b	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

	S.L.E.car							
	q6							
G1-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G1-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q1-a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-b	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60
q6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q7-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	S.L.E.freq												S.L.E.qp	
	q1								q5					
G1-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G1-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q1-a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	-0.20	-0.20	0.00	0.00
q5-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-a	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00
q7-b	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)
AZIONI SU FONDAZIONE DIRETTA

Allineamento: P1-SX

RIEPILOGO AZIONI AL BARICENTRO DEL PIANO DI APPOGGIO

	Hl [kN]	Ht [kN]	P [kN]	Mt [kNm]	Ml [kNm]
G1-a	0	0	10408	2365	0
G1-b	0	0	7139	0	0
G2-a	0	0	4080	868	0
G2-b	0	0	3938	0	0
e2	0	0	0	0	0
Q1-a	0	0	4844	3527	0
Q1-b	0	0	3771	7547	0
Q1-c	0	0	4844	-11531	0
Q1-d	0	0	3771	-14147	0
q3	0	0	0	0	0
q4-a	0	180	0	2569	0
q4-b	0	120	0	1712	0
q5-a	0	584	0	7610	0
q5-b	0	965	0	13555	0
q6	0	0	0	0	0
q7-a	0	0	0	0	0
q7-b	0	0	0	0	0
q9	435	0	0	0	4499
ESLV-X	844	0	0	0	3144
ESLV-Y	0	1798	0	16124	0
ESLV-Z	0	0	1010	0	0

Fattore di amplificazione per verifiche sismiche SLV		
comportamento strutturale (0= Non dissipativo; 1 = dissipativo)	comp	1
Classe di duttilità (A o B)	cl_dut	B
Fattore di amplificazione	γRd	1.10

SOLLECITAZIONI SUL PIANO DI APPOGGIO NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

S.L.U.

	q1								q3							
Fx = Hl	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522
Fy = Ht	868	868	868	868	-868	-868	-868	-868	868	868	868	868	-868	-868	-868	-868
Fz = P	41052	41052	39604	39604	41052	41052	39604	39604	39417	39417	38331	38331	39417	39417	38331	38331
Mx = Mt	21326	21326	26753	26753	-23402	-23402	-26934	-26934	20135	20135	24206	24206	-19510	-19510	-22159	-22159
My = Ml	6210	6210	6170	6170	6210	6210	6170	6170	6164	6164	6134	6134	6164	6164	6134	6134
Hris	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013
Mris	22211	22211	27455	27455	24212	24212	27631	27631	21058	21058	24971	24971	20461	20461	22993	22993

S.L.U.

	q4								q5							
Fx = Hl	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522
Fy = Ht	1111	1111	1030	1030	-625	-625	-706	-706	1447	1447	1447	1447	-1447	-1447	-1447	-1447
Fz = P	39417	39417	38331	38331	39417	39417	38331	38331	39417	39417	38331	38331	39417	39417	38331	38331
Mx = Mt	24369	24369	27253	27253	-16809	-16809	-20583	-20583	29034	29034	33075	33075	-28410	-28410	-31028	-31028
My = Ml	6164	6164	6134	6134	6164	6164	6134	6134	6164	6164	6134	6134	6164	6164	6134	6134
Hris	1228	1228	1155	1155	814	814	878	878	1538	1538	1538	1538	1538	1538	1538	1538
Mris	25137	25137	27935	27935	17904	17904	21478	21478	29682	29682	33639	33639	29071	29071	31629	31629

S.L.U.

	q6							
Fx = Hl	522	522	522	522	522	522	522	522
Fy = Ht	0	0	0	0	0	0	0	0
Fz = P	39417	39417	38331	38331	39417	39417	38331	38331
Mx = Mt	8702	8702	12742	12742	-8077	-8077	-10695	-10695
My = Ml	6164	6164	6134	6134	6164	6164	6134	6134
Hris	522	522	522	522	522	522	522	522
Mris	10664	10664	14141	14141	10161	10161	12330	12330

S.L.V.

	ESLV-X								ESLV-Y							
Fx = Hl	1494	1494	1494	1494	-364	-364	-364	-364	844	844	286	286	844	844	286	286
Fy = Ht	593	593	-593	-593	593	593	-593	-593	1978	1978	1978	1978	-1978	-1978	-1978	-1978
Fz = P	25565	25565	25565	25565	25565	25565	25565	25565	25565	25565	25565	25565	25565	25565	25565	25565
Mx = Mt	9022	9016	-2557	-2551	9022	9016	-2557	-2551	21437	21431	21437	21431	-14972	-14966	-14972	-14966
My = Ml	9775	9769	9775	9769	2859	2853	2859	2853	7354	7348	5279	5273	7354	7348	5279	5273
Hris	1607	1607	1607	1607	696	696	696	696	2150	2150	1999	1999	2150	2150	1999	1999
Mris	13302	13294	10104	10097	9464	9457	3835	3827	22664	22656	22078	22071	16681	16673	15876	15868

S.L.E.car

	q1								q3							
Fx = Hl	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435
Fy = Ht	579	579	579	579	-579	-579	-579	-579	579	579	579	579	-579	-579	-579	-579
Fz = P	30409	30409	29336	29336	30409	30409	29336	29336	29198	29198	28393	28393	29198	29198	28393	28393
Mx = Mt	14893	14893	18913	18913	-16431	-16431	-19047	-19047	14011	14011	17026	17026	-13548	-13548	-15511	-15511
My = Ml	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499
Hris	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724
Mris	15558	15558	19441	19441	17036	17036	19571	19571	14716	14716	17611	17611	14276	14276	16150	16150

S.L.E.car

	q4								q5							
Fx = Hl	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435
Fy = Ht	759	759	699	699	-399	-399	-459	-459	965	965	965	965	-965	-965	-965	-965
Fz = P	29198	29198	28393	28393	29198	29198	28393	28393	29198	29198	28393	28393	29198	29198	28393	28393
Mx = Mt	16580	16580	18739	18739	-10980	-10980	-13798	-13798	19433	19433	22448	22448	-18970	-18970	-20933	-20933
My = Ml	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499
Hris	875	875	823	823	590	590	632	632	1058	1058	1058	1058	1058	1058	1058	1058
Mris	17179	17179	19271	19271	11866	11866	14513	14513	19947	19947	22895	22895	19497	19497	21411	21411

S.L.E.car

	q6							
Fx = Hl	435	435	435	435	435	435	435	435
Fy = Ht	579	579	579	579	-579	-579	-579	-579
Fz = P	29198	29198	28393	28393	29198	29198	28393	28393
Mx = Mt	14011	14011	17026	17026	-13548	-13548	-15511	-15511
My = Ml	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499
Hris	724	724	724	724	724	724	724	724
Mris	14716	14716	17611	17611	14276	14276	16150	16150

S.L.E.freq

	q1								q5				S.L.E.qp			
Fx = Hl	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435		
Fy = Ht	0	0	0	0	0	0	0	0	117	117	-117	-117	0	0		
Fz = P	29198	29198	28393	28393	29198	29198	28393	28393	25565	25565	25565	25565	25565	25565		
Mx = Mt	5878	5878	8893	8893	-5415	-5415	-7377	-7377	4755	4755	1711	1711	3233	3233		
My = Ml	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499		
Hris	435	435	435	435	435	435	435	435	450	450	450	450	435	435		
Mris	7402	7402	9966	9966	7040	7040	8641	8641	6545	6545	4813	4813	5540	5540		

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)
AZIONI SU FONDAZIONE DIRETTA

CALCOLO PRESSIONI DI CONTATTO

Dati

Dimensione plinto in direzione longitudinale	Blpl	m	8.00	Distanza sezione di verifica mensola longitudinale da asse Pila	xs	m	1.50
Dimensione plinto in direzione trasversale	Btpl	m	10.00	Distanza sezione di verifica mensola trasversale da asse Pila	ys	m	1.50
Superficie di contatto	A	m2	80.00				
Modulo di resistenza in direzione longitudinale	Wy	m3	106.666667				
Modulo di resistenza in direzione trasversale	Wx	m3	133.333333				

S.L.U.

		q1								q3							
elong	m	0.15	0.15	0.16	0.16	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Bl_contatto	m	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
plong_max	kPa	571	571	553	553	571	571	553	553	551	551	537	537	551	551	537	537
plong_min	kPa	455	455	437	437	455	455	437	437	435	435	422	422	435	435	422	422
plong_pila	kPa	535	535	517	517	535	535	517	517	514	514	501	501	514	514	501	501
Mris_long	kNm/m	1748	1748	1690	1690	1748	1748	1690	1690	1683	1683	1640	1640	1683	1683	1640	1640
Rris_long	kN/m	1383	1383	1337	1337	1383	1383	1337	1337	1331	1331	1297	1297	1331	1331	1297	1297
eris_long	m	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26
etrasv	m	0.52	0.52	0.68	0.68	0.57	0.57	0.68	0.68	0.51	0.51	0.63	0.63	0.49	0.49	0.58	0.58
Bt_contatto	m	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
pMtrasv_max		673	673	696	696	689	689	697	697	644	644	661	661	639	639	645	645
pMtrasv_min		353	353	294	294	338	338	293	293	342	342	298	298	346	346	313	313
ptrasv_pila	kPa	561	573	570	570	579	579	571	571	549	549	547	547	548	548	541	541
Mris_trasv	kNm/m	3894	3919	4005	4005	3994	3994	4012	4012	3750	3750	3815	3815	3727	3727	3741	3741
Rris_trasv	kN/m	2160	2181	2215	2215	2218	2218	2219	2219	2088	2088	2114	2114	2077	2077	2077	2077
eris_trasv	m	1.80	1.80	1.81	1.81	1.80	1.80	1.81	1.81	1.80	1.80	1.80	1.80	1.79	1.79	1.80	1.80

S.L.U.

		q4								q5							
elong	m	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Bl_contatto	m	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
plong_max	kPa	551	551	537	537	551	551	537	537	551	551	537	537	551	551	537	537
plong_min	kPa	435	435	422	422	435	435	422	422	435	435	422	422	435	435	422	422
plong_pila	kPa	514	514	501	501	514	514	501	501	514	514	501	501	514	514	501	501
Mris_long	kNm/m	1683	1683	1640	1640	1683	1683	1640	1640	1683	1683	1640	1640	1683	1683	1640	1640
Rris_long	kN/m	1331	1331	1297	1297	1331	1331	1297	1297	1331	1331	1297	1297	1331	1331	1297	1297
eris_long	m	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26
etrasv	m	0.62	0.62	0.71	0.71	0.43	0.43	0.54	0.54	0.74	0.74	0.86	0.86	0.72	0.72	0.81	0.81
Bt_contatto	m	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
pMtrasv_max		675	675	684	684	619	619	634	634	710	710	727	727	706	706	712	712
pMtrasv_min		310	310	275	275	367	367	325	325	275	275	231	231	280	280	246	246
ptrasv_pila	kPa	548	561	556	556	540	540	537	537	574	574	572	572	573	573	566	566
Mris_trasv	kNm/m	3876	3904	3926	3926	3629	3629	3683	3683	4074	4074	4138	4138	4051	4051	4063	4063
Rris_trasv	kN/m	2140	2164	2169	2169	2028	2028	2048	2048	2248	2248	2274	2274	2237	2237	2237	2237
eris_trasv	m	1.81	1.80	1.81	1.81	1.79	1.79	1.80	1.80	1.81	1.81	1.82	1.82	1.81	1.81	1.82	1.82

S.L.U.

		q6							
elong	m	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Bl_contatto	m	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
plong_max	kPa	551	551	537	537	551	551	537	537
plong_min	kPa	435	435	422	422	435	435	422	422
plong_pila	kPa	514	514	501	501	514	514	501	501
Mris_long	kNm/m	1683	1683	1640	1640	1683	1683	1640	1640
Rris_long	kN/m	1331	1331	1297	1297	1331	1331	1297	1297
eris_long	m	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26
etrasv	m	0.22	0.22	0.33	0.33	0.20	0.20	0.28	0.28
Bt_contatto	m	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
pMtrasv_max		558	558	575	575	553	553	559	559
pMtrasv_min		427	427	384	384	432	432	399	399
ptrasv_pila	kPa	512	517	515	515	515	515	509	509
Mris_trasv	kNm/m	3324	3334	3398	3398	3312	3312	3324	3324
Rris_trasv	kN/m	1873	1882	1907	1907	1870	1870	1870	1870
eris_trasv	m	1.77	1.77	1.78	1.78	1.77	1.77	1.78	1.78

S.L.V.

		ESLV-X								ESLV-Y							
elong	m	0.38	0.38	0.38	0.38	0.11	0.11	0.11	0.11	0.29	0.29	0.21	0.21	0.29	0.29	0.21	0.21
Bl_contatto	m	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
plong_max	kPa	411	411	411	411	346	346	346	346	389	388	369	369	389	388	369	369
plong_min	kPa	228	228	228	228	293	293	293	293	251	251	270	270	251	251	270	270
plong_pila	kPa	354	354	354	354	330	330	330	330	345	345	338	338	345	345	338	338
Mris_long	kNm/m	1225	1225	1225	1225	1065	1065	1065	1065	1169	1169	1121	1121	1169	1169	1121	1121
Rris_long	kN/m	956	956	956	956	845	845	845	845	917	917	884	884	917	917	884	884
eris_long	m	1.28	1.28	1.28	1.28	1.26	1.26	1.26	1.26	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27
etrasv	m	0.35	0.35	0.10	0.10	0.35	0.35	0.10	0.10	0.84	0.84	0.84	0.84	0.59	0.59	0.59	0.59
Bt_contatto	m	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
pMtrasv_max		387	387	339	339	387	387	339	339	480	480	480	480	432	432	432	432
pMtrasv_min		252	252	300	300	252	252	300	300	159	159	159	159	207	207	207	207
ptrasv_pila	kPa	340	345	327	327	345	345	327	327	380	380	380	380	362	362	362	362
Mris_trasv	kNm/m	2275	2285	2050	2050	2285	2285	2050	2050	2737	2737	2737	2737	2502	2502	2502	2502
Rris_trasv	kN/m	1272	1281	1165	1165	1281	1281	1165	1165	1505	1505	1505	1505	1389	1389	1389	1389
eris_trasv	m	1.79	1.78	1.76	1.76	1.78	1.78	1.76	1.76	1.82	1.82	1.82	1.82	1.80	1.80	1.80	1.80

S.L.E.car

		q1								q3							
elong	m	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16	0.16	0.15	0.15	0.16	0.16
Bl_contatto	m	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
plong_max	kPa	422	422	409	409	422	422	409	409	407	407	397	397	407	407	397	397
plong_min	kPa	338	338	325	325	338	338	325	325	323	323	313	313	323	323	313	313
plong_pila	kPa	396	396	383	383	396	396	383	383	381	381	371	371	381	381	371	371
Mris_long	kNm/m	1292	1292	1250	1250	1292	1292	1250	1250	1245	1245	1213	1213	1245	1245	1213	1213
Rris_long	kN/m	1023	1023	989	989	1023	1023	989	989	985	985	960	960	985	985	960	960
eris_long	m	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26
etrasv	m	0.49	0.49	0.64	0.64	0.54	0.54	0.65	0.65	0.48	0.48	0.60	0.60	0.46	0.46	0.55	0.55
Bt_contatto	m	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
pMtrasv_max		492	492	509	509	503	503	510	510	470	470	483	483	467	467	471	471
pMtrasv_min		268	268	225	225	257	257	224	224	260	260	227	227	263	263	239	239
ptrasv_pila	kPa	414	422	420	420	426	426	420	420	404	404	403	403	403	403	399	399
Mris_trasv	kNm/m	2853	2870	2934	2934	2926	2926	2939	2939	2745	2745	2793	2793	2728	2728	2738	2738
Rris_trasv	kN/m	1584	1599	1625	1625	1627	1627	1627	1627	1530	1530	1549	1549	1522	1522	1522	1522
eris_trasv	m	1.80	1.79	1.81	1.81	1.80	1.80	1.81	1.81	1.79	1.79	1.80	1.80	1.79	1.79	1.80	1.80

S.L.E.car

		q4								q5							
elong	m	0.15	0.15	0.16	0.16	0.15	0.15	0.16	0.16	0.15	0.15	0.16	0.16	0.15	0.15	0.16	0.16
Bl_contatto	m	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
plong_max	kPa	407	407	397	397	407	407	397	397	407	407	397	397	407	407	397	397
plong_min	kPa	323	323	313	313	323	323	313	313	323	323	313	313	323	323	313	313

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)
AZIONI SU FONDAZIONE DIRETTA

plong_pila	kPa	381	381	371	371	381	381	371	371	381	381	371	371	381	381	371	371
Mris_long	kNm/m	1245	1245	1213	1213	1245	1245	1213	1213	1245	1245	1213	1213	1245	1245	1213	1213
Rris_long	kN/m	985	985	960	960	985	985	960	960	985	985	960	960	985	985	960	960
eris_long	m	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26
etrasv	m	0.57	0.57	0.66	0.66	0.38	0.38	0.49	0.49	0.67	0.67	0.79	0.79	0.65	0.65	0.74	0.74
Bt_contatto	m	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
pMtrasv_max		489	489	495	495	447	447	458	458	511	511	523	523	507	507	512	512
pMtrasv_min		241	241	214	214	283	283	251	251	219	219	187	187	223	223	198	198
ptrasv_pila	kPa	402	412	408	408	396	396	394	394	420	420	418	418	418	418	414	414
Mris_trasv	kNm/m	2819	2838	2855	2855	2635	2635	2676	2676	2942	2942	2990	2990	2925	2925	2935	2935
Rris_trasv	kN/m	1560	1577	1580	1580	1476	1476	1491	1491	1628	1628	1647	1647	1620	1620	1620	1620
eris_trasv	m	1.81	1.80	1.81	1.81	1.79	1.79	1.79	1.79	1.81	1.81	1.82	1.82	1.81	1.81	1.81	1.81

S.L.E.car

		q6							
elong	m	0.15	0.15	0.16	0.16	0.15	0.15	0.16	0.16
Bl_contatto	m	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
plong_max	kPa	407	407	397	397	407	407	397	397
plong_min	kPa	323	323	313	313	323	323	313	313
plong_pila	kPa	381	381	371	371	381	381	371	371
Mris_long	kNm/m	1245	1245	1213	1213	1245	1245	1213	1213
Rris_long	kN/m	985	985	960	960	985	985	960	960
eris_long	m	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26
etrasv	m	0.48	0.48	0.60	0.60	0.46	0.46	0.55	0.55
Bt_contatto	m	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
pMtrasv_max		470	470	483	483	467	467	471	471
pMtrasv_min		260	260	227	227	263	263	239	239
ptrasv_pila	kPa	396	404	403	403	403	403	399	399
Mris_trasv	kNm/m	2729	2745	2793	2793	2728	2728	2738	2738
Rris_trasv	kN/m	1516	1530	1549	1549	1522	1522	1522	1522
eris_trasv	m	1.80	1.79	1.80	1.80	1.79	1.79	1.80	1.80

S.L.E.freq

		q1								**q5**				**S.L.E.qp**			
elong	m	0.15	0.15	0.16	0.16	0.15	0.15	0.16	0.16	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18		
Bl_contatto	m	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00		
plong_max	kPa	407	407	397	397	407	407	397	397	362	362	362	362	362	362		
plong_min	kPa	323	323	313	313	323	323	313	313	277	277	277	277	277	277		
plong_pila	kPa	381	381	371	371	381	381	371	371	335	335	335	335	335	335		
Mris_long	kNm/m	1245	1245	1213	1213	1245	1245	1213	1213	1103	1103	1103	1103	1103	1103		
Rris_long	kN/m	985	985	960	960	985	985	960	960	871	871	871	871	871	871		
eris_long	m	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27		
etrasv	m	0.20	0.20	0.31	0.31	0.19	0.19	0.26	0.26	0.19	0.19	0.07	0.07	0.13	0.13		
Bt_contatto	m	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00		
pMtrasv_max		409	409	422	422	406	406	410	410	355	355	332	332	344	344		
pMtrasv_min		321	321	288	288	324	324	300	300	284	284	307	307	295	295		
ptrasv_pila	kPa	378	382	380	380	380	380	376	376	333	333	324	324	329	329		
Mris_trasv	kNm/m	2442	2449	2497	2497	2432	2432	2442	2442	2130	2130	2020	2020	2075	2075		
Rris_trasv	kN/m	1378	1383	1403	1403	1375	1375	1375	1375	1204	1204	1149	1149	1177	1177		
eris_trasv	m	1.77	1.77	1.78	1.78	1.77	1.77	1.78	1.78	1.77	1.77	1.76	1.76	1.76	1.76		

RIEPILOGO REAZIONI SULLE MENSOLE DELLA ZATTERA			**SLU**	**SLV**	**SLE-CAR**	**SLE-FR**	**SLE-QP**
Momento massimo sulla mensola in dir. Longitudinale	Mris_long	kNm/m	1748	1225	1292	1245	1103
Reazione massima sulla mensola in dir. Longitudinale	Rril_long	kN/m	1383	956	1023	985	871
distanza punto appl. Reazione da sez. Verifica in dir. Long.	eris_long	m	1.26	1.28	1.26	1.26	1.27
Momento massimo sulla mensola in dir. Trasversale	Mris_trasv	kNm/m	4138	2737	2990	2497	2075
Reazione massima sulla mensola in dir. Trasversale	Rril_trasv	kN/m	2274	1505	1647	1403	1177
distanza punto appl. Reazione da sez. Verifica in dir. Trasv.	eris_trasv	m	1.82	1.82	1.82	1.78	1.76

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)
Calcolo e verifica zattera di fondazione - Fondazioni dirette

Dati	Var	unità	
Altezza del plinto	Hp	m	2.50
Larghezza del plinto in direzione longitudinale	Bl	m	8.00
Larghezza del plinto in direzione trasversale	Bt	m	10.00
Larghezza del fusto in direzione longitudinale	Blf	m	3.00
Larghezza del fusto in direzione trasversale	Btf	m	3.00
Altezza rinterro	Hrin	m	0.00

ANALISI IN DIREZIONE LONGITUDINALE

Modello di calcolo: **Tirante - Puntone**

Dati	var	unità	
Altezza della mensola	h	m	2.50
copriferro	c	m	0.075
larghezza puntone	b	m	1.00
larghezza tirante	bt	m	1.00
Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	Rck	Mpa	40
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	fck	Mpa	32
resistenza di calcolo cls	fcd	Mpa	18.1
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
altezza della mensola ridotta	d	m	2.43
fattore c (1.0 no staffe - 1.5 staffe)	c		1.0
Classe di esposizione	ClE		XA1
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Armatura inferiore dir. Longitudinale	**passo**	**n.barre**	**ϕ**	**c**	**As**
sezione di larghezza pari a bt	**cm**	**bt/passo**	**mm**	**m**	**mmq**
primo strato dal basso	15	6	26	0.053	3186
secondo strato dal basso	30	3	26	0.119	1593
terzo strato dal basso	0	0	26	0.185	0
quarto strato dal basso	0	0	26	0.251	0
Armatura effettivamente disposta			26	0.075	**4778**

VERIFICA SLU

Sollecitazioni massime	**l***	**λ**	**Pmax**	**Tmax**	**Asmin**	**Nmax**	**Rc**
Combinazione di carico	**m**	**(l/0.9d)**	**kN**	**kN**	**mmq**	**kN**	**kN**
SLU-STR	1.75	0.80	1383	997.3	2549	1594.9	13727
SLU-SIS	1.77	0.81	956	696.6	1780	1107.3	13673
* l = lunghezza del tirante				**997.3**	**2549**	**1594.9**	

Armatura effettivamente adottata:	As	mmq	4778	**OK!**
Resistenza del tirante	Rt	kN	1869.8	
Coefficiente di utilizzo lato acciaio	c.u.acc		53%	**OK!**
Resistenza del puntone	Rc	kN	13673.0	
Coefficiente di utilizzo lato calcestruzzo	c.u.cls		12%	**OK!**

VERIFICA SLE-CARATTERISTICA

Sollecitazioni massime	**l**	**λ**	**Pmax**	**Tmax**		**σs**
Combinazione di carico	**m**	**(l/0.9d)**	**kN**	**kN**		**Mpa**
SLE-RARA	1.75	0.80	1023	737.4		**154**

Tensione massima ammissibile	σs,max	MPa	360

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)
Calcolo e verifica zattera di fondazione - Fondazioni dirette

coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni				c.u.		43%	OK!

VERIFICA SLE-FREQUENTE

Sollecitazioni massime	**l**	**λ**	**Pmax**	**Tmax**		**σs**	
Combinazione di carico	**m**	**(l/0.9d)**	**kN**	**kN**		**Mpa**	
SLE-FREQUENTE	1.75	0.80	985	710.3		**149**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile				wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f		26.0		σslim	MPa	**194.3**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure				c.u.		77%	OK!

VERIFICA SLE-QUASI PERMANENTE

Sollecitazioni massime	**l**	**λ**	**Pmax**	**Tmax**		**σs**	
Combinazione di carico	**m**	**(l/0.9d)**	**kN**	**kN**		**Mpa**	
SLE-QUASI PERMANENTE	1.75	0.80	871	629.1		**132**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile				wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f		26.0		σslim	MPa	**155.6**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure				c.u.		85%	OK!

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)

Calcolo e verifica zattera di fondazione - Fondazioni dirette

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)

Calcolo e verifica zattera di fondazione - Fondazioni dirette

Dati	Var	unità	
Larghezza del plinto in direzione longitudinale	Bl	m	8.00
Larghezza del plinto in direzione trasversale	Bt	m	10.00
Distanza della sezione dall'asse pila - Direzione longitudinale	dl	m	1.50
Distanza della sezione dall'asse pila - Direzione trasversale	dt	m	1.50
Altezza del plinto	Hp	m	2.50
Altezza rinterro	Hrin	m	0.00

VERIFICA IN DIREZIONE TRASVERSALE

Modello di calcolo: **Trave a mensola**

Dati	var	unità	
Lunghezza della mensola di calcolo	L	m	3.50
Larghezza sezione di calcolo	B	m	1.00
copriferro	c	m	0.112
Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	Rck	Mpa	40
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	fck	Mpa	32
resistenza di calcolo cls	fcd	Mpa	18.1
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
Classe di esposizione	ClE		XA1
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Armatura inferiore dir. Trasversale al m	passo cm	n.barre bt/passo	ϕ mm	c m	As mmq
primo strato dal basso	15	6	26	0.079	3186
secondo strato dal basso	15	6	26	0.145	3186
terzo strato dal basso	0	0	26	0.211	0
quarto strato dal basso	0	0	26	0.277	0
Armatura effettivamente disposta			26	0.112	**6371**

Verifiche SLU-STR

Azioni trasmesse dal terreno di fondazione	Risultanti	
	V (kN)	Md (kNm)
	2274	4138

Azioni stabilizzanti	fac	V (kN/m)	Md (kNm)
Peso proprio plinto di fondazione	1.35	-295	-517
Peso rinterro	1.35	0	0

	V (kN)	Md (kNm)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B	1979	3621

	V (kN/m)	Md (kNm/m)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria	1979	3621

Area d'armatura minima	Asmin	mmq/ml	4305	
Armatura effettivamente adottata	Aseff	mmq/ml	6371	**OK**
Momento Resistente SLU	MRd	kNm	**5358**	
coefficiente di utilizzo	c.u.		68%	**OK!**

Verifiche SLU-SIS

Azioni trasmesse dal terreno di fondazione	Risultanti	
	V (kN)	Md (kNm)
	1505	2737

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)

Calcolo e verifica zattera di fondazione - Fondazioni dirette

Azioni stabilizzanti	fac	V (kN/m)	Md (kNm)
Peso proprio plinto di fondazione	1.0	-219	-383
Peso rinterro	1.0	0	0

	V (kN)	Md (kNm)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B	1287	2354

	V (kN/m)	Md (kNm/m)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria	1287	2354

Momento Resistente SLU	MRd	kNm	**5358**	
coefficiente di utilizzo	c.u.		44%	**OK!**

Verifiche SLE-CARATTERISTICA

Azioni trasmesse dal terreno di fondazione — **Risultanti**

V (kN)	Md (kNm)
1403	2990

Azioni stabilizzanti	fac	V (kN/m)	Md (kNm)
Peso proprio plinto di fondazione	1.0	-219	-383
Peso rinterro	1.0	0	0

	Md (kNm)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B	2607

	Md (kNm/m)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria	2607

Tensione massima acciaio	σs,max	Mpa	**190.4**	
Tensione massima ammissibile	σs,max	MPa	360	
coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		53%	**OK!**

Verifiche SLE-FREQUENTE

Azioni trasmesse dal terreno di fondazione — **Risultanti**

DESCRIZIONE COMBINAZIONE	V (kN)	Md (kNm)
	1402.7	2497.3

Azioni stabilizzanti	fac	V (kN/m)	Md (kNm)
Peso proprio plinto di fondazione	1.0	-219	-383
Peso rinterro	1.0	0	0

	Md (kNm)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B	2114.5

	Md (kNm/m)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria	2114

Tensione massima acciaio	σs,max	Mpa	**154.4**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f 26	σslim	MPa	**194.3**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		79%	**OK!**

Verifiche SLE-QP

Azioni trasmesse dal terreno di fondazione — **Risultanti**

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)

Calcolo e verifica zattera di fondazione - Fondazioni dirette

			V (kN)	Md (kNm)
			1176.8	2074.9

Azioni stabilizzanti	fac		V (kN/m)	Md (kNm)
Peso proprio plinto di fondazione	1.0		-219	-383
Peso rinterro	1.0		0	0

			Md (kNm)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B			1692.1

			Md (kNm/m)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria			1692

Tensione massima acciaio	σs,max	Mpa	**123.6**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f 26	σslim	MPa	**155.6**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		79%	**OK!**

Verifiche SLU per sollecitazioni taglianti

Taglio di calcolo	V_{Ed}	**kN**	**1978.6**
Resistenza a compressione cubica caratteristica	Rck	Mpa	40
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	fck	Mpa	32
Coefficiente parziale γc	γc		1.50
Coefficiente parziale αcc	αcc		
Resistenza a compressione di calcolo	fcd	Mpa	18.1
Tensione caratteristica di snervamento acciaio di armatura	fyk	Mpa	450
tensione di calcolo acciaio	fywd	Mpa	391.3

Caratteristiche geometriche sezione

Altezza (porre = 0 in caso di sezione circolare)	H	m	2.50
Larghezza/ Diametro	B	m	1.00
Area calcestruzzo	Ac	m^2	2.50
Larghezza anima	bw	m	1.00
copriferro	c	m	0.11
altezza utile della sezione	d	m	2.39

Compressione agente nella sezione

Sforzo normale di calcolo	N_{Ed}	kN	0.0

Elementi senza armature trasversali resistenti al taglio

dell'asse dell'armatura con una eventuale fessura a 45° che si inneschi nella	Asl	mmq	6371
Coefficiente k	k	m	1.29
vmin	vmin		0.3
rapporto geometrico di armatura longitudinale	ρ1		0.00267
tensione media di compressione nella sezione	σcp	Mpa	0.00

Resistenza a taglio	V_{Rd}	**kN**	**755.2**
			N.V.

Elementi con armature trasversali resistenti al taglio

Verifica del conglomerato			
Resistenza a taglio del conglomerato	V_{Rcd}	kN	12990.7
Verifica dell'armatura trasversale			
diametro staffe	fsw	mm	24

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)

Calcolo e verifica zattera di fondazione - Fondazioni dirette

passo staffe	scp	m	1.00
numero di bracci	nb		3.33
Armatura a taglio (staffe)	Asw	mmq	1508
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	α	deg	90
Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trave	θ	deg	21.8
tensione media di compressione nella sezione	σcp	kPa	0
coefficiente alpha	α_c		1.00
Resistenza a "taglio trazione"	V_{Rsd}	kN	3170.7
Resistenza a "taglio compressione"	V_{Rcd}	kN	6719.0
Resistenza a taglio	**V_{Rd}**	**kN**	**3170.7**
			OK!

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)
CALCOLO E VERIFICA PULVINO

Dati	Var	unità	
Lunghezza dello sbalzo del pulvino rispetto al fusto pila	Bt	m	4.50
Larghezza del pulvino	Bl	m	2.30
Altezza parte superiore del pulvino(costante)	hp1	m	1.00
Altezza parte inferiore del pulvino (variabile)	hp2	m	2.00
Altezza complessiva del pulvino	Hp	m	3.00
Peso proprio parte aggettante pulvino	Pg1a	kN	517.5

Modello di calcolo: **Tirante - Puntone**

Dati	var	unità	
Altezza della mensola	h	m	3.00
distanza tra asse appoggio e sezione di incastro	a	m	2.50
copriferro	c	m	0.286
larghezza puntone	b	m	2.30
larghezza tirante	bt	m	2.30
Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	Rck	Mpa	40
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	fck	Mpa	32
resistenza di calcolo cls	fcd	Mpa	18.1
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
altezza della mensola ridotta	d	m	2.71
lunghezza del tirante	l	m	3.04
fattore lambda (l / 0.9d) = arctan y	l		1.25
fattore c (1.0 no staffe - 1.5 staffe)	c		1.0
Classe di esposizione	ClE		XC4
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Armatura inferiore dir. Longitudinale	**n.barre**	**ϕ**	**c**	**As**
sezione di larghezza pari a bt		**mm**	**m**	**mmq**
primo strato dall'alto	16	30	0.076	11310
secondo strato dall'alto	16	30	0.136	11310
terzo strato dall'alto	16	30	0.196	11310
quarto strato dall'alto	16	30	0.256	11310
quinto strato dall'alto	16	30	0.316	11310
sesto strato dall'alto	16	30	0.376	11310
settimo strato dall'alto	16	30	0.436	11310
ottavo strato dall'alto	16	30	0.496	11310
Armatura effettivamente disposta		30	0.286	**90478**

VERIFICA SLU

Sollecitazioni massime	**Papp**	**Pg1**	**Pmax**	**Hmax**	**Tmax**	**Asmin**	**Nmax**
Combinazione di carico	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**mmq**	**kN**
SLU-STR	15500	518	16199	800	18961.1	48456	24314.6
SLU-SIS	2500	518	3018	2500	5883.1	15035	7544.1
					18961.1	**48456**	**24314.6**

Armatura effettivamente adottata:	As	mmq	90478	**OK!**
Resistenza del tirante	Rt	kN	35404.4	
Coefficiente di utilizzo lato acciaio	c.u.acc		54%	**OK!**
Resistenza del puntone	Rc	kN	28343.3	
Coefficiente di utilizzo lato calcestruzzo	c.u.cls		86%	**OK!**

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)
CALCOLO E VERIFICA PULVINO

VERIFICA SLE-CARATTERISTICA

Sollecitazioni massime	**Papp**	**Pg1**	**Pmax**	**Hmax**	**Tmax**	**σs**	
Combinazione di carico	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**Mpa**	
SLE-RARA	11500	518	12018	575	14048	**155**	
Tensione massima ammissibile				σs,max	MPa	360	
coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni				c.u.		43%	**OK!**

VERIFICA SLE-FREQUENTE

Sollecitazioni massime	**Papp**	**Pg1**	**Pmax**	**Hmax**	**Tmax**	**σs**	
Combinazione di carico	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**Mpa**	
SLE-FREQUENTE	10500	518	11018	551	12903	**143**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile				wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f		30.0		σslim	MPa	**171.4**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure				c.u.		83%	**OK!**

VERIFICA SLE-QUASI PERMANENTE

Sollecitazioni massime	**Papp**	**Pg1**	**Pmax**	**Hmax**	**Tmax**	**σs**	
Combinazione di carico	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**Mpa**	
SLE-QUASI PERMANENTE	7500	518	8018	401	9390	**104**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile				wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f		30.0		σslim	MPa	**137.8**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure				c.u.		75%	**OK!**

VERIFICHE SLU PULVINI - TAGLIO

Dati	Var	unità	
Resistenza a compressione cubica caratteristica	Rck	Mpa	40
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	fck	Mpa	32
Coefficiente parziale γc	γc		1.50
Coefficiente parziale αcc	αcc		0.85
Resistenza a compressione di calcolo	fcd	Mpa	18.1
Tensione caratteristica di snervamento acciaio di armatura	fyk	Mpa	450
tensione di calcolo acciaio	fywd	Mpa	391.3
Caratteristiche geometriche sezione			
Altezza	H	m	3.00
Larghezza	B	m	2.30
Area calcestruzzo	Ac	m^2	6.90
Larghezza anima	bw	m	2.30
copriferro	c	m	0.08
altezza utile della sezione	d	m	2.92
Compressione agente nella sezione			
Sforzo normale di calcolo	N_{Ed}	kN	0.0
Elementi con armature trasversali resistenti al taglio			
Verifica del conglomerato			
Resistenza a taglio del conglomerato	V_{Rcd}	kN	36535.0
Verifica dell'armatura trasversale			
diametro staffe	fsw	mm	20
passo staffe	scp	m	0.15
numero di bracci	nb		4
Armatura a taglio (staffe)	Asw	mmq	1257
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	α	deg	90
Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trave	θ	deg	21.8
tensione media di compressione nella sezione	σcp	kPa	0
coefficiente alpha	α_c		1.00
Resistenza a "taglio trazione"	V_{Rsd}	kN	21539.2
Resistenza a "taglio compressione"	V_{Rcd}	kN	18896.5
Resistenza a taglio	**V_{Rd}**	**kN**	**18896.5**
Azione di calcolo	**V**	**kN**	16198.6
Fattore di sicurezza	**FS**	**-**	**1.2**

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - TESTA FUSTO PILA

Allineamento: P1-SX

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI ALLA TESTA DELLA PILA

	Vl [kN]	Vt [kN]	N [kN]	Mt [kNm]	Ml [kNm]
G1-a	0	0	10408	2365	0
G1-b	0	0	1432	0	0
G2-a	0	0	4080	868	0
G2-b					
e2	0	0	0	0	0
Q1-a	0	0	4844	3527	0
Q1-b	0	0	3771	7547	0
Q1-c	0	0	4844	-11531	0
Q1-d	0	0	3771	-14147	0
q3	0	0	0	0	0
q4-a	0	180	0	1399	0
q4-b	0	120	0	932	0
q5-a	0	565	0	3850	0
q5-b	0	945	0	7323	0
q6	0	0	0	0	0
q7-a	0	0	0	0	0
q7-b	0	0	0	0	0
q9	435	0	0	0	1673
ESLV-X	190	0	0	0	731
ESLV-Y	0	1144	0	7510	0
ESLV-Z	0	0	310	0	0

SOLLECITAZIONI ALLA TESTA DELLA PILA NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

S.L.U.

	q1								q3							
Vl	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522
Vt	851	851	851	851	-851	-851	-851	-851	851	851	851	851	-851	-851	-851	-851
N	28031	28031	26583	26583	28031	28031	26583	26583	26396	26396	25310	25310	26396	26396	25310	25310
Mt	15717	15717	21144	21144	-17793	-17793	-21325	-21325	14526	14526	18597	18597	-13902	-13902	-16551	-16551
Ml	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008
Mris	15845	15845	21239	21239	17906	17906	21419	21419	14664	14664	18705	18705	14046	14046	16672	16672
Vris	998	998	998	998	998	998	998	998	998	998	998	998	998	998	998	998

S.L.U.

	q4								q5							
Vl	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522
Vt	1094	1094	1013	1013	-608	-608	-689	-689	1418	1418	1418	1418	-1418	-1418	-1418	-1418
N	26396	26396	25310	25310	26396	26396	25310	25310	26396	26396	25310	25310	26396	26396	25310	25310
Mt	16414	16414	19856	19856	-12013	-12013	-15292	-15292	18920	18920	22991	22991	-18296	-18296	-20944	-20944
Ml	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008
Mris	16537	16537	19957	19957	12180	12180	15423	15423	19027	19027	23078	23078	18405	18405	21041	21041
Vris	1212	1212	1139	1139	801	801	864	864	1511	1511	1511	1511	1511	1511	1511	1511

S.L.U.

	q6							
Vl	522	522	522	522	522	522	522	522
Vt	0	0	0	0	0	0	0	0
N	26396	26396	25310	25310	26396	26396	25310	25310
Mt	7935	7935	12006	12006	-7311	-7311	-9960	-9960
Ml	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008
Mris	8186	8186	12173	12173	7581	7581	10160	10160
Vris	522	522	522	522	522	522	522	522

S.L.V.

	ESLV-X								ESLV-Y							
Vl	755	755	755	755	375	375	375	375	622	622	508	508	622	622	508	508
Vt	343	343	-343	-343	343	343	-343	-343	1144	1144	1144	1144	-1144	-1144	-1144	-1144
N	16013	15827	16013	15827	16013	15827	16013	15827	16013	15827	16013	15827	16013	15827	16013	15827
Mt	5486	5486	980	980	5486	5486	980	980	10743	10743	10743	10743	-4278	-4278	-4278	-4278
Ml	2907	2907	2907	2907	1444	1444	1444	1444	2395	2395	1956	1956	2395	2395	1956	1956
Mris	6208	6208	3067	3067	5673	5673	1745	1745	11007	11007	10920	10920	4902	4902	4704	4704
Vris	829	829	829	829	508	508	508	508	1302	1302	1252	1252	1302	1302	1252	1252

S.L.E.car

	q1								q3							
Vl	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435
Vt	567	567	567	567	-567	-567	-567	-567	567	567	567	567	-567	-567	-567	-567
N	20764	20764	19691	19691	20764	20764	19691	19691	19553	19553	18748	18748	19553	19553	18748	18748
Mt	11154	11154	15174	15174	-12692	-12692	-15308	-15308	10272	10272	13287	13287	-9809	-9809	-11771	-11771
Ml	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673
Mris	11279	11279	15266	15266	12802	12802	15399	15399	10407	10407	13392	13392	9951	9951	11890	11890
Vris	715	715	715	715	715	715	715	715	715	715	715	715	715	715	715	715

S.L.E.car

	q4								q5							
Vl	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435
Vt	747	747	687	687	-387	-387	-447	-447	945	945	945	945	-945	-945	-945	-945
N	19553	19553	18748	18748	19553	19553	18748	18748	19553	19553	18748	18748	19553	19553	18748	18748
Mt	11671	11671	14220	14220	-8411	-8411	-10839	-10839	13201	13201	16217	16217	-12739	-12739	-14701	-14701
Ml	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673
Mris	11790	11790	14318	14318	8575	8575	10967	10967	13307	13307	16303	16303	12848	12848	14796	14796
Vris	864	864	813	813	582	582	624	624	1040	1040	1040	1040	1040	1040	1040	1040

S.L.E.car

	q6							
Vl	435	435	435	435	435	435	435	435
Vt	567	567	567	567	-567	-567	-567	-567
N	19553	19553	18748	18748	19553	19553	18748	18748
Mt	10272	10272	13287	13287	-9809	-9809	-11771	-11771
Ml	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673
Mris	10407	10407	13392	13392	9951	9951	11890	11890
Vris	715	715	715	715	715	715	715	715

	S.L.E.freq												S.L.E.qp	
	q1								q5					
Vl	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435
Vt	0	0	0	0	0	0	0	0	113	113	-113	-113	0	0
N	19553	19553	18748	18748	19553	19553	18748	18748	15920	15920	15920	15920	15920	15920
Mt	5878	5878	8893	8893	-5415	-5415	-7377	-7377	4003	4003	2463	2463	3233	3233
Ml	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673	1673
Mris	6112	6112	9049	9049	5668	5668	7565	7565	4338	4338	2977	2977	3640	3640
Vris	435	435	435	435	435	435	435	435	449	449	449	449	435	435

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - SPICCATO FUSTO PILA

Allineamento: P1-SX

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI ALLO SPICCATO PILA

	Vl [kN]	Vt [kN]	N [kN]	Mt [kNm]	Ml [kNm]
G1-a	0	0	10408	2365	0
G1-b	0	0	2139	0	0
G2-a	0	0	4080	868	0
G2-b					
e2	0	0	0	0	0
Q1-a	0	0	4844	3527	0
Q1-b	0	0	3771	7547	0
Q1-c	0	0	4844	-11531	0
Q1-d	0	0	3771	-14147	0
q3	0	0	0	0	0
q4-a	0	180	0	2119	0
q4-b	0	120	0	1412	0
q5-a	0	584	0	6148	0
q5-b	0	965	0	11143	0
q6	0	0	0	0	0
q7-a	0	0	0	0	0
q7-b	0	0	0	0	0
q9	435	0	0	0	3412
ESLV-X	190	0	0	0	1491
ESLV-Y	0	1144	0	12086	0
ESLV-Z	0	0	361	0	0

SOLLECITAZIONI ALLO SPICCATO PILE NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

S.L.U.

	q1								q3							
Vl	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522
Vt	868	868	868	868	-868	-868	-868	-868	868	868	868	868	-868	-868	-868	-868
N	28985	28985	27537	27537	28985	28985	27537	27537	27350	27350	26264	26264	27350	27350	26264	26264
Mt	19155	19155	24582	24582	-21231	-21231	-24763	-24763	17964	17964	22035	22035	-17340	-17340	-19988	-19988
Ml	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094
Mris	19587	19587	24921	24921	21622	21622	25099	25099	18425	18425	22412	22412	17816	17816	20403	20403
Vris	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013

S.L.U.

	q4								q5							
Vl	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522
Vt	1111	1111	1030	1030	-625	-625	-706	-706	1447	1447	1447	1447	-1447	-1447	-1447	-1447
N	27350	27350	26264	26264	27350	27350	26264	26264	27350	27350	26264	26264	27350	27350	26264	26264
Mt	20824	20824	23942	23942	-14479	-14479	-18082	-18082	24650	24650	28721	28721	-24025	-24025	-26674	-26674
Ml	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094
Mris	21223	21223	24289	24289	15047	15047	18539	18539	24988	24988	29011	29011	24372	24372	26987	26987
Vris	1228	1228	1155	1155	814	814	878	878	1538	1538	1538	1538	1538	1538	1538	1538

S.L.U.

	q6							
Vl	522	522	522	522	522	522	522	522
Vt	0	0	0	0	0	0	0	0
N	27350	27350	26264	26264	27350	27350	26264	26264
Mt	7935	7935	12006	12006	-7311	-7311	-9960	-9960
Ml	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094	4094
Mris	8929	8929	12685	12685	8379	8379	10768	10768
Vris	522	522	522	522	522	522	522	522

S.L.V.

