

S.S. n.626 della "Valle del Salso"

Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela

Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro

PROGETTO DEFINITIVO

COD. PA83

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTA:

Responsabile Integrazioni specialistiche Dott. Ing. Giovanni Piazza
Responsabile Tracciato stradale Dott. Ing. Massimo Capasso
Responsabile Strutture Dott. Ing. Giovanni Piazza
Responsabile Idraulica, Geotecnica e Impianti Dott. Ing. Sergio Di Maio
Responsabile Ambiente e SIA Dott. Ing. Francesco Ventura

GRUPPO DI PROGETTAZIONE





GEOLOGO:

Geol. Enrico Curcuruto

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Sergio Di Maio




VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Maria Coppola

OPERE D'ARTE MAGGIORI


VIADOTTI E PONTI

VI01 – VIADOTTO BURGIO

Relazione tecnica e di Calcolo




| CODICE PROGETTO | | NOME FILE | | REVISIONE | SCALA: |
|-----------------|-----------------|-----------------------|----------------|------------|-----------|
| PROGETTO | LIV. PROG. ANNO | PA83_P00VI01STRRE01_A | | | |
| DPPA0083 | D 19 | CODICE ELAB. | P00VI01STRRE01 | A | - |
| D | | - | - | - | - |
| C | | - | - | - | - |
| B | | - | - | - | - |
| A | EMISSIONE | FEBB. 2020 | E.STRAMACCI | G.PIAZZA | G.PIAZZA |
| REV. | DESCRIZIONE | DATA | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |


| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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 | <i>Vita Nominale V_n</i> | 6 |
| 1.2.2 | <i>Classi d'Uso</i> | 6 |
| 1.2.3 | <i>Periodo di Riferimento per l'azione sismica</i> | 7 |
| 1.3 | DESCRIZIONE DELLE OPERE..... | 7 |
| 1.4 | CONSIDERAZIONI SULLE METODOLOGIE COSTRUTTIVE..... | 10 |
| 2 | NORMATIVE E RIFERIMENTI..... | 12 |
| 3 | NORME TECNICHE..... | 12 |
| 4 | CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E RESISTENZE DI PROGETTO..... | 13 |
| 4.1 | CALCESTRUZZI | 13 |
| 4.1.1 | <i>Caratteristiche ai fini della durabilità</i> | 13 |
| 4.1.2 | <i>Copriferrini nominali</i> | 14 |
| 4.1.3 | <i>Resistenze di progetto</i> | 16 |
| 4.1.4 | <i>Verifiche a fessurazione</i> | 17 |
| 4.2 | ACCIAIO IN BARRE PER CEMENTO ARMATO E RETI ELETTRISALDATE | 19 |
| 4.2.1 | <i>Qualità dell'acciaio</i> | 19 |
| 4.2.2 | <i>Resistenze di progetto</i> | 19 |
| 4.3 | ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA | 20 |
| 4.3.1 | <i>Qualità dell'acciaio</i> | 20 |
| 4.3.2 | <i>Resistenze di progetto</i> | 20 |
| 4.4 | CONNETTORI A PIOLO TIPO NELSON..... | 20 |
| 4.4.1 | <i>Qualità dell'acciaio</i> | 20 |
| 4.4.2 | <i>Resistenze di progetto</i> | 21 |
| 4.5 | GIUNZIONI BULLONATE | 21 |
| 4.5.1 | <i>Qualità dell'acciaio</i> | 21 |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |


| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.5.2 | <i>Resistenze di progetto</i> | 21 |
| 4.6 | GIUNZIONI SALDATE | 21 |
| 5 | AZIONI E COMBINAZIONI DI PROGETTO | 23 |
| 5.1 | ELENCO DELLE AZIONI SUI PONTI STRADALI | 23 |
| 5.2 | ANALISI DEI CARICHI | 23 |
| 5.2.1 | <i>Azioni permanenti - Peso proprio degli elementi strutturali – g1</i> | 24 |
| 5.2.2 | <i>Azioni permanenti - Carichi permanenti portati – g2</i> | 24 |
| 5.2.3 | <i>Azioni permanenti - Spinta delle terre in condizioni statiche – g3</i> | 26 |
| 5.2.4 | <i>Distorsioni e deformazioni impresse - Effetti reologici: ritiro e viscosità – ε_2 e ε_3</i> | 26 |
| 5.2.5 | <i>Distorsioni e deformazioni impresse - Cedimenti vincolari – ε_4</i> | 28 |
| 5.2.6 | <i>Azioni variabili da traffico - Carichi verticali comprensivi degli effetti dinamici – q1</i> | 28 |
| 5.2.7 | <i>Azioni variabili da traffico – Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione – q3</i> | 32 |
| 5.2.8 | <i>Azioni variabili da traffico – Azione centrifuga – q4</i> | 33 |
| 5.2.9 | <i>Azioni di Neve e di Vento – q5</i> | 33 |
| 5.2.10 | <i>Azioni della temperatura – q7</i> | 35 |
| 5.2.11 | <i>Azioni sui parapetti e urto veicolo in svio – q8</i> | 38 |
| 5.2.12 | <i>Resistenze parassite dei vincoli – q9</i> | 40 |
| 5.2.13 | <i>Azioni sismiche – E</i> | 40 |
| 5.3 | COMBINAZIONI DI CARICO | 46 |
| 5.3.1 | <i>Combinazioni di carico in esercizio</i> | 46 |
| 5.3.2 | <i>Combinazioni di carico in fase sismica</i> | 49 |
| 6 | ANALISI E VERIFICHE DELLE STRUTTURE D'IMPALCATO | 50 |
| 6.1 | CRITERI DI CALCOLO | 50 |
| 6.1.1 | <i>Analisi globale</i> | 50 |
| 6.1.2 | <i>Analisi locali</i> | 52 |
| 6.2 | ANALISI STATICA GLOBALE | 52 |
| 6.2.1 | <i>Caratteristiche geometrico-inerziali delle sezioni in fase di analisi</i> | 53 |
| 6.2.2 | <i>Applicazione dei carichi al modello</i> | 53 |
| 6.2.3 | <i>Sollecitazioni di progetto</i> | 55 |
| 6.3 | VERIFICHE DELLE TRAVI PRINCIPALI | 75 |
| 6.3.1 | <i>Verifiche di resistenza SLU</i> | 75 |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |


| | | |
|----------|---|------------|
| 6.3.2 | Verifiche SLE “a respiro” delle anime | 84 |
| 6.3.3 | Verifiche agli SLE-RARA delle travi principali | 85 |
| 6.3.4 | Verifiche SLE a fessurazione soletta nelle zone soggette a momento negativo | 88 |
| 6.3.5 | Verifiche di stabilità delle piattabande inferiori delle travi principali | 88 |
| 6.3.6 | Verifiche a fatica | 91 |
| 6.3.7 | Verifiche SLU delle saldature longitudinali | 98 |
| 6.3.8 | Verifiche delle connessioni a pioli..... | 99 |
| 6.4 | VERIFICHE SLE DI DEFORMABILITÀ DELLA STRUTTURA | 101 |
| 6.5 | VERIFICA DELLA SOLETTA IN C.A. | 104 |
| 6.5.1 | Verifica delle predalles in fase di autoportanza | 104 |
| 6.5.2 | Verifiche della soletta in esercizio (2° fase)..... | 113 |
| 7 | AZIONI TRASMESSE DALL’IMPALCATO ALLE SOTTOSTRUTTURE..... | 147 |
| 7.1 | ANALISI IN FASE SISMICA | 147 |
| 8 | VERIFICHE PILE | 151 |
| 8.1 | ANALISI DELLA PALIFICATA..... | 151 |
| 8.2 | CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER VERIFICHE PALI DI FONDAZIONE | 152 |
| 8.3 | VERIFICHE DI RESISTENZA DEI PALI DI FONDAZIONE | 154 |
| 8.3.1 | Verifica dei plinti di fondazione | 158 |
| 8.3.2 | Verifica dei fusti pila..... | 158 |
| 8.3.3 | Pulvini | 170 |
| 9 | VERIFICHE SPALLE | 171 |
| 9.1 | ANALISI DELLA PALIFICATA..... | 171 |
| 9.2 | CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER VERIFICHE PALI DI FONDAZIONE | 172 |
| 9.3 | VERIFICHE DI RESISTENZA DEI PALI DI FONDAZIONE | 172 |
| 9.4 | DIMENSIONAMENTO DELLE SINGOLE MEMBRATURE DELLE SPALLE..... | 181 |
| 9.4.1 | Zattera di fondazione | 182 |
| 9.4.2 | Mensola posteriore | 182 |
| 9.4.3 | Muro frontale..... | 182 |
| 9.4.4 | Paraghiaia..... | 182 |
| 9.4.5 | Muri di risvolto..... | 183 |
| 9.4.6 | Verifiche di resistenza a taglio..... | 184 |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 10 | VERIFICHE DISPOSITIVI DI APPOGGIO E ISOLAMENTO E GIUNTI DI DILATAZIONE..... | 185 |
| 10.1 | ISOLATORI ELASTOMERICI..... | 185 |
| 10.1.1 | <i>Carichi verticali trasmessi dall'impalcato.....</i> | <i>185</i> |
| 10.1.2 | <i>Verifica degli spostamenti orizzontali degli isolatori in fase sismica</i> | <i>187</i> |
| 10.2 | GIUNTI DI DILATAZIONE | 189 |
| 11 | VERIFICHE GEOTECNICHE SLU ED SLE DELLE FONDAZIONI SU PALI..... | 190 |
| 11.1 | CRITERI DI CALCOLO | 190 |
| 11.1.1 | <i>Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico assiale di compressione</i> | <i>191</i> |
| 11.1.2 | <i>Verifiche SLU di collasso per carico limite della palificata nei riguardi del carico assiale di compressione</i> | <i>194</i> |
| 11.1.3 | <i>Verifiche SLU di collasso per sfilamento del palo singolo nei riguardi del carico assiale di trazione</i> | <i>195</i> |
| 11.1.4 | <i>Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico trasversale</i> | <i>195</i> |
| 11.1.5 | <i>Verifiche SLU di collasso per carico limite della palificata nei riguardi del carico trasversale</i> | <i>201</i> |
| 11.1.6 | <i>Verifiche SLE - Cedimenti del palo isolato</i> | <i>204</i> |
| 11.1.7 | <i>Verifiche SLE - Cedimenti della palificata</i> | <i>207</i> |
| 11.2 | APPLICAZIONE AL CASO IN ESAME | 207 |
| 11.2.1 | <i>Caratteristiche delle opere di fondazione su pali.....</i> | <i>207</i> |
| 11.2.2 | <i>Parametri geotecnici e stratigrafie di progetto.....</i> | <i>207</i> |
| 11.2.3 | <i>Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo e della palificata nei riguardi del carico assiale di compressione e di trazione (sfilamento).....</i> | <i>209</i> |
| 11.2.4 | <i>Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico trasversale</i> | <i>210</i> |
| 11.2.5 | <i>Verifiche SLE - Cedimenti del palo singolo e della palificata</i> | <i>211</i> |
| 12 | DICHIARAZIONE ACCETTABILITÀ RISULTATI (PAR. 10.2 N.T.C. 2018) | 212 |
| 12.1 | TIPO DI ANALISI SVOLTE..... | 212 |
| 12.2 | ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO..... | 212 |
| 12.3 | AFFIDABILITÀ DEI CODICI DI CALCOLO | 212 |
| 12.4 | MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI | 212 |
| 12.5 | INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE..... | 212 |

| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 12.6 | GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI | 213 |
| 13 | ALLEGATO 1 – IMPALCATO - ANALISI STATICA GLOBALE – CARATTERISTICHE GEOMETRICO – INERZIALI IN FASE DI ANALISI..... | 214 |
| 14 | ALLEGATO 2 – IMPALCATO ANALISI STATICA GLOBALE – CARATTERISTICHE GEOMETRICO – INERZIALI IN FASE DI VERIFICA | 215 |
| 15 | ALLEGATO 3 – IMPALCATO – TRAVI PRINCIPALI - SOLLECITAZIONI PER VERIFICHE SLU216 | |
| 16 | ALLEGATO 4 – IMPALCATO - VERIFICHE SLU TRAVI PRINCIPALI | 217 |
| 17 | ALLEGATO 5 – IMPALCATO - VERIFICA DI STABILITA’ PIATTABANDE INFERIORI TRAVI PRINCIPALI | 218 |
| 18 | ALLEGATO 6 – IMPALCATO - VERIFICA DELLE SALDATURE LONGITUDINALI DELLE TRAVI PRINCIPALI | 219 |
| 19 | ALLEGATO 7 – IMPALCATO – TRAVI PRINCIPALI - VERIFICA DELLE CONNESSIONI A PIOLI 220 | |
| 20 | ALLEGATO 8 – PILA HMAX CON PLINTO DI FONDAZIONE AD 11 PALI (PILA P2) | 221 |
| 21 | ALLEGATO 9 – PILA HMAX CON PLINTO DI FONDAZIONE AD 11 PALI (PILA P5) | 222 |
| 22 | ALLEGATO 10 – SPALLA SPA | 223 |
| 23 | ALLEGATO 11 – SPALLA SPB | 224 |
| 24 | ALLEGATO 12 – FONDAZIONI SU PALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA PER CARICHI ASSIALI | 225 |
| 25 | ALLEGATO 13 – FONDAZIONI SU PALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA PER CARICHI TRASVERSALI..... | 226 |
| 26 | ALLEGATO 14 – FONDAZIONI SU PALI – CALCOLO DEI CEDIMENTI DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA | 227 |

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

1 GENERALITA'

1.1 Oggetto

La presente relazione illustra l'analisi e le verifiche relative alle strutture del Viadotto "Burgio" dalla progressiva km 0 + 432 alla progressiva km 0 + 692, previsto nell'ambito dei lavori di realizzazione della "S.S. n.626 – Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela)".

Il viadotto è composto da 7 campate di luce rispettivamente pari a 30.0 – 5 x 40.0 – 30.0 m, per una lunghezza complessiva pari a 260.0 m misurata in asse appoggi spalle.

Le analisi e le verifiche statiche sono condotte conformemente al livello di Progettazione Definitiva di cui trattasi e mirano al dimensionamento degli elementi principali per consentirne una piena definizione dal punto di vista prestazionale ed economico (§art. 26 e 29 D.P.R. 5/10/2010, n°207).

Le analisi e le verifiche degli aspetti di dettaglio, saranno sviluppate nella successiva fase di Progettazione Esecutiva.

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 progetto V_N di un'opera è convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali.

I valori minimi di V_N da adottare per i diversi tipi di costruzione sono riportati nella Tab. 2.4.I. (§ 2.4.1 NTC2018). Tali valori possono essere anche impiegati per definire le azioni dipendenti dal tempo.

Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni

| TIPI DI COSTRUZIONI | | Valori minimi di V_N (anni) |
|---------------------|---|-------------------------------|
| 1 | Costruzioni temporanee e provvisorie | 10 |
| 2 | Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari | 50 |
| 3 | Costruzioni con livelli di prestazioni elevati | 100 |

Tabella 1.1 – Valori minimi della Vita nominale V_n di progetto per i diversi tipi di costruzioni


In accordo con la Committenza Anas è stato assunto:

- Vita Nominale di progetto: $V_N = 100$ anni (costruzioni con livelli di prestazione elevati).

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 NTC2018):

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

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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, 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: $V_R = V_N \times C_U = 100 \times 2.0 = 200$ anni.

1.3 Descrizione delle opere


Il tracciato planimetrico dell'asse principale, nel tratto lungo il quale si inserisce l'opera, si sviluppa **inizialmente in rettilineo e poi in clotoide**.

L'impalcato ha larghezza variabile da **15.58 m a 12 m**.

La piattaforma stradale ha larghezza variabile da **14.08 m a 10.50 m** (strada **Extraurbana secondaria di Categoria C1**, ai sensi del DM2001), ed è fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza **0.75 m** in sx e dx. **La variabilità della larghezza è legata alla presenza della corsia di immissione in direzione Siracusa**.

L'impalcato è a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale "aperta" costituita da **tre** travi metalliche principali di altezza costante pari a **2.00 m**.

La distanza trasversale tra le travi è variabile da un minimo di **3.25 m** e un massimo di **5.0 m**. Gli sbalzi laterali hanno luce pari a **2.75 m** in dx e variabile fra **2.75 m** e **2.82 m** in sx.

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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

Le travi principali saranno realizzate mediante lamiere saldate.

Le anime delle travi principali saranno irrigidite da stiffners trasversali, composti da semplici piatti saldati, disposti in corrispondenza dei traversi.

Il graticcio d'impalcato è completato dai traversi, del tipo ad anima piena, posti in campata ed in corrispondenza degli allineamenti di appoggio. L'interasse tra i traversi è pari a 5.0. Anche i traversi hanno sezione a doppio T composta mediante lamiere saldate.

Per quanto attiene i collegamenti, i conci delle travi principali saranno interamente saldati con saldature a Piena Penetrazione, mentre i collegamenti tra trasversi e travi principali saranno di tipo bullonato.

Le unioni bullonate previste per i collegamenti tra traversi e travi principali saranno del tipo "AD ATTRITO", mentre le unioni relative ai controventi saranno "A TAGLIO".

I controventi a croce hanno esclusiva funzione di irrigidimento della struttura in fase di montaggio. Al termine della maturazione dei getti della soletta d'impalcato i controventi dovranno essere tassativamente rimossi.

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 7 campate su 8 allineamenti di appoggio.

Nelle figure seguenti sono riportate le sezioni rappresentative dell'impalcato relative al tratto con corsia di immissione e al tratto terminale di larghezza corrente:

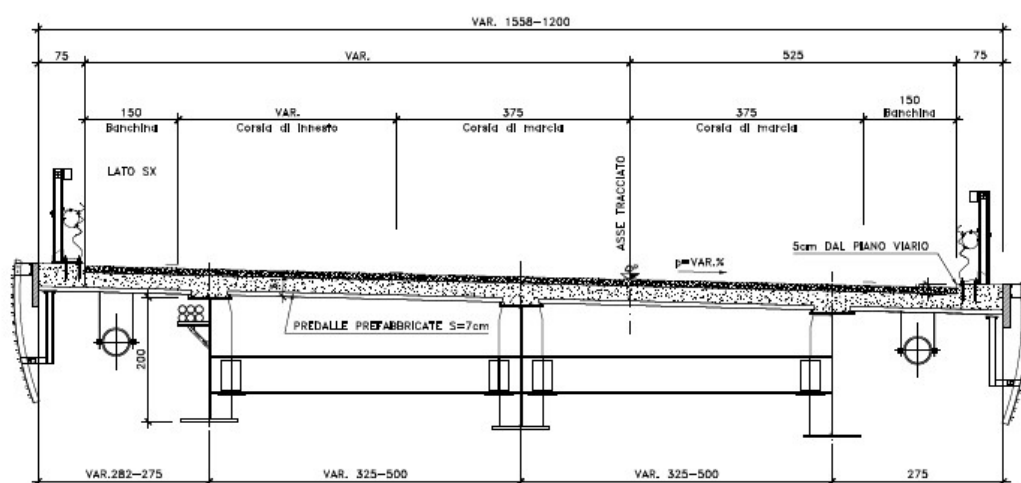



Figura 1.1. Sezione trasversale impalcato – Tratto con corsia di immissione

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

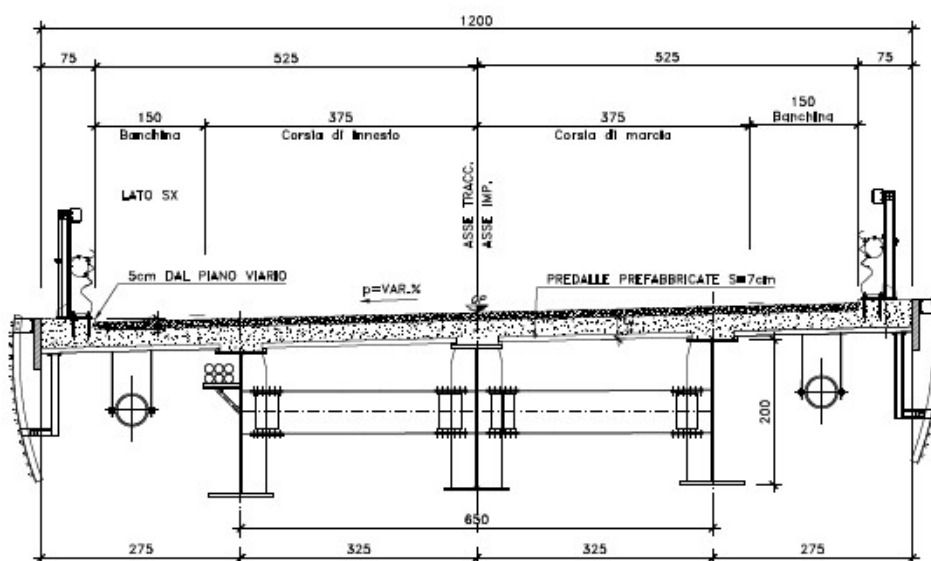


Figura 1.2. Sezione trasversale impalcato – tratto di larghezza corrente

Lo schema di vincolo prevede l'adozione di dispositivi di appoggio costituiti da isolatori elastomerici.

Pertanto, le azioni orizzontali trasversali e longitudinali vengono trasmesse a tutte le sottostrutture.

Gli isolatori elastomerici essendo caratterizzati da un ridotto valore della rigidità orizzontale garantiscono un disaccoppiamento del moto orizzontale della struttura rispetto a quello del terreno ed una conseguente riduzione della risposta sismica della struttura. Inoltre, i dispositivi sono dotati di una certa capacità dissipativa che è determinata dalla miscela elastomerica da cui sono costituiti e che è utile a ridurre gli spostamenti della struttura isolata.

Si adottano dispositivi di portata verticale differente per spalle e pile in rapporto ai differenti valori dei carichi verticali trasmessi dall'impalcato.


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 due spalle del viadotto sono di tipo tradizionale con:

- muro frontale di altezza pari a 5.5 m per SPA e SPB e spessore pari a 1.80 m;
- paraghiaia di spessore 60 cm, debitamente arretrato rispetto alle travi d'impalcato in modo da garantire un varco di ampiezza adeguata alla manutenzione.

Per il contenimento dei rilevati di approccio, nell'ambito dei lavori di cui trattasi, sono state adottate due differenti soluzioni, in rapporto alle altezze delle spalle:

- per le spalle con muro frontale di altezza fino a 4 m, sono previsti muri di risvolto di spessore 1.0 m, dotati di orecchie a bandiera di spessore 60 cm (ove necessarie al contenimento del quarto di cono del rilevato);
- per le spalle con muro frontale di altezza maggiore di 4 m, sono previsti muri d'ala disposti in adiacenza alla spalla, fondati su pali, di altezza variabile tra quella delle spalle e quella dei muri di sottoscarpa, cui si raccordano.

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

Per il dimensionamento dei muri d'ala si rimanda alla specifica relazione di calcolo, comune a tutti i viadotti previsti nell'ambito dei lavori. In questa relazione, sulla base delle azioni in testa pali illustrate nella suddetta relazione di calcolo, sono riportate le verifiche geotecniche dei pali di fondazioni.

Le fondazioni delle spalle sono di tipo indiretto, costituite da zattere di spessore pari a 2.0 m e palificate di pali trivellati di diametro $\phi 1200$ in numero di 15 (3 x 5) per la spalla A e in numero di 12 (3 x 4) per la spalla B.

Le pile da P1 a P4 sono a setto di dimensioni in pianta 1.60 m x 6.50 m, con estremità arrotondate, sormontate da pulvino trapezoidale con estremità arrotondate. La pila P5 ha dimensioni in pianta 1.60 m x 4.90 m e la pila P6 1.60 m x 3 m. L'altezza del pulvino è variabile tra 1.50 m alle estremità e 2.50 m in corrispondenza del fusto.

Le pile hanno un'altezza massima dallo spiccato di fondazione pari a 9.0 m, e minima pari a 6.50 m.

Anche per pile le fondazioni sono di tipo indiretto, costituite da zattere di spessore pari a 2.3 m e palificate di pali trivellati di diametro $\phi 1200$ disposti a quinconcia su 3 file, per un totale di 11 pali.

1.4 Considerazioni sulle metodologie costruttive

La realizzazione delle sottostrutture non pone particolari problematiche.

La struttura in carpenteria metallica sarà montata a terra per macroconci, successivamente varati in quota con l'ausilio di autogrù di adeguata portata. Le travi principali di ciascun macroconco, saranno collegate alle porzioni già in opera mediante saldatura di testa a completa penetrazione.

La soletta in c.a. è prevista gettata in opera utilizzando coppelle prefabbricate autoportanti in c.a. contenenti le armature trasversali d'intradosso. Le coppelle sono provviste di aree libere in corrispondenza delle piattabande superiori delle travi, dove saranno posizionati i connettori a piolo.

Una volta disposte le coppelle sulla travata metallica si provvede alla posa dell'armatura integrativa e quindi al getto di completamento.

Le fasi di getto della soletta in direzione trasversale sono appresso dettagliate:


- Fase 1a: getto delle parti di soletta comprese tra le travi esterni e degli sbalzi per 1.0 m dall'asse delle travi;
- Fase 1b: getto di completamento degli sbalzi.

In direzione longitudinale si effettueranno dapprima i getti delle zone di campata e successivamente i getti in corrispondenza delle pile.

Successivamente, si provvederà alla realizzazione dei cordoli e delle finiture.


La realizzazione delle spalle è prevista in due fasi, tenuto conto dell'elevata compressibilità dei terreni di fondazione e degli effetti di trascinamento indotti dalla realizzazione dei rilevati di approccio sui pali delle spalle (attrito negativo):

1. Esecuzione delle spalle (e dei muri adiacenti), a meno dei baggioni e dei cordoli di coronamento di paraghiaia, muri di risvolto etc.;
2. Realizzazione dei rilevati di approccio con specifici interventi mirati a scontare i cedimenti di consolidazione dei terreni di fondazione nei tempi previsti;

| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

3. Al raggiungimento di un grado di consolidazione pari al 90%, completamento delle strutture di coronamento delle spalle e dei baggioli;
4. Successiva realizzazione delle strutture d'impalcato e delle finiture.

Questa permetterà di limitare i cedimenti differenziali sulle strutture d'impalcato a valori compatibili.

| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

2 NORMATIVE E RIFERIMENTI

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

- [D_1]. DM 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle <<Norme tecniche per le costruzioni>> (nel seguito indicate come NTC18).
- [D_2]. Circolare 21 gennaio 2019 n.7: Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 17 gennaio 2018, supplemento ordinario n° 5 alla G. U. n° 35 del 11/02/2019 (nel seguito indicate come CNTC18).
- [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.

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

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 stata 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 Sicilia 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 contenute nel terreno), le analisi chimiche eseguite su campioni di terreno e su acqua di falda ai sensi della norma UNI EN 206, hanno evidenziato concentrazioni di solfati (SO²₄) nelle acque di falda, tali da rientrare nei range illustrati nel prospetto 2 della norma [D_3].


Di seguito il prospetto di sintesi riportato nel report "Documentazione indagini ambientali", prodotto da TECNOIN (§4.4 – Attacco chimico del calcestruzzo).

Classe di esposizione per le acque

| Denominazione | | Acqua | | | | | Classi di esposizione | | |
|---------------------------------------|----------|-------|------|------|------|------|-----------------------|-----------|-----------|
| | | S04 | S09 | S13 | S28 | S30 | XA1 | XA2 | XA3 |
| PARAMETRO | U. M. | | | | | | | | |
| Solfati (ione solfato) | mg/L | 2400 | 250 | 2600 | 3700 | 2010 | 200-600 | 600-3000 | 3000-6000 |
| pH | unità pH | 6,62 | 6,97 | 7 | 6,93 | 6,94 | 5.5-6.5 | 4.5-5.5 | 4.0-4.5 |
| Anidride carbonica (CO ₂) | mg/L | 11 | 4 | 10 | 8 | 7 | 15-40 | 40-100 | >100 |
| Ammoniaca (ione ammonio) | mg/L | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | 15-30 | 30-60 | 60-100 |
| Magnesio | mg/L | 65 | 57 | 61 | 59 | 58 | 300-1000 | 1000-3000 | >3000 |

Le concentrazioni di solfati rilevate in larga prevalenza permettono di definire per le membrane di fondazione una classe di esposizione XA2.