	ESLV-X								ESLV-Y							
Vl	755	755	755	755	375	375	375	375	622	622	508	508	622	622	508	508
Vt	343	343	-343	-343	343	343	-343	-343	1144	1144	1144	1144	-1144	-1144	-1144	-1144
N	16735	16518	16735	16518	16735	16518	16735	16518	16735	16518	16735	16518	16735	16518	16735	16518
Mt	6858	6858	-393	-393	6858	6858	-393	-393	15318	15318	15318	15318	-8853	-8853	-8853	-8853
Ml	5926	5926	5926	5926	2945	2945	2945	2945	4883	4883	3988	3988	4883	4883	3988	3988
Mris	9064	9064	5939	5939	7464	7464	2971	2971	16078	16078	15829	15829	10110	10110	9710	9710
Vris	829	829	829	829	508	508	508	508	1302	1302	1252	1252	1302	1302	1252	1252

S.L.E.car

	q1								q3							
Vl	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435
Vt	579	579	579	579	-579	-579	-579	-579	579	579	579	579	-579	-579	-579	-579
N	21470	21470	20398	20398	21470	21470	20398	20398	20259	20259	19455	19455	20259	20259	19455	19455
Mt	13446	13446	17466	17466	-14984	-14984	-17600	-17600	12564	12564	15579	15579	-12101	-12101	-14063	-14063
Ml	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412
Mris	13872	13872	17796	17796	15367	15367	17928	17928	13019	13019	15948	15948	12573	12573	14471	14471
Vris	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724

S.L.E.car

	q4								q5							
Vl	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435
Vt	759	759	699	699	-399	-399	-459	-459	965	965	965	965	-965	-965	-965	-965
N	20259	20259	19455	19455	20259	20259	19455	19455	20259	20259	19455	19455	20259	20259	19455	19455
Mt	14683	14683	16992	16992	-9983	-9983	-12651	-12651	17021	17021	20036	20036	-16559	-16559	-18521	-18521
Ml	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412
Mris	15074	15074	17331	17331	10550	10550	13103	13103	17360	17360	20325	20325	16906	16906	18832	18832
Vris	875	875	823	823	590	590	632	632	1058	1058	1058	1058	1058	1058	1058	1058

S.L.E.car

	q6							
Vl	435	435	435	435	435	435	435	435
Vt	579	579	579	579	-579	-579	-579	-579
N	20259	20259	19455	19455	20259	20259	19455	19455
Mt	12564	12564	15579	15579	-12101	-12101	-14063	-14063
Ml	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412
Mris	13019	13019	15948	15948	12573	12573	14471	14471
Vris	724	724	724	724	724	724	724	724

S.L.E.freq / **S.L.E.qp**

	q1								q5				S.L.E.qp			
Vl	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435		
Vt	0	0	0	0	0	0	0	0	117	117	-117	-117	0	0		
N	20259	20259	19455	19455	20259	20259	19455	19455	16627	16627	16627	16627	16627	16627		
Mt	5878	5878	8893	8893	-5415	-5415	-7377	-7377	4462	4462	2003	2003	3233	3233		
Ml	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412	3412		
Mris	6797	6797	9525	9525	6400	6400	8128	8128	5617	5617	3956	3956	4700	4700		
Vris	435	435	435	435	435	435	435	435	450	450	450	450	435	435		

SOLLECITAZIONI ALLO SPICCATO PILE NELLE COMBINAZIONI DI CARICO COMPRENSIVI DEGLI EFFETTI AMPLIFICATIVI DOVUTI ALLE IMPERFEZIONI
SOLO COMBINAZIONI SLU

inclinazione pila θi = 0.00357 §5.2 - EC2
eccentricità per imperfezioni **ei = 0.028** §5.2 - EC2

S.L.U.

	q1								q3							
Vl	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522
Vt	868	868	868	868	-868	-868	-868	-868	868	868	868	868	-868	-868	-868	-868
N	28985	28985	27537	27537	28985	28985	27537	27537	27350	27350	26264	26264	27350	27350	26264	26264
Mt	19967	19967	25354	25354	-22043	-22043	-25535	-25535	18731	18731	22771	22771	-18106	-18106	-20724	-20724
Ml	4906	4906	4866	4866	4906	4906	4866	4866	4861	4861	4830	4830	4861	4861	4830	4830
Mris	20561	20561	25816	25816	22583	22583	25994	25994	19351	19351	23277	23277	18747	18747	21280	21280
Vris	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - SPICCATO FUSTO PILA

					S.L.U.											
	q4								q5							
Vl	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522
Vt	1111	1111	1030	1030	-625	-625	-706	-706	1447	1447	1447	1447	-1447	-1447	-1447	-1447
N	27350	27350	26264	26264	27350	27350	26264	26264	27350	27350	26264	26264	27350	27350	26264	26264
Mt	21591	21591	24677	24677	-15246	-15246	-18818	-18818	25417	25417	29457	29457	-24792	-24792	-27410	-27410
Ml	4861	4861	4830	4830	4861	4861	4830	4830	4861	4861	4830	4830	4861	4861	4830	4830
Mris	22131	22131	25146	25146	16002	16002	19428	19428	25877	25877	29850	29850	25264	25264	27833	27833
Vris	1228	1228	1155	1155	814	814	878	878	1538	1538	1538	1538	1538	1538	1538	1538

	S.L.U.							
	q6							
Vl	522	522	522	522	522	522	522	522
Vt	0	0	0	0	0	0	0	0
N	27350	27350	26264	26264	27350	27350	26264	26264
Mt	8702	8702	12742	12742	-8077	-8077	-10695	-10695
Ml	4861	4861	4830	4830	4861	4861	4830	4830
Mris	9967	9967	13627	13627	9427	9427	11736	11736
Vris	522	522	522	522	522	522	522	522

					S.L.V.											
	ESLV-X								ESLV-Y							
Vl	755	755	755	755	375	375	375	375	622	622	508	508	622	622	508	508
Vt	343	343	-343	-343	343	343	-343	-343	1144	1144	1144	1144	-1144	-1144	-1144	-1144
N	16735	16518	16735	16518	16735	16518	16735	16518	16735	16518	16735	16518	16735	16518	16735	16518
Mt	7327	7321	-862	-856	7327	7321	-862	-856	15787	15781	15787	15781	-9322	-9316	-9322	-9316
Ml	6395	6389	6395	6389	3414	3407	3414	3407	5352	5346	4457	4451	5352	5346	4457	4451
Mris	9726	9717	6453	6446	8083	8075	3521	3513	16670	16662	16404	16397	10749	10741	10333	10325
Vris	829	829	829	829	508	508	508	508	1302	1302	1252	1252	1302	1302	1252	1252

INCREMENTI DI MOMENTO DA SOMMARE ALLE AZIONI IN FONDAZIONE PER EFFETTI AMPLIFICATIVI DOVUTI ALLE IMPERFEZIONI

					S.L.U.											
	q1								q3							
DMt	812	812	772	772	-812	-812	-772	-772	766	766	736	736	-766	-766	-736	-736
DMl	812	812	772	772	812	812	772	772	766	766	736	736	766	766	736	736

					S.L.U.											
	q4								q5							
DMt	766	766	736	736	-766	-766	-736	-736	766	766	736	736	-766	-766	-736	-736
DMl	766	766	736	736	766	766	736	736	766	766	736	736	766	766	736	736

	S.L.U.							
	q6							
DMt	766	766	736	736	-766	-766	-736	-736
DMl	766	766	736	736	766	766	736	736

					S.L.U.											
	ESLV-X								ESLV-Y							
DMt	469	463	-469	-463	469	463	-469	-463	469	463	469	463	-469	-463	-469	-463
DMl	469	463	469	463	469	463	469	463	469	463	469	463	469	463	469	463

EFFETTI DEL SECONDO ORDINE

Altezza della pila	hpila	m	7.85
Lunghezza libera d'inflessione	L0	m	15.70
Area pila	Apila	m^2	7.069
Momento d'inerzia pila attorno asse y (dir.longitudinale)	Iypila	m^4	3.976
Momento d'inerzia pila attorno asse x (dir. Trasversale)	Ixpila	m^4	3.976
raggio d'inerzia in dir. Longitudinale	r0y	m	0.750
raggio d'inerzia in dir. Trasversale	r0x	m	0.750
resistenza di progetto cls pila	fcd	Mpa	18.13
snellezza della pila in dir. Longitudinale	λ0y		**20.93**
snellezza della pila in dir. Trasversale	λ0x		**20.93**

Se λ.ox - λ.oy < λ.lim possono essere trascurati gli effetti del secondo ordine

Valutazione della snellezza limite

					S.L.U.											
	q1								q3							
NEd	28985	28985	27537	27537	28985	28985	27537	27537	27350	27350	26264	26264	27350	27350	26264	26264
ν	0.226	0.226	0.215	0.215	0.226	0.226	0.215	0.215	0.213	0.213	0.205	0.205	0.213	0.213	0.205	0.205
λ.lim	**52.6**	**52.6**	**53.9**	**53.9**	**52.6**	**52.6**	**53.9**	**53.9**	**54.1**	**54.1**	**55.2**	**55.2**	**54.1**	**54.1**	**55.2**	**55.2**

					S.L.U.											
	q4								q5							
NEd	27350	27350	26264	26264	27350	27350	26264	26264	27350	27350	26264	26264	27350	27350	26264	26264
ν	0.213	0.213	0.205	0.205	0.213	0.213	0.205	0.205	0.213	0.213	0.205	0.205	0.213	0.213	0.205	0.205
λ.lim	**54.1**	**54.1**	**55.2**	**55.2**	**54.1**	**54.1**	**55.2**	**55.2**	**54.1**	**54.1**	**55.2**	**55.2**	**54.1**	**54.1**	**55.2**	**55.2**

	S.L.U.							
	q6							
N	27350	27350	26264	26264	27350	27350	26264	26264
ν	0.213	0.213	0.205	0.205	0.213	0.213	0.205	0.205
λ.lim	**54.1**	**54.1**	**55.2**	**55.2**	**54.1**	**54.1**	**55.2**	**55.2**

					S.L.V.											
	ESLV-X								ESLV-Y							
N	16735	16518	16735	16518	16735	16518	16735	16518	16735	16518	16735	16518	16735	16518	16735	16518
ν	0.131	0.129	0.131	0.129	0.131	0.129	0.131	0.129	0.131	0.129	0.131	0.129	0.131	0.129	0.131	0.129
λ.lim	**69.2**	**69.6**	**69.2**	**69.6**	**69.2**	**69.6**	**69.2**	**69.6**	**69.2**	**69.6**	**69.2**	**69.6**	**69.2**	**69.6**	**69.2**	**69.6**

EFFETTI DEL SECONDO ORDINE IN DIREZIONE LONGITUDINALE: **l0y < llim - Non necessario considerare effetti del 2° ordine**
EFFETTI DEL SECONDO ORDINE IN DIREZIONE TRASVERSALE: **l0x < llim - Non necessario considerare effetti del 2° ordine**

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)
VERIFICHE SLU PER SOLLECITAZIONI TAGLIANTI PILA

Dati per analisi sismiche	**Var**	**unità**	
fattore di comportamento	q		1.50
struttura non dissipativa (0) o struttura dissipativa (1)	dis		1
fattore di sovraresistenza	γ_{Rd}		1.00
fattore di sicurezza per verifiche sismiche	γ_{Rd}		1.25

Sollecitazioni di calcolo	**Var**	**unità**	
Sforzo normale di calcolo	N_{Ed}	kN	16518
Taglio da analisi SLV	V_{Ed}	kN	1302
Momento di analisi SLV	M_{Ed}	kNm	16670
Momento resistente agli SLV corrispondente a MEd	M_{Rd}	kNm	46000
Taglio di calcolo: Vgr = min (V_{Ed} x γ_{Rd} M_{Rd} / M_{Ed}); q x V_{Ed})	**V_{gr}**	**kN**	**1953.1**

Dati	**Var**	**unità**	
Resistenza a compressione cubica caratteristica	Rck	Mpa	40
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	fck	Mpa	32
Coefficiente parziale γc	γc		1.50
Coefficiente parziale αcc	αcc		0.85
Resistenza a compressione di calcolo	fcd	Mpa	18.1
Tensione caratteristica di snervamento acciaio di armatura	fyk	Mpa	450
tensione di calcolo acciaio	fyd	Mpa	391.3
Caratteristiche geometriche sezione			
Altezza (porre = 0 in caso di sezione circolare)	H	m	0.00
Larghezza/ Diametro	B	m	3.00
Area calcestruzzo	Ac	m^2	7.07
Larghezza anima	bw	m	3.00
copriferro nominale	c	m	0.045
copriferro	c	m	0.072
altezza utile della sezione	d	m	2.41

Elementi senza armature trasversali resistenti al taglio	**Var**	**unità**	
Area dell'armatura longitudinale di trazione ancorata al di là dell'intersezione dell'asse dell'armatura con una eventuale fessura a 45° che si inneschi nella sezione considerata	Asl	mmq	63720
Coefficiente k	k	m	1.29
vmin	vmin		0.3
rapporto geometrico di armatura longitudinale	ρ1		0.0090
tensione media di compressione nella sezione	σcp	Mpa	2.34
Resistenza a taglio - elementi senza armature trasversali	**V_{Rd}**	**kN**	**4767.7**
coefficiente di utilizzo c.u. = Vgr / VRd	c.u.		41%
			OK!

Elementi con armature trasversali resistenti al taglio	**Var**	**unità**	
Verifica del conglomerato			
Resistenza a taglio del conglomerato	V_{Rcd}	kN	39316.4
Verifica dell'armatura trasversale - zone critiche			
diametro staffe	fsw	mm	14
passo staffe	s	m	0.075
numero di bracci	nb		2
Armatura a taglio (staffe)	Asw	mmq	308
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	α	deg	90
Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trave	θ	deg	45
tensione media di compressione nella sezione	σcp	kPa	2337
coefficiente alpha	α_c		1.13
Resistenza a "taglio trazione"	V_{Rsd}	kN	3483
Resistenza a "taglio compressione"	V_{Rcd}	kN	33287

LAVORO: SS291 - T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA 2- PILA P1 (MOBILE)
VERIFICHE SLU PER SOLLECITAZIONI TAGLIANTI PILA

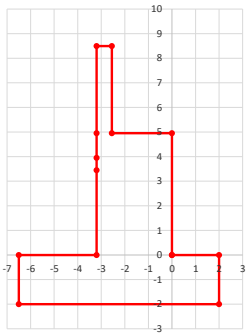
Resistenza a taglio - elementi con armature trasversali	**V_{Rd}**	**kN**	**2786**
coefficiente di utilizzo c.u. = Vgr / VRd	c.u.		70%
			OK!
Verifica dell'armatura trasversale - zone non critiche			
diametro staffe	fsw	mm	14
passo staffe	s	m	0.150
numero di bracci	nb		2
Armatura a taglio (staffe)	Asw	mmq	308
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	α	deg	90
Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trave	θ	deg	21.8
tensione media di compressione nella sezione	σcp	kPa	2337
coefficiente alpha	α_c		1.13
Resistenza a "taglio trazione"	V_{Rsd}	kN	4354
Resistenza a "taglio compressione"	V_{Rcd}	kN	22956

Resistenza a taglio - elementi con armature trasversali	**V_{Rd}**	**kN**	**3483**
coefficiente di utilizzo c.u. = Vgr / VRd	c.u.		56%
			OK!
Dettagli costruttivi	**Var**	**unità**	
diametro massimo delle barre di armatura longitudinali della pila	fl	mm	26
interasse massimo armature trasversali	s_max	mm	156
Armature di confinamento			
sforzo normale normalizzato n =NEd / (Ac x fcd)	n		0.13
classe di duttilità	cl_d		**B**
necessarie armature di confinamento?	conf		**no**
Verifiche a tranciamento	**Var**	**unità**	
rapporto tra altezza e larghezza pila nella dir. Di inflessione	α		2.33
necessarie verifiche a scorrimento? (si se α < 2)	ver_sc		**no**
Resistenza a tranciamento: VRd_tr = Asl x fyd /$3^{0.5}$	VRd_tr	kN	**14396**
coefficiente di utilizzo c.u. = Vgr / VRd_tr	c.u.		14%
			OK!

17 ALLEGATO 4 – SPALLA SPA-DX

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA

Dati e risoluzione della palificata



Caratteristiche geometriche elevazione

N.B. Origine mezzeria spigolo anteriore muro frontale

Descrizione	Lx sup (m)	Lx inf (m)	Ly (m)	h (m)	Dx (m)	Dy (m)	Dz (m)
Paraghiaia - 1	0.65	0.65	14.16	3.55	-2.55	0.00	4.95
Muro frontale - 2	3.20	3.20	14.16	1.00	0.00	0.00	3.95
Muro frontale - 3	3.20	3.20	14.16	0.50	0.00	0.00	3.45
Muro frontale - 4	3.20	3.20	14.16	3.45	0.00	0.00	0.00
Muro risvolto posteriore sx - 1	3.30	3.30	0.00	0.00	-3.20	-7.08	4.95
Muro risvolto posteriore sx - 2	3.30	3.30	0.00	1.00	-3.20	-7.08	3.95
Muro risvolto posteriore sx - 3	3.30	3.30	0.00	0.50	-3.20	-7.08	3.45
Muro risvolto posteriore sx - 4	3.30	3.30	0.00	3.45	-3.20	-7.08	0.00
Muro risvolto posteriore dx - 1	3.30	3.30	0.80	3.43	-3.20	6.68	4.95
Muro risvolto posteriore dx - 2	3.30	3.30	0.80	1.00	-3.20	6.68	3.95
Muro risvolto posteriore dx - 3	3.30	3.30	0.80	0.50	-3.20	6.68	3.45
Muro risvolto posteriore dx - 4	3.30	3.30	0.80	3.45	-3.20	6.68	0.00
Cordolo risvolto sx	3.30	3.30	0.00	0.00	-3.20	-7.08	4.95
Cordolo risvolto dx	3.30	3.30	2.50	0.50	-3.20	5.03	8.13
Orecchia sx - 1	0.00	0.00	0.00	0.00	-6.50	-7.08	4.95
Orecchia sx - 2	0.00	0.00	0.00	0.00	-6.50	-7.08	4.95
Orecchia dx - 1	0.00	0.00	0.80	0.00	-6.50	6.68	8.38
Orecchia dx - 2	0.00	0.00	0.80	0.00	-6.50	6.68	8.38

Caratteristiche geometriche fondazione

N.B. Origine mezzeria spigolo anteriore muro frontale

Descrizione	Lx (m)	Ly (m)	h (m)	Disx (m)	Disy (m)
Zattera di fondazione	8.50	16.00	2.00	-2.00	0.00

Caratteristiche geometriche complessive muro frontale (Paraghiaia+Muro frontale)

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore muro frontale

Altezza complessiva elevazione	Hfron	m	8.50
Area sezione trasversale	Afron	mq	18.14
Volume c.a.	Vfron	mc	256.92
Xbaricentro	Xg fron	m	-1.76
Ybaricentro	Yg fron	m	0.00
Zbaricentro	Zg fron	m	3.01
Dis. spigolo ant. Baric. spiccato	Lxinf/2	m	1.60

Caratteristiche geometriche complessive elevazione (Paraghiaia+Muro frontale+muri risvolto +Cordoli risvolto+Orecchie+Velette+Speroni)

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore muro frontale

Volume c.a.	Vele	mc	283.17
Xbaricentro	Xg ele	m	-2.05
Ybaricentro	Yg ele	m	0.60
Zbaricentro	Zg ele	m	3.18

Caratteristiche geometriche complessive fondazione

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore zattera di fondazione

Volume c.a.	Vfon	mc	272.00
Xbaricentro	Xg fon	m	-4.25
Ybaricentro	Yg fon	m	0.00
Zbaricentro	Zg fon	m	1.00

Note:
Lx sup: lunghezza in direzione x della faccia superiore
Lx inf: lunghezza in direzione y della faccia inferiore
h: altezza del parallelepipedo
Dx: distanza in dir. X tra faccia anteriore e faccia muro frontale
Dy: distanza in dir. Y tra mezzeria parallelepipedo e mezzeria muro frontale
Dz: distanza in dir. Z tra faccia inferiore e spiccato muro frontale
Disx: Disassamento in dir. X mezzeria faccia anteriore muro frontale rispetto a mezzeria faccia anteriore zattera di fondazione
Disy: Disassamento in dir. Y mezzeria faccia anteriore muro frontale rispetto a mezzeria faccia anteriore zattera di fondazione

Caratteristiche terreno di rinterro a tergo spalla

Angolo d'attrito	fir	deg	35.0
peso di volume	γ	kN/mc	19.0
Coefficiente di spinta attiva (Rankine)	ka		0.271
Coefficiente di spinta a riposo	k0		0.426
Condizioni di spinta: 1 - attiva; 2 - riposo	Tip_spinta		2
Coefficiente di spinta di calcolo	K		0.426

Caratteristiche geometriche complessive rinterro

Descrizione	Lx sup (m)	Lx inf (m)	Ly (m)	h (m)	Dx (m)	Dy (m)	Dz (m)
Rinterro - 1	3.30	3.30	13.36	3.55	-3.20	0.00	4.95
Rinterro - 2	3.30	3.30	13.36	1.00	-3.20	0.00	3.95
Rinterro - 3	3.30	3.30	13.36	0.50	-3.20	0.00	3.45
Rinterro - 4	3.30	3.30	13.36	3.45	-3.20	0.00	0.00

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore zattera di fondazione

Volume rinterro	Vrin	mc	374.53
Xbaricentro	Xg rin	m	-6.85
Ybaricentro	Yg rin	m	0.00
Zbaricentro	Zg rin	m	6.25

Dati sovraccarico terrapieno

sovraccarico	Q	kN/mq	20.0

AZIONI TRASMESSE DALLA SPALLA

Rispetto al baricentro della palificata

Peso proprio spalla

Peso proprio spalla	Fzg1	kN	13879
Momento longitudinale	Myg1	kNm	1429
Momento trasversale	Mxg1	kNm	4213.2

Peso terreno su fondazione

Peso rinterro	Fzg2	kN	7116
Momento longitudinale	Myg1	kNm	-18502
Momento trasversale	Mxg1	kNm	0.0

Spinta statica del terreno

Spinta in direzione longitudinale	Fxg3	kN	7139
Momento longitudinale	Myg3	kNm	24975

Effetti del sovraccarico stradale sul rilevato

Spinta in direzione longitudinale	Fxg3	kN	1432
Carico verticale	Fzg3	kN	882
Momento longitudinale	Myg3	kNm	5222

Azioni sismiche

parametri sismici			
Categoria di suolo fondazione	Cat		B
Fattore Ss			1.20
Fattore St			1.0

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA

Dati e risoluzione della palificata

Fattore S	S	1.20		
Valore di ag/g	ag/g	0.061		
fattore bm	βm	1.00		
Coefficiente sismico orizzontale	kh	0.073		
Coefficiente sismico verticale	kv	0.037		
Struttura che ammette spostamenti: 1 - si; 2 - no	Tip_spost	2		K0 Statica e K0 + Wood Sismica - OK
Spinte del terreno in caso sismico (Mononobe-Okabe) - ipotesi struttura che ammette spostamenti (q6.1)				
angolo d'inclinazione rispetto all'orizzontale del paramento	ψ		deg	90
angolo d'inclinazione rispetto all'orizzontale del terrapieno	β		deg	0
angolo d'attrito terra-muro	δ		deg	0
Altezza del terrapieno	H		m	10.50
peso specifico del terreno	γ*		kN/mc	19.0
tangente teta a= kh/(1+kv)	tanθa			0.071
angolo teta a	θa		deg	4.0
coefficiente di spinta attiva Ka-a	Ka-a			**0.310**
tangente teta b= kh/(1-kv)	tanθb			0.076
angolo teta b	θb		deg	4.3
coefficiente di spinta attiva Ka-b	Ka-b			**0.313**
Spinta totale del terreno -a	Ed-a		kN	5380.7
Spinta totale del terreno -b	Ed-b		kN	5051.8
Spinta massima in caso sismico	Ed		kN	**5380.7**
altezza di applicazione	H		kN	5.25
Momento longitudinale	MyDP		kNm	**28235**
Spinte del terreno in caso sismico (Wood) - ipotesi struttura che non ammette spostamenti (q6.1)				
peso specifico del terreno	γ		kN/mc	19.0
Altezza del terrapieno	H		m	10.50
Incremento di spinta del terreno	DP		kN	**2451**
altezza di applicazione	H		kN	5.25
Momento longitudinale	MyDP		kNm	**12862**
Incremento di spinta del terreno in caso sismico				
Condizioni di spinta adottate:		Struttura che non ammette spostamenti (Wood)		
Incremento di spinta	Es		kN	2451
Momento longitudinale	MyEs		kNm	12862
Forze inerziali				
Sisma longitudinale				
Forza orizzontale longitudinale	FxE.2x		kN	1537
Momento longitudinale	MyE.2x		kNm	6439
Sisma trasversale				
Forza orizzontale trasversale	FyE.2y		kN	1537
Momento trasversale	MxE.2y		kNm	6439
Sisma verticale				
Forza verticale	FzE.2z		kN	-768
Momento longitudinale	MyE.2z		kNm	625
Momento trasversale	MxE.2z		kNm	-154

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (RIFERITE AL BARICENTRO APPOGGI

Altezza appoggi + baggioli + muro frontale + fondazioni	7.60
Distanza asse appoggi - asse fondazione	1.05

		Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
g1a	Peso proprio impalcato	0	0	2734	868	0
g2a	Perm. portati - impalcato	0	0	1010	435	0
e4	Cedimenti differenziali - MAX	0	0	0	0	0
e2	ritiro	0	0	0	0	0
q1a	CMOB-Nmax - sx	0	0	2393	5656	0
q1b	CMOB-Mtmax - sx	0	0	1957	6518	0
q1c	CMOB-Nmax - dx	0	0	2393	-4952	0
q1d	CMOB-Mtmax - dx	0	0	1892	-6165	0
q3	Frenatura	0	0	0	0	0
q4a	Forza centrifuga Nmax	0	-120	0	337	0
q4b	Forza centrifuga Mtmax	0	-100	0	281	0
q5a	Vento Impalcato scarico	0	209	0	614	0
q5b	Vento Impalcato carico	0	352	0	972	0
q7a	Var. termica positiva	0	0	0	0	0
q7b	Var. termica negativa	0	0	0	0	0
q9	Resistenze passive vincoli	112	0	0	0	0
Ex	Sisma longitudinale	0	0	0	0	0
Ey	Sisma trasversale	0	364	0	334	0
Ez	Sisma verticale	0	0	33	0	0

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI RISPETTO A BARICENTRO PALI

Coordinate baricentro pali

x	=	4.25	coordinata x
y	=	0.00	coordinata y
z	=	0.00	coordinata z

		Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
g1a	Peso proprio impalcato	0	0	2734	868	-2870
g1b-sp	Peso proprio spalla	0	0	13879	0	-1429
g2a	Perm. portati - impalcato	0	0	1010	435	-1060
g2b-sp	Perm.portati - Rinterro	0	0	7116	0	18502
g3-sp	spinta statiche del terreno	7139	0	0	0	-24975
e4	Cedimenti differenziali - MAX	0	0	0	0	0
e2	ritiro	0	0	0	0	0
q1a	CMOB-Nmax - sx	0	0	2393	5657	-2513
q1b	CMOB-Mtmax - sx	0	0	1957	6518	-2055
q1c	CMOB-Nmax - dx	0	0	2393	-4951	-2513
q1d	CMOB-Mtmax - dx	0	0	1892	-6165	-1987
q1e-sp	carico vert. Da traffico sul rilevato	1432	0	882	0	-5222
q3	Frenatura	0	0	0	0	0
q4a	Forza centrifuga Nmax	0	-120	0	-575	0
q4b	Forza centrifuga Mtmax	0	-100	0	-479	0
q5a	Vento Impalcato scarico	0	209	0	2199	0
q5b	Vento Impalcato carico	0	352	0	3644	0
q7a	Var. termica positiva	0	0	0	0	0
q7b	Var. termica negativa	0	0	0	0	0
q9	Resistenze passive vincoli	112	0	0	0	-854
Ex	Sisma longitudinale	0	0	0	0	0

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA

Dati e risoluzione della palificata

Ey	Sisma trasversale	0	364	0	3103	0
Ez	Sisma verticale	0	0	33	0	-35
E.1x-sp	spinta del terreno in fase sismica	2451	0	0	0	-12862
E.2x-sp	Forze inerziali longitudinali spalla	1537	0	0	0	-6439
E.2y-sp	Forze inerziali trasversali spalla	0	1537	0	6439	0
E.2z-sp	Forze inerziali verticali spalla	0	0	-768	0	-625

COMBINAZIONI DI CARICO

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

	S.L.U.															
	q1								q3							
g1a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g1b-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g2a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g2b-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g3-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
e4	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
q1a	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01
q1e-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
q4a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5b	0.90	0.90	0.90	0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90
q7a	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00
q7b	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ey	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2y-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	S.L.U.															
	q4								q5							
g1a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g1b-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g2a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g2b-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g3-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
e4	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
q1a	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01
q1e-sp	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4a	1.35	1.35	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4b	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5b	0.90	0.90	0.90	0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90	1.50	1.50	1.50	1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50
q7a	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00
q7b	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ey	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2y-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	S.L.U.								S.L.V.					
	q7								E.x		E.y		E.z	
g1a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1b-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2b-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q1a	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1e-sp	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5b	0.90	0.90	0.90	0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7a	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7b	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30	0.30	0.30	0.30
Ey	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.30	1.00	1.00	0.30	0.30
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	-0.30	0.30	-0.30	1.00	-1.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30	0.30	0.30	0.30
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30	0.30	0.30	0.30
E.2y-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.30	1.00	1.00	0.30	0.30
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	-0.30	0.30	-0.30	1.00	-1.00

	S.L.E. CAR															
	q1								q3							
g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q1a	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA

Dati e risoluzione della palificata

q1e-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
q4a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5b	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60
q7a	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00
q7b	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ey	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2y-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

S.L.E. CAR

	q4								q5							
g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q1a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75
q1e-sp	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4a	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4b	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5b	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
q7a	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00
q7b	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ey	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2y-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

S.L.E. CAR

	q7							
g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q1a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75
q1e-sp	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5b	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60
q7a	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
q7b	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ey	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2y-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

S.L.E.freq — **S.L.E.qp**

	q1								q7		q5			
g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q1a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1e-sp	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	-0.20	0.00	0.00
q5b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7a	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.60	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00
q7b	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.60	0.00	0.50	0.00	0.50
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ey	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2y-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SOLLECITAZIONI SULLA PALIFICATA NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

S.L.U.

	q1								q3							
Fx	11706	11706	11706	11706	11706	11706	11706	11706	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223
Fy	317	317	317	317	-316	-316	-316	-316	317	317	317	317	-316	-316	-316	-316

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA

Dati e risoluzione della palificata

Fz	37818	37818	37230	37230	37818	37818	37143	37143	36713	36713	36272	36272	36713	36713	36206	36206
Mx	12676	12676	13838	13838	-8205	-8205	-9844	-9844	10766	10766	11639	11639	-6534	-6534	-7763	-7763
My	-27441	-27441	-26823	-26823	-27441	-27441	-26732	-26732	-24831	-24831	-24367	-24367	-24831	-24831	-24299	-24299

S.L.U.

	q4								q5							
Fx	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223
Fy	155	155	182	182	-478	-478	-451	-451	527	527	527	527	-527	-527	-527	-527
Fz	36713	36713	36272	36272	36713	36713	36206	36206	36713	36713	36272	36272	36713	36713	36206	36206
Mx	9990	9990	10992	10992	-7310	-7310	-8410	-8410	12953	12953	13825	13825	-8721	-8721	-9950	-9950
My	-24831	-24831	-24367	-24367	-24831	-24831	-24299	-24299	-24831	-24831	-24367	-24367	-24831	-24831	-24299	-24299

S.L.U. | **S.L.V.**

	e3								E.x		E.y		E.z			
Fx	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11273	11273	8482	8482	8482	8482		
Fy	317	317	317	317	-316	-316	-316	-316	570	570	1901	1901	570	570		
Fz	36713	36713	36272	36272	36713	36713	36206	36206	24519	24960	24519	24960	24004	25474		
Mx	10767	10767	11639	11639	-6534	-6534	-7763	-7763	4166	4166	10845	10845	4166	4165		
My	-24831	-24831	-24367	-24367	-24831	-24831	-24299	-24299	-32441	-32045	-18931	-18535	-19393	-18073		

S.L.E.car

	q1								q3							
Fx	8684	8684	8684	8684	8684	8684	8684	8684	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326
Fy	211	211	211	211	-211	-211	-211	-211	211	211	211	211	-211	-211	-211	-211
Fz	28014	28014	27578	27578	28014	28014	27513	27513	27195	27195	26868	26868	27195	27195	26820	26820
Mx	9146	9146	10008	10008	-5835	-5835	-7049	-7049	7732	7732	8378	8378	-4597	-4597	-5507	-5507
My	-20422	-20422	-19964	-19964	-20422	-20422	-19896	-19896	-18488	-18488	-18145	-18145	-18488	-18488	-18094	-18094

S.L.E.car

	q4								q5							
Fx	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326
Fy	91	91	111	111	-331	-331	-311	-311	352	352	352	352	-351	-351	-351	-351
Fz	27195	27195	26868	26868	27195	27195	26820	26820	27195	27195	26868	26868	27195	27195	26820	26820
Mx	7157	7157	7899	7899	-5172	-5172	-5986	-5986	9190	9190	9836	9836	-6055	-6055	-6965	-6965
My	-18488	-18488	-18145	-18145	-18488	-18488	-18094	-18094	-18488	-18488	-18145	-18145	-18488	-18488	-18094	-18094

S.L.E.car

	e3							
Fx	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326
Fy	211	211	211	211	-211	-211	-211	-211
Fz	27195	27195	26868	26868	27195	27195	26820	26820
Mx	7732	7732	8378	8378	-4597	-4597	-5507	-5507
My	-18488	-18488	-18145	-18145	-18488	-18488	-18094	-18094

S.L.freq | **S.L.qp**

	q1								e3		q5					
Fx	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	7251	7251	7251	7251	7251	7251		
Fy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	-42	0	0		
Fz	27195	27195	26868	26868	27195	27195	26820	26820	24739	24739	24739	24739	24739	24739		
Mx	5546	5546	6192	6192	-2410	-2410	-3321	-3321	1303	1303	1743	863	1303	1303		
My	-18488	-18488	-18145	-18145	-18488	-18488	-18094	-18094	-12687	-12687	-12687	-12687	-12687	-12687		

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA

SOLLECITAZIONI SUL PIANO DI APPOGGIO NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

S.L.U.

	q1								q3							
Fx = Hl	11706	11706	11706	11706	11706	11706	11706	11706	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223
Fy = Ht	317	317	317	317	-316	-316	-316	-316	317	317	317	317	-316	-316	-316	-316
Fz = P	37818	37818	37230	37230	37818	37818	37143	37143	36713	36713	36272	36272	36713	36713	36206	36206
Mx = Mt	12676	12676	13838	13838	-8205	-8205	-9844	-9844	10766	10766	11639	11639	-6534	-6534	-7763	-7763
My = Ml	-27441	-27441	-26823	-26823	-27441	-27441	-26732	-26732	-24831	-24831	-24367	-24367	-24831	-24831	-24299	-24299
Hris	11710	11710	11710	11710	11710	11710	11710	11710	11227	11227	11227	11227	11227	11227	11227	11227
Mris	30227	30227	30183	30183	28642	28642	28487	28487	27064	27064	27004	27004	25676	25676	25509	25509

S.L.U.

	q4								q5							
Fx = Hl	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223
Fy = Ht	155	155	182	182	-478	-478	-451	-451	527	527	527	527	-527	-527	-527	-527
Fz = P	36713	36713	36272	36272	36713	36713	36206	36206	36713	36713	36272	36272	36713	36713	36206	36206
Mx = Mt	9990	9990	10992	10992	-7310	-7310	-8410	-8410	12953	12953	13825	13825	-8721	-8721	-9950	-9950
My = Ml	-24831	-24831	-24367	-24367	-24831	-24831	-24299	-24299	-24831	-24831	-24367	-24367	-24831	-24831	-24299	-24299
Hris	11224	11224	11224	11224	11233	11233	11232	11232	11235	11235	11235	11235	11235	11235	11235	11235
Mris	26765	26765	26732	26732	25884	25884	25713	25713	28006	28006	28016	28016	26318	26318	26257	26257

	S.L.U. e3								S.L.V. E.x		S.L.V. E.y		S.L.V. E.z	
Fx = Hl	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11223	11273	11273	8482	8482	8482	8482
Fy = Ht	317	317	317	317	-316	-316	-316	-316	570	570	1901	1901	570	570
Fz = P	36713	36713	36272	36272	36713	36713	36206	36206	24519	24960	24519	24960	24004	25474
Mx = Mt	10767	10767	11639	11639	-6534	-6534	-7763	-7763	4166	4166	10845	10845	4166	4165
My = Ml	-24831	-24831	-24367	-24367	-24831	-24831	-24299	-24299	-32441	-32045	-18931	-18535	-19393	-18073
Hris	11227	11227	11227	11227	11227	11227	11227	11227	11287	11287	8692	8692	8501	8501
Mris	27065	27065	27004	27004	25676	25676	25508	25508	32708	32315	21817	21475	19835	18547

S.L.E.car

	q1								q3							
Fx = Hl	8684	8684	8684	8684	8684	8684	8684	8684	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326
Fy = Ht	211	211	211	211	-211	-211	-211	-211	211	211	211	211	-211	-211	-211	-211
Fz = P	28014	28014	27578	27578	28014	28014	27513	27513	27195	27195	26868	26868	27195	27195	26820	26820
Mx = Mt	9146	9146	10008	10008	-5835	-5835	-7049	-7049	7732	7732	8378	8378	-4597	-4597	-5507	-5507
My = Ml	-20422	-20422	-19964	-19964	-20422	-20422	-19896	-19896	-18488	-18488	-18145	-18145	-18488	-18488	-18094	-18094
Hris	8686	8686	8686	8686	8686	8686	8686	8686	8328	8328	8328	8328	8328	8328	8328	8328
Mris	22376	22376	22332	22332	21239	21239	21108	21108	20040	20040	19986	19986	19051	19051	18913	18913

S.L.E.car

	q4								q5							
Fx = Hl	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326
Fy = Ht	91	91	111	111	-331	-331	-311	-311	352	352	352	352	-351	-351	-351	-351
Fz = P	27195	27195	26868	26868	27195	27195	26820	26820	27195	27195	26868	26868	27195	27195	26820	26820
Mx = Mt	7157	7157	7899	7899	-5172	-5172	-5986	-5986	9190	9190	9836	9836	-6055	-6055	-6965	-6965
My = Ml	-18488	-18488	-18145	-18145	-18488	-18488	-18094	-18094	-18488	-18488	-18145	-18145	-18488	-18488	-18094	-18094
Hris	8326	8326	8326	8326	8332	8332	8331	8331	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333
Mris	19825	19825	19790	19790	19198	19198	19058	19058	20646	20646	20639	20639	19454	19454	19388	19388

	S.L.E.car e3							
Fx = Hl	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326
Fy = Ht	211	211	211	211	-211	-211	-211	-211
Fz = P	27195	27195	26868	26868	27195	27195	26820	26820
Mx = Mt	7732	7732	8378	8378	-4597	-4597	-5507	-5507
My = Ml	-18488	-18488	-18145	-18145	-18488	-18488	-18094	-18094
Hris	8328	8328	8328	8328	8328	8328	8328	8328
Mris	20040	20040	19986	19986	19051	19051	18913	18913

S.L.freq

	q1								e3		q5		S.L.qp	
Fx = Hl	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	7251	7251	7251	7251	7251	7251
Fy = Ht	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	-42	0	0
Fz = P	27195	27195	26868	26868	27195	27195	26820	26820	24739	24739	24739	24739	24739	24739
Mx = Mt	5546	5546	6192	6192	-2410	-2410	-3321	-3321	1303	1303	1743	863	1303	1303
My = Ml	-18488	-18488	-18145	-18145	-18488	-18488	-18094	-18094	-12687	-12687	-12687	-12687	-12687	-12687
Hris	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	8326	7251	7251	7252	7252	7251	7251
Mris	19302	19302	19172	19172	18645	18645	18396	18396	12754	12754	12806	12716	12754	12754

CALCOLO PRESSIONI DI CONTATTO

Dati

Dimensione plinto in direzione longitudinale	Blpl	m	8.5	Dimensione mensola anteriore	A	m	2.00
Dimensione plinto in direzione trasversale	Btpl	m	16.0	Dimensione mensola posteriore	P	m	3.30
Superficie di contatto	A	m2	136				
Modulo di resistenza in direzione longitudinale	Wy	m3	192.7				
Modulo di resistenza in direzione trasversale	Wx	m3	362.7				

S.L.U.

		q1								q3							
elong	m	0.73	0.73	0.72	0.72	0.73	0.73	0.72	0.72	0.68	0.68	0.67	0.67	0.68	0.68	0.67	0.67
Bl_contatto	m	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
plong_max	kPa	421	421	413	413	421	421	412	412	399	399	393	393	399	399	392	392
plong_min	kPa	136	136	135	135	136	136	134	134	141	141	140	140	141	141	140	140
plong_ant	kPa	353	353	347	347	353	353	347	347	338	338	334	334	338	338	333	333
plong_post	kPa	246	246	243	243	246	246	242	242	241	241	238	238	241	241	238	238
Mris_ant	kNm/m	796	796	782	782	796	796	780	780	757	757	747	747	757	757	745	745
Rris_ant	kN/m	774	774	760	760	774	774	758	758	737	737	727	727	737	737	725	725
eris_ant	m	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
Mris_post	kNm/m	1140	1140	1125	1125	1140	1140	1123	1123	1131	1131	1120	1120	1131	1131	1118	1118
Rris_post	kN/m	630	630	622	622	630	630	621	621	631	631	625	625	631	631	624	624
eris_post	m	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79

S.L.U.

		q4								q5							
elong	m	0.68	0.68	0.67	0.67	0.68	0.68	0.67	0.67	0.68	0.68	0.67	0.67	0.68	0.68	0.67	0.67
Bl_contatto	m	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
plong_max	kPa	399	399	393	393	399	399	392	392	399	399	393	393	399	399	392	392
plong_min	kPa	141	141	140	140	141	141	140	140	141	141	140	140	141	141	140	140
plong_ant	kPa	338	338	334	334	338	338	333	333	338	338	334	334	338	338	333	333
plong_post	kPa	241	241	238	238	241	241	238	238	241	241	238	238	241	241	238	238
Mris_ant	kNm/m	757	757	747	747	757	757	745	745	757	757	747	747	757	757	745	745
Rris_ant	kN/m	737	737	727	727	737	737	725	725	737	737	727	727	737	737	725	725
eris_ant	m	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
Mris_post	kNm/m	1131	1131	1120	1120	1131	1131	1118	1118	1131	1131	1120	1120	1131	1131	1118	1118
Rris_post	kN/m	631	631	625	625	631	631	624	624	631	631	625	625	631	631	624	624
eris_post	m	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79

		S.L.U. e3								SLV E.x		SLV E.y		SLV E.z	
elong	m	0.68	0.68	0.67	0.67	0.68	0.68	0.67	0.67	1.32	1.28	0.77	0.74	0.81	0.71
Bl_contatto	m	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
plong_max	kPa	399	399	393	393	399	399	392	392	349	350	279	280	277	281

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA

plong_min	kPa	141	141	140	140	141	141	140	140	12	17	82	87	76	94		
plong_ant	kPa	338	338	334	334	338	338	333	333	269	272	232	234	230	237		
plong_post	kPa	241	241	238	238	241	241	238	238	143	146	158	162	154	166		
Mris_ant	kNm/m	757	757	747	747	757	757	745	745	645	648	526	529	523	533		
Rris_ant	kN/m	737	737	727	727	737	737	725	725	618	621	511	514	507	518		
eris_ant	m	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.04	1.04	1.03	1.03	1.03	1.03		
Mris_post	kNm/m	1131	1131	1120	1120	1131	1131	1118	1118	539	562	724	747	697	774		
Rris_post	kN/m	631	631	625	625	631	631	624	624	255	270	397	411	379	429		
eris_post	m	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	2.12	2.08	1.82	1.81	1.84	1.80		

S.L.E.car

		q1								**q3**							
elong	m	0.73	0.73	0.72	0.72	0.73	0.73	0.72	0.72	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.67	0.67
Bl_contatto	m	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
plong_max	kPa	312	312	306	306	312	312	306	306	296	296	292	292	296	296	291	291
plong_min	kPa	100	100	99	99	100	100	99	99	104	104	103	103	104	104	103	103
plong_ant	kPa	262	262	258	258	262	262	257	257	251	251	247	247	251	251	247	247
plong_post	kPa	182	182	180	180	182	182	179	179	179	179	177	177	179	179	176	176
Mris_ant	kNm/m	591	591	580	580	591	591	579	579	562	562	554	554	562	562	553	553
Rris_ant	kN/m	574	574	564	564	574	574	563	563	547	547	539	539	547	547	538	538
eris_ant	m	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
Mris_post	kNm/m	843	843	832	832	843	843	830	830	837	837	828	828	837	837	827	827
Rris_post	kN/m	466	466	460	460	466	466	459	459	466	466	462	462	466	466	461	461
eris_post	m	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.80	1.80	1.79	1.79	1.80	1.80	1.79	1.79

S.L.E.car

		q4								**q5**							
elong	m	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.67	0.67	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.67	0.67
Bl_contatto	m	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
plong_max	kPa	296	296	292	292	296	296	291	291	296	296	292	292	296	296	291	291
plong_min	kPa	104	104	103	103	104	104	103	103	104	104	103	103	104	104	103	103
plong_ant	kPa	251	251	247	247	251	251	247	247	251	251	247	247	251	251	247	247
plong_post	kPa	179	179	177	177	179	179	176	176	179	179	177	177	179	179	176	176
Mris_ant	kNm/m	562	562	554	554	562	562	553	553	562	562	554	554	562	562	553	553
Rris_ant	kN/m	547	547	539	539	547	547	538	538	547	547	539	539	547	547	538	538
eris_ant	m	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
Mris_post	kNm/m	837	837	828	828	837	837	827	827	837	837	828	828	837	837	827	827
Rris_post	kN/m	466	466	462	462	466	466	461	461	466	466	462	462	466	466	461	461
eris_post	m	1.80	1.80	1.79	1.79	1.80	1.80	1.79	1.79	1.80	1.80	1.79	1.79	1.80	1.80	1.79	1.79

S.L.E.car

		q6							
elong	m	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.67	0.67
Bl_contatto	m	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
plong_max	kPa	296	296	292	292	296	296	291	291
plong_min	kPa	104	104	103	103	104	104	103	103
plong_ant	kPa	251	251	247	247	251	251	247	247
plong_post	kPa	179	179	177	177	179	179	176	176
Mris_ant	kNm/m	562	562	554	554	562	562	553	553
Rris_ant	kN/m	547	547	539	539	547	547	538	538
eris_ant	m	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
Mris_post	kNm/m	837	837	828	828	837	837	827	827
Rris_post	kN/m	466	466	462	462	466	466	461	461
eris_post	m	1.80	1.80	1.79	1.79	1.80	1.80	1.79	1.79

S.L.freq | **S.L.qp**

		q1							**e3**		**q5**			
elong	m	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.67	0.67	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
Bl_contatto	m	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
plong_max	kPa	296	296	292	292	296	296	291	291	248	248	248	248	248
plong_min	kPa	104	104	103	103	104	104	103	103	116	116	116	116	116
plong_ant	kPa	251	251	247	247	251	251	247	247	217	217	217	217	217
plong_post	kPa	179	179	177	177	179	179	176	176	167	167	167	167	167
Mris_ant	kNm/m	562	562	554	554	562	562	553	553	475	475	475	475	475
Rris_ant	kN/m	547	547	539	539	547	547	538	538	465	465	465	465	465
eris_ant	m	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
Mris_post	kNm/m	837	837	828	828	837	837	827	827	818	818	818	818	818
Rris_post	kN/m	466	466	462	462	466	466	461	461	467	467	467	467	467
eris_post	m	1.80	1.80	1.79	1.79	1.80	1.80	1.79	1.79	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75

RIEPILOGO REAZIONI SULLE MENSOLE DELLA ZATTERA			**SLU**	**SLV**	**SLE-CAR**	**SLE-FR**	**SLE-QP**
Momento massimo sulla mensola anteriore	Mris_ant	kNm/m	796	648	591	562	475
Reazione massima sulla mensola anteriore	Rril_ant	kN/m	774	621	574	547	465
distanza punto appl. Reazione da sez. Verifica mensola ant	eris_ant	m	1.03	1.04	1.03	1.03	1.02
Momento massimo sulla mensola posteriore	Mris_post	kNm/m	1140	774	843	837	818
Reazione massima sulla mensola posteriore	Rril_post	kN/m	631	429	466	467	467
distanza punto appl. Reazione da sez. Verifica mensola post	eris_post	m	1.81	1.84	1.81	1.80	1.75

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA

Calcolo e verifica zattera di fondazione - Fondazioni dirette

MENSOLA ANTERIORE

Modello di calcolo: **Tirante - Puntone**

Dati	var	unità	
Altezza della mensola	h	m	2.00
copriferro	c	m	0.079
larghezza puntone	b	m	1.00
larghezza tirante	bt	m	1.00
Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	Rck	Mpa	40
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	fck	Mpa	32
resistenza di calcolo cls	fcd	Mpa	18.1
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
altezza della mensola ridotta	d	m	1.92
fattore c (1.0 no staffe - 1.5 staffe)	c		1.0
Classe di esposizione	ClE		XA1
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Armatura inferiore dir. Longitudinale **sezione di larghezza pari a bt**	**passo** **cm**	**n.barre** **bt/passo**	**ϕ** **mm**	**c** **m**	**As** **mmq**
primo strato dal basso	15	6	26	0.079	3186
secondo strato dal basso	0	0	26	0.145	0
terzo strato dal basso	0	0	26	0.211	0
quarto strato dal basso	0	0	26	0.277	0
Armatura effettivamente disposta			26	0.079	**3186**

VERIFICA SLU

Sollecitazioni massime **Combinazione di carico**	**l*** **m**	**λ** **(l/0.9d)**	**Pmax** **kN**	**Tmax** **kN**	**Asmin** **mmq**	**Nmax** **kN**	**Rc** **kN**
SLU-STR	1.41	0.82	774	569.3	1455	899.7	10789
SLU-SIS	1.43	0.83	621	461.6	1180	725.2	10746
* l = lunghezza del tirante				**569.3**	**1455**	**899.7**	

Armatura effettivamente adottata:	As	mmq	3186	**OK!**
Resistenza del tirante	Rt	kN	1246.5	
Coefficiente di utilizzo lato acciaio	c.u.acc		46%	**OK!**
Resistenza del puntone	Rc	kN	10746.2	
Coefficiente di utilizzo lato calcestruzzo	c.u.cls		8%	**OK!**

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA

Calcolo e verifica zattera di fondazione - Fondazioni dirette

VERIFICA SLE-CARATTERISTICA

Sollecitazioni massime	**l**	**λ**	**Pmax**	**Tmax**		**σs**	
Combinazione di carico	**m**	**(l/0.9d)**	**kN**	**kN**		**Mpa**	
SLE-RARA	1.41	0.82	574	422.3		**133**	
Tensione massima ammissibile				σs,max	MPa	360	
coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni				c.u.		37%	**OK!**

VERIFICA SLE-FREQUENTE

Sollecitazioni massime	**l**	**λ**	**Pmax**	**Tmax**		**σs**	
Combinazione di carico	**m**	**(l/0.9d)**	**kN**	**kN**		**Mpa**	
SLE-FREQUENTE	1.41	0.82	547	401.8		**126**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile				wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f		26.0		σslim	MPa	**194.3**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure				c.u.		65%	**OK!**

VERIFICA SLE-QUASI PERMANENTE

Sollecitazioni massime	**l**	**λ**	**Pmax**	**Tmax**		**σs**	
Combinazione di carico	**m**	**(l/0.9d)**	**kN**	**kN**		**Mpa**	
SLE-QUASI PERMANENTE	1.41	0.81	465	340.1		**107**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile				wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f		26.0		σslim	MPa	**155.6**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure				c.u.		69%	**OK!**

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA
Calcolo e verifica zattera di fondazione - Fondazioni dirette

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA

Calcolo e verifica zattera di fondazione - Fondazioni dirette

MENSOLA POSTERIORE

Modello di calcolo: **Trave a mensola**

Dati	var	unità	
Altezza della mensola	h	m	2.00
Lunghezza della mensola di calcolo	L	m	3.30
Larghezza sezione di calcolo	B	m	1.00
copriferro	c	m	0.079
Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	Rck	Mpa	40
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	fck	Mpa	32
resistenza di calcolo cls	fcd	Mpa	18.1
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391.3
Classe di esposizione	ClE		XA1
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Armatura superiore mensola posteriore al m	passo cm	n.barre 1.0/passo	ϕ mm	c m	As mmq
primo strato dall'alto	15	6	26	0.079	3186
secondo strato dall'alto	0	0	26	0.145	0
terzo strato dall'alto	0	0	26	0.211	0
quarto strato dall'alto	0	0	26	0.277	0
Armatura effettivamente disposta			26	0.079	**3186**

Armatura inferiore mensola posteriore al m	passo cm	n.barre bt/passo	ϕ mm	c m	As mmq
primo strato dal basso	15	6	26	0.079	3186
secondo strato dal basso	0	0	26	0.145	0
terzo strato dal basso	0	0	26	0.211	0
quarto strato dal basso	0	0	26	0.277	0
Armatura effettivamente disposta			26	0.079	**3186**

Azioni trasmesse dal terreno di fondazione		Risultanti	
		V (kN)	Md (kNm)
Verifiche SLU-STR		631	1140

Azioni stabilizzanti	fac	V (kN/m)	Md (kNm)
SLU - Peso proprio plinto di fondazione	1.35	-223	-368
SLU - Peso proprio rinterro	1.35	-681	-1124

	V (kN)	Md (kNm)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B - SLU	-273	-351

	V (kN/m)	Md (kNm/m)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria	-273	-351

Armatura minima superiore richiesta	Afs_min	mmq/ml	0	
Armatura effettivamente adottata:	Afs	mmq/ml	3186	OK!
Momento Resistente	MR_sup	kNm/ml	**2155**	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		0%	OK!
Armatura minima inferiore	Afs_min	mmq/ml	520	
Armatura effettivamente adottata:	Afs	mmq/ml	3186	OK!
Momento Resistente	MR_inf	kNm/ml	**-2155**	

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA

Calcolo e verifica zattera di fondazione - Fondazioni dirette

Coefficiente di utilizzo	c.u.		16%	OK!

Verifiche SLU-SIS

Azioni trasmesse dal terreno di fondazione			**Risultanti**	
			V (kN)	**Md (kNm)**
			429	774
Azioni stabilizzanti	**fac**		**V (kN/m)**	**Md (kNm)**
SLV - Peso proprio plinto di fondazione	1.00		-165	-272
SLV - Peso proprio rinterro	1.00		-505	-833
			V (kN)	**Md (kNm)**
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B			-241	-331
			V (kN/m)	**Md (kNm/m)**
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria			-241	-331
Armatura minima superiore richiesta	Afs_min	mmq/ml	0	
Armatura effettivamente adottata:	Afs	mmq/ml	3186	OK!
Momento Resistente	MR_sup	kNm/ml	**2155**	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		0%	OK!
Armatura minima inferiore	Afs_min	mmq/ml	490	
Armatura effettivamente adottata:	Afs	mmq/ml	3186	OK!
Momento Resistente	MR_inf	kNm/ml	**-2155**	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		15%	OK!

Verifiche SLE-CARATTERISTICA

Azioni trasmesse dal terreno di fondazione			**Risultanti**	
			V (kN)	**Md (kNm)**
			466	843
Azioni stabilizzanti	**fac**		**V (kN/m)**	**Md (kNm)**
Peso proprio plinto di fondazione	1.0		-165	-272
Peso rinterro	1.0		-505	-833
				Md (kNm)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B				-262
				Md (kNm/m)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria				-262
Tasso di lavoro armature superiori	σssup	Mpa	**0**	
Tasso di lavoro armature inferiori	σsinf	Mpa	**48**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		0%	OK!
Tensione massima ammissibile	σs,max	MPa	360	
coefficiente di utilizzo arm.superiori- Stato limite limit. tensioni	c.u.		0%	OK!
coefficiente di utilizzo arm.inferiori- Stato limite limit. tensioni	c.u.		13%	OK!

Verifiche SLE-FREQUENTE

Azioni trasmesse dal terreno di fondazione			**Risultanti**	
DESCRIZIONE COMBINAZIONE			**V (kN)**	**Md (kNm)**
			467	837
Azioni stabilizzanti	**fac**		**V (kN/m)**	**Md (kNm)**

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA

Calcolo e verifica zattera di fondazione - Fondazioni dirette

Peso proprio plinto di fondazione	1.0		-165	-272
Peso rinterro	1.0		-505	-833

	Md (kNm)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B	-268

	Md (kNm/m)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria	-268

Tasso di lavoro armature superiori			σssup	Mpa	**0**	
Tasso di lavoro armature inferiori			σsinf	Mpa	**49**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile			wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f	26.0	(arm.sup)	σslim	MPa	**194.3**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure			c.u.		0%	**OK!**
Tensione limite ammissibile per barre f	26.0	(arm.inf)	σslim	MPa	**194.3**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure			c.u.		25%	**OK!**

Verifiche SLE-QP

Azioni trasmesse dal terreno di fondazione

	Risultanti	
	V (kN)	**Md (kNm)**
	467	475

Azioni stabilizzanti	**fac**	**V (kN/m)**	**Md (kNm)**
Peso proprio plinto di fondazione	1.0	-165	-272
Peso rinterro	1.0	-505	-833

	Md (kNm)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B	-630.0

	Md (kNm/m)
Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria	-630.0

Tasso di lavoro armature superiori			σssup	Mpa	**0**	
Tasso di lavoro armature inferiori			σsinf	Mpa	**114**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile			wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f	26.0	(arm.sup)	σslim	MPa	**155.6**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure			c.u.		0%	**OK!**
Tensione limite ammissibile per barre f	26.0	(arm.inf)	σslim	MPa	**155.6**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure			c.u.		74%	**OK!**

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA
Calcolo e Verifica muro frontale

Dati	var	unità	
spessore muro frontale	smur	m	3.20
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
Classe di esposizione	ClE		XC4
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

AZIONI TRASMESSE DAL MURO FRONTALE

Peso proprio spalla				
Peso proprio spalla	Fzg1	kN	454	
Momento longitudinale	Myg1	kNm	-73	
Spinta statica del terreno				
Spinta in direzione longitudinale	Fxg3	kN	292	
Momento longitudinale	Myg3	kNm	828	
Effetti del sovraccarico stradale sul rilevato				
Spinta in direzione longitudinale	Fxg3	kN	72	
Momento longitudinale	Myg3	kNm	308	
Azioni sismiche				
parametri sismici				
Categoria di suolo fondazione	Cat		B	
Fattore Ss			1.20	
Fattore St			1.00	
Fattore S	S		1.20	
Valore di ag/g	ag/g		0.061	
fattore bm	βm		1.00	
Coefficiente sismico orizzontale	kh		0.073	
Coefficiente sismico verticale	kv		0.037	
Struttura che ammette spostamenti: 1 - si; 2 - no	Tip_spost		2	**K0 Statica e K0 + Wood Sismica - OK**
Spinte del terreno in caso sismico (Mononobe-Okabe) - ipotesi struttura che ammette spostamenti (q6.1)				
angolo d'inclinazione rispetto all'orizzontale del paramento	ψ	deg	90	
angolo d'inclinazione rispetto all'orizzontale del terrapieno	β	deg	0	
angolo d'attrito terra-muro	δ	deg	0	
Altezza del terrapieno	H	m	8.50	
peso specifico del terreno	γ*	kN/mc	19.0	
tangente teta a= kh/(1+kv)	tanθa		0.071	
angolo teta a	θa	deg	4.039	
coefficiente di spinta attiva Ka-a	Ka-a		0.310	
tangente teta b= kh/(1-kv)	tanθb		0.076	
angolo teta b	θb	deg	4.345	
coefficiente di spinta attiva Ka-a	Ka-b		0.313	
Spinta totale del terreno -a	Ed-a	kN	220.3	Spinta massima in caso sismico
Spinta totale del terreno -b	Ed-b	kN	206.9	
Spinta massima in caso sismico	Ed	kN	**220.3**	
altezza di applicazione	H	m	4.2	
Momento longitudinale	MyDP	kNm	**935.9**	
Spinte del terreno in caso sismico Wood) - ipotesi struttura che non ammette spostamenti (q6.1)				
Incremento di spinta del terreno	DP	kN	100	
altezza di applicazione	H	m	4.2	
Momento longitudinale	MyDP	kNm	**426**	
Spinte complessive del terreno in caso sismico di calcolo				
Condizioni di spinta adottate:	**Struttura che non ammette spostamenti (Wood)**			
Spinta del terreno	Es	kN	**393**	
Momento longitudinale	MyEs	kNm	**1254**	
Forze inerziali (q6.2)				
Sisma longitudinale				
Forza orizzontale longitudinale	Fxq6.2x	kN	33	
Momento longitudinale	Myq6.2x	kNm	100	
Sisma verticale				
Forza verticale	Fzq6.2z	kN	-17	
Momento longitudinale	Myq6.2z	kNm	3	

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (RIFERITE AL BARICENTRO APPOGGI)

Altezza appoggi + muro frontale	5.60
Distanza asse appoggi - asse muro frontale	0.40

		Fx [kN]	Fz [kN]
g1a	Peso proprio impalcato	0	193
g2a	Perm. portati - impalcato	0	71
e4	Cedimenti differenziali - MAX	0	0
e2	ritiro	0	0
q1a	CMOB-Nmax - sx	0	169
q1b	CMOB-Mtmax - sx	0	138
q1c	CMOB-Nmax - dx	0	169
q1d	CMOB-Mtmax - dx	0	134
q3	Frenatura	0	0
q7a	Var. termica positiva	0	0
q7b	Var. termica negativa	0	0
q9	Resistenze passive vincoli	8	0
Ex	Sisma longitudinale	0	0
Ez	Sisma verticale	0	2

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI RISPETTO A BARICENTRO MURO FRONTALE

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA
Calcolo e Verifica muro frontale

		Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
g1a	Peso proprio impalcato	0	193	-77
g1-sp	Peso proprio spalla	0	454	73
g2a	Perm. portati - impalcato	0	71	-29
g3-sp	g3-sp	292	0	-828
e4	Cedimenti differenziali - MAX	0	0	0
e2	ritiro	0	0	0
q1a	CMOB-Nmax - sx	0	169	-68
q1b	CMOB-Mtmax - sx	0	138	-55
q1c	CMOB-Nmax - dx	0	169	-68
q1d	CMOB-Mtmax - dx	0	134	-53
q1e-sp	carico vert. Da traffico sul rilevato	72	0	-308
q3	Frenatura	0	0	0
q7a	Var. termica positiva	0	0	0
q7b	Var. termica negativa	0	0	0
q9	Resistenze passive vincoli	8	0	-44
Ex	Sisma longitudinale	0	0	0
Ez	Sisma verticale	0	2	-1
E.1x-sp	spinta del terreno in fase sismica	393	0	-1254
E.2x-sp	Forze inerziali longitudinali spalla	33	0	-100
E.2z-sp	Forze inerziali verticali spalla	0	-17	-3

COMBINAZIONI DI CARICO

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

S.L.U.

	q1								q3							
g1a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g1-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g2a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g3-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
e4	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
q7a	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00
q7b	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90
q1a	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01
q1e-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20

S.L.U. **S.L.V.**

	e3								E.x		E.z	
g1a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
g1-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00
e4	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00
q7a	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7b	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00
q1a	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
q1e-sp	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30	0.30
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	-0.30	1.00	-1.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30	0.30
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30	0.30
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	-0.30	1.00	-1.00
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.30	1.30	1.30	1.30

S.L.E.car

	q1								q3							
g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q7a	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00
q7b	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60
q1a	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75
q1e-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

S.L.E.car
e3

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA
Calcolo e Verifica muro frontale

g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q7a	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
q7b	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
q1a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75
q1e-sp	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

	S.L.freq								S.L.qp	
g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q7a	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.50	0.00
q7b	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.50
q1a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
q1e-sp	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.00	0.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

SOLLECITAZIONI ALLO SPICCATO DEL MURO FRONTALE NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

	S.L.U. q1								S.L.U. q3							
Fx	502	502	502	502	502	502	502	502	478	478	478	478	478	478	478	478
Fz	1197	1197	1156	1156	1197	1197	1150	1150	1140	1140	1109	1109	1140	1140	1105	1105
My	-1721	-1721	-1705	-1705	-1721	-1721	-1702	-1702	-1594	-1594	-1582	-1582	-1594	-1594	-1580	-1580

	S.L.U. q7								S.L.V. E.x		S.L.V. E.z	
Fx	478	478	478	478	478	478	478	478	436	436	138	138
Fz	1140	1140	1109	1109	1140	1140	1105	1105	714	722	704	732
My	-1594	-1594	-1582	-1582	-1594	-1594	-1580	-1580	-1445	-1443	-500	-493

	S.L.E.car q1								S.L.E.car q3							
Fx	373	373	373	373	373	373	373	373	355	355	355	355	355	355	355	355
Fz	887	887	856	856	887	887	852	852	845	845	822	822	845	845	818	818
My	-1280	-1280	-1268	-1268	-1280	-1280	-1266	-1266	-1186	-1186	-1177	-1177	-1186	-1186	-1175	-1175

	S.L.E.car q7							
Fx	355	355	355	355	355	355	355	355
Fz	845	845	822	822	845	845	818	818
My	-1186	-1186	-1177	-1177	-1186	-1186	-1175	-1175

	S.L.E.freq								S.L.E.qp	
Fx	355	355	355	355	355	355	355	355	300	300
Fz	845	845	822	822	845	845	818	818	718	718
My	-1186	-1186	-1177	-1177	-1186	-1186	-1175	-1175	-905	-905

Armatura zona tesa muro frontale	**passo**	**n.barre**	**ϕ**	**c**	**As**
sezione di larghezza unitaria	**cm**	**1.0/passo**	**mm**	**m**	**mmq**
primo strato	15	6	24	0.080	2714
secondo strato	15	6	24	0.134	2714
Armatura effettivamente disposta			24	0.107	**5429**

VERIFICHE AGLI SLU	**Var**	**unità**		
Momento di calcolo SLU	MEd_SLU	kNm/ml	1721	
Momento di calcolo SLV	MEd_SLV	kNm/ml	1445	
Armatura minima richiesta	Afs_min	mmq/ml	1580	
Armatura effettivamente adottata:	Afs	mmq	5429	OK!
Momento Resistente	MR_sup	kNm/ml	**5913**	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		29%	OK!
Taglio di calcolo SLU	VEd_SLU	kN/ml	**502**	
Taglio di calcolo SLV	VEd_SLV	kN/ml	**436**	

VERIFICHE AGLI SLE-CAR

Tasso di lavoro armature in zona tesa	σs	Mpa	**85**

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA
Calcolo e Verifica muro frontale

Tensione massima ammissibile	σs,max	MPa	360	
coefficiente di utilizzo armature - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		24%	OK!
VERIFICHE AGLI SLE-FR				
Tasso di lavoro armature in zona tesa	σs	Mpa	**78**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f 24.0	σslim	MPa	**204**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		38%	OK!
VERIFICHE AGLI SLE-QP				
Tasso di lavoro armature in zona tesa	σs	Mpa	**60**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f 24.0	σslim	MPa	**164**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		36%	OK!

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA

Calcolo e Verifica del muro paraghiaia

Dati	**var**	**unità**	
Altezza paraghiaia	h	m	3.67
spessore paraghiaia	spar	m	0.65
spessore pavimentazione	spav	m	0.10
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
Classe di esposizione	ClE		XC4
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive
Effetti dovuti al sovraccarico accidentale			
larghezza dell'impronta del carico Qik in sommità	b1	m	3.20
lunghezza dell'impronta di carico Qik in sommità	a1	m	2.40
larghezza dell'impronta del carico Qik alla base	b2	m	7.44
lunghezza dell'impronta di carico Qik alla base	a2	m	4.52
pressione orizzontale dovuta al carico Qik in sommità	sh1	kPa	33.3
pressione orizzontale dovuta al carico Qik alla base	sh2	kPa	7.6
pressione orizzontale dovuta al carico qik distribuito	shd	kPa	3.8
Taglio alla base complessivo	Vmax	kNm	380.2
Momento alla base complessivo	Mmax	kNm	753.8
Effetti dovuti al carico Qik sul paraghiaia			
larghezza dell'impronta di carico Qik in sommità	b1	m	2.6
larghezza dell'impronta di carico alla base	b2	m	9.94
Carico verticale in testa al paraghiaia	Qik	kN	300
Azione orizzontale in testa al paraghiaia	H	kN	180

Sollecitazioni alla base del paraghiaia	**N**	**V**	**M**
Condizione	**kN**	**kN**	**kNm**
Peso proprio	59.6	0.0	0.0
Spinta statica del terreno	0.0	54.6	66.7
Spinta dovuta al carico Qik	0.0	51.1	101.4
Carico Qik sul paraghiaia	30.2	18.1	68.3
Sisma - forze inerziali	0.0	4.4	8.0
Spinta sismica del terreno	0.0	73.3	101.1

Armatura zona tesa paraghiaia	**passo**	**n.barre**	**ϕ**	**c**	**As**
sezione di larghezza unitaria	**cm**	**1.0/passo**	**mm**	**m**	**mmq**
primo strato	15	6	20	0.076	1885
secondo strato	0	0	20	0.126	0
Armatura effettivamente disposta			20	0.076	**1885**

VERIFICHE SLU

	fattori parziali per azioni	
Condizione di carico	**SLU-STR**	**SLU-SIS**
Peso proprio	1.00	1.00
Spinta statica del terreno	1.35	0.00
Spinta dovuta al carico Qik	1.35	0.00
Carico Qik sul paraghiaia	1.35	0.00
Sisma - forze inerziali	0.00	1.00
Spinta sismica del terreno	0.00	1.00

Combinazioni SLU-STR	**N**	**V**	**M**	
Combinazione	**kN**	**kN**	**kN**	
SLU-STR	100.4	167.1	319.1	
SLU-SIS	59.6	77.7	109.1	
Armatura minima richiesta	Afs_min	mmq/ml	1579	
Armatura effettivamente adottata:	Afs	mmq	1885	OK!
Momento Resistente	MR_sup	kNm/ml	**381**	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		84%	OK!

VERIFICHE SLE-RARA

	fattori parziali per azioni
Condizione di carico	**SLE-RARA**
Peso proprio	1.00

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA
Calcolo e Verifica del muro paraghiaia

Spinta statica del terreno	1.00
Spinta dovuta al carico Qik	1.00
Carico Qik sul paraghiaia	1.00
Sisma - forze inerziali	0.00
Spinta sismica del terreno	0.00

Combinazioni SLE-RARA	**N**	**V**	**M**
Combinazione	**kN**	**kN**	**kN**
SLE-RARA	89.8	123.8	236.4

Tasso di lavoro armature	σs	Mpa	**243**	
Tensione massima ammissibile	σs,max	MPa	360	
coefficiente di utilizzo armature - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		67%	**OK!**

VERIFICHE SLE-FREQUENTE

Condizione di carico	**fattori parziali per azioni SLE-FRE**
Peso proprio	1.00
Spinta statica del terreno	1.00
Spinta dovuta al carico Qik	0.75
Carico Qik sul paraghiaia	0.75
Sisma - forze inerziali	0.00
Spinta sismica del terreno	0.00

Combinazioni SLE-FREQUENTE	**N**	**V**	**M**
Combinazione	**kN**	**kN**	**kN**
SLE-FRE	82.3	106.5	194.0

Tasso di lavoro armature	σs	Mpa	**199**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f 20.0	σslim	MPa	**222**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		90%	**OK!**

VERIFICHE SLE-QUASI PERMANENTE

Condizione di carico	**fattori parziali per azioni SLE-QP**
Peso proprio	1.00
Spinta statica del terreno	1.00
Spinta dovuta al carico Qik	0.00
Carico Qik sul paraghiaia	0.00
Sisma - forze inerziali	0.00
Spinta sismica del terreno	0.00

Combinazioni SLE-QUASI PERMANENTE	**N**	**V**	**M**
Combinazione	**kN**	**kN**	**kN**
SLE-QP	59.6	54.6	66.7

Tasso di lavoro armature	σs	Mpa	**69**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f 20.0	σslim	MPa	**182**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		38%	**OK!**

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA
Calcolo e Verifica dei muri di risvolto

Dati	**var**	**unità**	
Altezza muro di risvolto	h	m	8.38
larghezza muro di risvolto	a	m	3.30
spessore muro di risvolto	s	m	0.80
coefficiente gamma	γ		0.39
spessore pavimentazione	spav	m	0.10
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
Muro con bandiera	band		NO
Classe di esposizione	ClE		XC4
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Momento massimo orizzontale: $Mx = facx * q * a^2$
Momento massimo verticale: $My = facy * q * h^2$
N.B. i coefficienti facx e facy sono ricavati da: "*Calcolo di lastre e piastre* " - Richard Bares - Ed. CittàStudi

Effetti dovuti alla spinta delle terre

pressione orizzontale alla base		q	kN/mq	67.9
direzione orizzontale	γ	0.375	0.500	0.39
coefficiente facx	facMx	0.175	0.124	**0.167**
coefficiente facVx	facVx	0.546	0.462	**0.534**

Momento flettente in direzione orizzontale	Mxmax	kNm	**123.7**
Momento flettente in direzione orizzontale da bandiera	Mxband	kNm	**0.0**
Sforzo di taglio in direzione orizzontale	Vxmax	kN	**119.5**
Sforzo di taglio in direzione orizzontale da bandiera	Vxband	kN	**0.0**

direzione verticale	γ	0.38	0.50	0.39
coefficiente facy	facMy	0.035	0.055	**0.04**
coefficiente facVy	facVy	0.419	0.483	**0.428**

Momento flettente in direzione verticale	Mymax	kNm	**182.5**
Sforzo di taglio in direzione verticale	Vymax	kN	**243.6**

Effetti dovuti ai sovraccarichi accidentali

larghezza dell'impronta del carico Qik in sommità		b1	m	2.40
lunghezza dell'impronta di carico Qik in sommità		a1	m	3.10
larghezza dell'impronta del carico Qik alla base		b2	m	7.24
lunghezza dell'impronta di carico Qik alla base		a2	m	7.94
pressione orizzontale dovuta al carico Qik in sommità		sh1	kPa	34.4
pressione orizzontale dovuta al carico Qik alla base		sh2	kPa	4.5
pressione orizzontale di calcolo		q	kN/mq	19.4
direzione orizzontale	γ	0.38	0.50	0.39
coefficiente facx	facMx	0.457	0.430	**0.45**
coefficiente facVx	facVx	1.102	1.114	**1.104**

Momento flettente in direzione orizzontale	Mxmax	kNm	**95.7**
Momento flettente in direzione orizzontale da bandiera	Mxband	kNm	**0.0**
Sforzo di taglio in direzione orizzontale	Vxmax	kN	**70.7**
Sforzo di taglio in direzione orizzontale da bandiera	Vxband	kN	**0.0**

direzione verticale	γ	0.38	0.50	0.39
coefficiente facx	facMy	0.059	0.105	**0.066**
coefficiente facVy	facVy	0.671	0.874	**0.701**

Momento flettente in direzione verticale	Mymax	kNm	**89.8**
Sforzo di taglio in direzione verticale	Vymax	kN	**114.2**

Effetti dovuti al sisma

forza inerziale		q1	kN/mq	1.46
incremento di spinta delle terre		q2	kN/mq	11.7
pressione orizzontale di calcolo		q	kN/mq	13.1
direzione orizzontale	γ	0.38	0.50	0.39
coefficiente facx	facMx	0.457	0.430	**0.45**

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA
Calcolo e Verifica dei muri di risvolto

coefficiente facVx	facVx	1.102	1.114	**1.10**

Momento flettente in direzione orizzontale	Mxmax	kNm	**64.6**
Momento flettente in direzione orizzontale da bandiera	Mxband	kNm	**0.0**
Sforzo di taglio in direzione orizzontale	Vxmax	kN	**47.8**
Sforzo di taglio in direzione orizzontale da bandiera	Vxband	kN	**0.0**

direzione verticale	γ	0.38	0.50	0.39
coefficiente facx	facMy	0.059	0.105	**0.066**
coefficiente facVy	facVy	0.671	0.874	**0.701**

Momento flettente in direzione verticale	Mymax	kNm	**60.7**
Sforzo di taglio in direzione verticale	Vymax	kN	**77.1**

Riepilogo sollecitazioni sul muro	**Mx**	**My**	**Vx**	**Vy**
Condizione	**kNm**	**kNm**	**kN**	**kN**
Spinta del terreno	123.7	182.5	119.5	243.6
Spinta sovraccarichi accidentali	95.7	89.8	70.7	114.2
Spinta dovuta al sisma	64.6	60.7	47.8	77.1

Armatura zona tesa - dir. Orizzontale	**passo**	**n.barre**	**ϕ**	**c**	**As**
sezione di larghezza unitaria	**cm**	**1.0/passo**	**mm**	**m**	**mmq**
primo strato	15	6	20	0.062	1885
secondo strato	0	0	20	0.112	0
Armatura effettivamente disposta			20	0.062	**1885**

Armatura zona tesa - dir. Verticale	**passo**	**n.barre**	**ϕ**	**c**	**As**
sezione di larghezza unitaria	**cm**	**1.0/passo**	**mm**	**m**	**mmq**
primo strato	15	6	24	0.084	2714
secondo strato	0	0	24	0.138	0
Armatura effettivamente disposta			24	0.084	**2714**

VERIFICHE SLU

	fattori parziali per azioni	
Condizione di carico	**SLU-STR**	**SLU-SIS**
Spinta del terreno	1.35	1.00
Spinta sovraccarichi accidentali	1.35	0.00
Spinta dovuta al sisma	0.00	1.00

Combinazioni SLU-STR	**Mx**	**My**	**Vx**	**Vy**
Combinazione	**kNm**	**kNm**	**kN**	**kN**
SLU-STR	296.1	367.7	256.9	483.0
SLU-SIS	188.3	243.2	167.3	320.7

Armatura minima richiesta in dir. Orizzontale	Afh_min	mmq/ml	1139	
Armatura effettivamente adottata:	**Afs**	**mmq**	1885	**OK!**
Momento Resistente dir. Orizzontale	**MR_h**	**kNm/ml**	**490**	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		60%	**OK!**
Armatura minima richiesta in dir. Verticale	Afh_min	mmq/ml	1458	
Armatura effettivamente adottata:	**Afs**	**mmq**	2714	**OK!**
Momento Resistente dir. Verticale	**MR_v**	**kNm/ml**	**684**	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		54%	**OK!**

VERIFICHE SLE-RARA

	fattori parziali per azioni
Condizione di carico	**SLE-RARA**
Spinta del terreno	1.00
Spinta sovraccarichi accidentali	1.00
Spinta dovuta al sisma	0.00

Combinazioni SLE-RARA	**Mx**	**My**
Combinazione	**kNm**	**kNm**
SLE-RARA	219.4	272.4

Tasso di lavoro armature orizzontali	σsh	Mpa	**175**
Tasso di lavoro armature verticali	σsv	Mpa	**156**

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA
Calcolo e Verifica dei muri di risvolto

Tensione massima ammissibile	σs,max	MPa	360	
coefficiente di utilizzo armature orizzontali - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		49%	OK!
coefficiente di utilizzo armature verticali - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		43%	OK!

VERIFICHE SLE-FREQUENTE

Condizione di carico	**fattori parziali per azioni SLE-FRE**
Spinta del terreno	1.00
Spinta sovraccarichi accidentali	0.75
Spinta dovuta al sisma	0.00

Combinazioni SLE-FREQUENTE		**Mx**	**My**
Combinazione		**kNm**	**kNm**
SLE-FRE		195.4	249.9

Tasso di lavoro armature orizzontali	σsh	Mpa	**156**	
Tasso di lavoro armature verticali	σsv	Mpa	**143**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f 20.0 (arm.orizzontale)	σslim	MPa	**222**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		70%	OK!
Tensione limite ammissibile per barre f 24.0 (arm.verticale)	σslim	MPa	**204**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		70%	OK!

VERIFICHE SLE-QUASI PERMANENTE

Condizione di carico	**fattori parziali per azioni SLE-QP**
Spinta del terreno	1.00
Spinta sovraccarichi accidentali	0.00
Spinta dovuta al sisma	0.00

Combinazioni SLE-QUASI PERMANENTE		**Mx**	**My**
Combinazione		**kNm**	**kNm**
SLE-QP		123.7	182.5

Tasso di lavoro armature orizzontali	σsh	Mpa	**99**	
Tasso di lavoro armature verticali	σsv	Mpa	**104**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f 20.0 (arm.orizzontale)	σslim	MPa	**182**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		54%	OK!
Tensione limite ammissibile per barre f 24.0 (arm.verticale)	σslim	MPa	**164**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		63%	OK!