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:

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| CARATTERISTICHE DEI CALCESTRUZZI (UNI EN 206-1 / UNI 11104) | | | | | | | |
|---|---------------|--|--|--|------------------------|---|--|
| CALCESTRUZZO PER | Magrone | Sottofondazioni Pali trivellati e diaframmi | Fondazioni Spalle, pile e muri andatori * | Elevazioni Spalle, pile, pulvini e muri andatori * | Elevazioni Baggioli | Solette impalcato Predalle prefabbricate | Solette impalcato Getti in opera e cordoli marginali |
| Classe di resistenza (fck/Rck) (Mpa) | C12/15 | C32/40 | C32/40 | C32/40 | C35/45 | C35/45 | C35/45 |
| Classe di esposizione ambientale | - | XC2-XA2 | XC2-XA2 | XC4 | XC4 | XC4 | XC4 |
| φ max inerti (mm) | Dupper | 32 | 32 | 25 | 25 | 12 | 25 |
| | Dlower | 20 | 20 | 16 | 16 | 8 | 16 |
| Classe di consistenza | - | S5 | S4 | S4 | S5 | S5 | S5 |
| Rapporto max acqua/cemento | - | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.45 | 0.45 | 0.45 |
| Tipo di cemento (secondo UNI EN 197-1) | - | CEM IV | CEM IV | CEM I+V | CEM I+V | CEM I+V | CEM I+V |
| Contenuto minimo di cemento (kg/m ³) | 150 | 340*** | 340***- | 340** | 360 | 360 | 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:

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

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

*** cemento tipo SR resistente ai solfati secondo EN 197/1.


4.1.2 Copriferrini nominali

I valori minimi dello spessore dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferrino), 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 - Copriferrini minimi in mm

| C _{min} | C ₀ | ambiente | 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 _{≥C₀} | C _{min<C<C₀} | C _{≥C₀} | C _{min<C<C₀} | C _{≥C₀} | C _{min<C<C₀} | C _{≥C₀} | C _{min<C<C₀} |
| 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.

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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:

DETERMINAZIONE DEI COPRIFERRI NOMINALI SECONDO NTC2018

| | | | |
|---|----------------|--------------|-----|
| Dati generali relativi all'opera | Var | unità | |
| Tipo di costruzione (1=temp. o provvisoria; 2 = prestazioni ordinarie; 3=prestazioni elevate) | TC | | 3 |
| Vita nominale dell'opera | V _N | anni | 100 |

Tabella C4.1.IV Copriferri minimi in mm

| ambiente | barre da c.a. | | | | | | cavi da c.a.p. | | | | | |
|------------|--------------------|------------------|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|
| | elementi a piastra | | | altri elementi | | | elementi a piastra | | | altri elementi | | |
| | R _{ckmin} | R _{ck0} | R _{ck} ≥R _{ck0} | R _{ckmin} ≤R _{ck} ≤R _{ck0} | R _{ck} ≥R _{ck0} | R _{ckmin} ≤R _{ck} ≤R _{ck0} | R _{ck} ≥R _{ck0} | R _{ckmin} ≤R _{ck} ≤R _{ck0} | R _{ck} ≥R _{ck0} | R _{ckmin} ≤R _{ck} ≤R _{ck0} | R _{ck} ≥R _{ck0} | R _{ckmin} ≤R _{ck} ≤R _{ck0} |
| ordinario | 30 | 45 | 15 | 20 | 20 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 35 | |
| aggressivo | 37 | 50 | 25 | 30 | 30 | 35 | 35 | 40 | 40 | 40 | 45 | |
| molto ag. | 45 | 55 | 35 | 40 | 40 | 45 | 5 | 50 | 50 | 50 | 50 | |

| Elemento | Sottofondazioni - Pali trivellati e diaframmi | Fondazioni - Spalle, pile e muri andatori | Elevazioni - Spalle e muri andatori | Elevazioni - Pile, pulvini e baggioli | Solette Impalcato predalle | Soletta Impalcato getti in opera e cordoli marginali |
|--|---|---|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|--|
| Tipo di armatura (1=barre da c.a.; 2=cavi da c.a.p.) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Elemento a piastra | NO | SI | SI | NO | SI | SI |
| Classe di esposizione | XC2 - XA2 | XC2 - XA2 | XC4 | XC4 | XC4 | XC4 |
| Ambiente | aggressivo | aggressivo | aggressivo | aggressivo | aggressivo | aggressivo |
| Rck | 40 | 40 | 40 | 40 | 45 | 45 |
| Check Rck min | OK | OK | OK | OK | OK | OK |
| copriferro minimo (Tab. C4.1.IV NTC) | 35 | 30 | 30 | 35 | 30 | 30 |
| incremento Per Vn=100 (tipo di costruzione 3) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| elem. prefabbricato con ver. Copriferi* | NO | NO | NO | NO | SI | NO |
| riduzione per produzioni con ver. Copriferi | 0 | 0 | 0 | 0 | -5 | 0 |
| Tolleranza di posa | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 |
| copriferro nominale | 55 | 50 | 50 | 55 | 40 | 50 |


Tabella 4.2 – Valori dei copriferri nominali in base alle NTC2018

Relativamente alle predalle prefabbricate, trattandosi di elementi prodotti con sistemi sottoposti a controlli di qualità che comprendono la verifica dei copriferri, i valori minimi della Tab. C4.1.IV sono stati ridotti di 5 mm. Analogamente, per questi elementi le tolleranze di posa sono state limitate a 5 mm.

I valori effettivamente adottati per i copriferri nominali di progetto tengono conto anche di criteri di uniformità e della volontà di garantire valori maggiori dei minimi di norma per superfici contro-terra e particolarmente per le opere di sottofondazione. In questo caso, si è fatto riferimento alla indicazione dell'EC2 (EN 1992-1-1), che fissa a 75 mm il valore da garantire per il copriferro di opere gettate direttamente contro il terreno:

| Elemento | Sottofondazioni - Pali trivellati e diaframmi | Fondazioni - Spalle, pile e muri andatori | Elevazioni - Spalle e muri andatori | Elevazioni - Pile, pulvini e baggioli | Solette Impalcato predalle | Soletta Impalcato getti in opera e cordoli marginali |
|---------------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|--|
| copriferro nominale di progetto | 75 | 50 | 50 | 55 | 40 | 50 |

Tabella 4.3 – Valori dei copriferri nominali adottati in progetto

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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 | $E_{cm} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3}$ | 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. $\phi \leq 32$ 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. $\phi \leq 32$ mm - non buona ad. | $f_{bd} = 2.25 \times 0.7 \times 1.0 \times f_{ctk} / g_c$ | 2.22 |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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 | $E_{cm} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3}$ | 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. $\phi \leq 32$ 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. $\phi \leq 32$ 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 NTC2018:


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 della **soletta**, delle **elevazioni di pile e spalle** (classe di esposizione **XC4**) e per le verifiche a fessurazione delle **fondazioni** e delle **sottofondazioni** (classe di esposizione **XA2**).

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:

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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

| Gruppi di Esigenze | Condizioni ambientali | Combinazione di azioni | Armatura | | | |
|--------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------|-----------------------------|------------|
| | | | Sensibile Stato limite | w_k | Poco sensibile 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:
 - o Combinazione di azioni frequente: $w_k \leq w_2 = 0.3$ mm
 - o Combinazione di azioni quasi permanente: $w_k \leq w_1 = 0.2$ 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 σ_s [MPa] | Diametro massimo ϕ delle barre (mm) | | |
|---|--|----------------|----------------|
| | $w_3 = 0,4$ 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 σ_s [MPa] | Spaziatura massima s delle barre (mm) | | |
|---|---|----------------|----------------|
| | $w_3 = 0,4$ 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:

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| Tensioni limite in funzione diametro barre | | | |
|--|--|--------------------|--------------------|
| Diametro barre ϕ [mm] | Tensione max acciaio σ_s [Mpa] | | |
| | $w_3=0.4\text{mm}$ | $w_2=0.3\text{mm}$ | $w_1=0.2\text{mm}$ |
| | 40 | 160 | 114 |
| 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 DM 17/01/2018 (Capitolo 11).

Le Reti Elettrosaldate (RES), potranno essere realizzate impiegando acciaio B450A con le limitazioni all'impiego previste nel capitolo 11 delle NTC2018.