LAVORO: SS291 -T01-VI03_DX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPA
Verifiche SLU per sollecitazioni taglianti

Sollecitazioni di calcolo	Var	unità	Zattera diretta - Mensola posteriore	Mfron	Paraghiaia	Mrisv_h	Mrisv_v
Taglio di calcolo	**V_{Ed}**	**kN**	**623.1**	**502.0**	**167.1**	**256.9**	**483.0**
Dati	**Var**	**unità**					
Resistenza a compressione cubica caratteristica	Rck	Mpa	40	40	40	40	40
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	fck	Mpa	32	32	32	32	32
Coefficiente parziale γc	γc		1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Coefficiente parziale αcc	αcc		0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Resistenza a compressione di calcolo	fcd	Mpa	18.1	18.1	18.1	18.1	18.1
Tensione caratteristica di snervamento acciaio di armatura	fyk	Mpa	450	450	450	450	450
tensione di calcolo acciaio	fywd	Mpa	391.3	391.3	391.3	391.3	391.3
Caratteristiche geometriche sezione							
Altezza (porre = 0 in caso di sezione circolare)	H	m	2.00	3.20	0.65	0.80	0.80
Larghezza/ Diametro	B	m	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Area calcestruzzo	Ac	m^2	2.00	3.20	0.65	0.80	0.80
Larghezza anima	bw	m	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
copriferro	c	m	0.079	0.107	0.076	0.062	0.084
altezza utile della sezione	d	m	1.92	3.09	0.57	0.74	0.72
Compressione agente nella sezione							
Sforzo normale di calcolo	N_{Ed}	kN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Elementi senza armature trasversali resistenti al taglio							
Area dell'armatura longitudinale di trazione ancorata al di là dell'intersezione dell'asse dell'armatura con una eventuale fessura a 45° che si inneschi nella sezione considerata	Asl	mmq	3186	5429	1885	1885	2714
Coefficiente k	k	m	1.32	1.25	1.59	1.52	1.53
vmin	vmin		0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
rapporto geometrico di armatura longitudinale	$\rho 1$		0.00166	0.00176	0.00328	0.00255	0.00379
tensione media di compressione nella sezione	σcp	Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Resistenza a taglio	**V_{Rd}**	**kN**	**531.8**	**827.5**	**239.9**	**271.3**	**301.8**
			N.V.	**OK**	**OK**	**OK**	**N.V.**
Elementi con armature trasversali resistenti al taglio							
Verifica del conglomerato							
Resistenza a taglio del conglomerato	V_{Rcd}	kN	10450.2	16825.9	3122.6	4014.7	3895.0
Verifica dell'armatura trasversale							
diametro staffe	fsw	mm	24	12	10	12	12
passo staffe	scp	m	1.20	0.60	0.60	0.30	0.30
numero di bracci	nb		1.67	1.67	3.33	3.33	3.33
Armatura a taglio (staffe)	Asw	mmq	754	188	262	377	377
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	α	deg	90	90	90	90	90
Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trave	θ	deg	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8
tensione media di compressione nella sezione	σcp	kPa	0	0	0	0	0
coefficiente alpha	α_c		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza a "taglio trazione"	V_{Rsd}	kN	1062.8	855.6	220.5	816.6	792.2
Resistenza a "taglio compressione"	V_{Rcd}	kN	5405.0	8702.6	1615.0	2076.5	2014.6
Resistenza a taglio	**V_{Rd}**	**kN**	**1062.8**	**855.6**	**220.5**	**816.6**	**792.2**
			OK	**OK**	**OK**	**OK**	**OK**

18 ALLEGATO 5– SPALLA SPB-SX

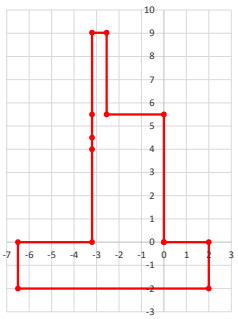
LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB

Dati e risoluzione della palificata

Caratteristiche geometriche elevazione

N.B. Origine mezzeria spigolo anteriore muro frontale

Descrizione	Lx sup (m)	Lx inf (m)	Ly (m)	h (m)	Dx (m)	Dy (m)	Dz (m)
Paraghiaia - 1	0.65	0.65	14.28	3.52	-2.55	0.00	5.50
Muro frontale - 2	3.20	3.20	14.28	1.00	0.00	0.00	4.50
Muro frontale - 3	3.20	3.20	14.28	0.50	0.00	0.00	4.00
Muro frontale - 4	3.20	3.20	14.28	4.00	0.00	0.00	0.00
Muro risvolto posteriore sx - 1	3.30	3.30	0.00	0.00	-3.20	-7.14	5.50
Muro risvolto posteriore sx - 2	3.30	3.30	0.00	1.00	-3.20	-7.14	4.50
Muro risvolto posteriore sx - 3	3.30	3.30	0.00	0.50	-3.20	-7.14	4.00
Muro risvolto posteriore sx - 4	3.30	3.30	0.00	4.00	-3.20	-7.14	0.00
Muro risvolto posteriore dx - 1	3.30	3.30	0.80	3.67	-3.20	6.74	5.50
Muro risvolto posteriore dx - 2	3.30	3.30	0.80	1.00	-3.20	6.74	4.50
Muro risvolto posteriore dx - 3	3.30	3.30	0.80	0.50	-3.20	6.74	4.00
Muro risvolto posteriore dx - 4	3.30	3.30	0.80	4.00	-3.20	6.74	0.00
Cordolo risvolto sx	3.30	3.30	0.00	0.00	-3.20	-7.14	5.50
Cordolo risvolto dx	3.30	3.30	2.50	0.50	-3.20	5.09	8.92
Orecchia sx - 1	0.00	0.00	0.00	0.00	-6.50	-7.14	5.50
Orecchia sx - 2	0.00	0.00	0.00	0.00	-6.50	-7.14	5.50
Orecchia dx - 1	0.00	0.00	0.80	0.00	-6.50	6.74	9.17
Orecchia dx - 2	0.00	0.00	0.80	0.00	-6.50	6.74	9.17



Caratteristiche geometriche fondazione

N.B. Origine mezzeria spigolo anteriore muro frontale

Descrizione	Lx (m)	Ly (m)	h (m)	Disx (m)	Disy (m)
Zattera di fondazione	8.50	16.00	2.00	-2.00	0.00

Caratteristiche geometriche complessive muro frontale (Paraghiaia+Muro frontale)

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore muro frontale

Altezza complessiva elevazione	Hfron	m	9.02
Area sezione trasversale	Afron	mq	19.89
Volume c.a.	Vfron	mc	283.90
Xbaricentro	Xg fron	m	-1.75
Ybaricentro	Yg fron	m	0.00
Zbaricentro	Zg fron	m	3.27
Dis. spigolo ant. Baric. spiccato	Lxinf/2	m	1.60

Caratteristiche geometriche complessive elevazione (Paraghiaia+Muro frontale+muri risvolto +Cordoli risvolto+Orecchie+Velette+Speroni)

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore muro frontale

Volume c.a.	Vele	mc	312.24
Xbaricentro	Xg ele	m	-2.03
Ybaricentro	Yg ele	m	0.59
Zbaricentro	Zg ele	m	3.45

Caratteristiche geometriche complessive fondazione

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore zattera di fondazione

Volume c.a.	Vfon	mc	272.00
Xbaricentro	Xg fon	m	-4.25
Ybaricentro	Yg fon	m	0.00
Zbaricentro	Zg fon	m	1.00

Note:
Lx sup: lunghezza in direzione x della faccia superiore
Lx inf: lunghezza in direzione y della faccia inferiore
h: altezza del parallelepipedo
Dx: distanza in dir. X tra faccia anteriore e faccia muro frontale
Dy: distanza in dir. Y tra mezzeria parallelepipedo e mezzeria muro frontale
Dz: distanza in dir. Z tra faccia inferiore e spiccato muro frontale
Disx: Disassamento in dir. X mezzeria faccia anteriore muro frontale rispetto a mezzeria faccia anteriore zattera di fondazione
Disy: Disassamento in dir. Y mezzeria faccia anteriore muro frontale rispetto a mezzeria faccia anteriore zattera di fondazione

Caratteristiche terreno di rinterro a tergo spalla

Angolo d'attrito	fir	deg	35.0
peso di volume	γ	kN/mc	19.0
Coefficiente di spinta attiva (Rankine)	ka		0.271
Coefficiente di spinta a riposo	k0		0.426
Condizioni di spinta: 1 - attiva; 2 - riposo	Tip_spinta		2
Coefficiente di spinta di calcolo	K		0.426

Caratteristiche geometriche complessive rinterro

Descrizione	Lx sup (m)	Lx inf (m)	Ly (m)	h (m)	Dx (m)	Dy (m)	Dz (m)
Rinterro - 1	3.30	3.30	13.47	3.52	-3.20	0.00	5.50
Rinterro - 2	3.30	3.30	13.47	1.00	-3.20	0.00	4.50
Rinterro - 3	3.30	3.30	13.47	0.50	-3.20	0.00	4.00
Rinterro - 4	3.30	3.30	13.47	4.00	-3.20	0.00	0.00

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore zattera di fondazione

Volume rinterro	Vrin	mc	401.10
Xbaricentro	Xg rin	m	-6.85
Ybaricentro	Yg rin	m	0.00
Zbaricentro	Zg rin	m	6.51

Dati sovraccarico terrapieno

sovraccarico	Q	kN/mq	20.0

AZIONI TRASMESSE DALLA SPALLA

Rispetto al baricentro della palificata

Peso proprio spalla

Peso proprio spalla	Fzg1	kN	14606
Momento longitudinale	Myg1	kNm	1731
Momento trasversale	Mxg1	kNm	4602.2

Peso terreno su fondazione

Peso rinterro	Fzg2	kN	7621
Momento longitudinale	Myg1	kNm	-19814
Momento trasversale	Mxg1	kNm	0.0

Spinta statica del terreno

Spinta in direzione longitudinale	Fxg3	kN	7871
Momento longitudinale	Myg3	kNm	28914

Effetti del sovraccarico stradale sul rilevato

Spinta in direzione longitudinale	Fxg3	kN	1504
Carico verticale	Fzg3	kN	889
Momento longitudinale	Myg3	kNm	5973

Azioni sismiche

parametri sismici			
Categoria di suolo fondazione	Cat		B
Fattore Ss			1.20
Fattore St			1.0
Fattore S	S		1.20
Valore di ag/g	ag/g		0.061
fattore bm	βm		1.00
Coefficiente sismico orizzontale	kh		0.073
Coefficiente sismico verticale	kv		0.037
Struttura che ammette spostamenti: 1 - si; 2 - no	Tip_spost		2

K0 Statica e K0 + Wood Sismica - OK

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB
Dati e risoluzione della palificata

Spinte del terreno in caso sismico (Mononobe-Okabe) - ipotesi struttura che ammette spostamenti (q6.1)			
angolo d'inclinazione rispetto all'orizzontale del paramento	ψ	deg	90
angolo d'inclinazione rispetto all'orizzontale del terrapieno	β	deg	0
angolo d'attrito terra-muro	δ	deg	0
Altezza del terrapieno	H	m	11.02
peso specifico del terreno	γ*	kN/mc	19.0
tangente teta a= kh/(1+kv)	tanθa		0.071
angolo teta a	θa	deg	4.0
coefficiente di spinta attiva Ka-a	Ka-a		**0.310**
tangente teta b= kh/(1-kv)	tanθb		0.076
angolo teta b	θb	deg	4.3
coefficiente di spinta attiva Ka-b	Ka-b		**0.313**
Spinta totale del terreno -a	Ed-a	kN	5932.5
Spinta totale del terreno -b	Ed-b	kN	5569.9
Spinta massima in caso sismico	Ed	kN	**5932.5**
altezza di applicazione	H	kN	5.51
Momento longitudinale	MyDP	kNm	**32688**
Spinte del terreno in caso sismico (Wood) - ipotesi struttura che non ammette spostamenti (q6.1)			
peso specifico del terreno	γ	kN/mc	19.0
Altezza del terrapieno	H	m	11.02
Incremento di spinta del terreno	DP	kN	**2702**
altezza di applicazione	H	kN	5.51
Momento longitudinale	MyDP	kNm	**14890**
Incremento di spinta del terreno in caso sismico			
Condizioni di spinta adottate:	**Struttura che non ammette spostamenti (Wood)**		
Incremento di spinta	Es	kN	2702
Momento longitudinale	MyEs	kNm	14890
Forze inerziali			
Sisma longitudinale			
Forza orizzontale longitudinale	FxE.2x	kN	1627
Momento longitudinale	MyE.2x	kNm	7243
Sisma trasversale			
Forza orizzontale trasversale	FyE.2y	kN	1627
Momento trasversale	MxE.2y	kNm	7243
Sisma verticale			
Forza verticale	FzE.2z	kN	-813
Momento longitudinale	MyE.2z	kNm	662
Momento trasversale	MxE.2z	kNm	-168

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (RIFERITE AL BARICENTRO APPOGGI

Altezza appoggi + baggioli + muro frontale + fondazioni	8.15
Distanza asse appoggi - asse fondazione	1.05

		Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
g1a	Peso proprio impalcato	0	0	2632	-782	0
g2a	Perm. portati - impalcato	0	0	983	-332	0
e4	Cedimenti differenziali - MAX	0	0	0	0	0
e2	ritiro	0	0	0	0	0
q1a	CMOB-Nmax - sx	0	0	2470	6398	0
q1b	CMOB-Mtmax - sx	0	0	1981	7301	0
q1c	CMOB-Nmax - dx	0	0	2470	-5629	0
q1d	CMOB-Mtmax - dx	0	0	1915	-6917	0
q3	Frenatura	0	0	0	0	0
q4a	Forza centrifuga Nmax	0	120	0	-337	0
q4b	Forza centrifuga Mtmax	0	100	0	-281	0
q5a	Vento Impalcato scarico	0	-209	0	-615	0
q5b	Vento Impalcato carico	0	-351	0	-973	0
q7a	Var. termica positiva	0	0	0	0	0
q7b	Var. termica negativa	0	0	0	0	0
q9	Resistenze passive vincoli	108	0	0	0	0
Ex	Sisma longitudinale	0	0	0	0	0
Ey	Sisma trasversale	0	378	0	970	0
Ez	Sisma verticale	0	0	39	0	0

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI RISPETTO A BARICENTRO PALI

Coordinate baricentro pali

x	=	4.25	coordinata x
y	=	0.00	coordinata y
z	=	0.00	coordinata z

		Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
g1a	Peso proprio impalcato	0	0	2632	-782	-2764
g1b-sp	Peso proprio spalla	0	0	14606	0	-1731
g2a	Perm. portati - impalcato	0	0	983	-332	-1032
g2b-sp	Perm.portati - Rinterro	0	0	7621	0	19814
g3-sp	spinta statiche del terreno	7871	0	0	0	-28914
e4	Cedimenti differenziali - MAX	0	0	0	0	0
e2	ritiro	0	0	0	0	0
q1a	CMOB-Nmax - sx	0	0	2470	6398	-2593
q1b	CMOB-Mtmax - sx	0	0	1981	7301	-2080
q1c	CMOB-Nmax - dx	0	0	2470	-5629	-2593
q1d	CMOB-Mtmax - dx	0	0	1915	-6916	-2011
q1e-sp	carico vert. Da traffico sul rilevato	1504	0	889	0	-5973
q3	Frenatura	0	0	0	0	0
q4a	Forza centrifuga Nmax	0	120	0	641	0
q4b	Forza centrifuga Mtmax	0	100	0	534	0
q5a	Vento Impalcato scarico	0	-209	0	-2315	0
q5b	Vento Impalcato carico	0	-351	0	-3836	0
q7a	Var. termica positiva	0	0	0	0	0
q7b	Var. termica negativa	0	0	0	0	0
q9	Resistenze passive vincoli	108	0	0	0	-884
Ex	Sisma longitudinale	0	0	0	0	0
Ey	Sisma trasversale	0	378	0	4054	0
Ez	Sisma verticale	0	0	39	0	-41
E.1x-sp	spinta del terreno in fase sismica	2702	0	0	0	-14890
E.2x-sp	Forze inerziali longitudinali spalla	1627	0	0	0	-7243
E.2y-sp	Forze inerziali trasversali spalla	0	1627	0	7243	0
E.2z-sp	Forze inerziali verticali spalla	0	0	-813	0	-662

COMBINAZIONI DI CARICO

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

						S.L.U. q1								q3							
g1a		1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB

Dati e risoluzione della palificata

g1b-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g2a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g2b-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g3-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
e4	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
q1a	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01
q1e-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
q4a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5b	0.90	0.90	0.90	0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90
q7a	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00
q7b	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ey	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2y-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

S.L.U.

	q4								q5							
g1a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g1b-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g2a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g2b-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g3-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
e4	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
q1a	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01
q1e-sp	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4a	1.35	1.35	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4b	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5b	0.90	0.90	0.90	0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90	1.50	1.50	1.50	1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50
q7a	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00
q7b	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ey	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2y-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

S.L.U. **S.L.V.**

	q7								E.x		E.y		E.z	
g1a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1b-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2b-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q1a	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1e-sp	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5b	0.90	0.90	0.90	0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7a	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7b	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30	0.30	0.30	0.30
Ey	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.30	1.00	1.00	0.30	0.30
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	-0.30	0.30	-0.30	1.00	-1.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30	0.30	0.30	0.30
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30	0.30	0.30	0.30
E.2y-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.30	1.00	1.00	0.30	0.30
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	-0.30	0.30	-0.30	1.00	-1.00

S.L.E. CAR

	q1								q3							
g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q1a	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75
q1e-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
q4a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5b	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60
q7a	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00
q7b	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ey	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2y-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

S.L.E. CAR

	q4								q5							
g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB

Dati e risoluzione della palificata

g1b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q1a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75
q1e-sp	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4a	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4b	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5b	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
q7a	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00
q7b	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ey	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2y-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

S.L.E. CAR

	q7							
g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q1a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75
q1e-sp	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5b	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60
q7a	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
q7b	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ey	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2y-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

S.L.E.freq | **S.L.E.qp**

	q1								q7		q5			
g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q1a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1e-sp	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	-0.20	0.00	0.00
q5b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7a	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.60	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00
q7b	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.60	0.00	0.50	0.00	0.50
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ey	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2y-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SOLLECITAZIONI SULLA PALIFICATA NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

S.L.U.

	q1								q3							
Fx	12786	12786	12786	12786	12786	12786	12786	12786	12279	12279	12279	12279	12279	12279	12279	12279
Fy	-316	-316	-316	-316	316	316	316	316	-316	-316	-316	-316	316	316	316	316
Fz	39422	39422	38762	38762	39422	39422	38673	38673	38288	38288	37793	37793	38288	38288	37726	37726
Mx	3682	3682	4901	4901	-5650	-5650	-7388	-7388	1522	1522	2437	2437	-3751	-3751	-5054	-5054
My	-32371	-32371	-31679	-31679	-32371	-32371	-31585	-31585	-29480	-29480	-28961	-28961	-29480	-29480	-28890	-28890

S.L.U.

	q4								q5							
Fx	12279	12279	12279	12279	12279	12279	12279	12279	12279	12279	12279	12279	12279	12279	12279	12279
Fy	-154	-154	-181	-181	478	478	451	451	-527	-527	-527	-527	527	527	527	527
Fz	38288	38288	37793	37793	38288	38288	37726	37726	38288	38288	37793	37793	38288	38288	37726	37726
Mx	2388	2388	3158	3158	-2886	-2886	-4333	-4333	-779	-779	135	135	-1449	-1449	-2753	-2753
My	-29480	-29480	-28961	-28961	-29480	-29480	-28890	-28890	-29480	-29480	-28961	-28961	-29480	-29480	-28890	-28890

S.L.U. | **S.L.V.**

	e3								E.x		E.y		E.z	
Fx	12279	12279	12279	12279	12279	12279	12279	12279	12342	12342	9311	9311	9311	9311
Fy	-316	-316	-316	-316	316	316	316	316	602	602	2006	2006	602	602
Fz	38288	38288	37793	37793	38288	38288	37726	37726	25610	26074	25610	26074	25067	26617
Mx	1523	1523	2437	2437	-3750	-3750	-5054	-5054	2275	2275	10183	10183	2275	2275
My	-29480	-29480	-28961	-28961	-29480	-29480	-28890	-28890	-38119	-37698	-22626	-22205	-23118	-21713

S.L.E.car

	q1								q3							
Fx	9484	9484	9484	9484	9484	9484	9484	9484	9108	9108	9108	9108	9108	9108	9108	9108
Fy	-211	-211	-211	-211	211	211	211	211	-211	-211	-211	-211	211	211	211	211
Fz	29201	29201	28713	28713	29201	29201	28646	28646	28361	28361	27995	27995	28361	28361	27945	27945
Mx	2983	2983	3886	3886	-4441	-4441	-5729	-5729	1383	1383	2061	2061	-3034	-3034	-4000	-4000
My	-24077	-24077	-23564	-23564	-24077	-24077	-23494	-23494	-21935	-21935	-21551	-21551	-21935	-21935	-21498	-21498

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB

Dati e resoluzione della palificata

S.L.E.car

	q4								q5							
Fx	9108	9108	9108	9108	9108	9108	9108	9108	9108	9108	9108	9108	9108	9108	9108	9108
Fy	-91	-91	-111	-111	331	331	311	311	-351	-351	-351	-351	351	351	351	351
Fz	28361	28361	27995	27995	28361	28361	27945	27945	28361	28361	27995	27995	28361	28361	27945	27945
Mx	2024	2024	2595	2595	-2393	-2393	-3466	-3466	-151	-151	526	526	-1500	-1500	-2465	-2465
My	-21935	-21935	-21551	-21551	-21935	-21935	-21498	-21498	-21935	-21935	-21551	-21551	-21935	-21935	-21498	-21498

S.L.E.car

	e3							
Fx	9108	9108	9108	9108	9108	9108	9108	9108
Fy	-211	-211	-211	-211	211	211	211	211
Fz	28361	28361	27995	27995	28361	28361	27945	27945
Mx	1384	1384	2061	2061	-3034	-3034	-3999	-3999
My	-21935	-21935	-21551	-21551	-21935	-21935	-21498	-21498

S.L.freq

	q1								e3		q5		S.L.qp	
Fx	9108	9108	9108	9108	9108	9108	9108	9108	7980	7980	7980	7980	7980	7980
Fy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-42	42	0	0
Fz	28361	28361	27995	27995	28361	28361	27945	27945	25842	25842	25842	25842	25842	25842
Mx	3685	3685	4362	4362	-5336	-5336	-6301	-6301	-1114	-1114	-1577	-651	-1114	-1114
My	-21935	-21935	-21551	-21551	-21935	-21935	-21498	-21498	-15510	-15510	-15510	-15510	-15510	-15510

CALCOLO AZIONI SUI PALI

Geometria della palificata

Attenzione: 1° fila sempre posteriore

PALO	Fila	X	Y	Xp	Yp	trasv Jxi	long Jyi	trasv Yp/SJxi	long Xp/SJyi
1	1	0.50	7.50	-3.75	7.50	56.25	14.0625	0.003	-0.005
2	1	0.50	6.50	-3.75	6.50	42.25	14.0625	0.003	-0.005
3	1	0.50	5.50	-3.75	5.50	30.25	14.06	0.002	-0.005
4	1	0.50	4.50	-3.75	4.50	20.25	14.06	0.002	-0.005
5	1	0.50	3.50	-3.75	3.50	12.25	14.06	0.001	-0.005
6	1	0.50	2.50	-3.75	2.50	6.25	14.06	0.001	-0.005
7	1	0.50	1.50	-3.75	1.50	2.25	14.06	0.001	-0.005
8	1	0.50	0.50	-3.75	0.50	0.25	14.06	0.000	-0.005
9	1	0.50	-0.50	-3.75	-0.50	0.25	14.06	0.000	-0.005
10	1	0.50	-1.50	-3.75	-1.50	2.25	14.06	-0.001	-0.005
11	1	0.50	-2.50	-3.75	-2.50	6.25	14.06	-0.001	-0.005
12	1	0.50	-3.50	-3.75	-3.50	12.25	14.06	-0.001	-0.005
13	1	0.50	-4.50	-3.75	-4.50	20.25	14.06	-0.002	-0.005
14	1	0.50	-5.50	-3.75	-5.50	30.25	14.06	-0.002	-0.005
15	1	0.50	-6.50	-3.75	-6.50	42.25	14.06	-0.003	-0.005
16	1	0.50	-7.50	-3.75	-7.50	56.25	14.06	-0.003	-0.005
17	2	1.75	7.50	-2.50	7.50	56.25	6.25	0.003	-0.004
18	2	1.75	6.50	-2.50	6.50	42.25	6.25	0.003	-0.004
19	2	1.75	5.50	-2.50	5.50	30.25	6.25	0.002	-0.004
20	2	1.75	4.50	-2.50	4.50	20.25	6.25	0.002	-0.004
21	2	1.75	3.50	-2.50	3.50	12.25	6.25	0.001	-0.004
22	2	1.75	2.50	-2.50	2.50	6.25	6.25	0.001	-0.004
23	2	1.75	1.50	-2.50	1.50	2.25	6.25	0.001	-0.004
24	2	1.75	0.50	-2.50	0.50	0.25	6.25	0.000	-0.004
25	2	1.75	-0.50	-2.50	-0.50	0.25	6.25	0.000	-0.004
26	2	1.75	-1.50	-2.50	-1.50	2.25	6.25	-0.001	-0.004
27	2	1.75	-2.50	-2.50	-2.50	6.25	6.25	-0.001	-0.004
28	2	1.75	-3.50	-2.50	-3.50	12.25	6.25	-0.001	-0.004
29	2	1.75	-4.50	-2.50	-4.50	20.25	6.25	-0.002	-0.004
30	2	1.75	-5.50	-2.50	-5.50	30.25	6.25	-0.002	-0.004
31	2	1.75	-6.50	-2.50	-6.50	42.25	6.25	-0.003	-0.004
32	2	1.75	-7.50	-2.50	-7.50	56.25	6.25	-0.003	-0.004
33	3	3.00	7.50	-1.25	7.50	56.25	1.56	0.003	-0.002
34	3	3.00	6.50	-1.25	6.50	42.25	1.56	0.003	-0.002
35	3	3.00	5.50	-1.25	5.50	30.25	1.56	0.002	-0.002
36	3	3.00	4.50	-1.25	4.50	20.25	1.56	0.002	-0.002
37	3	3.00	3.50	-1.25	3.50	12.25	1.56	0.001	-0.002
38	3	3.00	2.50	-1.25	2.50	6.25	1.56	0.001	-0.002
39	3	3.00	1.50	-1.25	1.50	2.25	1.56	0.001	-0.002
40	3	3.00	0.50	-1.25	0.50	0.25	1.56	0.000	-0.002
41	3	3.00	-0.50	-1.25	-0.50	0.25	1.56	0.000	-0.002
42	3	3.00	-1.50	-1.25	-1.50	2.25	1.56	-0.001	-0.002
43	3	3.00	-2.50	-1.25	-2.50	6.25	1.56	-0.001	-0.002
44	3	3.00	-3.50	-1.25	-3.50	12.25	1.56	-0.001	-0.002
45	3	3.00	-4.50	-1.25	-4.50	20.25	1.56	-0.002	-0.002
46	3	3.00	-5.50	-1.25	-5.50	30.25	1.56	-0.002	-0.002
47	3	3.00	-6.50	-1.25	-6.50	42.25	1.56	-0.003	-0.002
48	3	3.00	-7.50	-1.25	-7.50	56.25	1.56	-0.003	-0.002
49	4	4.25	7.50	0.00	7.50	56.25	0.00	0.003	0.000
50	4	4.25	6.50	0.00	6.50	42.25	0.00	0.003	0.000
51	4	4.25	5.50	0.00	5.50	30.25	0.00	0.002	0.000
52	4	4.25	4.50	0.00	4.50	20.25	0.00	0.002	0.000
53	4	4.25	3.50	0.00	3.50	12.25	0.00	0.001	0.000
54	4	4.25	2.50	0.00	2.50	6.25	0.00	0.001	0.000
55	4	4.25	1.50	0.00	1.50	2.25	0.00	0.001	0.000
56	4	4.25	0.50	0.00	0.50	0.25	0.00	0.000	0.000
57	4	4.25	-0.50	0.00	-0.50	0.25	0.00	0.000	0.000
58	4	4.25	-1.50	0.00	-1.50	2.25	0.00	-0.001	0.000
59	4	4.25	-2.50	0.00	-2.50	6.25	0.00	-0.001	0.000
60	4	4.25	-3.50	0.00	-3.50	12.25	0.00	-0.001	0.000
61	4	4.25	-4.50	0.00	-4.50	20.25	0.00	-0.002	0.000
62	4	4.25	-5.50	0.00	-5.50	30.25	0.00	-0.002	0.000
63	4	4.25	-6.50	0.00	-6.50	42.25	0.00	-0.003	0.000
64	4	4.25	-7.50	0.00	-7.50	56.25	0.00	-0.003	0.000
65	5	5.50	7.50	1.25	7.50	56.25	1.56	0.003	0.002
66	5	5.50	6.50	1.25	6.50	42.25	1.56	0.003	0.002
67	5	5.50	5.50	1.25	5.50	30.25	1.56	0.002	0.002
68	5	5.50	4.50	1.25	4.50	20.25	1.56	0.002	0.002
69	5	5.50	3.50	1.25	3.50	12.25	1.56	0.001	0.002
70	5	5.50	2.50	1.25	2.50	6.25	1.56	0.001	0.002
71	5	5.50	1.50	1.25	1.50	2.25	1.56	0.001	0.002
72	5	5.50	0.50	1.25	0.50	0.25	1.56	0.000	0.002
73	5	5.50	-0.50	1.25	-0.50	0.25	1.56	0.000	0.002
74	5	5.50	-1.50	1.25	-1.50	2.25	1.56	-0.001	0.002
75	5	5.50	-2.50	1.25	-2.50	6.25	1.56	-0.001	0.002
76	5	5.50	-3.50	1.25	-3.50	12.25	1.56	-0.001	0.002
77	5	5.50	-4.50	1.25	-4.50	20.25	1.56	-0.002	0.002
78	5	5.50	-5.50	1.25	-5.50	30.25	1.56	-0.002	0.002
79	5	5.50	-6.50	1.25	-6.50	42.25	1.56	-0.003	0.002
80	5	5.50	-7.50	1.25	-7.50	56.25	1.56	-0.003	0.002
81	6	6.75	7.50	2.50	7.50	56.25	6.25	0.003	0.004
82	6	6.75	6.50	2.50	6.50	42.25	6.25	0.003	0.004
83	6	6.75	5.50	2.50	5.50	30.25	6.25	0.002	0.004
84	6	6.75	4.50	2.50	4.50	20.25	6.25	0.002	0.004
85	6	6.75	3.50	2.50	3.50	12.25	6.25	0.001	0.004
86	6	6.75	2.50	2.50	2.50	6.25	6.25	0.001	0.004
87	6	6.75	1.50	2.50	1.50	2.25	6.25	0.001	0.004
88	6	6.75	0.50	2.50	0.50	0.25	6.25	0.000	0.004
89	6	6.75	-0.50	2.50	-0.50	0.25	6.25	0.000	0.004
90	6	6.75	-1.50	2.50	-1.50	2.25	6.25	-0.001	0.004

Plinto	X	Y
	0.00	8.00
	8.50	8.00
	8.50	-8.00
	0.00	-8.00
	0.00	8.00

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB

Dati e risoluzione della palificata

91	6	6.75	-2.50	2.50	-2.50	6.25	6.25	-0.001	0.004
92	6	6.75	-3.50	2.50	-3.50	12.25	6.25	-0.001	0.004
93	6	6.75	-4.50	2.50	-4.50	20.25	6.25	-0.002	0.004
94	6	6.75	-5.50	2.50	-5.50	30.25	6.25	-0.002	0.004
95	6	6.75	-6.50	2.50	-6.50	42.25	6.25	-0.003	0.004
96	6	6.75	-7.50	2.50	-7.50	56.25	6.25	-0.003	0.004
97	7	8.00	7.50	3.75	7.50	56.25	14.06	0.003	0.005
98	7	8.00	6.50	3.75	6.50	42.25	14.06	0.003	0.005
99	7	8.00	5.50	3.75	5.50	30.25	14.06	0.002	0.005
100	7	8.00	4.50	3.75	4.50	20.25	14.06	0.002	0.005
101	7	8.00	3.50	3.75	3.50	12.25	14.06	0.001	0.005
102	7	8.00	2.50	3.75	2.50	6.25	14.06	0.001	0.005
103	7	8.00	1.50	3.75	1.50	2.25	14.06	0.001	0.005
104	7	8.00	0.50	3.75	0.50	0.25	14.06	0.000	0.005
105	7	8.00	-0.50	3.75	-0.50	0.25	14.06	0.000	0.005
106	7	8.00	-1.50	3.75	-1.50	2.25	14.06	-0.001	0.005
107	7	8.00	-2.50	3.75	-2.50	6.25	14.06	-0.001	0.005
108	7	8.00	-3.50	3.75	-3.50	12.25	14.06	-0.001	0.005
109	7	8.00	-4.50	3.75	-4.50	20.25	14.06	-0.002	0.005
110	7	8.00	-5.50	3.75	-5.50	30.25	14.06	-0.002	0.005
111	7	8.00	-6.50	3.75	-6.50	42.25	14.06	-0.003	0.005
112	7	8.00	-7.50	3.75	-7.50	56.25	14.06	-0.003	0.005
112	**7**					**2380.00**	**700.00**		

S.L.U.

CARICO ASSIALE		**q1**								**q3**							
PALO	FILA																
1	1	190	190	192	192	161	161	153	153	189	189	190	190	172	172	166	166
2	1	189	189	190	190	163	163	156	156	188	188	189	189	174	174	168	168
3	1	187	187	188	188	166	166	159	159	187	187	188	188	175	175	170	170
4	1	186	186	186	186	168	168	162	162	187	187	187	187	177	177	173	173
5	1	184	184	184	184	170	170	165	165	186	186	186	186	178	178	175	175
6	1	182	182	182	182	173	173	168	168	186	186	185	185	180	180	177	177
7	1	181	181	179	179	175	175	171	171	185	185	184	184	182	182	179	179
8	1	179	179	177	177	177	177	175	175	184	184	183	183	183	183	181	181
9	1	178	178	175	175	180	180	178	178	184	184	182	182	185	185	183	183
10	1	176	176	173	173	182	182	181	181	183	183	181	181	186	186	185	185
11	1	175	175	171	171	184	184	184	184	182	182	180	180	188	188	187	187
12	1	173	173	169	169	187	187	187	187	182	182	179	179	189	189	190	190
13	1	172	172	167	167	189	189	190	190	181	181	178	178	191	191	192	192
14	1	170	170	165	165	192	192	193	193	180	180	177	177	193	193	194	194
15	1	169	169	163	163	194	194	196	196	180	180	176	176	194	194	196	196
16	1	167	167	161	161	196	196	199	199	179	179	175	175	196	196	198	198
17	2	248	248	248	248	219	219	209	209	241	241	242	242	225	225	218	218
18	2	246	246	246	246	221	221	212	212	241	241	241	241	226	226	220	220
19	2	245	245	244	244	223	223	215	215	240	240	240	240	228	228	222	222
20	2	243	243	242	242	226	226	219	219	239	239	239	239	229	229	224	224
21	2	242	242	240	240	228	228	222	222	239	239	238	238	231	231	226	226
22	2	240	240	238	238	230	230	225	225	238	238	237	237	233	233	228	228
23	2	239	239	236	236	233	233	228	228	238	238	236	236	234	234	230	230
24	2	237	237	234	234	235	235	231	231	237	237	235	235	236	236	233	233
25	2	236	236	232	232	238	238	234	234	236	236	233	233	237	237	235	235
26	2	234	234	230	230	240	240	237	237	236	236	232	232	239	239	237	237
27	2	232	232	228	228	242	242	240	240	235	235	231	231	241	241	239	239
28	2	231	231	226	226	245	245	243	243	234	234	230	230	242	242	241	241
29	2	229	229	224	224	247	247	246	246	234	234	229	229	244	244	243	243
30	2	228	228	222	222	249	249	250	250	233	233	228	228	245	245	245	245
31	2	226	226	220	220	252	252	253	253	232	232	227	227	247	247	247	247
32	2	225	225	218	218	254	254	256	256	232	232	226	226	248	248	250	250
33	3	306	306	305	305	276	276	266	266	294	294	293	293	277	277	269	269
34	3	304	304	303	303	279	279	269	269	293	293	292	292	279	279	271	271
35	3	303	303	301	301	281	281	272	272	293	293	291	291	281	281	274	274
36	3	301	301	299	299	283	283	275	275	292	292	290	290	282	282	276	276
37	3	300	300	297	297	286	286	278	278	291	291	289	289	284	284	278	278
38	3	298	298	295	295	288	288	281	281	291	291	288	288	285	285	280	280
39	3	296	296	293	293	291	291	284	284	290	290	287	287	287	287	282	282
40	3	295	295	291	291	293	293	287	287	290	290	286	286	288	288	284	284
41	3	293	293	288	288	295	295	290	290	289	289	285	285	290	290	286	286
42	3	292	292	286	286	298	298	294	294	288	288	284	284	292	292	288	288
43	3	290	290	284	284	300	300	297	297	288	288	283	283	293	293	291	291
44	3	289	289	282	282	302	302	300	300	287	287	282	282	295	295	293	293
45	3	287	287	280	280	305	305	303	303	286	286	281	281	296	296	295	295
46	3	286	286	278	278	307	307	306	306	286	286	280	280	298	298	297	297
47	3	284	284	276	276	310	310	309	309	285	285	279	279	299	299	299	299
48	3	283	283	274	274	312	312	312	312	284	284	278	278	301	301	301	301
49	4	364	364	362	362	334	334	322	322	347	347	345	345	330	330	321	321
50	4	362	362	359	359	337	337	325	325	346	346	344	344	332	332	323	323
51	4	360	360	357	357	339	339	328	328	345	345	343	343	333	333	325	325
52	4	359	359	355	355	341	341	331	331	345	345	342	342	335	335	327	327
53	4	357	357	353	353	344	344	334	334	344	344	341	341	336	336	329	329
54	4	356	356	351	351	346	346	338	338	343	343	340	340	338	338	332	332
55	4	354	354	349	349	348	348	341	341	343	343	339	339	339	339	334	334
56	4	353	353	347	347	351	351	344	344	342	342	338	338	341	341	336	336
57	4	351	351	345	345	353	353	347	347	342	342	337	337	343	343	338	338
58	4	350	350	343	343	356	356	350	350	341	341	336	336	344	344	340	340
59	4	348	348	341	341	358	358	353	353	340	340	335	335	346	346	342	342
60	4	347	347	339	339	360	360	356	356	340	340	334	334	347	347	344	344
61	4	345	345	337	337	363	363	359	359	339	339	333	333	349	349	346	346
62	4	343	343	335	335	365	365	362	362	338	338	332	332	351	351	349	349
63	4	342	342	333	333	367	367	365	365	338	338	331	331	352	352	351	351
64	4	340	340	331	331	370	370	369	369	337	337	330	330	354	354	353	353
65	5	421	421	418	418	392	392	378	378	399	399	397	397	383	383	373	373
66	5	420	420	416	416	394	394	382	382	399	399	396	396	384	384	375	375
67	5	418	418	414	414	397	397	385	385	398	398	395	395	386	386	377	377
68	5	417	417	412	412	399	399	388	388	397	397	394	394	387	387	379	379
69	5	415	415	410	410	401	401	391	391	397	397	393	393	389	389	381	381
70	5	414	414	408	408	404	404	394	394	396	396	392	392	391	391	383	383
71	5	412	412	406	406	406	406	397	397	395	395	391	391	392	392	385	385
72	5	411	411	404	404	409	409	400	400	395	395	390	390	394	394	387	387
73	5	409	409	402	402	411	411	403	403	394	394	389	389	395	395	389	389
74	5	407	407	400	400	413	413	406	406	394	394	388	388	397	397	392	392
75	5	406	406	398	398	416	416	409	409	393	393	387	387	398	398	394	394
76	5	404	404	395	395	418	418	413	413	392	392	386	386	400	400	396	396
77	5	403	403	393	393	420	420	416	416	392	392	385	385	402	402	398	398
78	5	401	401	391	391	423	423	419	419	391	391	384	384	403	403	400	400
79	5	400	400	389	389	425	425	422	422	390	390	383	383	405	405	402	402
80	5	398	398	387	387	428	428	425	425	390	390	381	381	406	406	404	404
81	6	479	479	475	475	450	450	435	435	452	452	449	449	435	435	424	424
82	6	478	478	473	473	452	452	438	438	451	451	448	448	437	437	426	426
83	6	476	476	471	471	455	455	441	441	451	451	447	447	438	438	428	428
84	6	475	475	468	468	457	457	444	444	450	450	445	445	440	440	430	430
85	6	473	473	466	466	459	459	447	447	449	449	444	444	442	442	433	433
86	6	471	471	464	464	462	462	450	450	449	449	443	443	443	443	435	435
87	6	470	470	462	462	464	464	453	453	448	448	442	442	445	445	437	437
88	6	468	468	460	460	466	466	457	457	447	447	441	441	446	446	439	439
89	6	467	467	458	458	469	469	460	460	447	447	440	440	448	448	441	441
90	6	465	465	456	456	471	471	463	463	446	446	439	439	450	450	443	443
91	6	464	464	454	454	474	474	466	466	446	446	438	438	451	451	445	445
92	6	462	462	452	452	476	476	469	469	445	445	437	437	453	453	447	447
93	6	461	461	450	450	478	478	472	472	444	444	436	436	454	454	450	450
94	6	459	459	448	448	481	481	475	475	444	444	435	435	456	456	452	452

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB

Dati e risoluzione della palificata

95	6	458	458	446	446	483	483	478	478	443	443	434	434	457	457	454	454
96	6	456	456	444	444	485	485	481	481	442	442	433	433	459	459	456	456
97	7	537	537	531	531	508	508	491	491	505	505	500	500	488	488	476	476
98	7	535	535	529	529	510	510	494	494	504	504	499	499	490	490	478	478
99	7	534	534	527	527	512	512	497	497	503	503	498	498	491	491	480	480
100	7	532	532	525	525	515	515	501	501	503	503	497	497	493	493	482	482
101	7	531	531	523	523	517	517	504	504	502	502	496	496	494	494	484	484
102	7	529	529	521	521	519	519	507	507	501	501	495	495	496	496	486	486
103	7	528	528	519	519	522	522	510	510	501	501	494	494	497	497	488	488
104	7	526	526	517	517	524	524	513	513	500	500	493	493	499	499	491	491
105	7	525	525	515	515	527	527	516	516	499	499	492	492	501	501	493	493
106	7	523	523	513	513	529	529	519	519	499	499	491	491	502	502	495	495
107	7	522	522	511	511	531	531	522	522	498	498	490	490	504	504	497	497
108	7	520	520	509	509	534	534	525	525	498	498	489	489	505	505	499	499
109	7	518	518	507	507	536	536	528	528	497	497	488	488	507	507	501	501
110	7	517	517	504	504	538	538	532	532	496	496	487	487	508	508	503	503
111	7	515	515	502	502	541	541	535	535	496	496	486	486	510	510	505	505
112	7	514	514	500	500	543	543	538	538	495	495	485	485	512	512	508	508
Nmax		**537**	**537**	**531**	**531**	**543**	**543**	**538**	**538**	**505**	**505**	**500**	**500**	**512**	**512**	**508**	**508**
Nmin		**167**	**167**	**161**	**161**	**161**	**161**	**153**	**153**	**179**	**179**	**175**	**175**	**172**	**172**	**166**	**166**
TAGLIO																	
taglio Vx		114	114	114	114	114	114	114	114	110	110	110	110	110	110	110	110
taglio Vy		-3	-3	-3	-3	3	3	3	3	-3	-3	-3	-3	3	3	3	3
V		**114**	**114**	**114**	**114**	**114**	**114**	**114**	**114**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**

S.L.U.

CARICO ASSIALE		**q4**								**q5**							
PALO																	
1	1	191	191	192	192	175	175	168	168	181	181	183	183	179	179	173	173
2	1	190	190	191	191	176	176	170	170	182	182	183	183	180	180	175	175
3	1	189	189	190	190	177	177	172	172	182	182	183	183	181	181	176	176
4	1	188	188	188	188	178	178	174	174	182	182	183	183	181	181	177	177
5	1	187	187	187	187	180	180	176	176	183	183	182	182	182	182	178	178
6	1	186	186	186	186	181	181	178	178	183	183	182	182	182	182	179	179
7	1	185	185	184	184	182	182	179	179	183	183	182	182	183	183	180	180
8	1	184	184	183	183	183	183	181	181	184	184	182	182	184	184	181	181
9	1	183	183	182	182	185	185	183	183	184	184	182	182	184	184	183	183
10	1	182	182	180	180	186	186	185	185	184	184	182	182	185	185	184	184
11	1	181	181	179	179	187	187	187	187	185	185	182	182	185	185	185	185
12	1	180	180	178	178	188	188	188	188	185	185	182	182	186	186	186	186
13	1	179	179	176	176	189	189	190	190	185	185	182	182	187	187	187	187
14	1	178	178	175	175	191	191	192	192	186	186	182	182	187	187	188	188
15	1	177	177	174	174	192	192	194	194	186	186	182	182	188	188	190	190
16	1	176	176	172	172	193	193	196	196	186	186	182	182	188	188	191	191
17	2	244	244	244	244	227	227	220	220	234	234	234	234	232	232	225	225
18	2	243	243	243	243	229	229	222	222	234	234	234	234	233	233	226	226
19	2	242	242	241	241	230	230	224	224	235	235	234	234	233	233	227	227
20	2	241	241	240	240	231	231	225	225	235	235	234	234	234	234	228	228
21	2	240	240	239	239	232	232	227	227	235	235	234	234	234	234	230	230
22	2	239	239	237	237	234	234	229	229	236	236	234	234	235	235	231	231
23	2	238	238	236	236	235	235	231	231	236	236	234	234	236	236	232	232
24	2	237	237	235	235	236	236	233	233	236	236	234	234	236	236	233	233
25	2	236	236	233	233	237	237	235	235	237	237	234	234	237	237	234	234
26	2	235	235	232	232	238	238	236	236	237	237	234	234	237	237	235	235
27	2	234	234	231	231	240	240	238	238	237	237	234	234	238	238	237	237
28	2	233	233	229	229	241	241	240	240	238	238	234	234	239	239	238	238
29	2	232	232	228	228	242	242	242	242	238	238	234	234	239	239	239	239
30	2	231	231	227	227	243	243	244	244	238	238	234	234	240	240	240	240
31	2	230	230	225	225	244	244	245	245	239	239	234	234	241	241	241	241
32	2	229	229	224	224	246	246	247	247	239	239	234	234	241	241	242	242
33	3	297	297	296	296	280	280	272	272	287	287	286	286	285	285	277	277
34	3	296	296	294	294	281	281	273	273	287	287	286	286	285	285	278	278
35	3	295	295	293	293	283	283	275	275	287	287	286	286	286	286	279	279
36	3	294	294	292	292	284	284	277	277	288	288	286	286	286	286	280	280
37	3	293	293	290	290	285	285	279	279	288	288	286	286	287	287	281	281
38	3	292	292	289	289	286	286	281	281	288	288	286	286	288	288	282	282
39	3	291	291	288	288	287	287	283	283	289	289	286	286	288	288	284	284
40	3	290	290	286	286	289	289	284	284	289	289	286	286	289	289	285	285
41	3	289	289	285	285	290	290	286	286	289	289	286	286	290	290	286	286
42	3	288	288	284	284	291	291	288	288	290	290	286	286	290	290	287	287
43	3	287	287	282	282	292	292	290	290	290	290	286	286	291	291	288	288
44	3	286	286	281	281	293	293	292	292	290	290	286	286	291	291	289	289
45	3	285	285	280	280	295	295	293	293	291	291	285	285	292	292	290	290
46	3	284	284	278	278	296	296	295	295	291	291	285	285	293	293	292	292
47	3	283	283	277	277	297	297	297	297	291	291	285	285	293	293	293	293
48	3	282	282	276	276	298	298	299	299	292	292	285	285	294	294	294	294
49	4	349	349	347	347	333	333	323	323	339	339	338	338	337	337	328	328
50	4	348	348	346	346	334	334	325	325	340	340	338	338	338	338	329	329
51	4	347	347	345	345	335	335	327	327	340	340	338	338	339	339	330	330
52	4	346	346	343	343	336	336	329	329	340	340	338	338	339	339	332	332
53	4	345	345	342	342	338	338	330	330	341	341	338	338	340	340	333	333
54	4	344	344	341	341	339	339	332	332	341	341	338	338	340	340	334	334
55	4	343	343	339	339	340	340	334	334	341	341	338	338	341	341	335	335
56	4	342	342	338	338	341	341	336	336	342	342	337	337	342	342	336	336
57	4	341	341	337	337	342	342	338	338	342	342	337	337	342	342	337	337
58	4	340	340	335	335	344	344	340	340	342	342	337	337	343	343	339	339
59	4	339	339	334	334	345	345	341	341	343	343	337	337	343	343	340	340
60	4	338	338	333	333	346	346	343	343	343	343	337	337	344	344	341	341
61	4	337	337	331	331	347	347	345	345	343	343	337	337	345	345	342	342
62	4	336	336	330	330	349	349	347	347	344	344	337	337	345	345	343	343
63	4	335	335	329	329	350	350	349	349	344	344	337	337	346	346	344	344
64	4	334	334	327	327	351	351	350	350	344	344	337	337	346	346	346	346
65	5	402	402	399	399	385	385	375	375	392	392	390	390	390	390	380	380
66	5	401	401	398	398	387	387	377	377	392	392	390	390	391	391	381	381
67	5	400	400	396	396	388	388	378	378	393	393	389	389	391	391	382	382
68	5	399	399	395	395	389	389	380	380	393	393	389	389	392	392	383	383
69	5	398	398	394	394	390	390	382	382	393	393	389	389	392	392	384	384
70	5	397	397	392	392	391	391	384	384	394	394	389	389	393	393	386	386
71	5	396	396	391	391	393	393	386	386	394	394	389	389	394	394	387	387
72	5	395	395	390	390	394	394	388	388	394	394	389	389	394	394	388	388
73	5	394	394	388	388	395	395	389	389	395	395	389	389	395	395	389	389
74	5	393	393	387	387	396	396	391	391	395	395	389	389	395	395	390	390
75	5	392	392	386	386	398	398	393	393	395	395	389	389	396	396	391	391
76	5	391	391	385	385	399	399	395	395	396	396	389	389	397	397	392	392
77	5	390	390	383	383	400	400	397	397	396	396	389	389	397	397	394	394
78	5	389	389	382	382	401	401	398	398	396	396	389	389	398	398	395	395
79	5	388	388	381	381	402	402	400	400	397	397	389	389	398	398	396	396
80	5	387	387	379	379	404	404	402	402	397	397	389	389	399	399	397	397
81	6	455	455	451	451	438	438	426	426	445	445	441	441	443	443	431	431
82	6	454	454	449	449	439	439	428	428	445	445	441	441	443	443	433	433
83	6	453	453	448	448	440	440	430	430	445	445	441	441	444	444	434	434
84	6	452	452	447	447	442	442	432	432	446	446	441	441	444	444	435	435
85	6	451	451	446	446	443	443	434	434	446	446	441	441	445	445	436	436
86	6	450	450	444	444	444	444	435	435	446	446	441	441	446	446	437	437
87	6	449	449	443	443	445	445	437	437	447	447	441	441	446	446	438	438
88	6	448	448	442	442	447	447	439	439	447	447	441	441	447	447	439	439
89	6	447	447	440	440	448	448	441	441	447	447	441	441	447	447	441	441
90	6	446	446	439	439	449	449	443	443	448	448	441	441	448	448	442	442
91	6	445	445	438	438	450	450	445	445	448	448	441	441	449	449	443	443
92	6	444	444	436	436	451	451	446	446	448	448	441	441	449	449	444	444

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB

Dati e risoluzione della palificata

93	6	443	443	435	435	453	453	448	448	449	449	441	441	450	450	445	445
94	6	442	442	434	434	454	454	450	450	449	449	441	441	450	450	446	446
95	6	441	441	432	432	455	455	452	452	449	449	441	441	451	451	448	448
96	6	440	440	431	431	456	456	454	454	450	450	440	440	452	452	449	449
97	7	507	507	503	503	491	491	478	478	497	497	493	493	495	495	483	483
98	7	506	506	501	501	492	492	480	480	498	498	493	493	496	496	484	484
99	7	505	505	500	500	493	493	482	482	498	498	493	493	496	496	485	485
100	7	504	504	499	499	494	494	483	483	498	498	493	493	497	497	486	486
101	7	503	503	497	497	496	496	485	485	499	499	493	493	498	498	488	488
102	7	502	502	496	496	497	497	487	487	499	499	493	493	498	498	489	489
103	7	501	501	495	495	498	498	489	489	499	499	493	493	499	499	490	490
104	7	500	500	493	493	499	499	491	491	500	500	493	493	499	499	491	491
105	7	499	499	492	492	500	500	493	493	500	500	493	493	500	500	492	492
106	7	498	498	491	491	502	502	494	494	500	500	493	493	501	501	493	493
107	7	497	497	489	489	503	503	496	496	501	501	492	492	501	501	495	495
108	7	496	496	488	488	504	504	498	498	501	501	492	492	502	502	496	496
109	7	495	495	487	487	505	505	500	500	501	501	492	492	503	503	497	497
110	7	494	494	485	485	506	506	502	502	502	502	492	492	503	503	498	498
111	7	493	493	484	484	508	508	503	503	502	502	492	492	504	504	499	499
112	7	492	492	483	483	509	509	505	505	502	502	492	492	504	504	500	500
Nmax		**507**	**507**	**503**	**503**	**509**	**509**	**505**	**505**	**502**	**502**	**493**	**493**	**504**	**504**	**500**	**500**
Nmin		**176**	**176**	**172**	**172**	**175**	**175**	**168**	**168**	**181**	**181**	**182**	**182**	**179**	**179**	**173**	**173**
TAGLIO																	
taglio Vx		110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
taglio Vy		-1	-1	-2	-2	4	4	4	4	-5	-5	-5	-5	5	5	5	5
V		**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**

		S.L.U.								S.L.V.							
CARICO ASSIALE						q7				E.x		E.y		E.z			
PALO																	
1	1	189	189	190	190	172	172	166	166	32	38	140	146	107	129		
2	1	188	188	189	189	174	174	168	168	31	37	135	142	106	128		
3	1	187	187	188	188	175	175	170	170	30	36	131	137	105	127		
4	1	187	187	187	187	177	177	173	173	29	35	127	133	104	126		
5	1	186	186	186	186	178	178	175	175	28	34	122	129	103	125		
6	1	186	186	185	185	180	180	177	177	27	33	118	125	102	124		
7	1	185	185	184	184	182	182	179	179	26	32	114	120	101	123		
8	1	184	184	183	183	183	183	181	181	25	31	110	116	100	122		
9	1	184	184	182	182	185	185	183	183	24	30	105	112	99	121		
10	1	183	183	181	181	186	186	185	185	23	29	101	107	99	120		
11	1	182	182	180	180	188	188	187	187	22	28	97	103	98	119		
12	1	182	182	179	179	189	189	190	190	21	28	92	99	97	118		
13	1	181	181	178	178	191	191	192	192	20	27	88	95	96	117		
14	1	180	180	177	177	193	193	194	194	19	26	84	90	95	116		
15	1	180	180	176	176	194	194	196	196	18	25	80	86	94	115		
16	1	179	179	175	175	196	196	198	198	17	24	75	82	93	114		
17	2	241	241	242	242	225	225	218	218	100	105	180	186	148	167		
18	2	241	241	241	241	226	226	220	220	99	104	176	181	147	166		
19	2	240	240	240	240	228	228	222	222	98	103	171	177	147	165		
20	2	239	239	239	239	229	229	224	224	97	102	167	173	146	164		
21	2	239	239	238	238	231	231	226	226	96	102	163	168	145	163		
22	2	238	238	237	237	233	233	228	228	95	101	159	164	144	162		
23	2	238	238	236	236	234	234	230	230	94	100	154	160	143	162		
24	2	237	237	235	235	236	236	233	233	93	99	150	156	142	161		
25	2	236	236	233	233	237	237	235	235	92	98	146	151	141	160		
26	2	236	236	232	232	239	239	237	237	91	97	141	147	140	159		
27	2	235	235	231	231	241	241	239	239	90	96	137	143	139	158		
28	2	234	234	230	230	242	242	241	241	89	95	133	139	138	157		
29	2	234	234	229	229	244	244	243	243	88	94	129	134	137	156		
30	2	233	233	228	228	245	245	245	245	87	93	124	130	136	155		
31	2	232	232	227	227	247	247	247	247	86	92	120	126	135	154		
32	2	232	232	226	226	248	248	250	250	85	91	116	121	134	153		
33	3	294	294	293	293	277	277	269	269	168	173	220	225	190	206		
34	3	293	293	292	292	279	279	271	271	167	172	216	221	189	205		
35	3	293	293	291	291	281	281	274	274	166	171	212	217	188	204		
36	3	292	292	290	290	282	282	276	276	165	170	208	212	187	203		
37	3	291	291	289	289	284	284	278	278	164	169	203	208	186	202		
38	3	291	291	288	288	285	285	280	280	163	168	199	204	185	201		
39	3	290	290	287	287	287	287	282	282	162	167	195	200	184	200		
40	3	290	290	286	286	288	288	284	284	161	166	190	195	183	199		
41	3	289	289	285	285	290	290	286	286	160	165	186	191	182	198		
42	3	288	288	284	284	292	292	288	288	159	164	182	187	181	197		
43	3	288	288	283	283	293	293	291	291	158	163	178	182	180	196		
44	3	287	287	282	282	295	295	293	293	157	162	173	178	179	196		
45	3	286	286	281	281	296	296	295	295	156	161	169	174	178	195		
46	3	286	286	280	280	298	298	297	297	155	160	165	170	177	194		
47	3	285	285	279	279	299	299	299	299	154	159	160	165	176	193		
48	3	284	284	278	278	301	301	301	301	153	158	156	161	175	192		
49	4	347	347	345	345	330	330	321	321	236	240	261	265	231	245		
50	4	346	346	344	344	332	332	323	323	235	239	256	261	230	244		
51	4	345	345	343	343	333	333	325	325	234	238	252	256	229	243		
52	4	345	345	342	342	335	335	327	327	233	237	248	252	228	242		
53	4	344	344	341	341	336	336	329	329	232	236	244	248	227	241		
54	4	343	343	340	340	338	338	332	332	231	235	239	244	226	240		
55	4	343	343	339	339	339	339	334	334	230	234	235	239	225	239		
56	4	342	342	338	338	341	341	336	336	229	233	231	235	224	238		
57	4	342	342	337	337	343	343	338	338	228	232	227	231	223	237		
58	4	341	341	336	336	344	344	340	340	227	231	222	226	222	236		
59	4	340	340	335	335	346	346	342	342	226	230	218	222	221	235		
60	4	340	340	334	334	347	347	344	344	225	229	214	218	220	234		
61	4	339	339	333	333	349	349	346	346	224	229	209	214	220	233		
62	4	338	338	332	332	351	351	349	349	223	228	205	209	219	232		
63	4	338	338	331	331	352	352	351	351	222	227	201	205	218	231		
64	4	337	337	330	330	354	354	353	353	221	226	197	201	217	230		
65	5	399	399	397	397	383	383	373	373	304	307	301	305	272	284		
66	5	399	399	396	396	384	384	375	375	303	306	297	300	271	283		
67	5	398	398	395	395	386	386	377	377	302	305	293	296	270	282		
68	5	397	397	394	394	387	387	379	379	301	304	288	292	269	281		
69	5	397	397	393	393	389	389	381	381	300	303	284	287	268	280		
70	5	396	396	392	392	391	391	383	383	299	303	280	283	267	279		
71	5	395	395	391	391	392	392	385	385	298	302	275	279	267	278		
72	5	395	395	390	390	394	394	387	387	297	301	271	275	266	277		
73	5	394	394	389	389	395	395	389	389	296	300	267	270	265	276		
74	5	394	394	388	388	397	397	392	392	295	299	263	266	264	275		
75	5	393	393	387	387	398	398	394	394	294	298	258	262	263	274		
76	5	392	392	386	386	400	400	396	396	293	297	254	257	262	273		
77	5	392	392	385	385	402	402	398	398	292	296	250	253	261	272		
78	5	391	391	384	384	403	403	400	400	291	295	246	249	260	271		
79	5	390	390	383	383	405	405	402	402	291	294	241	245	259	270		
80	5	390	390	381	381	406	406	404	404	290	293	237	240	258	269		
81	6	452	452	449	449	435	435	424	424	372	375	342	344	314	322		
82	6	451	451	448	448	437	437	426	426	371	374	337	340	313	321		
83	6	451	451	447	447	438	438	428	428	370	373	333	336	312	320		
84	6	450	450	445	445	440	440	430	430	369	372	329	331	311	319		
85	6	449	449	444	444	442	442	433	433	368	371	324	327	310	319		
86	6	449	449	443	443	443	443	435	435	367	370	320	323	309	318		
87	6	448	448	442	442	445	445	437	437	366	369	316	319	308	317		
88	6	447	447	441	441	446	446	439	439	365	368	312	314	307	316		
89	6	447	447	440	440	448	448	441	441	364	367	307	310	306	315		
90	6	446	446	439	439	450	450	443	443	363	366	303	306	305	314		
91	6	446	446	438	438	451	451	445	445	362	365	299	301	304	313		

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB

Dati e risoluzione della palificata

92	6	445	445	437	437	453	453	447	447	361	364	294	297	303	312		
93	6	444	444	436	436	454	454	450	450	360	363	290	293	302	311		
94	6	444	444	435	435	456	456	452	452	360	362	286	289	301	310		
95	6	443	443	434	434	457	457	454	454	359	361	282	284	300	309		
96	6	442	442	433	433	459	459	456	456	358	360	277	280	299	308		
97	7	505	505	500	500	488	488	476	476	440	442	382	384	355	361		
98	7	504	504	499	499	490	490	478	478	439	441	378	380	354	360		
99	7	503	503	498	498	491	491	480	480	438	440	373	375	353	359		
100	7	503	503	497	497	493	493	482	482	437	439	369	371	352	358		
101	7	502	502	496	496	494	494	484	484	436	438	365	367	351	357		
102	7	501	501	495	495	496	496	486	486	435	437	361	362	350	356		
103	7	501	501	494	494	497	497	488	488	434	436	356	358	349	355		
104	7	500	500	493	493	499	499	491	491	433	435	352	354	348	354		
105	7	499	499	492	492	501	501	493	493	432	434	348	350	347	353		
106	7	499	499	491	491	502	502	495	495	431	433	343	345	346	353		
107	7	498	498	490	490	504	504	497	497	430	432	339	341	345	352		
108	7	498	498	489	489	505	505	499	499	430	431	335	337	344	351		
109	7	497	497	488	488	507	507	501	501	429	430	331	333	343	350		
110	7	496	496	487	487	508	508	503	503	428	430	326	328	342	349		
111	7	496	496	486	486	510	510	505	505	427	429	322	324	341	348		
112	7	495	495	485	485	512	512	508	508	426	428	318	320	340	347		
Nmax		**505**	**505**	**500**	**500**	**512**	**512**	**508**	**508**	**440**	**442**	**382**	**384**	**355**	**361**		
Nmin		**179**	**179**	**175**	**175**	**172**	**172**	**166**	**166**	**17**	**24**	**75**	**82**	**93**	**114**		
TAGLIO																	
taglio Vx		110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	83	83	83	83		
taglio Vy		-3	-3	-3	-3	3	3	3	3	5	5	18	18	5	5		
V		**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**110**	**85**	**85**	**83**	**83**		

S.L.E.car

CARICO ASSIALE		**q1**								**q3**							
PALO																	
1	1	141	141	142	142	118	118	112	112	140	140	141	141	126	126	122	122
2	1	140	140	141	141	120	120	114	114	139	139	140	140	127	127	123	123
3	1	139	139	139	139	121	121	117	117	139	139	139	139	129	129	125	125
4	1	137	137	137	137	123	123	119	119	138	138	138	138	130	130	127	127
5	1	136	136	136	136	125	125	121	121	138	138	138	138	131	131	128	128
6	1	135	135	134	134	127	127	124	124	137	137	137	137	133	133	130	130
7	1	134	134	133	133	129	129	126	126	137	137	136	136	134	134	132	132
8	1	132	132	131	131	131	131	129	129	136	136	135	135	135	135	134	134
9	1	131	131	129	129	133	133	131	131	135	135	134	134	136	136	135	135
10	1	130	130	128	128	135	135	134	134	135	135	133	133	138	138	137	137
11	1	129	129	126	126	136	136	136	136	134	134	132	132	139	139	139	139
12	1	127	127	124	124	138	138	138	138	134	134	131	131	140	140	140	140
13	1	126	126	123	123	140	140	141	141	133	133	131	131	141	141	142	142
14	1	125	125	121	121	142	142	143	143	133	133	130	130	143	143	144	144
15	1	124	124	120	120	144	144	146	146	132	132	129	129	144	144	145	145
16	1	122	122	118	118	146	146	148	148	131	131	128	128	145	145	147	147
17	2	184	184	184	184	161	161	154	154	179	179	179	179	165	165	160	160
18	2	183	183	183	183	163	163	156	156	179	179	179	179	167	167	162	162
19	2	182	182	181	181	164	164	159	159	178	178	178	178	168	168	163	163
20	2	180	180	180	180	166	166	161	161	178	178	177	177	169	169	165	165
21	2	179	179	178	178	168	168	163	163	177	177	176	176	170	170	167	167
22	2	178	178	176	176	170	170	166	166	176	176	175	175	172	172	169	169
23	2	177	177	175	175	172	172	168	168	176	176	174	174	173	173	170	170
24	2	175	175	173	173	174	174	171	171	175	175	173	173	174	174	172	172
25	2	174	174	171	171	176	176	173	173	175	175	173	173	176	176	174	174
26	2	173	173	170	170	178	178	175	175	174	174	172	172	177	177	175	175
27	2	172	172	168	168	179	179	178	178	173	173	171	171	178	178	177	177
28	2	170	170	166	166	181	181	180	180	173	173	170	170	179	179	179	179
29	2	169	169	165	165	183	183	183	183	172	172	169	169	181	181	180	180
30	2	168	168	163	163	185	185	185	185	172	172	168	168	182	182	182	182
31	2	167	167	162	162	187	187	188	188	171	171	167	167	183	183	184	184
32	2	165	165	160	160	189	189	190	190	171	171	166	166	184	184	185	185
33	3	227	227	227	227	204	204	196	196	218	218	218	218	204	204	199	199
34	3	226	226	225	225	206	206	198	198	218	218	217	217	206	206	200	200
35	3	225	225	223	223	207	207	201	201	217	217	216	216	207	207	202	202
36	3	223	223	222	222	209	209	203	203	217	217	215	215	208	208	204	204
37	3	222	222	220	220	211	211	205	205	216	216	215	215	210	210	205	205
38	3	221	221	218	218	213	213	208	208	216	216	214	214	211	211	207	207
39	3	220	220	217	217	215	215	210	210	215	215	213	213	212	212	209	209
40	3	218	218	215	215	217	217	213	213	214	214	212	212	213	213	210	210
41	3	217	217	213	213	219	219	215	215	214	214	211	211	215	215	212	212
42	3	216	216	212	212	221	221	217	217	213	213	210	210	216	216	214	214
43	3	215	215	210	210	222	222	220	220	213	213	209	209	217	217	215	215
44	3	213	213	209	209	224	224	222	222	212	212	208	208	219	219	217	217
45	3	212	212	207	207	226	226	225	225	211	211	208	208	220	220	219	219
46	3	211	211	205	205	228	228	227	227	211	211	207	207	221	221	220	220
47	3	210	210	204	204	230	230	229	229	210	210	206	206	222	222	222	222
48	3	208	208	202	202	232	232	232	232	210	210	205	205	224	224	224	224
49	4	270	270	269	269	247	247	238	238	258	258	256	256	244	244	237	237
50	4	269	269	267	267	249	249	240	240	257	257	256	256	245	245	239	239
51	4	268	268	265	265	250	250	243	243	256	256	255	255	246	246	240	240
52	4	266	266	264	264	252	252	245	245	256	256	254	254	247	247	242	242
53	4	265	265	262	262	254	254	247	247	255	255	253	253	249	249	244	244
54	4	264	264	260	260	256	256	250	250	255	255	252	252	250	250	245	245
55	4	263	263	259	259	258	258	252	252	254	254	251	251	251	251	247	247
56	4	261	261	257	257	260	260	255	255	254	254	250	250	253	253	249	249
57	4	260	260	256	256	262	262	257	257	253	253	250	250	254	254	250	250
58	4	259	259	254	254	264	264	259	259	252	252	249	249	255	255	252	252
59	4	258	258	252	252	265	265	262	262	252	252	248	248	256	256	254	254
60	4	256	256	251	251	267	267	264	264	251	251	247	247	258	258	255	255
61	4	255	255	249	249	269	269	267	267	251	251	246	246	259	259	257	257
62	4	254	254	247	247	271	271	269	269	250	250	245	245	260	260	259	259
63	4	253	253	246	246	273	273	271	271	249	249	244	244	262	262	260	260
64	4	251	251	244	244	275	275	274	274	249	249	243	243	263	263	262	262
65	5	313	313	311	311	290	290	280	280	297	297	295	295	283	283	275	275
66	5	312	312	309	309	292	292	282	282	296	296	294	294	284	284	277	277
67	5	311	311	307	307	293	293	284	284	296	296	293	293	285	285	279	279
68	5	309	309	306	306	295	295	287	287	295	295	292	292	287	287	280	280
69	5	308	308	304	304	297	297	289	289	294	294	291	291	288	288	282	282
70	5	307	307	303	303	299	299	292	292	294	294	291	291	289	289	284	284
71	5	306	306	301	301	301	301	294	294	293	293	290	290	290	290	285	285
72	5	304	304	299	299	303	303	297	297	293	293	289	289	292	292	287	287
73	5	303	303	298	298	305	305	299	299	292	292	288	288	293	293	289	289
74	5	302	302	296	296	307	307	301	301	292	292	287	287	294	294	290	290
75	5	301	301	294	294	308	308	304	304	291	291	286	286	296	296	292	292
76	5	299	299	293	293	310	310	306	306	290	290	285	285	297	297	294	294
77	5	298	298	291	291	312	312	309	309	290	290	285	285	298	298	295	295
78	5	297	297	289	289	314	314	311	311	289	289	284	284	299	299	297	297
79	5	296	296	288	288	316	316	313	313	289	289	283	283	301	301	299	299
80	5	294	294	286	286	318	318	316	316	288	288	282	282	302	302	301	301
81	6	356	356	353	353	333	333	322	322	336	336	333	333	322	322	314	314
82	6	355	355	351	351	335	335	324	324	335	335	333	333	323	323	315	315
83	6	354	354	350	350	336	336	326	326	335	335	332	332	325	325	317	317
84	6	352	352	348	348	338	338	329	329	334	334	331	331	326	326	319	319
85	6	351	351	346	346	340	340	331	331	334	334	330	330	327	327	320	320
86	6	350	350	345	345	342	342	334	334	333	333	329	329	328	328	322	322
87	6	349	349	343	343	344	344	336	336	332	332	328	328	330	330	324	324
88	6	347	347	341	341	346	346	338	338	332	332	327	327	331	331	325	325
89	6	346	346	340	340	348	348	341	341	331	331	326	326	332	332	327	327

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB

Dati e risoluzione della palificata

90	6	345	345	338	338	350	350	343	343	331	331	326	326	333	333	329	329
91	6	344	344	336	336	351	351	346	346	330	330	325	325	335	335	330	330
92	6	342	342	335	335	353	353	348	348	330	330	324	324	336	336	332	332
93	6	341	341	333	333	355	355	351	351	329	329	323	323	337	337	334	334
94	6	340	340	332	332	357	357	353	353	328	328	322	322	339	339	336	336
95	6	339	339	330	330	359	359	355	355	328	328	321	321	340	340	337	337
96	6	337	337	328	328	361	361	358	358	327	327	320	320	341	341	339	339
97	7	399	399	395	395	376	376	364	364	375	375	372	372	361	361	352	352
98	7	398	398	393	393	378	378	366	366	375	375	371	371	362	362	354	354
99	7	397	397	392	392	379	379	368	368	374	374	370	370	364	364	355	355
100	7	395	395	390	390	381	381	371	371	373	373	369	369	365	365	357	357
101	7	394	394	388	388	383	383	373	373	373	373	368	368	366	366	359	359
102	7	393	393	387	387	385	385	376	376	372	372	368	368	368	368	360	360
103	7	392	392	385	385	387	387	378	378	372	372	367	367	369	369	362	362
104	7	390	390	383	383	389	389	380	380	371	371	366	366	370	370	364	364
105	7	389	389	382	382	391	391	383	383	370	370	365	365	371	371	366	366
106	7	388	388	380	380	393	393	385	385	370	370	364	364	373	373	367	367
107	7	387	387	379	379	394	394	388	388	369	369	363	363	374	374	369	369
108	7	385	385	377	377	396	396	390	390	369	369	362	362	375	375	371	371
109	7	384	384	375	375	398	398	392	392	368	368	362	362	376	376	372	372
110	7	383	383	374	374	400	400	395	395	368	368	361	361	378	378	374	374
111	7	382	382	372	372	402	402	397	397	367	367	360	360	379	379	376	376
112	7	380	380	370	370	404	404	400	400	366	366	359	359	380	380	377	377
Nmax		**399**	**399**	**395**	**395**	**404**	**404**	**400**	**400**	**375**	**375**	**372**	**372**	**380**	**380**	**377**	**377**
Nmin		**122**	**122**	**118**	**118**	**118**	**118**	**112**	**112**	**131**	**131**	**128**	**128**	**126**	**126**	**122**	**122**
TAGLIO																	
taglio Vx		85	85	85	85	85	85	85	85	81	81	81	81	81	81	81	81
taglio Vy		-2	-2	-2	-2	2	2	2	2	-2	-2	-2	-2	2	2	2	2
V		**85**	**85**	**85**	**85**	**85**	**85**	**85**	**85**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**

S.L.E.car

CARICO ASSIALE		**q4**								**q5**							
PALO																	
1	1	142	142	143	143	128	128	123	123	135	135	136	136	131	131	127	127
2	1	141	141	142	142	129	129	125	125	135	135	136	136	132	132	128	128
3	1	140	140	141	141	130	130	126	126	135	135	136	136	132	132	129	129
4	1	140	140	139	139	131	131	128	128	135	135	136	136	133	133	130	130
5	1	139	139	138	138	132	132	129	129	135	135	135	135	134	134	131	131
6	1	138	138	137	137	133	133	131	131	136	136	135	135	134	134	132	132
7	1	137	137	136	136	134	134	132	132	136	136	135	135	135	135	133	133
8	1	136	136	135	135	135	135	134	134	136	136	135	135	135	135	134	134
9	1	135	135	134	134	136	136	135	135	136	136	134	134	136	136	135	135
10	1	134	134	133	133	137	137	137	137	136	136	134	134	137	137	136	136
11	1	134	134	132	132	138	138	138	138	136	136	134	134	137	137	137	137
12	1	133	133	131	131	139	139	139	139	136	136	134	134	138	138	138	138
13	1	132	132	130	130	140	140	141	141	136	136	134	134	139	139	139	139
14	1	131	131	129	129	141	141	142	142	136	136	133	133	139	139	140	140
15	1	130	130	127	127	142	142	144	144	136	136	133	133	140	140	141	141
16	1	129	129	126	126	143	143	145	145	136	136	133	133	140	140	142	142
17	2	181	181	181	181	167	167	162	162	174	174	175	175	170	170	165	165
18	2	180	180	180	180	168	168	163	163	174	174	174	174	171	171	166	166
19	2	180	180	179	179	169	169	165	165	175	175	174	174	171	171	167	167
20	2	179	179	178	178	170	170	166	166	175	175	174	174	172	172	168	168
21	2	178	178	177	177	171	171	168	168	175	175	174	174	173	173	169	169
22	2	177	177	176	176	172	172	169	169	175	175	174	174	173	173	170	170
23	2	176	176	175	175	173	173	171	171	175	175	173	173	174	174	171	171
24	2	175	175	174	174	174	174	172	172	175	175	173	173	175	175	172	172
25	2	174	174	172	172	175	175	173	173	175	175	173	173	175	175	173	173
26	2	174	174	171	171	176	176	175	175	175	175	173	173	176	176	174	174
27	2	173	173	170	170	177	177	176	176	175	175	172	172	176	176	175	175
28	2	172	172	169	169	178	178	178	178	175	175	172	172	177	177	176	176
29	2	171	171	168	168	179	179	179	179	175	175	172	172	178	178	177	177
30	2	170	170	167	167	180	180	181	181	175	175	172	172	178	178	178	178
31	2	169	169	166	166	181	181	182	182	175	175	172	172	179	179	179	179
32	2	169	169	165	165	182	182	184	184	175	175	171	171	180	180	181	181
33	3	220	220	220	220	207	207	200	200	214	214	213	213	209	209	203	203
34	3	220	220	219	219	208	208	202	202	214	214	213	213	210	210	204	204
35	3	219	219	217	217	209	209	203	203	214	214	213	213	211	211	205	205
36	3	218	218	216	216	210	210	205	205	214	214	212	212	211	211	206	206
37	3	217	217	215	215	211	211	206	206	214	214	212	212	212	212	207	207
38	3	216	216	214	214	212	212	207	207	214	214	212	212	212	212	209	209
39	3	215	215	213	213	213	213	209	209	214	214	212	212	213	213	210	210
40	3	214	214	212	212	214	214	210	210	214	214	212	212	214	214	211	211
41	3	214	214	211	211	215	215	212	212	214	214	211	211	214	214	212	212
42	3	213	213	210	210	216	216	213	213	214	214	211	211	215	215	213	213
43	3	212	212	209	209	217	217	215	215	214	214	211	211	216	216	214	214
44	3	211	211	208	208	218	218	216	216	214	214	211	211	216	216	215	215
45	3	210	210	207	207	219	219	218	218	214	214	210	210	217	217	216	216
46	3	209	209	205	205	220	220	219	219	214	214	210	210	218	218	217	217
47	3	209	209	204	204	221	221	221	221	214	214	210	210	218	218	218	218
48	3	208	208	203	203	222	222	222	222	215	215	210	210	219	219	219	219
49	4	260	260	258	258	246	246	239	239	253	253	252	252	249	249	242	242
50	4	259	259	257	257	247	247	240	240	253	253	251	251	249	249	243	243
51	4	258	258	256	256	248	248	242	242	253	253	251	251	250	250	244	244
52	4	257	257	255	255	249	249	243	243	253	253	251	251	250	250	245	245
53	4	256	256	254	254	250	250	244	244	253	253	251	251	251	251	246	246
54	4	255	255	253	253	251	251	246	246	253	253	251	251	252	252	247	247
55	4	255	255	252	252	252	252	247	247	253	253	250	250	252	252	248	248
56	4	254	254	251	251	253	253	249	249	253	253	250	250	253	253	249	249
57	4	253	253	249	249	254	254	250	250	253	253	250	250	254	254	250	250
58	4	252	252	248	248	255	255	252	252	253	253	250	250	254	254	251	251
59	4	251	251	247	247	256	256	253	253	253	253	249	249	255	255	252	252
60	4	250	250	246	246	257	257	255	255	253	253	249	249	255	255	253	253
61	4	249	249	245	245	258	258	256	256	254	254	249	249	256	256	254	254
62	4	249	249	244	244	259	259	258	258	254	254	249	249	257	257	255	255
63	4	248	248	243	243	260	260	259	259	254	254	249	249	257	257	256	256
64	4	247	247	242	242	261	261	260	260	254	254	248	248	258	258	257	257
65	5	299	299	297	297	285	285	277	277	292	292	290	290	288	288	280	280
66	5	298	298	296	296	286	286	278	278	292	292	290	290	288	288	281	281
67	5	297	297	294	294	287	287	280	280	292	292	290	290	289	289	282	282
68	5	296	296	293	293	288	288	281	281	292	292	289	289	290	290	283	283
69	5	295	295	292	292	289	289	283	283	292	292	289	289	290	290	284	284
70	5	295	295	291	291	290	290	284	284	292	292	289	289	291	291	285	285
71	5	294	294	290	290	291	291	286	286	292	292	289	289	291	291	286	286
72	5	293	293	289	289	292	292	287	287	292	292	289	289	292	292	287	287
73	5	292	292	288	288	293	293	289	289	292	292	288	288	293	293	288	288
74	5	291	291	287	287	294	294	290	290	292	292	288	288	293	293	289	289
75	5	290	290	286	286	295	295	292	292	293	293	288	288	294	294	290	290
76	5	289	289	285	285	296	296	293	293	293	293	288	288	295	295	292	292
77	5	289	289	284	284	297	297	294	294	293	293	287	287	295	295	293	293
78	5	288	288	282	282	298	298	296	296	293	293	287	287	296	296	294	294
79	5	287	287	281	281	299	299	297	297	293	293	287	287	296	296	295	295
80	5	286	286	280	280	300	300	299	299	293	293	287	287	297	297	296	296
81	6	338	338	335	335	324	324	315	315	331	331	329	329	327	327	319	319
82	6	337	337	334	334	325	325	317	317	331	331	328	328	327	327	320	320
83	6	336	336	333	333	326	326	318	318	331	331	328	328	328	328	321	321
84	6	335	335	332	332	327	327	320	320	331	331	328	328	329	329	322	322
85	6	335	335	331	331	328	328	321	321	331	331	328	328	329	329	323	323
86	6	334	334	330	330	329	329	323	323	331	331	327	327	330	330	324	324
87	6	333	333	329	329	330	330	324	324	331	331	327	327	331	331	325	325

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB

Dati e risoluzione della palificata

88	6	332	332	327	327	331	331	326	326	332	332	327	327	331	331	326	326
89	6	331	331	326	326	332	332	327	327	332	332	327	327	332	332	327	327
90	6	330	330	325	325	333	333	328	328	332	332	327	327	333	333	328	328
91	6	329	329	324	324	334	334	330	330	332	332	326	326	333	333	329	329
92	6	329	329	323	323	335	335	331	331	332	332	326	326	334	334	330	330
93	6	328	328	322	322	336	336	333	333	332	332	326	326	334	334	331	331
94	6	327	327	321	321	337	337	334	334	332	332	326	326	335	335	332	332
95	6	326	326	320	320	338	338	336	336	332	332	325	325	336	336	333	333
96	6	325	325	319	319	339	339	337	337	332	332	325	325	336	336	334	334
97	7	377	377	374	374	363	363	354	354	370	370	367	367	366	366	357	357
98	7	376	376	372	372	364	364	355	355	370	370	367	367	367	367	358	358
99	7	375	375	371	371	365	365	357	357	370	370	367	367	367	367	359	359
100	7	375	375	370	370	366	366	358	358	370	370	366	366	368	368	360	360
101	7	374	374	369	369	367	367	360	360	371	371	366	366	369	369	361	361
102	7	373	373	368	368	368	368	361	361	371	371	366	366	369	369	362	362
103	7	372	372	367	367	369	369	362	362	371	371	366	366	370	370	363	363
104	7	371	371	366	366	370	370	364	364	371	371	366	366	370	370	364	364
105	7	370	370	365	365	371	371	365	365	371	371	365	365	371	371	365	365
106	7	369	369	364	364	372	372	367	367	371	371	365	365	372	372	366	366
107	7	369	369	363	363	373	373	368	368	371	371	365	365	372	372	367	367
108	7	368	368	362	362	374	374	370	370	371	371	365	365	373	373	368	368
109	7	367	367	360	360	375	375	371	371	371	371	364	364	374	374	369	369
110	7	366	366	359	359	376	376	373	373	371	371	364	364	374	374	370	370
111	7	365	365	358	358	377	377	374	374	371	371	364	364	375	375	371	371
112	7	364	364	357	357	378	378	376	376	371	371	364	364	375	375	372	372
Nmax		**377**	**377**	**374**	**374**	**378**	**378**	**376**	**376**	**371**	**371**	**367**	**367**	**375**	**375**	**372**	**372**
Nmin		**129**	**129**	**126**	**126**	**128**	**128**	**123**	**123**	**135**	**135**	**133**	**133**	**131**	**131**	**127**	**127**
TAGLIO																	
taglio Vx		81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
taglio Vy		-1	-1	-1	-1	3	3	3	3	-3	-3	-3	-3	3	3	3	3
V		**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**

S.L.E.car

CARICO ASSIALE **q7**

PALO									
1	1	140	140	141	141	126	126	122	122
2	1	139	139	140	140	127	127	123	123
3	1	139	139	139	139	129	129	125	125
4	1	138	138	138	138	130	130	127	127
5	1	138	138	138	138	131	131	128	128
6	1	137	137	137	137	133	133	130	130
7	1	137	137	136	136	134	134	132	132
8	1	136	136	135	135	135	135	134	134
9	1	135	135	134	134	136	136	135	135
10	1	135	135	133	133	138	138	137	137
11	1	134	134	132	132	139	139	139	139
12	1	134	134	131	131	140	140	140	140
13	1	133	133	131	131	141	141	142	142
14	1	133	133	130	130	143	143	144	144
15	1	132	132	129	129	144	144	145	145
16	1	131	131	128	128	145	145	147	147
17	2	179	179	179	179	165	165	160	160
18	2	179	179	179	179	167	167	162	162
19	2	178	178	178	178	168	168	163	163
20	2	178	178	177	177	169	169	165	165
21	2	177	177	176	176	170	170	167	167
22	2	176	176	175	175	172	172	169	169
23	2	176	176	174	174	173	173	170	170
24	2	175	175	173	173	174	174	172	172
25	2	175	175	173	173	176	176	174	174
26	2	174	174	172	172	177	177	175	175
27	2	173	173	171	171	178	178	177	177
28	2	173	173	170	170	179	179	179	179
29	2	172	172	169	169	181	181	180	180
30	2	172	172	168	168	182	182	182	182
31	2	171	171	167	167	183	183	184	184
32	2	171	171	166	166	184	184	185	185
33	3	218	218	218	218	204	204	199	199
34	3	218	218	217	217	206	206	200	200
35	3	217	217	216	216	207	207	202	202
36	3	217	217	215	215	208	208	204	204
37	3	216	216	215	215	210	210	205	205
38	3	216	216	214	214	211	211	207	207
39	3	215	215	213	213	212	212	209	209
40	3	214	214	212	212	213	213	210	210
41	3	214	214	211	211	215	215	212	212
42	3	213	213	210	210	216	216	214	214
43	3	213	213	209	209	217	217	215	215
44	3	212	212	208	208	219	219	217	217
45	3	211	211	208	208	220	220	219	219
46	3	211	211	207	207	221	221	220	220
47	3	210	210	206	206	222	222	222	222
48	3	210	210	205	205	224	224	224	224
49	4	258	258	256	256	244	244	237	237
50	4	257	257	256	256	245	245	239	239
51	4	256	256	255	255	246	246	240	240
52	4	256	256	254	254	247	247	242	242
53	4	255	255	253	253	249	249	244	244
54	4	255	255	252	252	250	250	245	245
55	4	254	254	251	251	251	251	247	247
56	4	254	254	250	250	253	253	249	249
57	4	253	253	250	250	254	254	250	250
58	4	252	252	249	249	255	255	252	252
59	4	252	252	248	248	256	256	254	254
60	4	251	251	247	247	258	258	255	255
61	4	251	251	246	246	259	259	257	257
62	4	250	250	245	245	260	260	259	259
63	4	249	249	244	244	262	262	260	260
64	4	249	249	243	243	263	263	262	262
65	5	297	297	295	295	283	283	275	275
66	5	296	296	294	294	284	284	277	277
67	5	296	296	293	293	285	285	279	279
68	5	295	295	292	292	287	287	280	280
69	5	294	294	291	291	288	288	282	282
70	5	294	294	291	291	289	289	284	284
71	5	293	293	290	290	290	290	285	285
72	5	293	293	289	289	292	292	287	287
73	5	292	292	288	288	293	293	289	289
74	5	292	292	287	287	294	294	290	290
75	5	291	291	286	286	296	296	292	292
76	5	290	290	285	285	297	297	294	294
77	5	290	290	285	285	298	298	295	295
78	5	289	289	284	284	299	299	297	297
79	5	289	289	283	283	301	301	299	299
80	5	288	288	282	282	302	302	301	301
81	6	336	336	333	333	322	322	314	314
82	6	335	335	333	333	323	323	315	315
83	6	335	335	332	332	325	325	317	317
84	6	334	334	331	331	326	326	319	319
85	6	334	334	330	330	327	327	320	320