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 | E_s | 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 |

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

4.3 Acciaio per carpenteria metallica

4.3.1 Qualità dell'acciaio

La carpenteria metallica sarà realizzata in Acciaio del tipo autoprotetto (COR-TEN) delle seguenti caratteristiche:

Acciaio per strutture principali:

Elementi principali composti per saldatura o soggetti a saldatura:

- Acciaio [S355J0 W +N – UNI EN10025-5/2005](#) per spessori ≤ 20 mm;
- Acciaio [S355J2 W +N – UNI EN10025-5/2005](#) per spessori $20 \text{ mm} < t \leq$ di 40 mm;
- Acciaio [S355K2 W +N – UNI EN10025-5/2005](#) per spessori $t >$ di 40 mm.

Elementi non soggetti a saldature (angolari, profilati e piastre bullonate):

- Acciaio [S355J0 W+N – UNI EN10025-5/2005](#).

Elementi non soggetti a saldature (angolari, profilati e piastre bullonate):

- Acciaio [S355J0 W+N – UNI EN10025-5/2005](#).

4.3.2 Resistenze di progetto


| Caratteristiche Acciaio da carpenteria metallica | | Var | unità | UNI EN 10025 |
|---|--|-------------------------------------|--------------|------------------------|
| Qualità dell'acciaio | | | | S355 |
| Tensione caratteristica di snervamento | $t \leq 40 \text{ mm}$ | f_{yk} | Mpa | 355 |
| Tensione caratteristica di rottura | | f_{tk} | Mpa | 510 |
| Tensione caratteristica di snervamento | $40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$ | 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 delle membrature γ_{m1} | | γ_{m1} | | 1.05 |
| coeff. di sicurezza per resistenza all'instabilità delle 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 | | $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{m0}$ | Mpa | 338.1 |
| Resistenza all'instabilità delle membrature | $t \leq 40 \text{ mm}$ | $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{m1}$ | 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 | | $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{m0}$ | Mpa | 319.0 |
| Resistenza all'instabilità delle membrature | $40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$ | $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{m1}$ | 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 Connettori a piolo tipo Nelson

4.4.1 Qualità dell'acciaio

Acciaio secondo UNI EN ISO 13918.

Acciaio [S235J2G3 + C450](#) o similare (ST37 – 3K DIN 50049).

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

4.4.2 Resistenze di progetto

| CONNETTORI A PIOLO | Var | unità | |
|--|----------|-------|-----------------------|
| Qualità dell'acciaio | | | ex ST37-3K (S235J2+C) |
| Tensione caratteristica di snervamento | f_{yk} | Mpa | ≥ 350 |
| Tensione caratteristica di rottura | f_{uk} | Mpa | ≥ 450 |
| Allungamento percentuale a rottura | A | % | ≥ 15 |
| Strizione | St | % | ≥ 50 |

4.5 Giunzioni bullonate

4.5.1 Qualità dell'acciaio

Tutte le giunzioni bullonate saranno realizzate con bulloneria da precarico ad Alta Resistenza (AR), conforme alla norma UNI EN 14399-1 e alle NTC2018 e recante marchiatura CE.

I bulloni avranno le seguenti caratteristiche:

- Viti di **Classe 10.9** secondo UNI EN 14399-4 e UNI EN ISO 898-1;
- Dadi **Classe 10** secondo UNI EN 14399-4 e UNI EN ISO 20898-2;
- Rondelle (rosette) secondo UNI EN 14399-6.

Le giunzioni bullonate dei collegamenti tra travi principali e traversi saranno del tipo **ad attrito**.

Le giunzioni bullonate dei controventi a croce saranno del tipo **a taglio**.

In ogni caso i collegamenti bullonati devono essere a **serraggio controllato** con bulloni caratterizzati da classe k pari a **K₂** (bulloneria da precarico).


4.5.2 Resistenze di progetto

| Classe di resistenza della vite | | | 10.9 |
|--|-------------------|-------|-------------|
| Tensione caratteristica di snervamento | f_{ybk} | Mpa | 900 |
| Tensione caratteristica di rottura | f_{tbk} | Mpa | 1000 |
| STATI LIMITE ULTIMI | Var | unità | |
| coeff. di sicurezza per resistenza dei bulloni γ_{m2} | γ_{m2} | | 1.25 |
| Resistenza unitaria a taglio - gambo filettato della vite (A_{res}) $f_{v,Rd} = fac f_{tbk} / \gamma_{m2}$ | $f_{v,Rd}$ | MPa | 400 |
| Resistenza unitaria a taglio - gambo NON filettato della vite (A) $f_{v,Rd} = 0.6 f_{tbk} / \gamma_{m2}$ | $f_{v,Rd}$ | MPa | 480 |
| Resistenza unitaria a trazione - $f_{t,Rd} = 0.9 f_{tbk} / \gamma_{m2}$ | $f_{t,Rd}$ | MPa | 720 |
| Unioni ad attrito - coeff. di sicurezza per resistenza dei bulloni a scorrimento SLU γ_{m3} | γ_{m3} SLU | | 1.25 |
| Unioni ad attrito - coeff. di sicurezza per resistenza dei bulloni a scorrimento SLE γ_{m3} | γ_{m3} SLE | | 1.10 |
| Unioni ad attrito - coefficiente γ_{m7} - Precarico dei bulloni ad Alta Resistenza | γ_{m7} | | 1.00 |
| Unioni ad attrito - Forza unitaria di "precarico" $f_{p,Cd} = 0.7 f_{tbk} / \gamma_{m7}$ | $f_{p,Cd}$ | MPa | 700 |
| Unioni ad attrito - coefficiente di attrito μ | μ | | 0.30 |
| Unioni ad attrito - Resistenza unitaria allo scorrimento SLU $f_{s,Rd} = \mu f_{p,Cd} / \gamma_{m3}$ | $f_{s,Rd}$ SLU | MPa | 168 |
| Unioni ad attrito - Resistenza unitaria allo scorrimento SLE $f_{s,Rd} = \mu f_{p,Cd} / \gamma_{m3}$ | $f_{s,Rd}$ SLE | MPa | 191 |


4.6 Giunzioni saldate

Tutte le giunzioni per l'**assemblaggio dei concetti delle travi principali**, sia quelle da eseguire in officina che quelle da eseguire in cantiere, **saranno di tipo saldato a completa penetrazione di 1° classe**.

I procedimenti di saldatura, i materiali di apporto e i controlli dovranno essere conformi a quanto stabilito dalle NTC2018.

| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

Le specifiche e la sequenza esecutiva delle saldature a completa penetrazione saranno concordate con l'I.I.S.

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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 NTC2018, 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 idrodinamiche: q6
- 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: $\gamma_{cls} = 25.0 \text{ kN/m}^3$
- Strutture in acciaio: $\gamma_{acciaio} = 78.5 \text{ kN/m}^3$
- Pavimentazione: $\gamma_{pav} = 24.0 \text{ kN/m}^3$

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

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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 **1.53** che tiene conto dell'incidenza delle strutture secondarie (traversi, controventi, saldature, bullonature etc.).