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB

Dati e risoluzione della palificata

86	6	333	333	329	329	328	328	322	322
87	6	332	332	328	328	330	330	324	324
88	6	332	332	327	327	331	331	325	325
89	6	331	331	326	326	332	332	327	327
90	6	331	331	326	326	333	333	329	329
91	6	330	330	325	325	335	335	330	330
92	6	330	330	324	324	336	336	332	332
93	6	329	329	323	323	337	337	334	334
94	6	328	328	322	322	339	339	336	336
95	6	328	328	321	321	340	340	337	337
96	6	327	327	320	320	341	341	339	339
97	7	375	375	372	372	361	361	352	352
98	7	375	375	371	371	362	362	354	354
99	7	374	374	370	370	364	364	355	355
100	7	373	373	369	369	365	365	357	357
101	7	373	373	368	368	366	366	359	359
102	7	372	372	368	368	368	368	360	360
103	7	372	372	367	367	369	369	362	362
104	7	371	371	366	366	370	370	364	364
105	7	370	370	365	365	371	371	366	366
106	7	370	370	364	364	373	373	367	367
107	7	369	369	363	363	374	374	369	369
108	7	369	369	362	362	375	375	371	371
109	7	368	368	362	362	376	376	372	372
110	7	368	368	361	361	378	378	374	374
111	7	367	367	360	360	379	379	376	376
112	7	366	366	359	359	380	380	377	377
Nmax		**375**	**375**	**372**	**372**	**380**	**380**	**377**	**377**
Nmin		**131**	**131**	**128**	**128**	**126**	**126**	**122**	**122**
TAGLIO									
taglio Vx		81	81	81	81	81	81	81	81
taglio Vy		-2	-2	-2	-2	2	2	2	2
V		**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**

		S.L.freq												S.L.qp	
CARICO ASSIALE		q1								q7		q5			
PALO															
1	1	147	147	148	148	119	119	114	114	144	144	143	146	144	144
2	1	146	146	146	146	121	121	117	117	145	145	143	146	145	145
3	1	144	144	145	145	123	123	120	120	145	145	144	146	145	145
4	1	143	143	143	143	126	126	122	122	146	146	145	146	146	146
5	1	141	141	141	141	128	128	125	125	146	146	145	147	146	146
6	1	140	140	139	139	130	130	128	128	146	146	146	147	146	146
7	1	138	138	137	137	132	132	130	130	147	147	147	147	147	147
8	1	136	136	135	135	135	135	133	133	147	147	147	148	147	147
9	1	135	135	134	134	137	137	136	136	148	148	148	148	148	148
10	1	133	133	132	132	139	139	138	138	148	148	149	148	148	148
11	1	132	132	130	130	141	141	141	141	149	149	149	148	149	149
12	1	130	130	128	128	144	144	144	144	149	149	150	149	149	149
13	1	129	129	126	126	146	146	146	146	150	150	151	149	150	150
14	1	127	127	124	124	148	148	149	149	150	150	151	149	150	150
15	1	126	126	123	123	150	150	152	152	151	151	152	149	151	151
16	1	124	124	121	121	153	153	154	154	151	151	153	150	151	151
17	2	186	186	187	187	158	158	153	153	172	172	170	173	172	172
18	2	185	185	185	185	160	160	156	156	172	172	171	174	172	172
19	2	183	183	183	183	163	163	158	158	173	173	172	174	173	173
20	2	182	182	181	181	165	165	161	161	173	173	172	174	173	173
21	2	180	180	179	179	167	167	163	163	174	174	173	174	174	174
22	2	179	179	178	178	169	169	166	166	174	174	174	175	174	174
23	2	177	177	176	176	172	172	169	169	175	175	174	175	175	175
24	2	176	176	174	174	174	174	171	171	175	175	175	175	175	175
25	2	174	174	172	172	176	176	174	174	176	176	176	175	176	176
26	2	173	173	170	170	178	178	177	177	176	176	176	176	176	176
27	2	171	171	168	168	180	180	179	179	177	177	177	176	177	177
28	2	169	169	167	167	183	183	182	182	177	177	178	176	177	177
29	2	168	168	165	165	185	185	185	185	177	177	178	177	177	177
30	2	166	166	163	163	187	187	187	187	178	178	179	177	178	178
31	2	165	165	161	161	189	189	190	190	178	178	180	177	178	178
32	2	163	163	159	159	192	192	193	193	179	179	180	177	179	179
33	3	226	226	225	225	197	197	191	191	200	200	198	201	200	200
34	3	224	224	223	223	199	199	194	194	200	200	199	201	200	200
35	3	223	223	222	222	202	202	197	197	200	200	199	202	200	200
36	3	221	221	220	220	204	204	199	199	201	201	200	202	201	201
37	3	219	219	218	218	206	206	202	202	201	201	201	202	201	201
38	3	218	218	216	216	208	208	205	205	202	202	201	202	202	202
39	3	216	216	214	214	211	211	207	207	202	202	202	203	202	202
40	3	215	215	212	212	213	213	210	210	203	203	203	203	203	203
41	3	213	213	211	211	215	215	212	212	203	203	203	203	203	203
42	3	212	212	209	209	217	217	215	215	204	204	204	203	204	204
43	3	210	210	207	207	220	220	218	218	204	204	205	204	204	204
44	3	209	209	205	205	222	222	220	220	205	205	205	204	205	205
45	3	207	207	203	203	224	224	223	223	205	205	206	204	205	205
46	3	206	206	201	201	226	226	226	226	206	206	207	205	206	206
47	3	204	204	200	200	229	229	228	228	206	206	207	205	206	206
48	3	202	202	198	198	231	231	231	231	207	207	208	205	207	207
49	4	265	265	264	264	236	236	230	230	227	227	226	229	227	227
50	4	263	263	262	262	239	239	232	232	228	228	226	229	228	228
51	4	262	262	260	260	241	241	235	235	228	228	227	229	228	228
52	4	260	260	258	258	243	243	238	238	229	229	228	230	229	229
53	4	259	259	256	256	245	245	240	240	229	229	228	230	229	229
54	4	257	257	255	255	248	248	243	243	230	230	229	230	230	230
55	4	256	256	253	253	250	250	246	246	230	230	230	230	230	230
56	4	254	254	251	251	252	252	248	248	230	230	230	231	230	230
57	4	252	252	249	249	254	254	251	251	231	231	231	231	231	231
58	4	251	251	247	247	257	257	253	253	231	231	232	231	231	231
59	4	249	249	245	245	259	259	256	256	232	232	232	231	232	232
60	4	248	248	244	244	261	261	259	259	232	232	233	232	232	232
61	4	246	246	242	242	263	263	261	261	233	233	234	232	233	233
62	4	245	245	240	240	266	266	264	264	233	233	234	232	233	233
63	4	243	243	238	238	268	268	267	267	234	234	235	233	234	234
64	4	242	242	236	236	270	270	269	269	234	234	236	233	234	234
65	5	304	304	302	302	276	276	268	268	255	255	253	256	255	255
66	5	302	302	300	300	278	278	271	271	255	255	254	257	255	255
67	5	301	301	299	299	280	280	273	273	256	256	255	257	256	256
68	5	299	299	297	297	282	282	276	276	256	256	255	257	256	256
69	5	298	298	295	295	285	285	279	279	257	257	256	257	257	257
70	5	296	296	293	293	287	287	281	281	257	257	257	258	257	257
71	5	295	295	291	291	289	289	284	284	258	258	257	258	258	258
72	5	293	293	289	289	291	291	287	287	258	258	258	258	258	258
73	5	292	292	288	288	294	294	289	289	259	259	259	259	259	259
74	5	290	290	286	286	296	296	292	292	259	259	259	259	259	259
75	5	289	289	284	284	298	298	295	295	260	260	260	259	260	260
76	5	287	287	282	282	300	300	297	297	260	260	261	259	260	260
77	5	285	285	280	280	302	302	300	300	261	261	261	260	261	261
78	5	284	284	278	278	305	305	302	302	261	261	262	260	261	261
79	5	282	282	277	277	307	307	305	305	261	261	263	260	261	261
80	5	281	281	275	275	309	309	308	308	262	262	263	260	262	262
81	6	343	343	341	341	315	315	306	306	283	283	281	284	283	283
82	6	342	342	339	339	317	317	309	309	283	283	282	284	283	283
83	6	340	340	337	337	319	319	312	312	284	284	282	285	284	284

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB

Dati e risoluzione della palificata

84	6	339	339	335	335	321	321	314	314	284	284	283	285	284	284
85	6	337	337	333	333	324	324	317	317	284	284	284	285	284	284
86	6	335	335	332	332	326	326	320	320	285	285	284	285	285	285
87	6	334	334	330	330	328	328	322	322	285	285	285	286	285	285
88	6	332	332	328	328	330	330	325	325	286	286	286	286	286	286
89	6	331	331	326	326	333	333	328	328	286	286	286	286	286	286
90	6	329	329	324	324	335	335	330	330	287	287	287	287	287	287
91	6	328	328	322	322	337	337	333	333	287	287	288	287	287	287
92	6	326	326	321	321	339	339	336	336	288	288	288	287	288	288
93	6	325	325	319	319	342	342	338	338	288	288	289	287	288	288
94	6	323	323	317	317	344	344	341	341	289	289	290	288	289	289
95	6	322	322	315	315	346	346	344	344	289	289	290	288	289	289
96	6	320	320	313	313	348	348	346	346	290	290	291	288	290	290
97	7	382	382	379	379	354	354	345	345	310	310	309	312	310	310
98	7	381	381	377	377	356	356	347	347	311	311	310	312	311	311
99	7	379	379	375	375	358	358	350	350	311	311	310	312	311	311
100	7	378	378	374	374	361	361	353	353	312	312	311	313	312	312
101	7	376	376	372	372	363	363	355	355	312	312	312	313	312	312
102	7	375	375	370	370	365	365	358	358	313	313	312	313	313	313
103	7	373	373	368	368	367	367	361	361	313	313	313	313	313	313
104	7	372	372	366	366	370	370	363	363	314	314	313	314	314	314
105	7	370	370	364	364	372	372	366	366	314	314	314	314	314	314
106	7	368	368	363	363	374	374	369	369	315	315	315	314	315	315
107	7	367	367	361	361	376	376	371	371	315	315	315	315	315	315
108	7	365	365	359	359	379	379	374	374	315	315	316	315	315	315
109	7	364	364	357	357	381	381	377	377	316	316	317	315	316	316
110	7	362	362	355	355	383	383	379	379	316	316	317	315	316	316
111	7	361	361	353	353	385	385	382	382	317	317	318	316	317	317
112	7	359	359	352	352	388	388	385	385	317	317	319	316	317	317
Nmax		**382**	**382**	**379**	**379**	**388**	**388**	**385**	**385**	**317**	**317**	**319**	**316**	**317**	**317**
Nmin		**124**	**124**	**121**	**121**	**119**	**119**	**114**	**114**	**144**	**144**	**143**	**146**	**144**	**144**
TAGLIO															
taglio Vx		81	81	81	81	81	81	81	81	71	71	71	71	71	71
taglio Vy		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V		**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**81**	**71**	**71**	**71**	**71**	**71**	**71**

RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI		**ENV**	**SLU**	**SLV**	**SLE-CAR**	**SLE-FR**	**SLE-QP**
Azione assiale massima (compressione)	Nmax	**543**	543	442	404	388	317
Azione assiale minima	Nmin	**17**	153	17	112	114	144
Azione trasversale massima	Vmax	**114**	114	110	85	81	71

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB

Dati e risoluzione della palificata

LUNGHEZZA LIBERA D'INFLESSIONE PALI DI FONDAZIONE			
Modulo di elasticità normale del calcestruzzo/malta	Ec	Mpa	31476
Modulo di elasticità normale dell'acciaio	Ea	Mpa	210000
Modulo di elasticità del terreno	Et	Mpa	930.0
Modulo di Poisson del terreno	ν		0.30
Diametro del palo	Dp	m	0.30
Diametro dell'armatura tubolare (0 se non c'è)	Da	m	0.2191
Spessore dell'armatura tubolare (0 se non c'è)	ta	m	0.0100
Momento d'inerzia della sezione in cls/malta	Ic	m4	0.0004
Momento d'inerzia della sezione tubolare in acciaio	Ia	m4	0.00004
Momento d'inerzia della sezione omogeneizzata al cls	Ip	m4	**0.0006**
Kt Costante di reazione orizzontale (Vesic)	kt	kN/mc	**100000**
Lunghezza libera d'inflessione	L0	m	**1.14**

RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MASSIME SUI PAL			**SLU**	**SLV**	**SLE-CAR**	**SLE-FR**	**SLE-QP**
Sforzo normale massimo	Nmax	kN	543	442	404	388	317
Sforzo normale minimo	Nmin	kN	153	17	112	114	144
Momento flettente massimo	Mmax_1a	kNm	**65**	**63**	**48**	**46**	**41**
Momento AMPLIFICATO DEL 10%	Mmax_1a	kNm	**72**	**69**	**53**	**51**	**45**
Sforzo di taglio massimo	Vmax_1a	kN	**114**	**110**	**85**	**81**	**71**

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB

VERIFICA STRUTTURALE MICROPALI

Sezione circolare cava

Dati acciaio	**var**	**unità**	**SLU-STR**	**SLV**
Tensione caratteristica di snervamento acciaio	fyk	Mpa	355	355
modulo elastico acciaio	E	MPa	210000	210000
fattore epsilon	ε		0.814	0.814
Coefficiente di sicurezza per resistenza all'instabilità	γ_{M0}		1.05	1.05
Caratteristiche geometriche della sezione	**var**	**unità**		
Diametro esterno del tubo	De	mm	219.1	219.1
spessore del tubo	sf	mm	10.0	10.0
riduzione di spessore di progetto	srid	mm	1.2	1.2
Diametro del tubo "efficace"	De	mm	216.7	216.7
spessore del tubo "efficace"	sf	mm	8.8	8.8
Classe della sezione compressa	Cl		**1**	**1**
Area lorda della sezione	A	mm2	5748	5748
Area resistente a taglio	Av	mm2	3659	3659
Momento d'inerzia	I	mm4	31108813	31108813
Modulo di resistenza elastico	We	mm3	287114	287114
Modulo di resistenza plastico	Wp	mm3	380584	380584
Modulo di resistenza torsionale	WT	mm3	597464	597464
Caratteristiche della sollecitazione	**var**	**unità**		
Sforzo di taglio di calcolo	VEd	kN	114	110
Sollecitazione torcente di progetto	TEd	kNm	0.0	0
Forza di compressione di calcolo (pos. Se di compressione)	NEd	kN	543	442
Momento flettente di calcolo	MEd	kNm	72	69
VERIFICHE IN CAMPO PLASTICO (SOLO SEZIONI CL. 1-2)			**SI**	**SI**
Verifica a torsione	**var**	**unità**		
Resistenza torsionale di progetto	TRd	kNm	116.6	116.6
Rapporto TEd / TRd (punto 4.2.29)	TEd/TRd		**0.00**	**0.00**
Status check	Ch		**OK**	**OK**
Tensione tangenziale massima	$\tau_{t,Ed}$	Mpa	0.0	0.0
Verifica a taglio in presenza di torsione	**var**	**unità**		
Resistenza di calcolo a taglio	Vc,Rd	kN	714.2	714.2
Resistenza di calcolo a taglio ridotta in presenza di torsione	Vc,Rd,red	kN	**714.2**	**714.2**
Rapporto VEd / Vc,Rd,red (punto 4.2.17)	**VEd/Vc,Rd,red**		**0.16**	**0.15**
Status check	Ch		**OK**	**OK**
Si può trascurare l'influenza del taglio sulla flessione ?			**SI**	**SI**
Verifica a presso-tenso flessione retta	**var**	**unità**		
Resistenza di calcolo a compressione/trazione	Npl,Rd	kN	**1943.2**	**1943.2**
Resistenza di calcolo a flessione	Mpl,Rd	kNm	**128.7**	**128.7**
Resistenza di calcolo a flessione ridotta in presenza sforzo normale	MN,Rd	kNm	**76.6**	**86.3**
Rapporto NEd / Nc,Rd (punto 4.2.10)	NEd/Nc,Rd		**0.28**	**0.23**
Status check	Ch		**OK**	**OK**
Rapporto MEd / MN,Rd (punto 4.2.12)	**MEd/MN,Rd**		**0.93**	**0.80**
Status check	Ch		**OK**	**OK**
VERIFICHE DEGLI ANCORAGGI IN TESTA AI MICROPALI				
Verifica a tranciamento delle barre di ancoraggio	**var**	**unità**		
Numero di maniglioni	nm		4	4
numero complessivi di bracci resistenti a tranciamento	nb		8	8
diametro delle barre di ancoraggio	fb	mm	24	24
Area resistente a tranciamento	Ab	mm2	3619	3619
tensione di snervamento dell'acciaio delle barre	fyk	MPa	450	450
Coefficiente di sicurezza per resistenza	γ_s		1.15	1.15
Resistenza tangenziale di progetto	$\tau_{t,Rd}$	MPa	225.9	225.9

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB

VERIFICA STRUTTURALE MICROPALI

Sezione circolare cava

Forza di assiale di progetto	NEd	kN	543.2	441.9
Resistenza a tranciamento	NRd	kN	817.6	817.6
Rapporto NEd / Nt,Rd	**NEd/Nt,Rd**		**0.66**	**0.54**
Status check	Ch		**OK**	**OK**
Verifica delle saldature delle barre ai tubi	**var**	**unità**		
lunghezza minima cordone d'angolo	lc	mm	60	60
altezza della gola	a	mm	5	5
Area resistente saldatura	Asal	mm2	300	300
tensione di rottura materiale di apporto	ftk	MPa	510	510
Coefficiente di sicurezza per resistenza	γ_{M2}		1.25	1.25
Coefficiente beta	β		0.90	0.90
Forza di progetto che sollecita il cordone d'angolo: NEd / (2 x nb)	Fw,Ed	kN	34.0	27.6
Resistenza di progetto del cordone d'angolo	Fw,Rd	kN	78.5	78.5
Rapporto Fw,Ed / Fw,Rd	**Fw,Ed / Fw,Rd**		**0.43**	**0.35**
Status check	Ch		**OK**	**OK**

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB
Calcolo e verifica zattera di fondazione

MENSOLA ANTERIORE

Modello di calcolo: **Tirante - puntone**

Dati	var	unità	
Altezza della mensola	h	m	2.00
numero di file che caricano la mensola	np		2
distanza tra palo 1° fila e sezione di incastro	a1	m	1.50
distanza tra palo 2° fila e sezione di incastro	a2	m	0.50
copriferro	c	m	0.101
larghezza puntone	b	m	1.00
larghezza collaborante	bt	m	1.00
resistenza a compressione caratteristica cls	Rck	Mpa	40
resistenza a compressione caratteristica cls	FCK	fck	32
resistenza di calcolo cls	fcd	Mpa	18.1
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
altezza della mensola ridotta	d	m	1.90
lunghezza del tirante 1° palo	l1	m	1.88
fattore lambda (l1 / 0.9d) = arctan ψ	λ1		1.10
lunghezza del tirante 2° palo	l2	m	0.88
fattore lambda (l2 / 0.9d) = arctan ψ	λ2		0.51
fattore c (1.0 no staffe - 1.5 staffe)	c		1.0
Classe di esposizione	ClE		XA1
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Armatura mensola anteriore	**passo**	**n.barre**	**ϕ**	**c**	**As**
sezione di larghezza pari a bt	**cm**	**bt/passo**	**mm**	**m**	**mmq**
primo strato dal basso	15	6	26	0.079	3186
secondo strato dal basso	30	3	26	0.145	1593
terzo strato dal basso	0	0	26	0.211	0
quarto strato dal basso	0	0	26	0.277	0
Armatura effettivamente disposta			26	0.101	**4778**

VERIFICA SLU

Sollecitazioni massime	**P1max**	**P2max**	**Hmax**	**Tmax**	**Asmin**	**Nmax**
Combinazione di carico	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**mmq**	**kN**
SLU-STR	543.2	485.4	228.4	991.0	2533	1526.8
SLU-SIS	441.9	374.6	220.6	831.7	2125	1268.7
				991.0	**2533**	**1526.8**

Armatura effettivamente adottata	As	mmq	4778	**OK!**
Resistenza del tirante	Rt	kN	**1869.8**	
Coefficiente di utilizzo lato acciaio	c.u.acc		53%	**OK!**
Resistenza del puntone	Rc	kN	**9266.0**	
Coefficiente di utilizzo lato calcestruzzo	c.u.cls		16%	**OK!**

VERIFICA SLE-CARATTERISTICA

Sollecitazioni massime	**P1max**	**P2max**	**Hmax**	**Tmax**	**σs**
Combinazione di carico	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**Mpa**
SLE-CARATTERISTICA	403.7	360.7	169.4	736.1	**154**

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB
Calcolo e verifica zattera di fondazione

Tensione massima ammissibile	σs,max	MPa	360	
coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		43%	OK!

VERIFICA SLE-FREQUENTE

Sollecitazioni massime	**P1max**	**P2max**	**Hmax**	**Tmax**	**σs**	
Combinazione di carico	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**Mpa**	
SLE-FREQUENTE	387.6	348.4	162.6	707.7	**148**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile			wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f	26.0		σslim	MPa	**194.3**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure			c.u.		76%	OK!

VERIFICA SLE-QUASI PERMANENTE

Sollecitazioni massime	**P1max**	**P2max**	**Hmax**	**Tmax**	**σs**	
Combinazione di carico	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**Mpa**	
SLE-QUASI PERMANENTE	317.3	289.6	142.5	456.6	**96**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile			wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f	26.0		σslim	MPa	**155.6**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure			c.u.		61%	OK!

MENSOLA POSTERIORE

Modello di calcolo: **Trave a mensola**

Dati	**var**	**unità**	
Altezza della mensola	h	m	2.00
distanza tra palo 1° fila posteriore e sezione di incastro	a1	m	3.30
distanza tra palo 2° fila posteriore e sezione di incastro	a2	m	2.05
distanza tra palo 3° fila posteriore e sezione di incastro	a3	m	0.80
distanza tra palo 4° fila posteriore e sezione di incastro	a4	m	
larghezza sezione di calcolo	b	m	1.00
resistenza a compressione caratteristica cls	Rck	Mpa	40
resistenza a compressione caratteristica cls	Fck	fck	32
resistenza di calcolo cls	fcd	Mpa	18.1
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
Classe di esposizione	ClE		XA1
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Armatura superiore mensola posteriore	**passo**	**n.barre**	**ϕ**	**c**	**As**
sezione di larghezza unitaria	**cm**	**1.0/passo**	**mm**	**m**	**mmq**
primo strato dall'alto	15	6	26	0.079	3186
secondo strato dall'alto	0	0	26	0.145	0
terzo strato dall'alto	0	0	26	0.211	0
quarto strato dall'alto	0	0	26	0.277	0
Armatura effettivamente disposta			26	0.079	**3186**

Armatura inferiore mensola posteriore	**passo**	**n.barre**	**ϕ**	**c**	**As**

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB
Calcolo e verifica zattera di fondazione

sezione di larghezza unitaria	cm	1.0/passo	mm	m	mmq
primo strato dal basso	15	6	26	0.079	3186
secondo strato dal basso	30	3	26	0.145	1593
terzo strato dal basso	0	0	26	0.211	0
quarto strato dal basso	0	0	26	0.277	0
Armatura effettivamente disposta			26	0.101	**4778**

VERIFICA SLU	**fac**	**p kN/ml**	**V kN**	**M kNm**
sollecitazioni dovute al peso proprio zattera (SLU-STR)	1.35	67.5	223	367.5
sommano			**222.8**	**367.5**
sollecitazioni dovute al peso proprio zattera (SLU-SIS)	1.0	50.0	165	272.3
sommano			**165.0**	**272.3**

sollecitazioni dovute ai pali	**R1 kN**	**R2 kN**	**R3 kN**	**R4 kN**	**V kN**	**M kNm**
SLU-STR (MIN)	-152.8	-209.2	-265.6	0.0	-628	-1145.6
SLU-STR (MAX)	-199.4	-255.8	-312.2	0.0	-767	-1432.0
SLU-SIS (MIN)	-17.3	-85.3	-153.4	0.0	-256	-354.7
SLU-SIS (MAX)	-145.9	-185.6	-225.2	0.0	-557	-1042.3

sollecitazioni risultanti	**V kN**	**M kNm**
SLU-STR (MIN)	**-405**	**-778**
SLU-STR (MAX)	**-545**	**-1064**
SLU-SIS (MIN)	**-91**	**-82**
SLU-SIS (MAX)	**-392**	**-770**

sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria	**V kN/m**	**M kNm/m**
SLU-STR (MIN)	**405**	**-778**
SLU-STR (MAX)	**545**	**-1064**
SLU-SIS (MIN)	**91**	**-82**
SLU-SIS (MAX)	**392**	**-770**

Armatura minima superiore richiesta	Afs_min	mmq/ml	0	
Armatura effettivamente adottata:	Afs	mmq/ml	3186	OK!
Momento Resistente	MR_sup	kNm/ml	**2155**	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		0%	OK!
Armatura minima inferiore	Afs_min	mmq/ml	1592	
Armatura effettivamente adottata:	Afs	mmq/ml	4778	OK!
Momento Resistente	MR_inf	kNm/ml	**-3196**	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		33%	OK!

VERIFICA SLE-CARATTERISTICA	**fac**	**p kN/ml**	**V kN**	**M kNm**

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB
Calcolo e verifica zattera di fondazione

sollecitazioni dovute al peso proprio zattera			1.0	50.0	165	272.3
sommano					**165.0**	**272.3**

sollecitazioni dovute ai pali	**R1**	**R2**	**R3**	**R4**	**V**	**M**
	kN	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**kNm**
SLE-CARATTERISTICA (MIN)	-111.9	-153.8	-195.8	0.0	-461	-841.0
SLE-CARATTERISTICA (MAX)	-148.0	-189.9	-231.9	0.0	-570	-1063.1

sollecitazioni risultanti	**V**	**M**
	kN	**kNm**
SLE-CARATTERISTICA (MIN)	**-296**	**-569**
SLE-CARATTERISTICA (MAX)	**-405**	**-791**

sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria	**V**	**M**
	kN/m	**kNm/m**
SLE-CARATTERISTICA (MIN)	**296**	**-569**
SLE-CARATTERISTICA (MAX)	**405**	**-791**

Tasso di lavoro armature superiori	σssup	Mpa	**0**	
Tasso di lavoro armature inferiori	σsinf	Mpa	**97**	
Tensione massima ammissibile	σs,max	MPa	360	
coefficiente di utilizzo arm.superiori- Stato limite limit. tensioni	c.u.		0%	**OK!**
coefficiente di utilizzo arm.inferiori- Stato limite limit. tensioni	c.u.		27%	**OK!**

VERIFICA SLE-FREQUENTE			**fac**	**p**	**V**	**M**
				kN/ml	**kN**	**kNm**
sollecitazioni dovute al peso proprio zattera			1.0	50.0	165	272.3
sommano					**165.0**	**272.3**

sollecitazioni dovute ai pali	**R1**	**R2**	**R3**	**R4**	**V**	**M**
	kN	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**kNm**
SLE-FREQUENTE (MIN)	-114.5	-152.9	-191.3	0.0	-459	-844.2
SLE-FREQUENTE (MAX)	-154.2	-192.6	-231.0	0.0	-578	-1088.4

sollecitazioni risultanti	**V**	**M**
	kN	**kNm**
SLE-FREQUENTE (MIN)	**-294**	**-572**
SLE-FREQUENTE (MAX)	**-413**	**-816**

sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria	**V**	**M**
	kN/m	**kNm/m**
SLE-FREQUENTE (MIN)	**294**	**-572**
SLE-FREQUENTE (MAX)	**413**	**-816**

Tasso di lavoro armature superiori	σssup	Mpa	**0**	
Tasso di lavoro armature inferiori	σsinf	Mpa	**100**	

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB
Calcolo e verifica zattera di fondazione

valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile			wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f	26.0	(arm.sup)	σslim	MPa	**194.3**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure			c.u.		0%	**OK!**
Tensione limite ammissibile per barre f	26.0	(arm.sup)	σslim	MPa	**194.3**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure			c.u.		51%	**OK!**

VERIFICA SLE-QUASI PERMANENTE	**fac**	**p**	**V**	**M**
		kN/ml	**kN**	**kNm**
sollecitazioni dovute al peso proprio zattera	1.0	50.0	165	272.3
sommano			**165.0**	**272.3**

sollecitazioni dovute ai pali	**R1**	**R2**	**R3**	**R4**	**V**	**M**
	kN	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**kNm**
SLE-QUASI PERMANENTE (MIN)	-144.1	-171.8	-199.5	0.0	-515	-987.5
SLE-QUASI PERMANENTE (MAX)	-151.2	-178.8	-206.5	0.0	-537	-1030.7

sollecitazioni risultanti	**V**	**M**
	kN	**kNm**
SLE-QUASI PERMANENTE (MIN)	**-350**	**-715**
SLE-QUASI PERMANENTE (MAX)	**-372**	**-758**

sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria	**V**	**M**
	kN/m	**kNm/m**
SLE-QUASI PERMANENTE (MIN)	**350**	**-715**
SLE-QUASI PERMANENTE (MAX)	**372**	**-758**

Tasso di lavoro armature superiori			sfsup	Mpa	**0**	
Tasso di lavoro armature inferiori			sfinf	Mpa	**93**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile			wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f	26.0	(arm.sup)	σslim	MPa	**155.6**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure			c.u.		0%	**OK!**
Tensione limite ammissibile per barre f	26.0	(arm.sup)	σslim	MPa	**155.6**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure			c.u.		60%	**OK!**

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB
Calcolo e Verifica muro frontale

Dati	var	unità	
spessore muro frontale	smur	m	3.20
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
Classe di esposizione	ClE		XC4
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

AZIONI TRASMESSE DAL MURO FRONTALE

Peso proprio spalla			
Peso proprio spalla	Fzg1	kN	497
Momento longitudinale	Myg1	kNm	-73
Spinta statica del terreno			
Spinta in direzione longitudinale	Fxg3	kN	330
Momento longitudinale	Myg3	kNm	991
Effetti del sovraccarico stradale sul rilevato			
Spinta in direzione longitudinale	Fxg3	kN	77
Momento longitudinale	Myg3	kNm	347
Azioni sismiche			
parametri sismici			
Categoria di suolo fondazione	Cat		B
Fattore Ss			1.20
Fattore St			1.00
Fattore S	S		1.20
Valore di ag/g	ag/g		0.061
fattore bm	βm		1.00
Coefficiente sismico orizzontale	kh		0.073
Coefficiente sismico verticale	kv		0.037
Struttura che ammette spostamenti: 1 - si; 2 - no	Tip_spost		2

K0 Statica e K0 + Wood Sismica - OK

Spinte del terreno in caso sismico (Mononobe-Okabe) - ipotesi struttura che ammette spostamenti (q6.1)

angolo d'inclinazione rispetto all'orizzontale del paramento	ψ	deg	90
angolo d'inclinazione rispetto all'orizzontale del terrapieno	β	deg	0
angolo d'attrito terra-muro	δ	deg	0
Altezza del terrapieno	H	m	9.02
peso specifico del terreno	γ*	kN/mc	19.0
tangente teta a= kh/(1+kv)	tanθa		0.071
angolo teta a	θa	deg	4.039
coefficiente di spinta attiva Ka-a	Ka-a		0.310
tangente teta b= kh/(1-kv)	tanθb		0.076
angolo teta b	θb	deg	4.345
coefficiente di spinta attiva Ka-a	Ka-b		0.313
Spinta totale del terreno -a	Ed-a	kN	248.4
Spinta totale del terreno -b	Ed-b	kN	233.2
Spinta massima in caso sismico	Ed	kN	**248.4**
altezza di applicazione	H	m	4.5
Momento longitudinale	MyDP	kNm	**1120.3**

Spinta massima in caso sismico

Spinte del terreno in caso sismico Wood) - ipotesi struttura che non ammette spostamenti (q6.1)

Incremento di spinta del terreno	DP	kN	113
altezza di applicazione	H	m	4.5
Momento longitudinale	MyDP	kNm	**510**

Spinte complessive del terreno in caso sismico di calcolo

Condizioni di spinta adottate:	**Struttura che non ammette spostamenti (Wood)**		
Spinta del terreno	Es	kN	**443**
Momento longitudinale	MyEs	kNm	**1501**

Forze inerziali (q6.2)

Sisma longitudinale			
Forza orizzontale longitudinale	Fxq6.2x	kN	36
Momento longitudinale	Myq6.2x	kNm	119
Sisma verticale			
Forza verticale	Fzq6.2z	kN	-18
Momento longitudinale	Myq6.2z	kNm	3

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (RIFERITE AL BARICENTRO APPOGGI)

Altezza appoggi + muro frontale	6.15
Distanza asse appoggi - asse muro frontale	0.40

		Fx [kN]	Fz [kN]
g1a	Peso proprio impalcato	0	184
g2a	Perm. portati - impalcato	0	69
e4	Cedimenti differenziali - MAX	0	0
e2	ritiro	0	0
q1a	CMOB-Nmax - sx	0	173
q1b	CMOB-Mtmax - sx	0	139
q1c	CMOB-Nmax - dx	0	173
q1d	CMOB-Mtmax - dx	0	134
q3	Frenatura	0	0
q7a	Var. termica positiva	0	0
q7b	Var. termica negativa	0	0
q9	Resistenze passive vincoli	8	0
Ex	Sisma longitudinale	0	0
Ez	Sisma verticale	0	3

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI RISPETTO A BARICENTRO MURO FRONTALE

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB
Calcolo e Verifica muro frontale

		Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
g1a	Peso proprio impalcato	0	184	-74
g1-sp	Peso proprio spalla	0	497	73
g2a	Perm. portati - impalcato	0	69	-28
g3-sp	g3-sp	330	0	-991
e4	Cedimenti differenziali - MAX	0	0	0
e2	ritiro	0	0	0
q1a	CMOB-Nmax - sx	0	173	-69
q1b	CMOB-Mtmax - sx	0	139	-56
q1c	CMOB-Nmax - dx	0	173	-69
q1d	CMOB-Mtmax - dx	0	134	-54
q1e-sp	carico vert. Da traffico sul rilevato	77	0	-347
q3	Frenatura	0	0	0
q7a	Var. termica positiva	0	0	0
q7b	Var. termica negativa	0	0	0
q9	Resistenze passive vincoli	8	0	-47
Ex	Sisma longitudinale	0	0	0
Ez	Sisma verticale	0	3	-1
E.1x-sp	spinta del terreno in fase sismica	443	0	-1501
E.2x-sp	Forze inerziali longitudinali spalla	36	0	-119
E.2z-sp	Forze inerziali verticali spalla	0	-18	-3

COMBINAZIONI DI CARICO

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

S.L.U.

	q1								q3							
g1a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g1-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g2a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g3-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
e4	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
q7a	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00
q7b	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90
q1a	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01
q1e-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20

	S.L.U. e3								S.L.V. E.x		S.L.V. E.z	
g1a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
g1-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00
e4	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00
q7a	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7b	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00
q1a	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
q1e-sp	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30	0.30
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	-0.30	1.00	-1.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30	0.30
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30	0.30
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	-0.30	1.00	-1.00
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.30	1.30	1.30	1.30

S.L.E.car

	q1								q3							
g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q7a	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00
q7b	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60
q1a	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75
q1e-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

S.L.E.car e3

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB
Calcolo e Verifica muro frontale

g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q7a	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
q7b	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
q1a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75
q1e-sp	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

	S.L.freq								S.L.qp	
g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q7a	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.50	0.00
q7b	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.50
q1a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
q1e-sp	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.00	0.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

SOLLECITAZIONI ALLO SPICCATO DEL MURO FRONTALE NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

	S.L.U. q1								S.L.U. q3							
Fx	558	558	558	558	558	558	558	558	532	532	532	532	532	532	532	532
Fz	1247	1247	1201	1201	1247	1247	1194	1194	1188	1188	1154	1154	1188	1188	1149	1149
My	-1994	-1994	-1976	-1976	-1994	-1994	-1973	-1973	-1854	-1854	-1840	-1840	-1854	-1854	-1838	-1838

	S.L.U. q7								S.L.V. E.x		S.L.V. E.z	
Fx	532	532	532	532	532	532	532	532	489	489	154	154
Fz	1188	1188	1154	1154	1188	1188	1149	1149	746	755	735	766
My	-1854	-1854	-1840	-1840	-1854	-1854	-1838	-1838	-1711	-1708	-579	-571

	S.L.E.car q1								S.L.E.car q3							
Fx	414	414	414	414	414	414	414	414	395	395	395	395	395	395	395	395
Fz	923	923	889	889	923	923	885	885	880	880	855	855	880	880	851	851
My	-1482	-1482	-1469	-1469	-1482	-1482	-1467	-1467	-1378	-1378	-1368	-1368	-1378	-1378	-1367	-1367

	S.L.E.car q7							
Fx	395	395	395	395	395	395	395	395
Fz	880	880	855	855	880	880	851	851
My	-1378	-1378	-1368	-1368	-1378	-1378	-1367	-1367

	S.L.E.freq								S.L.E.qp	
Fx	395	395	395	395	395	395	395	395	337	337
Fz	880	880	855	855	880	880	851	851	750	750
My	-1378	-1378	-1368	-1368	-1378	-1378	-1367	-1367	-1066	-1066

Armatura zona tesa muro frontale	**passo**	**n.barre**	**ϕ**	**c**	**As**
sezione di larghezza unitaria	**cm**	**1.0/passo**	**mm**	**m**	**mmq**
primo strato	15	6	24	0.080	2714
secondo strato	15	6	24	0.134	2714
Armatura effettivamente disposta			24	0.107	**5429**

VERIFICHE AGLI SLU	**Var**	**unità**		
Momento di calcolo SLU	MEd_SLU	kNm/ml	1994	
Momento di calcolo SLV	MEd_SLV	kNm/ml	1711	
Armatura minima richiesta	Afs_min	mmq/ml	1831	
Armatura effettivamente adottata:	Afs	mmq	5429	OK!
Momento Resistente	MR_sup	kNm/ml	**5913**	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		34%	OK!
Taglio di calcolo SLU	VEd_SLU	kN/ml	**558**	
Taglio di calcolo SLV	VEd_SLV	kN/ml	**489**	

VERIFICHE AGLI SLE-CAR			
Tasso di lavoro armature in zona tesa	σs	Mpa	**98**

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB
Calcolo e Verifica muro frontale

Tensione massima ammissibile	σs,max	MPa	360	
coefficiente di utilizzo armature - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		27%	OK!
VERIFICHE AGLI SLE-FR				
Tasso di lavoro armature in zona tesa	σs	Mpa	**91**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f 24.0	σslim	MPa	**204**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		45%	OK!
VERIFICHE AGLI SLE-QP				
Tasso di lavoro armature in zona tesa	σs	Mpa	**71**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f 24.0	σslim	MPa	**164**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		43%	OK!

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB
Calcolo e Verifica del muro paraghiaia

Dati	**var**	**unità**	
Altezza paraghiaia	h	m	3.67
spessore paraghiaia	spar	m	0.65
spessore pavimentazione	spav	m	0.10
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
Classe di esposizione	ClE		XC4
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive
Effetti dovuti al sovraccarico accidentale			
larghezza dell'impronta del carico Qik in sommità	b1	m	3.20
lunghezza dell'impronta di carico Qik in sommità	a1	m	2.40
larghezza dell'impronta del carico Qik alla base	b2	m	7.44
lunghezza dell'impronta di carico Qik alla base	a2	m	4.52
pressione orizzontale dovuta al carico Qik in sommità	sh1	kPa	33.3
pressione orizzontale dovuta al carico Qik alla base	sh2	kPa	7.6
pressione orizzontale dovuta al carico qik distribuito	shd	kPa	3.8
Taglio alla base complessivo	Vmax	kNm	380.2
Momento alla base complessivo	Mmax	kNm	753.8
Effetti dovuti al carico Qik sul paraghiaia			
larghezza dell'impronta di carico Qik in sommità	b1	m	2.6
larghezza dell'impronta di carico alla base	b2	m	9.94
Carico verticale in testa al paraghiaia	Qik	kN	300
Azione orizzontale in testa al paraghiaia	H	kN	180

Sollecitazioni alla base del paraghiaia	**N**	**V**	**M**
Condizione	**kN**	**kN**	**kNm**
Peso proprio	59.6	0.0	0.0
Spinta statica del terreno	0.0	54.6	66.7
Spinta dovuta al carico Qik	0.0	51.1	101.4
Carico Qik sul paraghiaia	30.2	18.1	68.3
Sisma - forze inerziali	0.0	4.4	8.0
Spinta sismica del terreno	0.0	73.3	101.1

Armatura zona tesa paraghiaia	**passo**	**n.barre**	**ϕ**	**c**	**As**
sezione di larghezza unitaria	**cm**	**1.0/passo**	**mm**	**m**	**mmq**
primo strato	15	6	20	0.076	1885
secondo strato	0	0	20	0.126	0
Armatura effettivamente disposta			20	0.076	**1885**

VERIFICHE SLU

	fattori parziali per azioni	
Condizione di carico	**SLU-STR**	**SLU-SIS**
Peso proprio	1.00	1.00
Spinta statica del terreno	1.35	0.00
Spinta dovuta al carico Qik	1.35	0.00
Carico Qik sul paraghiaia	1.35	0.00
Sisma - forze inerziali	0.00	1.00
Spinta sismica del terreno	0.00	1.00

Combinazioni SLU-STR	**N**	**V**	**M**
Combinazione	**kN**	**kN**	**kN**
SLU-STR	100.4	167.1	319.1
SLU-SIS	59.6	77.7	109.1

Armatura minima richiesta	Afs_min	mmq/ml	1579	
Armatura effettivamente adottata:	Afs	mmq	1885	OK!
Momento Resistente	MR_sup	kNm/ml	**381**	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		84%	OK!