Il peso proprio della soletta, riferito alla larghezza massima, comprensiva delle predalle è pari a:

- Soletta in c.a.: $(15.5 \times 0.31) \times 25.0 = 120.12$ kN/ml

Tenendo conto dell'eccentricità della soletta rispetto al baricentro delle travi principali, il carico agente su ciascuna trave, generato dal peso della soletta, risulta pari a:

| Carichi agenti sulle travi | | Trsx | Trcen | Trdx |
|--|------|-------|-------|-------|
| Peso soletta in c.a. + lamiera metallica | kN/m | 40.04 | 40.04 | 40.04 |

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 : $2.50 \times 15.50 = 38.8$ kN/ml

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

$$Pg1a = 38.8 + 120.1 = 158.9 \text{ kN/m}$$

5.2.1.2 Peso proprio delle sottostrutture e relative fondazioni

Il peso proprio delle sottostrutture e delle relative fondazioni è stato computato nell'ambito delle rispettive analisi e verifiche, condotte con l'ausilio di specifici fogli di calcolo di Excel.

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:


$$g2,pav = 0.09 \times 24.0 = 2.16 \text{ kN/mq}$$

approssimando per eccesso, nelle analisi si considera il valore di **3.0** kN/mq, che tiene conto anche di eventuali future ricariche.

Sono state prese in considerazione due configurazioni:

- la prima ($g2_{max_tr}$), relativa alla sezione trasversale d'impalcato con tubazioni di smaltimento e reti di protezioni montate solo da un lato, determina il massimo carico verticale sulla singola trave principale ed è stata implementata nelle analisi globali delle strutture d'impalcato.
- la seconda ($g2_{max_imp}$), relativa alla sezione trasversale d'impalcato completa di tubazioni di smaltimento e reti di protezione su entrambi i lati, corrisponde al massimo carico verticale complessivamente agente sulle strutture d'impalcato ed è stata implementata nelle analisi delle sottostrutture;

Le rispettive analisi dei carichi permanenti portati sono appresso illustrate:

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

G2max_tr:

| <i>Analisi dei carichi</i> | | p (kN/m) | ecc (m) | M (kNm/m) |
|--|------|--------------|--------------|---------------|
| cordolo sx | kN/m | 3.75 | -7.38 | -27.66 |
| cordolo dx | kN/m | 3.75 | 7.38 | 27.66 |
| pavimentazione | kN/m | 40.50 | -0.25 | -10.13 |
| guard-rail sx | kN/m | 1.50 | -7.50 | -11.25 |
| guard-rail dx | kN/m | 1.50 | 7.50 | 11.25 |
| barriera antirumore /parapetto sx | kN/m | 0.50 | -7.60 | -3.80 |
| barriera antirumore /parapetto dx | kN/m | 0.50 | 7.60 | 3.80 |
| Tubazione smaltimento acque di piattaforma in sx | kN/m | 1.50 | -7.00 | -10.50 |
| Tubazione smaltimento acque di piattaforma in dx | kN/m | 0.00 | 7.00 | 0.00 |
| veletta sx+carter | kN/m | 2.90 | -7.75 | -22.48 |
| veletta dx+carter | kN/m | 2.90 | 7.75 | 22.48 |
| Sommano | | 59.30 | -0.35 | -20.63 |

Pertanto, i carichi agenti sulle travi risultano pari a:

| Carichi agenti sulle travi | | Trsx | Trcen | Trdx |
|--|-------------|--------------|--------------|--------------|
| cordoli | kN/m | 2.50 | 2.50 | 2.50 |
| pavimentazione | kN/m | 14.51 | 13.50 | 12.49 |
| guard-rail | kN/m | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| barriere antirumore/parapetti | kN/m | 0.33 | 0.33 | 0.33 |
| Tubazione smaltimento acque di piattaforma | kN/m | 1.55 | 0.50 | -0.55 |
| velette | kN/m | 1.93 | 1.93 | 1.93 |
| Totale permanenti portati | kN/m | 21.83 | 19.77 | 17.70 |


G2max_imp:

| <i>Analisi dei carichi</i> | | p (kN/m) | ecc (m) | M (kNm/m) |
|--|------|--------------|--------------|---------------|
| cordolo sx | kN/m | 3.75 | -7.38 | -27.66 |
| cordolo dx | kN/m | 3.75 | 7.38 | 27.66 |
| pavimentazione | kN/m | 40.50 | -0.25 | -10.13 |
| guard-rail sx | kN/m | 1.50 | -7.50 | -11.25 |
| guard-rail dx | kN/m | 1.50 | 7.50 | 11.25 |
| barriera antirumore /parapetto sx | kN/m | 0.50 | -7.60 | -3.80 |
| barriera antirumore /parapetto dx | kN/m | 0.50 | 7.60 | 3.80 |
| Tubazione smaltimento acque di piattaforma in sx | kN/m | 1.50 | -7.00 | -10.50 |
| Tubazione smaltimento acque di piattaforma in dx | kN/m | 1.50 | 7.00 | 10.50 |
| veletta sx+carter | kN/m | 2.90 | -7.75 | -22.48 |
| veletta dx+carter | kN/m | 2.90 | 7.75 | 22.48 |
| Sommano | | 60.80 | -0.17 | -10.13 |

5.2.2.2 Rinterro sulle spalle

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

$$\gamma_{rin} = 18.0 \text{ kN/m}^3$$

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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

La spinta delle terre sulle spalle fondate su pali 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: $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$

angolo d'attrito interno del rilevato stradale: $\phi = 35^\circ$

coefficiente di spinta a riposo : $K0 = 1 - \text{sen } \phi = 0.426$

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

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

5.2.4 Distorsioni e deformazioni impresse - Effetti reologici: ritiro e viscosità – ϵ_2 e ϵ_3

5.2.4.1 Deformazione da ritiro a tempo infinito

La deformazione totale per ritiro si può esprimere come:

$$\epsilon_{cs} = \epsilon_{cd} + \epsilon_{ca}$$

Dove:

ϵ_{cs} è la deformazione totale per ritiro

ϵ_{cd} è la deformazione per ritiro da essiccamento

ϵ_{ca} è la deformazione per ritiro autogeno

La valutazione delle deformazioni sopra elencate è stata effettuata in accordo al punto §11.2.10.6 delle NTC2018 pervenendo ai seguenti valori:


| Ritiro del calcestruzzo (ϵ_2) | var | unità | |
|--|-----------------------------------|----------------|----------------|
| Modulo elastico calcestruzzo | Ec | MPa | 34077 |
| spessore dei getti in opera | hc | m | 0.24 |
| area del calcestruzzo soggetta a ritiro | Ac | m ² | 3.720 |
| perimetro della sezione a contatto con l'atmosfera | u | m | 15.88 |
| coefficiente $h_0 = 2 \times Ac / u$ | h0 | mm | 469 |
| umidità relativa atmosfera | RH | % | 75% |
| deformazione finale da ritiro per essiccamento | ϵ_c | | 0.00021 |
| deformazione finale per ritiro autogeno | ϵ_{ca} | | 0.00006 |
| deformazione totale finale per ritiro | ϵ_{cs} | | 0.00027 |

Gli effetti dovuti al ritiro iperstatico sono stati schematizzati attraverso le seguenti azioni equivalenti applicate alle estremità:

$$N_r = - \epsilon_{cs} \times Ac \times E_a / n_r$$

$$M_r = N_r \times z$$

Essendo:

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

- ϵ_{cs} la deformazione totale finale per ritiro;
- A_c l'area del calcestruzzo soggetta a ritiro;
- E_a modulo elastico dell'acciaio;
- n_r coefficiente di omogeneizzazione acciaio-cla relativo alle azioni del ritiro.
- z distanza tra baricentro della soletta e baricentro della sezione composta relativo alle azioni di lungo termine dovute al ritiro.