VERIFICHE SLE-RARA

	fattori parziali per azioni
Condizione di carico	**SLE-RARA**
Peso proprio	1.00

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB
Calcolo e Verifica del muro paraghiaia

Spinta statica del terreno	1.00
Spinta dovuta al carico Qik	1.00
Carico Qik sul paraghiaia	1.00
Sisma - forze inerziali	0.00
Spinta sismica del terreno	0.00

Combinazioni SLE-RARA	**N**	**V**	**M**	
Combinazione	**kN**	**kN**	**kN**	
SLE-RARA	89.8	123.8	236.4	
Tasso di lavoro armature	σs	Mpa	**243**	
Tensione massima ammissibile	σs,max	MPa	360	
coefficiente di utilizzo armature - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		67%	**OK!**

VERIFICHE SLE-FREQUENTE

Condizione di carico	**fattori parziali per azioni SLE-FRE**
Peso proprio	1.00
Spinta statica del terreno	1.00
Spinta dovuta al carico Qik	0.75
Carico Qik sul paraghiaia	0.75
Sisma - forze inerziali	0.00
Spinta sismica del terreno	0.00

Combinazioni SLE-FREQUENTE	**N**	**V**	**M**	
Combinazione	**kN**	**kN**	**kN**	
SLE-FRE	82.3	106.5	194.0	
Tasso di lavoro armature	σs	Mpa	**199**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f 20.0	σslim	MPa	**222**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		90%	**OK!**

VERIFICHE SLE-QUASI PERMANENTE

Condizione di carico	**fattori parziali per azioni SLE-QP**
Peso proprio	1.00
Spinta statica del terreno	1.00
Spinta dovuta al carico Qik	0.00
Carico Qik sul paraghiaia	0.00
Sisma - forze inerziali	0.00
Spinta sismica del terreno	0.00

Combinazioni SLE-QUASI PERMANENTE	**N**	**V**	**M**	
Combinazione	**kN**	**kN**	**kN**	
SLE-QP	59.6	54.6	66.7	
Tasso di lavoro armature	σs	Mpa	**69**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f 20.0	σslim	MPa	**182**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		38%	**OK!**

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB
Calcolo e Verifica dei muri di risvolto

Dati	**var**	**unità**	
Altezza muro di risvolto	h	m	9.17
larghezza muro di risvolto	a	m	3.30
spessore muro di risvolto	s	m	0.80
coefficiente gamma	γ		0.36
spessore pavimentazione	spav	m	0.10
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
Muro con bandiera	band		NO
Classe di esposizione	ClE		XC4
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Momento massimo orizzontale: $Mx = facx * q * a^2$
Momento massimo verticale: $My = facy * q * h^2$
N.B. i coefficienti facx e facy sono ricavati da: "*Calcolo di lastre e piastre* " - Richard Bares - Ed. CittàStudi

Effetti dovuti alla spinta delle terre

pressione orizzontale alla base		q	kN/mq	74.3
direzione orizzontale	γ	0.250	0.375	0.36
coefficiente facx	facMx	0.240	0.175	**0.183**
coefficiente facVx	facVx	0.690	0.404	**0.439**

Momento flettente in direzione orizzontale	Mxmax	kNm	**148.0**
Momento flettente in direzione orizzontale da bandiera	Mxband	kNm	**0.0**
Sforzo di taglio in direzione orizzontale	Vxmax	kN	**107.6**
Sforzo di taglio in direzione orizzontale da bandiera	Vxband	kN	**0.0**

direzione verticale	γ	0.25	0.38	0.36
coefficiente facy	facMy	0.022	0.035	**0.03**
coefficiente facVy	facVy	0.423	0.419	**0.419**

Momento flettente in direzione verticale	Mymax	kNm	**211.1**
Sforzo di taglio in direzione verticale	Vymax	kN	**285.5**

Effetti dovuti ai sovraccarichi accidentali

larghezza dell'impronta del carico Qik in sommità		b1	m	2.40
lunghezza dell'impronta di carico Qik in sommità		a1	m	3.10
larghezza dell'impronta del carico Qik alla base		b2	m	7.69
lunghezza dell'impronta di carico Qik alla base		a2	m	8.39
pressione orizzontale dovuta al carico Qik in sommità		sh1	kPa	34.4
pressione orizzontale dovuta al carico Qik alla base		sh2	kPa	4.0
pressione orizzontale di calcolo		q	kN/mq	19.2
direzione orizzontale	γ	0.25	0.38	0.36
coefficiente facx	facMx	0.475	0.457	**0.46**
coefficiente facVx	facVx	1.055	1.102	**1.096**

Momento flettente in direzione orizzontale	Mxmax	kNm	**95.8**
Momento flettente in direzione orizzontale da bandiera	Mxband	kNm	**0.0**
Sforzo di taglio in direzione orizzontale	Vxmax	kN	**69.4**
Sforzo di taglio in direzione orizzontale da bandiera	Vxband	kN	**0.0**

direzione verticale	γ	0.25	0.38	0.36
coefficiente facx	facMy	0.030	0.059	**0.055**
coefficiente facVy	facVy	0.572	0.671	**0.659**

Momento flettente in direzione verticale	Mymax	kNm	**89.4**
Sforzo di taglio in direzione verticale	Vymax	kN	**115.9**

Effetti dovuti al sisma

forza inerziale		q1	kN/mq	1.46
incremento di spinta delle terre		q2	kN/mq	12.8
pressione orizzontale di calcolo		q	kN/mq	14.2
direzione orizzontale	γ	0.25	0.38	0.36
coefficiente facx	facMx	0.475	0.457	**0.46**

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB
Calcolo e Verifica dei muri di risvolto

coefficiente facVx	facVx	1.055	1.102	**1.10**

Momento flettente in direzione orizzontale	Mxmax	kNm	**71.0**
Momento flettente in direzione orizzontale da bandiera	Mxband	kNm	**0.0**
Sforzo di taglio in direzione orizzontale	Vxmax	kN	**51.4**
Sforzo di taglio in direzione orizzontale da bandiera	Vxband	kN	**0.0**

direzione verticale	γ	0.25	0.38	0.36
coefficiente facx	facMy	0.030	0.059	**0.055**
coefficiente facVy	facVy	0.572	0.671	**0.659**

Momento flettente in direzione verticale	Mymax	kNm	**66.3**
Sforzo di taglio in direzione verticale	Vymax	kN	**85.9**

Riepilogo sollecitazioni sul muro **Condizione**	**Mx** **kNm**	**My** **kNm**	**Vx** **kN**	**Vy** **kN**
Spinta del terreno	148.0	211.1	107.6	285.5
Spinta sovraccarichi accidentali	95.8	89.4	69.4	115.9
Spinta dovuta al sisma	71.0	66.3	51.4	85.9

Armatura zona tesa - dir. Orizzontale **sezione di larghezza unitaria**	**passo** **cm**	**n.barre** **1.0/passo**	**ϕ** **mm**	**c** **m**	**As** **mmq**
primo strato	15	6	20	0.062	1885
secondo strato	0	0	20	0.112	0
Armatura effettivamente disposta			20	0.062	**1885**

Armatura zona tesa - dir. Verticale **sezione di larghezza unitaria**	**passo** **cm**	**n.barre** **1.0/passo**	**ϕ** **mm**	**c** **m**	**As** **mmq**
primo strato	15	6	24	0.084	2714
secondo strato	0	0	24	0.138	0
Armatura effettivamente disposta			24	0.084	**2714**

VERIFICHE SLU

Condizione di carico	**fattori parziali per azioni** **SLU-STR**	**SLU-SIS**
Spinta del terreno	1.35	1.00
Spinta sovraccarichi accidentali	1.35	0.00
Spinta dovuta al sisma	0.00	1.00

Combinazioni SLU-STR **Combinazione**	**Mx** **kNm**	**My** **kNm**	**Vx** **kN**	**Vy** **kN**
SLU-STR	329.1	405.7	238.9	541.8
SLU-SIS	219.0	277.4	159.0	371.4

Armatura minima richiesta in dir. Orizzontale	Afh_min	mmq/ml	1266	
Armatura effettivamente adottata:	**Afs**	**mmq**	1885	**OK!**
Momento Resistente dir. Orizzontale	**MR_h**	**kNm/ml**	**490**	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		67%	**OK!**
Armatura minima richiesta in dir. Verticale	Afh_min	mmq/ml	1609	
Armatura effettivamente adottata:	**Afs**	**mmq**	2714	**OK!**
Momento Resistente dir. Verticale	**MR_v**	**kNm/ml**	**684**	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		59%	**OK!**

VERIFICHE SLE-RARA

Condizione di carico	**fattori parziali per azioni** **SLE-RARA**
Spinta del terreno	1.00
Spinta sovraccarichi accidentali	1.00
Spinta dovuta al sisma	0.00

Combinazioni SLE-RARA **Combinazione**	**Mx** **kNm**	**My** **kNm**
SLE-RARA	243.8	300.5

Tasso di lavoro armature orizzontali	σsh	Mpa	**195**
Tasso di lavoro armature verticali	σsv	Mpa	**172**

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB
Calcolo e Verifica dei muri di risvolto

Tensione massima ammissibile	σs,max	MPa	360	
coefficiente di utilizzo armature orizzontali - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		54%	OK!
coefficiente di utilizzo armature verticali - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		48%	OK!

VERIFICHE SLE-FREQUENTE

Condizione di carico	**fattori parziali per azioni SLE-FRE**
Spinta del terreno	1.00
Spinta sovraccarichi accidentali	0.75
Spinta dovuta al sisma	0.00

Combinazioni SLE-FREQUENTE		**Mx**	**My**
Combinazione		**kNm**	**kNm**
SLE-FRE		219.8	278.2

Tasso di lavoro armature orizzontali	σsh	Mpa	**176**	
Tasso di lavoro armature verticali	σsv	Mpa	**159**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f 20.0 (arm.orizzontale)	σslim	MPa	**222**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		79%	OK!
Tensione limite ammissibile per barre f 24.0 (arm.verticale)	σslim	MPa	**204**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		78%	OK!

VERIFICHE SLE-QUASI PERMANENTE

Condizione di carico	**fattori parziali per azioni SLE-QP**
Spinta del terreno	1.00
Spinta sovraccarichi accidentali	0.00
Spinta dovuta al sisma	0.00

Combinazioni SLE-QUASI PERMANENTE		**Mx**	**My**
Combinazione		**kNm**	**kNm**
SLE-QP		148.0	211.1

Tasso di lavoro armature orizzontali	σsh	Mpa	**118**	
Tasso di lavoro armature verticali	σsv	Mpa	**121**	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f 20.0 (arm.orizzontale)	σslim	MPa	**182**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		65%	OK!
Tensione limite ammissibile per barre f 24.0 (arm.verticale)	σslim	MPa	**164**	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		73%	OK!

LAVORO: SS291 -T01-VI03_SX - PONTE RIO CALVIA II - SPALLA SPB
Verifiche SLU per sollecitazioni taglianti

Sollecitazioni di calcolo	Var	unità	Zattera - Mensola posteriore	Mfron	Paraghiaia	Mrisv_h	Mrisv_v
Taglio di calcolo	**V_{Ed}**	**kN**	**544.6**	**557.9**	**167.1**	**238.9**	**541.8**
Dati	**Var**	**unità**					
Resistenza a compressione cubica caratteristica	Rck	Mpa	40	40	40	40	40
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	fck	Mpa	32	32	32	32	32
Coefficiente parziale γc	γc		1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Coefficiente parziale αcc	αcc		0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Resistenza a compressione di calcolo	fcd	Mpa	18.1	18.1	18.1	18.1	18.1
Tensione caratteristica di snervamento acciaio di armatura	fyk	Mpa	450	450	450	450	450
tensione di calcolo acciaio	fywd	Mpa	391.3	391.3	391.3	391.3	391.3
Caratteristiche geometriche sezione							
Altezza (porre = 0 in caso di sezione circolare)	H	m	2.00	3.20	0.65	0.80	0.80
Larghezza/ Diametro	B	m	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Area calcestruzzo	Ac	m^2	2.00	3.20	0.65	0.80	0.80
Larghezza anima	bw	m	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
copriferro	c	m	0.079	0.107	0.076	0.062	0.084
altezza utile della sezione	d	m	1.92	3.09	0.57	0.74	0.72
Compressione agente nella sezione							
Sforzo normale di calcolo	N_{Ed}	kN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Elementi senza armature trasversali resistenti al taglio							
Area dell'armatura longitudinale di trazione ancorata al di là dell'intersezione dell'asse dell'armatura con una eventuale fessura a 45° che si inneschi nella sezione considerata	Asl	mmq	3186	5429	1885	1885	2714
Coefficiente k	k	m	1.32	1.25	1.59	1.52	1.53
vmin	vmin		0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
rapporto geometrico di armatura longitudinale	$\rho 1$		0.00166	0.00176	0.00328	0.00255	0.00379
tensione media di compressione nella sezione	σcp	Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Resistenza a taglio	**V_{Rd}**	**kN**	**531.8**	**827.5**	**239.9**	**271.3**	**301.8**
			N.V.	**OK**	**OK**	**OK**	**N.V.**
Elementi con armature trasversali resistenti al taglio							
Verifica del conglomerato							
Resistenza a taglio del conglomerato	V_{Rcd}	kN	10450.2	16825.9	3122.6	4014.7	3895.0
Verifica dell'armatura trasversale							
diametro staffe	fsw	mm	24	12	10	12	12
passo staffe	scp	m	1.20	0.60	0.60	0.30	0.30
numero di bracci	nb		1.67	1.67	3.33	3.33	3.33
Armatura a taglio (staffe)	Asw	mmq	754	188	262	377	377
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	α	deg	90	90	90	90	90
Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trave	θ	deg	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8
tensione media di compressione nella sezione	σcp	kPa	0	0	0	0	0
coefficiente alpha	α_c		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza a "taglio trazione"	V_{Rsd}	kN	1062.8	855.6	220.5	816.6	792.2
Resistenza a "taglio compressione"	V_{Rcd}	kN	5405.0	8702.6	1615.0	2076.5	2014.6
Resistenza a taglio	**V_{Rd}**	**kN**	**1062.8**	**855.6**	**220.5**	**816.6**	**792.2**
			OK	**OK**	**OK**	**OK**	**OK**

19 ALLEGATO 6 – FONDAZIONI SU MICROPALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE DEL MICROPALO SINGOLO PER CARICHI ASSIALI

CAPACITA' PORTANTE DI UN MICROPALO- BUSTAMANTE&DOIX - A1 + M1 + R3

OPERA: T01-VI03 - RIO CALVIA 2

LAVORO: SS291 SASSARI-ALGHERO - MICROPALI DI FONDAZIONE SOTTOSTRUTTURE

PARAMETRI GEOTECNICI MEDI

Il carico limite di progetto viene determinato come:
Rcd = Rbd + Rsd
in cui:
Rbd = Rbk / γb: Resistenza alla punta di progetto
Rsd = Rsk / γs: Resistenza laterale di progetto
Rbk = Rbm / ζ: Resistenza alla punta caratteristica
Rsk = Rsm / ζ: Resistenza laterale caratteristica
Rbm = Qb: Resistenza media alla punta
Rsm = Qs: Resistenza media laterale

RESISTENZA LATERALE
Terreni granulari (c = 0, ϕ <> 0)
Qs = π x Ds x Ls x qs con:

Ds = diametro del bulbo
Ls = lunghezza del bulbo
qs = attrito laterale unitario tra bulbo e terreno

il diametro del bulbo è correlato al diametro di perforazione attraverso:

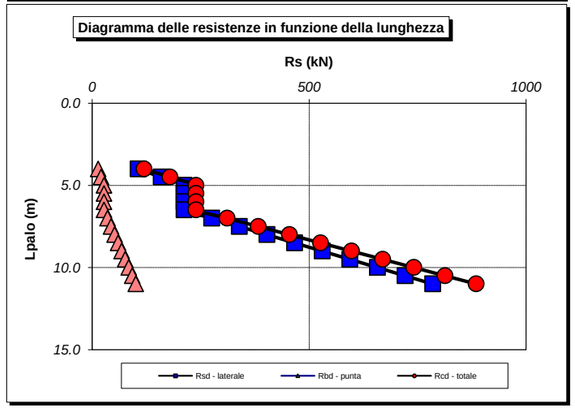
Ds = α Dn
con α dipendente dal tipo di terreno e dallla modalità realizzativa dei micropali secondo la seguente tabella:

Terreno	Coefficiente α IRS	IGU
Ghiaie	1.8	1.3 - 1.4
Ghiaie sabbiose	1.6 - 1.8	1.2 - 1.4
Sabbie ghiaiose	1.5 - 1.6	1.2 - 1.3
Sabbie grossolane	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Sabbie medie	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Sabbie fini	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Sabbie limose	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Limi	1.4 - 1.6	1.1 - 1.2
Argille	1.8 - 2.0	1.2
Marne	1.8	1.1 - 1.2
Marne-Calcari	1.8	1.1 - 1.2
Arenaria alterata o fratturata	1.8	1.1 - 1.2
Rocce alterate o frammentate	1.2	1.1

IRS = Iniezioni ripetute e selettive
IGU = Iniezioni semplici

qs è pure dipendente dal tipo di terreno e dalla modalità realizzativa dei micropali in funzione di Nspt e/o dei risultati di prove pressiometriche (vedi il grafici a lato):

RESISTENZA ALLA PUNTA Qb = 0.15 Qs



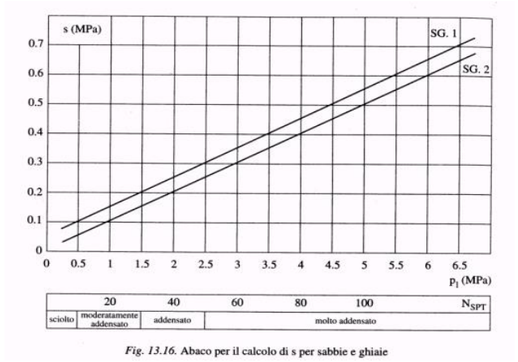


Fig. 13.16. Abaco per il calcolo di s per sabbie e ghiaie

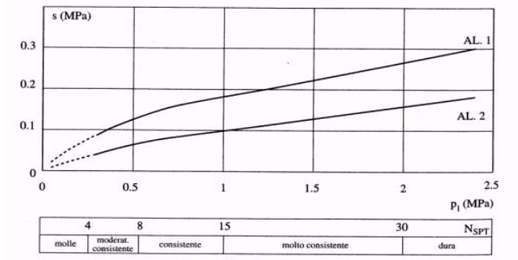


Fig. 13.17. Abaco per il calcolo di s per argille e limi

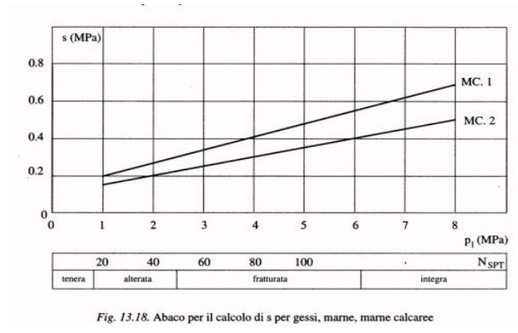


Fig. 13.18. Abaco per il calcolo di s per gessi, marne, marne calcaree

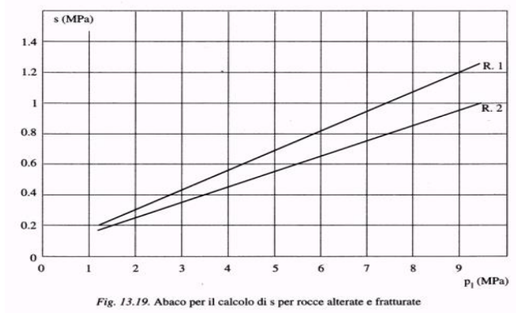


Fig. 13.19. Abaco per il calcolo di s per rocce alterate e fratturate

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	unità	var	
Diametro palo	m		0.24
Superficie laterale per lunghezza unitaria	mq	Al	0.75

AFFONDAMENTO TESTA PALO DA p.c.

Q.T.P.	m	3.00

N.B. Per palo che emerge da p.c. valore negativo

STRATIGRAFIA DI PROGETTO (DA INTRADOSSO FOND.) COMBINAZIONE **M1**

Unità n.	DESCRIZIONE	DA m	A m	Mod	α	q_{sk} kPa	γ_{qs}	q_{sd} kPa	α q_{sd} kPa
0	Strato inefficace	0.0	3.0	IRS	0.00	0.0	1.00	0.0	0.0
UG4	Litoidi fratturati	3.0	5.0	IRS	1.10	250.0	1.00	250.0	275.0
C	Cavità	5.0	6.5	IRS	0.00	0.0	1.00	0.0	0.0
UG2	Litoidi poco fratturati	6.5	20	IRS	1.10	300.0	1.00	300.0	330.0

Mod = IGU - IRS

COEFFICIENTI PARZIALI RESISTENZE CARATTERISTICHE

	COMPR	TRAZ
COMBINAZIONE	R3	R3
coefficiente γb	1.35	-
coefficiente γs	1.15	1.25

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

Numero di verticali indagate	1
coefficiente ζ_3	1.70

						COMPR			TRAZ
Unità	z m	Lp (m)	a q_{sd} kPa	Qs kN	Qp kN	Rsd kN	Rbd kN	Rcd kN	Rsd kN
0	3.0	**0.0**							
0	3.5	**0.5**	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	4.0	**1.0**	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	4.5	**1.5**	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	5.0	**2.0**	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	5.5	**2.5**	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	6.0	**3.0**	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
UG4	6.5	**3.5**	275.0	**104**	**16**	**53**	**7**	**60**	**49**
UG4	7.0	**4.0**	275.0	**207**	**31**	**106**	**14**	**120**	**98**
UG4	7.5	**4.5**	275.0	**311**	**47**	**159**	**20**	**179**	**146**
UG4	8.0	**5.0**	275.0	**415**	**62**	**212**	**27**	**239**	**195**
C	8.5	**5.5**	0.0	**415**	**62**	**212**	**27**	**239**	**195**
C	9.0	**6.0**	0.0	**415**	**62**	**212**	**27**	**239**	**195**
C	9.5	**6.5**	0.0	**415**	**62**	**212**	**27**	**239**	**195**
UG2	10.0	**7.0**	330.0	**539**	**81**	**276**	**35**	**311**	**254**
UG2	10.5	**7.5**	330.0	**664**	**100**	**339**	**43**	**383**	**312**
UG2	11.0	**8.0**	330.0	**788**	**118**	**403**	**51**	**455**	**371**
UG2	11.5	**8.5**	330.0	**912**	**137**	**467**	**60**	**526**	**429**
UG2	12.0	**9.0**	330.0	**1037**	**156**	**530**	**68**	**598**	**488**
UG2	12.5	**9.5**	330.0	**1161**	**174**	**594**	**76**	**670**	**546**
UG2	13.0	**10.0**	330.0	**1286**	**193**	**658**	**84**	**742**	**605**
UG2	13.5	**10.5**	330.0	**1410**	**211**	**721**	**92**	**813**	**664**
UG2	14.0	**11.0**	330.0	**1534**	**230**	**785**	**100**	**885**	**722**
UG2	14.5	**11.5**	330.0	**1659**	**249**	**848**	**108**	**957**	**781**
UG2	15.0	**12.0**	330.0	**1783**	**267**	**912**	**117**	**1029**	**839**

ALLINEAMENTO	Lp (m)	Nmax kN	Nmin kN	Rsd (kN)	Rbd (kN)	Rcd (kN)	Rsd (kN)	c.u. COMPR	c.u. TRAZ
P2	**11**	**671**	**-31**	785	100	**885**	**722**	**76%**	**4%**

CAPACITA' PORTANTE DI UN MICROPALO- BUSTAMANTE&DOIX - A1 + M1 + R3

OPERA: T01-VI03 - RIO CALVIA 2

LAVORO: SS291 SASSARI-ALGHERO - MICROPALI DI FONDAZIONE SOTTOSTRUTTURE

PARAMETRI GEOTECNICI MINIMI

Il carico limite di progetto viene determinato come:
Rcd = Rbd + Rsd
in cui:
Rbd = Rbk / γb: Resistenza alla punta di progetto
Rsd = Rsk / γs: Resistenza laterale di progetto
Rbk = Rbm / ζ: Resistenza alla punta caratteristica
Rsk = Rsm / ζ: Resistenza laterale caratteristica
Rbm = Qb: Resistenza media alla punta
Rsm = Qs: Resistenza media laterale

RESISTENZA LATERALE
Terreni granulari (c = 0, ϕ <> 0)
Qs = π x Ds x Ls x qs con:

Ds = diametro del bulbo
Ls = lunghezza del bulbo
qs = attrito laterale unitario tra bulbo e terreno

il diametro del bulbo è correlato al diametro di perforazione attraverso:

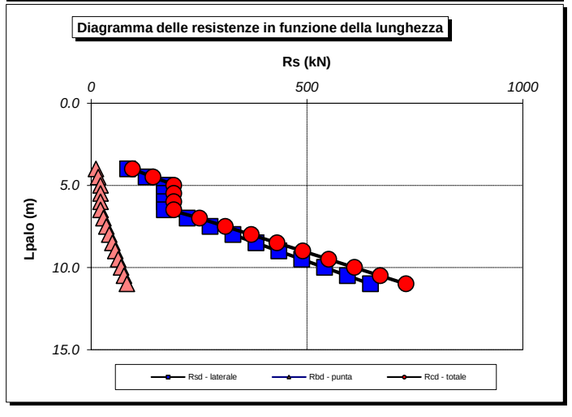
Ds = α Dn
con α dipendente dal tipo di terreno e dallla modalità realizzativa dei micropali secondo la seguente tabella:

Terreno	Coefficiente α IRS	IGU
Ghiaie	1.8	1.3 - 1.4
Ghiaie sabbiose	1.6 - 1.8	1.2 - 1.4
Sabbie ghiaiose	1.5 - 1.6	1.2 - 1.3
Sabbie grossolane	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Sabbie medie	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Sabbie fini	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Sabbie limose	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Limi	1.4 - 1.6	1.1 - 1.2
Argille	1.8 - 2.0	1.2
Marne	1.8	1.1 - 1.2
Marne-Calcari	1.8	1.1 - 1.2
Arenaria alterata o fratturata	1.8	1.1 - 1.2
Rocce alterate o frammentate	1.2	1.1

IRS = Iniezioni ripetute e selettive
IGU = Iniezioni semplici

qs è pure dipendente dal tipo di terreno e dalla modalità realizzativa dei micropali in funzione di Nspt e/o dei risultati di prove pressiometriche (vedi il grafici a lato):

RESISTENZA ALLA PUNTA Qb = 0.15 Qs



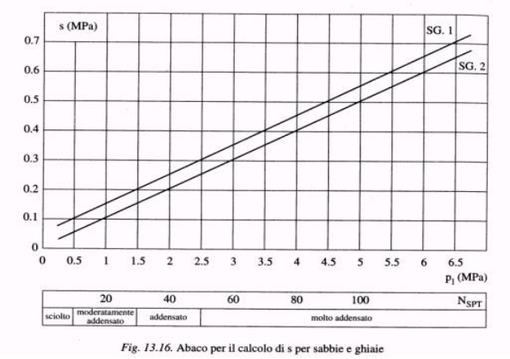


Fig. 13.16. Abaco per il calcolo di s per sabbie e ghiaie

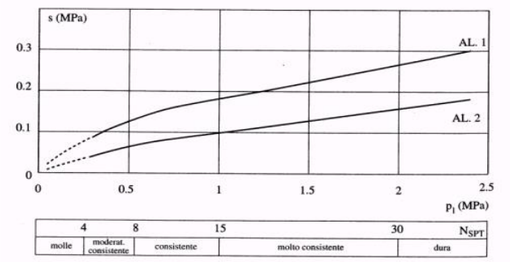


Fig. 13.17. Abaco per il calcolo di s per argille e limi

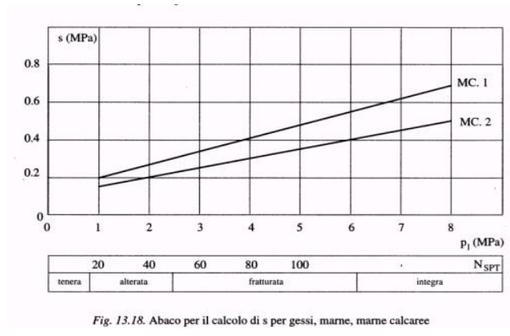


Fig. 13.18. Abaco per il calcolo di s per gessi, marne, marne calcaree

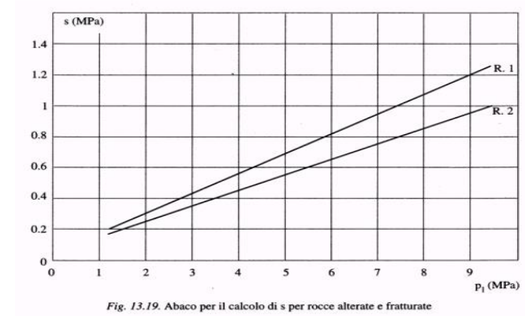


Fig. 13.19. Abaco per il calcolo di s per rocce alterate e fratturate

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	unità	var	
Diametro palo	m		0.24
Superficie laterale per lunghezza unitaria	mq	Al	0.75

AFFONDAMENTO TESTA PALO DA p.c.

Q.T.P.	m	3.00

N.B. Per palo che emerge da p.c. valore negativo

STRATIGRAFIA DI PROGETTO (DA INTRADOSSO FOND.) COMBINAZIONE **M1**

Unità n.	DESCRIZIONE	DA m	A m	Mod	α	q_{sk} kPa	γ_{qs}	q_{sd} kPa	α q_{sd} kPa
0	Strato inefficace	0.0	3.0	IRS	0.00	0	1.00	0.0	0.0
UG4	Litoidi fratturati	3.0	5.0	IRS	1.10	200	1.00	200.0	220.0
C	Cavità	5.0	6.5	IRS	0.00	0	1.00	0.0	0.0
UG2	Litoidi poco fratturati	6.5	20	IRS	1.10	250	1.00	250.0	275.0

Mod = IGU - IRS

COEFFICIENTI PARZIALI RESISTENZE CARATTERISTICHE

	COMPR	TRAZ
COMBINAZIONE	R3	R3
coefficiente γb	1.35	-
coefficiente γs	1.15	1.25

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

Numero di verticali indagate	1
coefficiente ζ_3	1.70

						COMPR			TRAZ
Unità	z m	Lp (m)	a q_{sd} kPa	Qs kN	Qp kN	Rsd kN	Rbd kN	Rcd kN	Rsd kN
0	3.0	0.0							
0	3.5	0.5	0.0	0	0	0	0	0	0
0	4.0	1.0	0.0	0	0	0	0	0	0
0	4.5	1.5	0.0	0	0	0	0	0	0
0	5.0	2.0	0.0	0	0	0	0	0	0
0	5.5	2.5	0.0	0	0	0	0	0	0
0	6.0	3.0	0.0	0	0	0	0	0	0
UG4	6.5	3.5	220.0	83	12	42	5	48	39
UG4	7.0	4.0	220.0	166	25	85	11	96	78
UG4	7.5	4.5	220.0	249	37	127	16	144	117
UG4	8.0	5.0	220.0	332	50	170	22	191	156
C	8.5	5.5	0.0	332	50	170	22	191	156
C	9.0	6.0	0.0	332	50	170	22	191	156
C	9.5	6.5	0.0	332	50	170	22	191	156
UG2	10.0	7.0	275.0	435	65	223	28	251	205
UG2	10.5	7.5	275.0	539	81	276	35	311	254
UG2	11.0	8.0	275.0	643	96	329	42	371	302
UG2	11.5	8.5	275.0	746	112	382	49	431	351
UG2	12.0	9.0	275.0	850	128	435	56	490	400
UG2	12.5	9.5	275.0	954	143	488	62	550	449
UG2	13.0	10.0	275.0	1057	159	541	69	610	498
UG2	13.5	10.5	275.0	1161	174	594	76	670	546
UG2	14.0	11.0	275.0	1265	190	647	83	730	595
UG2	14.5	11.5	275.0	1368	205	700	89	789	644
UG2	15.0	12.0	275.0	1472	221	753	96	849	693

ALLINEAMENTO	Lp (m)	Nmax kN	Nmin kN	Rsd (kN)	Rbd (kN)	Rcd (kN)	Rsd (kN)	c.u. COMPR	c.u. TRAZ
P2	11	671	-31	647	83	730	595	92%	5%

CAPACITA' PORTANTE DI UN MICROPALO- BUSTAMANTE&DOIX - A1 + M1 + R3

OPERA: T01-VI03 - RIO CALVIA 2

LAVORO: SS291 SASSARI-ALGHERO - MICROPALI DI FONDAZIONE SOTTOSTRUTTURE

PARAMETRI GEOTECNICI MEDI

Il carico limite di progetto viene determinato come:
Rcd = Rbd + Rsd
in cui:
Rbd = Rbk / γb: Resistenza alla punta di progetto
Rsd = Rsk / γs: Resistenza laterale di progetto
Rbk = Rbm / ζ: Resistenza alla punta caratteristica
Rsk = Rsm / ζ: Resistenza laterale caratteristica
Rbm = Qb: Resistenza media alla punta
Rsm = Qs: Resistenza media laterale

RESISTENZA LATERALE
Terreni granulari (c = 0, ϕ <> 0)
Qs = π x Ds x Ls x qs con:

Ds = diametro del bulbo
Ls = lunghezza del bulbo
qs = attrito laterale unitario tra bulbo e terreno

il diametro del bulbo è correlato al diametro di perforazione attraverso:

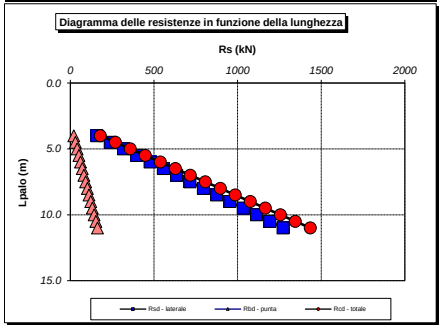
Ds = α Dn
con α dipendente dal tipo di terreno e dallla modalità realizzativa dei micropali secondo la seguente tabella:

Terreno	Coefficiente α IRS	IGU
Ghiaie	1.8	1.3 - 1.4
Ghiaie sabbiose	1.6 - 1.8	1.2 - 1.4
Sabbie ghiaiose	1.5 - 1.6	1.2 - 1.3
Sabbie grossolane	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Sabbie medie	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Sabbie fini	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Sabbie limose	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Limi	1.4 - 1.6	1.1 - 1.2
Argille	1.8 - 2.0	1.2
Marne	1.8	1.1 - 1.2
Marne-Calcari	1.8	1.1 - 1.2
Arenaria alterata o fratturata	1.8	1.1 - 1.2
Rocce alterate o frammentate	1.2	1.1

IRS = Iniezioni ripetute e selettive
IGU = Iniezioni semplici

qs è pure dipendente dal tipo di terreno e dalla modalità realizzativa dei micropali in funzione di Nspt e/o dei risultati di prove pressiometriche (vedi il grafici a lato):

RESISTENZA ALLA PUNTA Qb = 0.15 Qs



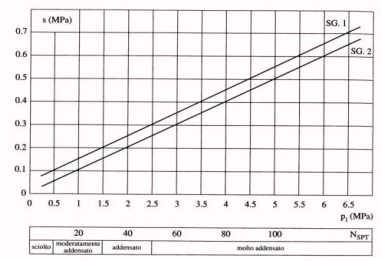


Fig. 13.16. Abaco per il calcolo di s per sabbie e ghiaie

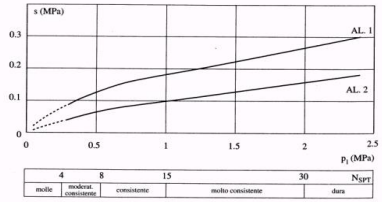


Fig. 13.17. Abaco per il calcolo di s per argille e limi

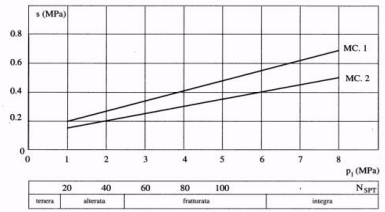


Fig. 13.18. Abaco per il calcolo di s per gessi, marne, marne calcaree

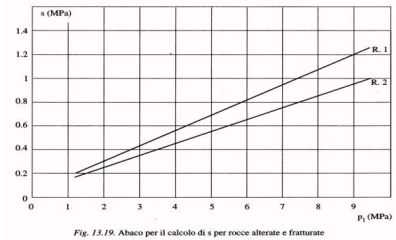


Fig. 13.19. Abaco per il calcolo di s per rocce alterate e fratturate

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

	unità	var	
Diametro palo	m		0.30
Superficie laterale per lunghezza unitaria	mq	Al	0.94

AFFONDAMENTO TESTA PALO DA p.c.

Q.T.P.	m	3.00

N.B. Per palo che emerge da p.c. valore negativo

STRATIGRAFIA DI PROGETTO (DA INTRADOSSO FOND.) COMBINAZIONE **M1**

Unità n.	DESCRIZIONE	DA m	A m	Mod	α	q_{sk} kPa	γ_{qs}	q_{sd} kPa	α q_{sd} kPa
0	Strato inefficace	0.0	3.0	IRS	0.00	0.0	1.00	0.0	0.0
UG2	Litoidi poco fratturati	3.0	20.0	IRS	1.10	300.0	1.00	300.0	330.0

Mod = IGU - IRS

COEFFICIENTI PARZIALI RESISTENZE CARATTERISTICHE

	COMPR	TRAZ
COMBINAZIONE	R3	R3
coefficiente γb	1.35	-
coefficiente γs	1.15	1.25

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

Numero di verticali indagate	1
coefficiente ζ_3	1.70

Unità	z m	Lp (m)	a q_{sd} kPa	Qs kN	Qp kN	COMPR Rsd kN	COMPR Rbd kN	COMPR Rcd kN	TRAZ Rsd kN
0	3.0	**0.0**							
0	3.5	**0.5**	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	4.0	**1.0**	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	4.5	**1.5**	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	5.0	**2.0**	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	5.5	**2.5**	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	6.0	**3.0**	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
UG2	6.5	**3.5**	330.0	**156**	**23**	**80**	**10**	**90**	**73**
UG2	7.0	**4.0**	330.0	**311**	**47**	**159**	**20**	**179**	**146**
UG2	7.5	**4.5**	330.0	**467**	**70**	**239**	**30**	**269**	**220**
UG2	8.0	**5.0**	330.0	**622**	**93**	**318**	**41**	**359**	**293**
UG2	8.5	**5.5**	330.0	**778**	**117**	**398**	**51**	**449**	**366**
UG2	9.0	**6.0**	330.0	**933**	**140**	**477**	**61**	**538**	**439**
UG2	9.5	**6.5**	330.0	**1089**	**163**	**557**	**71**	**628**	**512**
UG2	10.0	**7.0**	330.0	**1244**	**187**	**636**	**81**	**718**	**585**
UG2	10.5	**7.5**	330.0	**1400**	**210**	**716**	**91**	**807**	**659**
UG2	11.0	**8.0**	330.0	**1555**	**233**	**795**	**102**	**897**	**732**
UG2	11.5	**8.5**	330.0	**1711**	**257**	**875**	**112**	**987**	**805**
UG2	12.0	**9.0**	330.0	**1866**	**280**	**955**	**122**	**1076**	**878**
UG2	12.5	**9.5**	330.0	**2022**	**303**	**1034**	**132**	**1166**	**951**
UG2	13.0	**10.0**	330.0	**2177**	**327**	**1114**	**142**	**1256**	**1025**
UG2	13.5	**10.5**	330.0	**2333**	**350**	**1193**	**152**	**1346**	**1098**
UG2	14.0	**11.0**	330.0	**2488**	**373**	**1273**	**163**	**1435**	**1171**
UG2	14.5	**11.5**	330.0	**2644**	**397**	**1352**	**173**	**1525**	**1244**
UG2	15.0	**12.0**	330.0	**2799**	**420**	**1432**	**183**	**1615**	**1317**

ALLINEAMENTO	Lp (m)	Nmax kN	Nmin kN	Rsd (kN)	Rbd (kN)	Rcd (kN)	Rsd (kN)	c.u. COMPR	c.u. TRAZ
SPB	**8**	**543**		795	102	**897**	**732**	**61%**	**0%**

CAPACITA' PORTANTE DI UN MICROPALO- BUSTAMANTE&DOIX - A1 + M1 + R3

OPERA: T01-VI03 - RIO CALVIA 2

LAVORO: SS291 SASSARI-ALGHERO - MICROPALI DI FONDAZIONE SOTTOSTRUTTURE

PARAMETRI GEOTECNICI MINIMI

Il carico limite di progetto viene determinato come:
Rcd = Rbd + Rsd
in cui:

Rbd = Rbk / γb:	Resistenza alla punta di progetto
Rsd = Rsk / γs:	Resistenza laterale di progetto
Rbk = Rbm / ζ:	Resistenza alla punta caratteristica
Rsk = Rsm / ζ:	Resistenza laterale caratteristica
Rbm = Qb:	Resistenza media alla punta
Rsm = Qs:	Resistenza media laterale

RESISTENZA LATERALE
Terreni granulari (c = 0, ϕ <> 0)
Qs = π x Ds x Ls x qs con:

Ds = diametro del bulbo
Ls = lunghezza del bulbo
qs = attrito laterale unitario tra bulbo e terreno

il diametro del bulbo è correlato al diametro di perforazione attraverso:

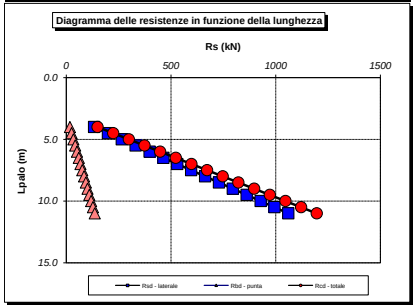
Ds = α Dn
con α dipendente dal tipo di terreno e dallla modalità realizzativa dei micropali secondo la seguente tabella:

Terreno	Coefficiente α IRS	IGU
Ghiaie	1.8	1.3 - 1.4
Ghiaie sabbiose	1.6 - 1.8	1.2 - 1.4
Sabbie ghiaiose	1.5 - 1.6	1.2 - 1.3
Sabbie grossolane	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Sabbie medie	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Sabbie fini	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Sabbie limose	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2
Limi	1.4 - 1.6	1.1 - 1.2
Argille	1.8 - 2.0	1.2
Marne	1.8	1.1 - 1.2
Marne-Calcari	1.8	1.1 - 1.2
Arenaria alterata o fratturata	1.8	1.1 - 1.2
Rocce alterate o frammentate	1.2	1.1

IRS = Iniezioni ripetute e selettive
IGU = Iniezioni semplici

qs è pure dipendente dal tipo di terreno e dalla modalità realizzativa dei micropali in funzione di Nspt e/o dei risultati di prove pressiometriche (vedi il grafici a lato):

RESISTENZA ALLA PUNTA Qb = 0.15 Qs



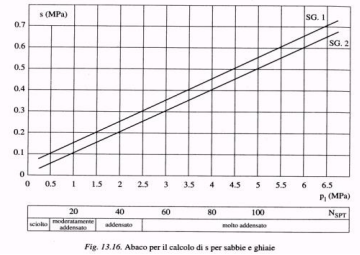


Fig. 13.16. Abaco per il calcolo di s per sabbie e ghiaie

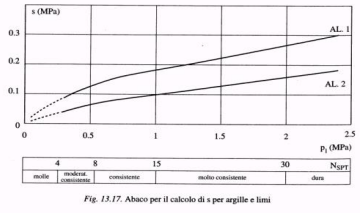


Fig. 13.17. Abaco per il calcolo di s per argille e limi

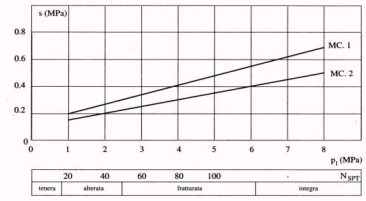


Fig. 13.18. Abaco per il calcolo di s per gessi, marne, marne calcaree

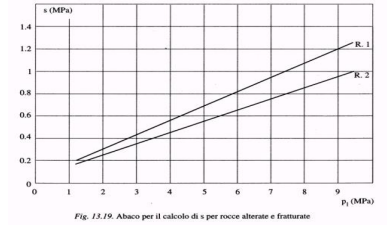


Fig. 13.19. Abaco per il calcolo di s per rocce alterate e fratturate

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

	unità	var	
Diametro palo	m		0.30
Superficie laterale per lunghezza unitaria	mq	Al	0.94

AFFONDAMENTO TESTA PALO DA p.c.

Q.T.P.	m	3.00

N.B. Per palo che emerge da p.c. valore negativo

STRATIGRAFIA DI PROGETTO (DA INTRADOSSO FOND.) COMBINAZIONE M1

Unità n.	DESCRIZIONE	DA m	A m	Mod	α	q_{sk} kPa	γ_{qs}	q_{sd} kPa	α q_{sd} kPa
0	Strato inefficace	0.0	3.0	IRS	0.00	0	1.00	0.0	0.0
UG2	Litoidi poco fratturati	3.0	20.0	IRS	1.10	250	1.00	250.0	275.0
0									
0									

Mod = IGU - IRS

COEFFICIENTI PARZIALI RESISTENZE CARATTERISTICHE

COMBINAZIONE	COMPR R3	TRAZ R3
coefficiente γb	1.35	-
coefficiente γs	1.15	1.25

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

Numero di verticali indagate	1
coefficiente ζ_3	1.70

Unità	z m	Lp (m)	a q_{sd} kPa	Qs kN	Qp kN	COMPR Rsd kN	COMPR Rbd kN	COMPR Rcd kN	TRAZ Rsd kN
0	3.0	**0.0**							
0	3.5	**0.5**	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	4.0	**1.0**	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	4.5	**1.5**	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	5.0	**2.0**	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	5.5	**2.5**	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	6.0	**3.0**	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
UG2	6.5	**3.5**	275.0	**130**	**19**	**66**	**8**	**75**	**61**
UG2	7.0	**4.0**	275.0	**259**	**39**	**133**	**17**	**150**	**122**
UG2	7.5	**4.5**	275.0	**389**	**58**	**199**	**25**	**224**	**183**
UG2	8.0	**5.0**	275.0	**518**	**78**	**265**	**34**	**299**	**244**
UG2	8.5	**5.5**	275.0	**648**	**97**	**331**	**42**	**374**	**305**
UG2	9.0	**6.0**	275.0	**778**	**117**	**398**	**51**	**449**	**366**
UG2	9.5	**6.5**	275.0	**907**	**136**	**464**	**59**	**523**	**427**
UG2	10.0	**7.0**	275.0	**1037**	**156**	**530**	**68**	**598**	**488**
UG2	10.5	**7.5**	275.0	**1166**	**175**	**597**	**76**	**673**	**549**
UG2	11.0	**8.0**	275.0	**1296**	**194**	**663**	**85**	**748**	**610**
UG2	11.5	**8.5**	275.0	**1425**	**214**	**729**	**93**	**822**	**671**
UG2	12.0	**9.0**	275.0	**1555**	**233**	**795**	**102**	**897**	**732**
UG2	12.5	**9.5**	275.0	**1685**	**253**	**862**	**110**	**972**	**793**
UG2	13.0	**10.0**	275.0	**1814**	**272**	**928**	**119**	**1047**	**854**
UG2	13.5	**10.5**	275.0	**1944**	**292**	**994**	**127**	**1121**	**915**
UG2	14.0	**11.0**	275.0	**2073**	**311**	**1061**	**136**	**1196**	**976**
UG2	14.5	**11.5**	275.0	**2203**	**330**	**1127**	**144**	**1271**	**1037**
UG2	15.0	**12.0**	275.0	**2333**	**350**	**1193**	**152**	**1346**	**1098**

ALLINEAMENTO	Lp (m)	Nmax kN	Nmin kN	Rsd (kN)	Rbd (kN)	Rcd (kN)	Rsd (kN)	c.u. COMPR	c.u. TRAZ
SPB	**8**	**543**	**0**	663	85	**748**	**610**	**73%**	**0%**

20 ALLEGATO 7 – FONDAZIONI SU MICROPALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE DEL MICROPALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA PER CARICHI TRASVERSALI

LAVORO: SS291 ALGHERO **OPERA: T01-VI03**

RESISTENZA DI UN MICROPALO SOGGETTO AD AZIONI TRASVERSALI

Il valore di progetto Rcd della Resistenza di pali soggetti a carichi trasversali **Rtr,d** è pari a:

Rtr,d = Rtr,k / γT:	Resistenza ai carichi trasversali di progetto
Rtr,k = Min [$(Rtr,cal)_{media}$ / ξ3; $(Rtr,cal)_{min}$ / ξ4	Resistenza ai carichi trasversali caratteristica
Rtr,calc = Hlim:	Resistenza ai carichi trasversali di calcolo

Il coefficiente parziale γ_T per verifiche SLU di pali soggetti ad azioni trasversali è pari a:

Coefficiente parziale (R3)	γ_T	1.30

I Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate sono dati dalla seguente tabella

n. Vert.	1	2	3	4	5	7	10
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL MICROPALO

Diametro di perforazione	D	m	**0.24**
Diametro esterno armatura tubolare	fe	mm	**168.3**
spessore armatura tubolare	sp	mm	**10.0**
Modulo di resistenza plastico	Wp	mm^3	**250922**
Tensione caratteristica di snervamento acciaio	fyk	MPA	**355**
Coefficiente parziale di sicurezza per verifiche di resistenza	γ_{M0}		**1.05**
Momento di plasticizzazione: My = Wp x fyk / γ_{M0}	My=MRd	kNm	**84.8**

AFFONDAMENTO DEL MICROPALO

Profondità della testa del micropalo da piano di campagna	Hr	m	3.00

CONDIZIONI DI FALDA

Palo sopra falda (0) - Palo sotto falda (1)	Falda	1

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali	1
coefficiente ξ3	1.70
coefficiente ξ4	1.70

DESCRIZIONE		γ_{n_med} kN/m^3	γ'_{med} kN/m^3	φ'_{med} deg	kp_{med}	L_{med} (m)	$H_{lim,med}$ (kN)	Rtr,d_{med} (kN)
PARAMETRI MEDI	UG4	25.0	15.2	33.0	3.39	1.26	259.9	117.6

DESCRIZIONE		γ_{n_min} kN/m^3	γ'_{min} kN/m^3	φ'_{min} deg	kp_{min}	L_{min} (m)	$H_{lim,min}$ (kN)	Rtr,d_{min} (kN)
PARAMETRI MINIMI	UG4	23.0	13.2	25.0	2.46	1.52	213.7	96.7

Resistenza di progetto del micropalo impedito di ruotare in testa (incastro) alle azioni trasversali	**Rtr,d**	**kN**	**96.7**

ALLINEAMENTO	MICROPALO SINGOLO			PALIFICATA				
	Rtr,d (kN)	Ftr,d (kN)	c.u.1	$n_{micropali}$	η (%)	Rtr,dgr (kN)	Ftr,dgr (kN)	c.u.gr
P2	**96.7**	47.0	**49%**	96	80%	**7425**	4512.0	**61%**

LAVORO: SS291 ALGHERO **OPERA: T01-VI03**

RESISTENZA DI UN MICROPALO SOGGETTO AD AZIONI TRASVERSALI

Il valore di progetto Rcd della Resistenza di pali soggetti a carichi trasversali **Rtr,d** è pari a:

Rtr,d = Rtr,k / γT:	Resistenza ai carichi trasversali di progetto
Rtr,k = Min [$(Rtr,cal)_{media}$ / ξ3; $(Rtr,cal)_{min}$ / ξ4	Resistenza ai carichi trasversali caratteristica
Rtr,calc = Hlim:	Resistenza ai carichi trasversali di calcolo

Il coefficiente parziale γ_T per verifiche SLU di pali soggetti ad azioni trasversali è pari a:

Coefficiente parziale (R3)	γ_T	1.30

I Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate sono dati dalla seguente tabella

n. Vert.	1	2	3	4	5	7	10
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL MICROPALO

Diametro di perforazione	D	m	**0.30**
Diametro esterno armatura tubolare	fe	mm	**219.1**
spessore armatura tubolare	sp	mm	**10.0**
Modulo di resistenza plastico	Wp	mm^3	**437561**
Tensione caratteristica di snervamento acciaio	fyk	MPA	**355**
Coefficiente parziale di sicurezza per verifiche di resistenza	γ_{M0}		**1.05**
Momento di plasticizzazione: My = Wp x fyk / γ_{M0}	My=MRd	kNm	**147.9**

AFFONDAMENTO DEL MICROPALO

Profondità della testa del micropalo da piano di campagna	Hr	m	3.00

CONDIZIONI DI FALDA

Palo sopra falda (0) - Palo sotto falda (1)	Falda	1

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali	1
coefficiente ξ3	1.70
coefficiente ξ4	1.70

DESCRIZIONE		γ_{n_med} kN/m^3	γ'_{med} kN/m^3	φ'_{med} deg	kp_{med}	L_{med} (m)	$H_{lim,med}$ (kN)	Rtr,d_{med} (kN)
PARAMETRI MEDI	UG3	26.4	16.6	47.0	6.44	1.06	540.6	244.6

DESCRIZIONE		γ_{n_min} kN/m^3	γ'_{min} kN/m^3	φ'_{min} deg	kp_{min}	L_{min} (m)	$H_{lim,min}$ (kN)	Rtr,d_{min} (kN)
PARAMETRI MINIMI	UG2	23.0	13.2	46.0	6.13	1.16	492.0	222.6

Resistenza di progetto del micropalo impedito di ruotare in testa (incastro) alle azioni trasversali	**Rtr,d**	**kN**	**222.6**

ALLINEAMENTO	MICROPALO SINGOLO			PALIFICATA				
	Rtr,d (kN)	Ftr,d (kN)	c.u.1	$n_{micropali}$	η (%)	Rtr,dgr (kN)	Ftr,dgr (kN)	c.u.gr
SPB	**222.6**	114.0	**51%**	112	80%	**19948**	12768.0	**64%**

21 ALLEGATO 8 – FONDAZIONI DIRETTE – VERIFICHE SLU PER COLLASSO A CARICO LIMITE DELL'INSIEME FONDAZIONE-TERRENO E PER SCORRIMENTO DEL PIANO DI POSA - SPALLA SPA DX

LAVORO: SS291 - PONTE RRIO CALVIA II CARREGGIATA SX **ALLINEAMENTO: SPA**

Verifica fondazione diretta rettangolare - Tensioni efficaci

tipo fondazione (1=nastriforme - 2=plinto)*	tip_fond		2
Profondità del piano di posa	D	m	2.00
Larghezza fondazione (dimensione minore)	B = B_{long}	m	8.50
Lunghezza fondazione (dimensione maggiore)	L = B_{trasv}	m	16.00
inclinazione del piano di posa	βf	deg	0.0
inclinazione del pendio	βp	deg	0.0

Coefficienti parziali

		terreno γ_M		resistenze γ_R	
Approccio	n.	tan ϕ'	c'	Capacità portante	scorrimento
Approccio 1 - Combinazione 1 (A1+M1+R1)	1	1.00	1.00	1.00	1.00
Approccio 1 - Combinazione 2 (A2+M2+R3)	2	1.25	1.25	1.80	1.10
Approccio 2 (A1+M1+R3)	3	1.00	1.00	2.30	1.10
Coefficienti parziali di progetto	**3**	1.00	1.00	2.30	1.10

Verifica alla rottura del terreno

Posizione della falda			*Sovraccarico sul piano di posa della fondazione*				
zw	m	0.00	Sovraccarico q	kPa	32.80		

Caratteristiche geomeccaniche terreno di fondazione							
Valori caratteristici			Valori di calcolo				
c'k	kPa	70.0	c'd	kPa	***70.0***		
ϕ'k	deg	47.0	ϕ'd	deg	***47.0***	0.820	rad
γk	kN/mc	26.4	γ'd	kN/mc	***16.4***		
			tan (ϕ'd)		***1.072***		
			coefficiente di aderenza		***0.000***		
			ad. Fond.-terreno	kPa	***0.0***		

Azioni sul piano di fondazione

Combinazione	**P (Fz) kN**	**Hb (Fx = Hl) kN**	**Hl (Fy = Ht) kN**	**Mb (My = Ml) kNm**	**Ml (Mx = Mt) kNm**	**Hris kN**
SLU-q1a	37818.5	11706.0	316.5	-27441.4	12675.5	11710.3
SLU-q1b	37818.5	11706.0	-316.3	-27441.4	-8205.0	11710.3
SLU-q4a	36713.3	11222.7	154.5	-24830.8	9990.4	11223.7
SLU-q4b	36206.4	11222.7	-451.3	-24298.6	-8409.7	11231.7
SLU-q5a	36713.3	11222.7	527.5	-24830.8	12953.0	11235.1
SLU-q5b	36206.4	11222.7	-527.3	-24298.6	-9949.6	11235.0
ESLV-Xa	24518.5	11273.1	570.4	-32441.3	4165.5	11287.5
ESLV-Xb	24959.6	11273.1	570.4	-32045.4	4165.5	11287.5
ESLV-Ya	24518.5	8481.5	1901.3	-18931.0	10844.6	8692.0
ESLV-Yb	24959.6	8481.5	1901.3	-18535.1	10844.6	8692.0

Larghezze efficaci					
Combinazione	**eb (m)**	**el (m)**	**B' (m)**	**L' (m)**	**Af (m2)**
SLU-q1a	0.73	0.34	7.05	15.33	108.06
SLU-q1b	0.73	0.22	7.05	15.57	109.72
SLU-q4a	0.68	0.27	7.15	15.46	110.47
SLU-q4b	0.67	0.23	7.16	15.54	111.20
SLU-q5a	0.68	0.35	7.15	15.29	109.31
SLU-q5b	0.67	0.27	7.16	15.45	110.59
ESLV-Xa	1.32	0.17	5.85	15.66	91.67
ESLV-Xb	1.28	0.17	5.93	15.67	92.94
ESLV-Ya	0.77	0.44	6.96	15.12	105.14
ESLV-Yb	0.74	0.43	7.01	15.13	106.14

Fattori di capacità portante		**fattori di rottura per punzonamento (Vesic)**	
Nc	173.64	ψc	0.89
Nq	187.21	ψq	0.89
Ng	403.65	ψg	0.89

fattori di inclinazione del piano di posa		**fattori di inclinazione del terreno**	
bc	1.00	gc	1.00
bq	1.00	gq	1.00
bg	1.00	gg	1.00

LAVORO: SS291 - PONTE RRIO CALVIA II CARREGGIATA SX **ALLINEAMENTO: SPA**

Verifica fondazione diretta rettangolare - Tensioni efficaci

fattori di forma				fattori di profondità				
Combinazione	**sc**	**sq**	**sg**	**Combinazione**	**D/B'**	**dc**	**dq**	**dg**
SLU-q1a	1.50	1.49	0.82	SLU-q1a	0.28	1.04	1.04	1.00
SLU-q1b	1.49	1.49	0.82	SLU-q1b	0.28	1.04	1.04	1.00
SLU-q4a	1.50	1.50	0.82	SLU-q4a	0.28	1.04	1.04	1.00
SLU-q4b	1.50	1.49	0.82	SLU-q4b	0.28	1.04	1.04	1.00
SLU-q5a	1.50	1.50	0.81	SLU-q5a	0.28	1.04	1.04	1.00
SLU-q5b	1.50	1.50	0.81	SLU-q5b	0.28	1.04	1.04	1.00
ESLV-Xa	1.40	1.40	0.85	ESLV-Xa	0.34	1.05	1.05	1.00
ESLV-Xb	1.41	1.41	0.85	ESLV-Xb	0.34	1.05	1.05	1.00
ESLV-Ya	1.50	1.49	0.82	ESLV-Ya	0.29	1.04	1.04	1.00
ESLV-Yb	1.50	1.50	0.81	ESLV-Yb	0.29	1.04	1.04	1.00

fattori di inclinazione del carico							
Combinazione	**angolo θ**	**mb**	**ml**	**m**	**ic**	**iq**	**ig**
SLU-q1a	88.45	1.69	1.31	1.68	0.60	0.60	0.44
SLU-q1b	88.45	1.69	1.31	1.69	0.60	0.60	0.44
SLU-q4a	89.21	1.68	1.32	1.68	0.61	0.61	0.45
SLU-q4b	87.70	1.68	1.32	1.68	0.60	0.60	0.45
SLU-q5a	87.31	1.68	1.32	1.68	0.61	0.61	0.45
SLU-q5b	87.31	1.68	1.32	1.68	0.60	0.60	0.45
ESLV-Xa	87.10	1.73	1.27	1.73	0.45	0.45	0.28
ESLV-Xb	87.10	1.73	1.27	1.72	0.46	0.46	0.29
ESLV-Ya	77.36	1.68	1.32	1.67	0.58	0.58	0.42
ESLV-Yb	77.36	1.68	1.32	1.67	0.59	0.59	0.43

Verifica SLU al collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno					
Combinazione	**qEd kPa**	**qlim kPa**	**qRd kPa**	**c.u.**	**Status**
SLU-q1a	**350**	22820	**9922**	3.5%	**OK!**
SLU-q1b	**345**	22786	**9907**	3.5%	**OK!**
SLU-q4a	**332**	23286	**10125**	3.3%	**OK!**
SLU-q4b	**326**	23100	**10044**	3.2%	**OK!**
SLU-q5a	**336**	23299	**10130**	3.3%	**OK!**
SLU-q5b	**327**	23109	**10047**	3.3%	**OK!**
ESLV-Xa	**267**	14981	**6513**	4.1%	**OK!**
ESLV-Xb	**269**	15381	**6687**	4.0%	**OK!**
ESLV-Ya	**233**	21875	**9511**	2.5%	**OK!**
ESLV-Yb	**235**	22232	**9666**	2.4%	**OK!**
			Valore massimo del coefficiente di utilizzo	**4.1%**	

Verifica SLU al collasso per scorrimento sul piano di posa					
Combinazione	**Fhd kN**	**Rhk kN**	**Rhd kN**	**c.u.**	**Status**
SLU-q1a	**11710**	40555	**36868**	31.8%	**OK!**
SLU-q1b	**11710**	40555	**36868**	31.8%	**OK!**
SLU-q4a	**11224**	39370	**35791**	31.4%	**OK!**
SLU-q4b	**11232**	38827	**35297**	31.8%	**OK!**
SLU-q5a	**11235**	39370	**35791**	31.4%	**OK!**
SLU-q5b	**11235**	38827	**35297**	31.8%	**OK!**
ESLV-Xa	**11287**	26293	**23903**	47.2%	**OK!**
ESLV-Xb	**11287**	26766	**24333**	46.4%	**OK!**
ESLV-Ya	**8692**	26293	**23903**	36.4%	**OK!**
ESLV-Yb	**8692**	26766	**24333**	35.7%	**OK!**
			Valore massimo del coefficiente di utilizzo	**47.2%**	

Note:

Se L/B <= 2 usare ϕtr (valore dell'angolo di attrito in condizioni di sforzo triassiale)

Se L/B > 2 usare $\phi ps = 1.5\,\phi tr - 17°$ (valore dell'angolo d'attrito in condizione di deformazione piana)

Se ϕ <=34 assumere $\phi ps = \phi tr$

(*) Se il calcolo è sviluppato per fondazione nastriforme ci si riferisce ad una fondazione di profondità unitaria

22 ALLEGATO 9 – FONDAZIONI DIRETTE – VERIFICHE SLU PER COLLASSO A CARICO LIMITE DELL'INSIEME FONDAZIONE-TERRENO E PER SCORRIMENTO DEL PIANO DI POSA - PILA 1

LAVORO: SS291 - PONTE RIO CALVIA II **ALLINEAMENTO: PILA P1-SX**

LAVORO: SS291 - PONTE RIO CALVIA II

tipo fondazione (1=nastriforme - 2=plinto)*	tip_fond		2
Profondità del piano di posa	D	m	2.50
Larghezza fondazione (dimensione minore)	$B = B_{long}$	m	8.00
Lunghezza fondazione (dimensione maggiore)	$L = B_{trasv}$	m	10.00
inclinazione del piano di posa	βf	deg	0.0
inclinazione del pendio	βp	deg	0.0

Coefficienti parziali

		terreno γ_M		resistenze γ_R	
Approccio	n.	tan ϕ'	c'	Capacità portante	scorrimento
Approccio 1 - Combinazione 1 (A1+M1+R1)	1	1.00	1.00	1.00	1.00
Approccio 1 - Combinazione 2 (A2+M2+R3)	2	1.25	1.25	1.80	1.10
Approccio 2 (A1+M1+R3)	3	1.00	1.00	2.30	1.10
Coefficienti parziali di progetto	**3**	1.00	1.00	2.30	1.10

Verifica alla rottura del terreno

Posizione della falda			*Sovraccarico sul piano di posa della fondazione*				
zw	m	0.00	Sovraccarico q	kPa	37.50		

Caratteristiche geomeccaniche terreno di fondazione							
Valori caratteristici			Valori di calcolo				
c'k	kPa	40.0	c'd	kPa	***40.0***		
ϕ'k	deg	33.0	ϕ'd	deg	***33.0***	0.576	rad
γk	kN/mc	25.0	γ'd	kN/mc	***15.0***		
			tan (ϕ'd)		***0.649***		
			coefficiente di aderenza		***0.000***		
			ad. Fond.-terreno	kPa	***0.0***		

Azioni sul piano di fondazione

Combinazione	**P (Fz) kN**	**Hb (Fx = Hl) kN**	**Hl (Fy = Ht) kN**	**Mb (My = Ml) kNm**	**Ml (Mx = Mt) kNm**	**Hris kN**
SLU-q1a	41051.7	521.6	868.3	6210.3	21325.5	1012.9
SLU-q1b	43568.0	522.0	-868.0	6210.0	-23402.0	1012.9
SLU-q4a	38331.0	521.6	1030.3	6134.1	27253.1	1154.8
SLU-q4b	38331.0	521.6	-706.3	6134.1	-20583.4	878.0
SLU-q5a	38331.0	521.6	-1447.2	6134.1	-31028.2	1538.3
SLU-q5b	38331.0	521.6	1447.2	6134.1	33074.5	1538.3
ESLV-Xa	25565.1	1493.6	593.4	9775.2	9022.3	1607.2
ESLV-Xb	25565.1	-363.6	593.4	2858.7	9022.3	695.9
ESLV-Ya	25565.1	843.6	1978.0	7354.4	21437.4	2150.3
ESLV-Yb	25565.1	843.6	-1978.0	7348.3	-14966.1	2150.3

Larghezze efficaci					
Combinazione	**eb (m)**	**el (m)**	**B' (m)**	**L' (m)**	**Af (m2)**
SLU-q1a	0.15	0.52	7.70	8.96	68.98
SLU-q1b	0.14	0.54	7.71	8.93	68.86
SLU-q4a	0.16	0.71	7.68	8.58	65.88
SLU-q4b	0.16	0.54	7.68	8.93	68.55
SLU-q5a	0.16	0.81	7.68	8.38	64.37
SLU-q5b	0.16	0.86	7.68	8.27	63.55
ESLV-Xa	0.38	0.35	7.24	9.29	67.25
ESLV-Xb	0.11	0.35	7.78	9.29	72.27
ESLV-Ya	0.29	0.84	7.42	8.32	61.79
ESLV-Yb	0.29	0.59	7.43	8.83	65.56

Fattori di capacità portante		**fattori di rottura per punzonamento (Vesic)**	
Nc	38.64	ψc	1.00
Nq	26.09	ψq	1.00
Ng	35.19	ψg	1.00

fattori di inclinazione del piano di posa		**fattori di inclinazione del terreno**	
bc	1.00	gc	1.00
bq	1.00	gq	1.00
bg	1.00	gg	1.00

LAVORO: SS291 - PONTE RIO CALVIA II **ALLINEAMENTO: PILA P1-SX**

LAVORO: SS291 - PONTE RIO CALVIA II

fattori di forma				fattori di profondità				
Combinazione	**sc**	**sq**	**sg**	**Combinazione**	**D/B'**	**dc**	**dq**	**dg**
SLU-q1a	1.58	1.56	0.66	SLU-q1a	0.32	1.09	1.09	1.00
SLU-q1b	1.58	1.56	0.65	SLU-q1b	0.32	1.09	1.09	1.00
SLU-q4a	1.60	1.58	0.64	SLU-q4a	0.33	1.09	1.09	1.00
SLU-q4b	1.58	1.56	0.66	SLU-q4b	0.33	1.09	1.09	1.00
SLU-q5a	1.62	1.60	0.63	SLU-q5a	0.33	1.09	1.09	1.00
SLU-q5b	1.63	1.60	0.63	SLU-q5b	0.33	1.09	1.09	1.00
ESLV-Xa	1.53	1.51	0.69	ESLV-Xa	0.35	1.10	1.09	1.00
ESLV-Xb	1.57	1.54	0.67	ESLV-Xb	0.32	1.09	1.09	1.00
ESLV-Ya	1.60	1.58	0.64	ESLV-Ya	0.34	1.09	1.09	1.00
ESLV-Yb	1.57	1.55	0.66	ESLV-Yb	0.34	1.09	1.09	1.00

fattori di inclinazione del carico							
Combinazione	**angolo θ**	**mb**	**ml**	**m**	**ic**	**iq**	**ig**
SLU-q1a	30.99	1.54	1.46	1.48	0.97	0.97	0.95
SLU-q1b	31.02	1.54	1.46	1.48	0.97	0.97	0.95
SLU-q4a	26.85	1.53	1.47	1.48	0.96	0.96	0.93
SLU-q4b	36.44	1.54	1.46	1.49	0.97	0.97	0.95
SLU-q5a	19.82	1.52	1.48	1.48	0.94	0.95	0.91
SLU-q5b	19.82	1.52	1.48	1.49	0.94	0.95	0.91
ESLV-Xa	68.33	1.56	1.44	1.55	0.91	0.92	0.87
ESLV-Xb	31.50	1.54	1.46	1.48	0.96	0.97	0.94
ESLV-Ya	23.10	1.53	1.47	1.48	0.89	0.89	0.83
ESLV-Yb	23.10	1.54	1.46	1.47	0.89	0.90	0.83

Verifica SLU al collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno					
Combinazione	**qEd kPa**	**qlim kPa**	**qRd kPa**	**c.u.**	**Status**
SLU-q1a	**595**	5436	**2364**	25.2%	**OK!**
SLU-q1b	**633**	5455	**2372**	26.7%	**OK!**
SLU-q4a	**582**	5423	**2358**	24.7%	**OK!**
SLU-q4b	**559**	5452	**2370**	23.6%	**OK!**
SLU-q5a	**596**	5356	**2329**	25.6%	**OK!**
SLU-q5b	**603**	5367	**2333**	25.9%	**OK!**
ESLV-Xa	**380**	4984	**2167**	17.5%	**OK!**
ESLV-Xb	**354**	5416	**2355**	15.0%	**OK!**
ESLV-Ya	**414**	4960	**2156**	19.2%	**OK!**
ESLV-Yb	**390**	4919	**2139**	18.2%	**OK!**
			Valore massimo del coefficiente di utilizzo	**26.7%**	

Verifica SLU al collasso per scorrimento sul piano di posa					
Combinazione	**Fhd kN**	**Rhk kN**	**Rhd kN**	**c.u.**	**Status**
SLU-q1a	**1013**	26659	**24236**	4.2%	**OK!**
SLU-q1b	**1013**	28293	**25721**	3.9%	**OK!**
SLU-q4a	**1155**	24892	**22629**	5.1%	**OK!**
SLU-q4b	**878**	24892	**22629**	3.9%	**OK!**
SLU-q5a	**1538**	24892	**22629**	6.8%	**OK!**
SLU-q5b	**1538**	24892	**22629**	6.8%	**OK!**
ESLV-Xa	**1607**	16602	**15093**	10.6%	**OK!**
ESLV-Xb	**696**	16602	**15093**	4.6%	**OK!**
ESLV-Ya	**2150**	16602	**15093**	14.2%	**OK!**
ESLV-Yb	**2150**	16602	**15093**	14.2%	**OK!**
			Valore massimo del coefficiente di utilizzo	**14.2%**	

Note:

Se L/B <= 2 usare ϕtr (valore dell'angolo di attrito in condizioni di sforzo triassiale)

Se L/B > 2 usare $\phi ps = 1.5\,\phi tr - 17°$ (valore dell'angolo d'attrito in condizione di deformazione piana)

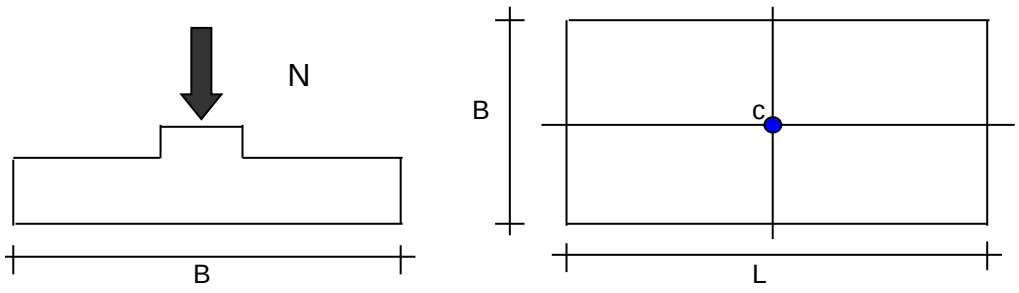
Se ϕ <=34 assumere $\phi ps = \phi tr$

(*) Se il calcolo è sviluppato per fondazione nastriforme ci si riferisce ad una fondazione di profondità unitaria

23 ALLEGATO 10 – FONDAZIONI DIRETTE – CEDIMENTI SPA

CEDIMENTI DI UNA FONDAZIONE RETTANGOLARE

LAVORO:



Formulazione Teorica (H.G. Poulos, E.H. Davis; 1974)

$\Delta\sigma zi = (q/2\pi)*(\tan^{-1}((L/2)(B/2))/(zR_3))+((L/2)(B/2)z)/R_3)(1/R_1^2+1/R_2^2))$

$\Delta\sigma xi = (q/2\pi)*(\tan^{-1}((L/2)(B/2))/(zR_3))-((L/2)(B/2)z)/R_3R_1^2))$

$\Delta\sigma yi = (q/2\pi)*(\tan^{-1}((L/2)(B/2))/(zR_3))-((L/2)(B/2)z)/R_3R_2^2))$

$R1 = ((L/2)^2+z^2)^{0.5}$

$R2 = ((B/2)^2+z^2)^{0.5}$

$R3 = ((L/2)^2+(B/2)^2+z^2)^{0.5}$

$\delta_{tot} = \Sigma\delta\iota = \Sigma(((\Delta\sigma zi - \nu i(\Delta\sigma xi+\Delta\sigma yi))\Delta zi/Ei)$

DATI DI INPUT:

B = 8.50 (m) (Larghezza della Fondazione)

L = 16.00 (m) (Lunghezza della Fondazione)

N = 28014 (kN) (Carico Verticale Agente)

q = 205.99 (kN/mq) (Pressione Agente (q = N/(B*L)))

ns = 1 (-) (numero strati) (massimo 6)

Strato	Litologia	Spessore	da z_i	a z_{i+1}	Δzi	E	ν	δci
(-)	(-)	(m)	(m)	(m)	(m)	(kN/m^2)	(-)	(cm)
1	UG3	17.00	0.0	17.0	0.5	930000	0.30	**0.15**
-			0.0	0.0	0.5	20000	0.30	-
-			0.0	0.0	1.0	15000	0.30	-
-			0.0	0.0	1.0	35000	0.30	-
-			0.0	0.0	1.0	5000	0.00	-
-			0.0	0.0	1.0	0	0.00	-

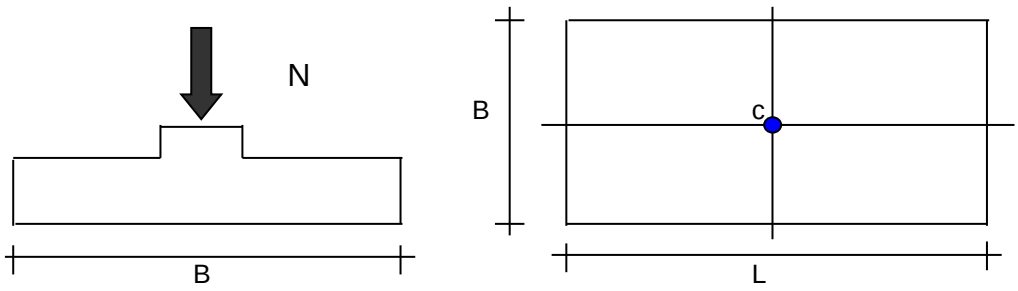
δ_{ctot} = 0.15 (cm)

z	Δzi	Terreno	R1	R2	R3	Δσzi	Δσxi	Δσyi	E	ν	δi	Σδi
(m)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(kN/m^2)	(kN/m^2)	(kN/m^2)	(kN/m^2)	(-)	(cm)	(cm)
0.00	0.5	1							930000	0.30		
0.50	0.5	1	8.00	4.26	9.06	197.32	186.69	181.83	930000	0.30	0.00	0.00
1.00	0.5	1	8.04	4.32	9.09	181.42	37.57	34.06	930000	0.30	0.01	0.01
1.50	0.5	1	8.10	4.43	9.14	168.71	29.77	24.33	930000	0.30	0.01	0.02
2.00	0.5	1	8.19	4.60	9.23	159.01	23.44	16.58	930000	0.30	0.01	0.03
2.50	0.5	1	8.31	4.81	9.33	151.27	18.42	10.69	930000	0.30	0.01	0.04
3.00	0.5	1	8.46	5.06	9.47	144.50	14.44	6.33	930000	0.30	0.01	0.04
3.50	0.5	1	8.63	5.35	9.62	138.07	11.27	3.17	930000	0.30	0.01	0.05
4.00	0.5	1	8.84	5.67	9.80	131.72	8.74	0.93	930000	0.30	0.01	0.06
4.50	0.5	1	9.06	6.01	10.01	125.37	6.70	-0.64	930000	0.30	0.01	0.07
5.00	0.5	1	9.30	6.37	10.23	119.02	5.05	-1.71	930000	0.30	0.01	0.07
5.50	0.5	1	9.57	6.75	10.47	112.75	3.73	-2.42	930000	0.30	0.01	0.08
6.00	0.5	1	9.85	7.15	10.73	106.61	2.66	-2.87	930000	0.30	0.01	0.08
6.50	0.5	1	10.15	7.56	11.01	100.66	1.80	-3.14	930000	0.30	0.01	0.09
7.00	0.5	1	10.47	7.98	11.30	94.95	1.11	-3.28	930000	0.30	0.01	0.09
7.50	0.5	1	10.80	8.40	11.60	89.50	0.56	-3.32	930000	0.30	0.00	0.10
8.00	0.5	1	11.14	8.84	11.92	84.32	0.12	-3.31	930000	0.30	0.00	0.10
8.50	0.5	1	11.49	9.28	12.25	79.44	-0.22	-3.25	930000	0.30	0.00	0.11
9.00	0.5	1	11.86	9.73	12.59	74.84	-0.49	-3.17	930000	0.30	0.00	0.11
9.50	0.5	1	12.23	10.18	12.95	70.53	-0.70	-3.06	930000	0.30	0.00	0.12
10.00	0.5	1	12.61	10.64	13.31	66.49	-0.86	-2.95	930000	0.30	0.00	0.12
10.50	0.5	1	13.00	11.10	13.68	62.72	-0.98	-2.83	930000	0.30	0.00	0.12
11.00	0.5	1	13.40	11.56	14.06	59.19	-1.07	-2.71	930000	0.30	0.00	0.13
11.50	0.5	1	13.80	12.03	14.44	55.90	-1.14	-2.59	930000	0.30	0.00	0.13
12.00	0.5	1	14.21	12.49	14.84	52.84	-1.18	-2.47	930000	0.30	0.00	0.13
12.50	0.5	1	14.63	12.97	15.24	49.98	-1.21	-2.35	930000	0.30	0.00	0.13
13.00	0.5	1	15.05	13.44	15.64	47.32	-1.22	-2.24	930000	0.30	0.00	0.14
13.50	0.5	1	15.48	13.91	16.05	44.83	-1.23	-2.14	930000	0.30	0.00	0.14
14.00	0.5	1	15.91	14.39	16.47	42.52	-1.22	-2.04	930000	0.30	0.00	0.14
14.50	0.5	1	16.34	14.87	16.89	40.35	-1.21	-1.94	930000	0.30	0.00	0.14
15.00	0.5	1	16.78	15.35	17.31	38.34	-1.19	-1.85	930000	0.30	0.00	0.15
15.50	0.5	1	17.22	15.83	17.74	36.45	-1.17	-1.77	930000	0.30	0.00	0.15
16.00	0.5	1	17.67	16.31	18.17	34.69	-1.15	-1.69	930000	0.30	0.00	0.15
16.50	0.5	1	18.11	16.80	18.60	33.04	-1.13	-1.61	930000	0.30	0.00	0.15
17.00	0.5	1	18.56	17.28	19.04	31.50	-1.10	-1.54	930000	0.30	0.00	0.15

24 ALLEGATO 11 – FONDAZIONI DIRETTE – CEDIMENTI PILA 1

CEDIMENTI DI UNA FONDAZIONE RETTANGOLARE

LAVORO:



Formulazione Teorica (H.G. Poulos, E.H. Davis; 1974)

$\Delta\sigma zi = (q/2\pi)*(\tan^{-1}((L/2)(B/2))/(zR_3))+((L/2)(B/2)z)/R_3)(1/R_1^2+1/R_2^2))$

$\Delta\sigma xi = (q/2\pi)*(\tan^{-1}((L/2)(B/2))/(zR_3))-((L/2)(B/2)z)/R_3R_1^2))$

$\Delta\sigma yi = (q/2\pi)*(\tan^{-1}((L/2)(B/2))/(zR_3))-((L/2)(B/2)z)/R_3R_2^2))$

$R1 = ((L/2)^2+z^2)^{0.5}$

$R2 = ((B/2)^2+z^2)^{0.5}$

$R3 = ((L/2)^2+(B/2)^2+z^2)^{0.5}$

$\delta_{tot} = \Sigma\delta\iota = \Sigma(((\Delta\sigma zi - \nu i(\Delta\sigma xi+\Delta\sigma yi))\Delta zi/Ei)$

DATI DI INPUT:

B = 8.00 (m) (Larghezza della Fondazione)

L = 10.00 (m) (Lunghezza della Fondazione)

N = 30409 (kN) (Carico Verticale Agente)

q = 380.11 (kN/mq) (Pressione Agente (q = N/(B*L)))

ns = 1 (-) (numero strati) (massimo 6)

Strato	Litologia	Spessore	da z_i	a z_{i+1}	Δzi	E	ν	δci
(-)	(-)	(m)	(m)	(m)	(m)	(kN/m^2)	(-)	(cm)
1	UG3	18.00	0.0	18.0	0.5	265000	0.30	**0.87**
-			0.0	0.0	0.5	20000	0.30	-
-			0.0	0.0	1.0	15000	0.30	-
-			0.0	0.0	1.0	35000	0.30	-
-			0.0	0.0	1.0	5000	0.00	-
-			0.0	0.0	1.0	0	0.00	-

δ_{ctot} = 0.87 (cm)

z	Δzi	Terreno	R1	R2	R3	Δσzi	Δσxi	Δσyi	E	ν	δi	Σδi
(m)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(kN/m^2)	(kN/m^2)	(kN/m^2)	(kN/m^2)	(-)	(cm)	(cm)
0.00	0.5	1							265000	0.30		
0.50	0.5	1	5.01	4.01	6.41	360.96	334.14	329.92	265000	0.30	0.03	0.03
1.00	0.5	1	5.06	4.07	6.45	327.15	62.28	59.28	265000	0.30	0.05	0.09
1.50	0.5	1	5.15	4.19	6.52	302.27	44.91	40.44	265000	0.30	0.05	0.14
2.00	0.5	1	5.30	4.37	6.64	284.40	31.63	26.27	265000	0.30	0.05	0.19
2.50	0.5	1	5.48	4.59	6.79	269.85	21.73	16.03	265000	0.30	0.05	0.24
3.00	0.5	1	5.71	4.85	6.97	256.09	14.43	8.83	265000	0.30	0.05	0.28
3.50	0.5	1	5.96	5.15	7.18	242.02	9.09	3.87	265000	0.30	0.04	0.33
4.00	0.5	1	6.25	5.48	7.42	227.46	5.22	0.53	265000	0.30	0.04	0.37
4.50	0.5	1	6.56	5.84	7.69	212.62	2.44	-1.67	265000	0.30	0.04	0.41
5.00	0.5	1	6.90	6.21	7.97	197.87	0.46	-3.08	265000	0.30	0.04	0.45
5.50	0.5	1	7.25	6.60	8.28	183.54	-0.92	-3.93	265000	0.30	0.03	0.48
6.00	0.5	1	7.62	7.00	8.61	169.85	-1.86	-4.41	265000	0.30	0.03	0.52
6.50	0.5	1	8.00	7.42	8.95	156.98	-2.49	-4.64	265000	0.30	0.03	0.55
7.00	0.5	1	8.40	7.85	9.30	145.01	-2.89	-4.71	265000	0.30	0.03	0.57
7.50	0.5	1	8.81	8.28	9.67	133.95	-3.12	-4.66	265000	0.30	0.03	0.60
8.00	0.5	1	9.22	8.72	10.05	123.81	-3.24	-4.54	265000	0.30	0.02	0.62
8.50	0.5	1	9.65	9.17	10.44	114.53	-3.28	-4.38	265000	0.30	0.02	0.65
9.00	0.5	1	10.08	9.62	10.84	106.06	-3.26	-4.20	265000	0.30	0.02	0.67
9.50	0.5	1	10.51	10.08	11.25	98.36	-3.20	-4.00	265000	0.30	0.02	0.68
10.00	0.5	1	10.96	10.54	11.66	91.34	-3.12	-3.80	265000	0.30	0.02	0.70
10.50	0.5	1	11.40	11.00	12.09	84.96	-3.02	-3.60	265000	0.30	0.02	0.72
11.00	0.5	1	11.86	11.47	12.51	79.14	-2.91	-3.41	265000	0.30	0.02	0.73
11.50	0.5	1	12.31	11.94	12.94	73.85	-2.79	-3.23	265000	0.30	0.01	0.75
12.00	0.5	1	12.77	12.41	13.38	69.02	-2.67	-3.05	265000	0.30	0.01	0.76
12.50	0.5	1	13.23	12.89	13.82	64.60	-2.56	-2.89	265000	0.30	0.01	0.77
13.00	0.5	1	13.70	13.36	14.27	60.57	-2.44	-2.73	265000	0.30	0.01	0.79
13.50	0.5	1	14.16	13.84	14.72	56.87	-2.33	-2.59	265000	0.30	0.01	0.80
14.00	0.5	1	14.63	14.32	15.17	53.48	-2.23	-2.45	265000	0.30	0.01	0.81
14.50	0.5	1	15.10	14.80	15.62	50.37	-2.12	-2.32	265000	0.30	0.01	0.82
15.00	0.5	1	15.57	15.28	16.08	47.51	-2.03	-2.20	265000	0.30	0.01	0.83
15.50	0.5	1	16.05	15.77	16.54	44.87	-1.93	-2.09	265000	0.30	0.01	0.84
16.00	0.5	1	16.52	16.25	17.00	42.43	-1.85	-1.99	265000	0.30	0.01	0.84
16.50	0.5	1	17.00	16.74	17.47	40.18	-1.76	-1.89	265000	0.30	0.01	0.85
17.00	0.5	1	17.48	17.22	17.93	38.09	-1.69	-1.80	265000	0.30	0.01	0.86
17.50	0.5	1	17.96	17.71	18.40	36.16	-1.61	-1.71	265000	0.30	0.01	0.87
18.00	0.5	1	18.44	18.20	18.87	34.36	-1.54	-1.63	265000	0.30	0.01	0.87