Di seguito il dettaglio dei valori relativo al caso in esame:

| Effetti dovuti al ritiro del calcestruzzo (ϵ_2) | var | unità | |
|--|------------|--------------|---------------|
| distanza tra il baricentro della soletta in cla e il baricentro della sezione composta a tinf estremità sx | z | m | 0.7118 |
| baricentro della sezione composta a tinf estremità dx | z | m | 0.712 |
| Forza assiale d'estremità | Ncr | kN | -13263.0 |
| Momento flettente d'estremità sx | Mcrsx | kNm | 9440.6 |
| Momento flettente d'estremità dx | Mcrdx | kNm | 9440.6 |
| Carichi agenti sulle travi | | Trsx | Trdx |
| Forza assiale d'estremità sx | kN | -4421.0 | -4421.0 |
| Momento flettente d'estremità sx | kNm | 3146.9 | 3146.9 |
| Forza assiale d'estremità dx | kN | -4421.0 | -4421.0 |
| Momento flettente d'estremità dx | kNm | 3146.9 | 3146.9 |


5.2.4.2 Coefficienti di omogeneizzazione acciaio-cla a lungo termine

Gli effetti del ritiro e della viscosità sono valutati mediante l'adozione di un modulo elastico del calcestruzzo corretto:

$$E_c^* = \frac{E_{c0}}{1 + \psi_L \cdot \phi(t, t_0)}$$

Dove:

- E_{c0} è il modulo elastico del cla a 28 giorni;
- ψ_L è un coefficiente correttivo dipendente dal tipo di azione che per la valutazione degli effetti isostatici ed iperstatici del ritiro vale 0.55 mentre per la valutazione degli effetti indotti dai carichi permanenti vale 1.10;
- $\phi(t, t_0)$ è il coefficiente di viscosità definito in accordo alle tabelle 11.2.VI e 11.2.VII delle NTC2018 in funzione di t_0
- t_0 è assunto pari ad **1** giorno per la valutazione degli effetti dovuti dal ritiro, mentre è assunto pari a **60** giorni per la valutazione degli effetti dovuti ai carichi permanenti.

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

Le caratteristiche geometriche-inerziali delle sezioni trasversali composte che schematizzano l'impalcato sono state definite omogeneizzando la soletta alla trave metallica. Per le azioni di lunga durata, sono stati definiti i rapporti modulati n_L in funzione del tipo di azione mediante la:

$$n_L = \frac{E_a}{E_c^*} = \frac{E_a}{E_{c0} / (1 + \psi_L \cdot \phi(t, t_0))} = n_0 (1 + \psi_L \cdot \phi(t, t_0))$$

Avendo indicato con $n_0 = E_a / E_{c0}$ il rapporto modulare per azioni di breve durata.

In ultima analisi si ottiene:

| Condizione di carico | Ψ_L | t_0 (giorni) | $\phi_c(\text{inf}, t_0)$ | n_L |
|----------------------------|----------|----------------|---------------------------|-------|
| Ritiro | 0.55 | 1 | 2.86 | 15.77 |
| Carichi permanenti portati | 1.10 | 60 | 1.33 | 15.09 |

5.2.5 Distorsioni e deformazioni impresse - Cedimenti vincolari – ϵ_4

Viste le caratteristiche dei terreni di appoggio dei rilevati realizzati in adiacenza alle spalle, sono da prevedersi abbassamenti per consolidazione di questi terreni e quindi fenomeni di attrito negativo sui pali.


L'influenza di questi cedimenti sulle strutture d'impalcato, con schema statico di trave continua, è stata valutata attraverso l'applicazione di un abbassamento di entità pari a 20 mm sui vincoli che rappresentano le spalle.

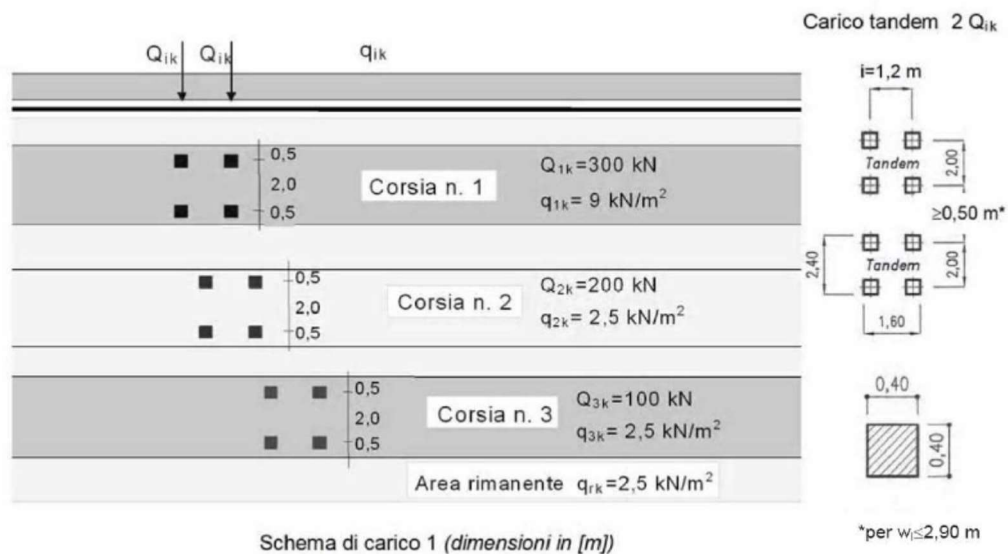
Cautelativamente ed a favore di sicurezza cedimenti della medesima entità sono stati applicati anche ai vincoli che rappresentano le pile.

5.2.6 Azioni variabili da traffico - Carichi verticali comprensivi degli effetti dinamici – q_1

I carichi variabili da traffico sono definiti dagli Schemi di Carico descritti nel punto 5.1.3.3.3 delle NTC2018.

Per le analisi globali finalizzate al dimensionamento delle strutture di impalcato e 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:

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |



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 NTC2018:


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

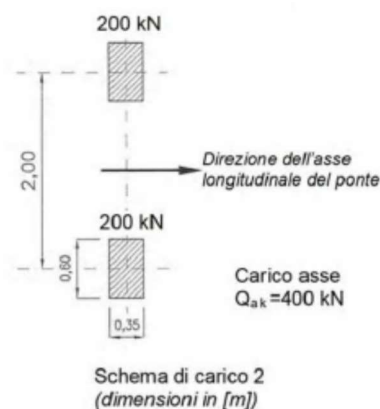
| Posizione | Carico asse Q_{ik} [kN] | q_{ik} [kN/m ²] |
|-----------------|---------------------------|-------------------------------|
| Corsia Numero 1 | 300 | 9,00 |
| Corsia Numero 2 | 200 | 2,50 |
| Corsia Numero 3 | 100 | 2,50 |
| Altre corsie | 0,00 | 2,50 |

I suddetti carichi mobili includono gli effetti dinamici.

Nel caso in esame, non essendo previsti marciapiedi, non è stato considerato lo Schema di carico 5, relativo alla folla, uniformemente distribuito di intensità pari a 5.0 kN/m².

Per le verifiche locali della soletta d'impalcato è stato considerato anche lo Schema di carico 2 costituito da un singolo asse applicato su specifiche impronte di pneumatico di forma rettangolare, di larghezza 0.60 m ed altezza 0.35 m, come mostrato nella figura seguente:

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |



Questo schema è stato considerato autonomamente con asse longitudinale nella posizione più gravosa.

Le larghezze w_l 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 NTC2018):

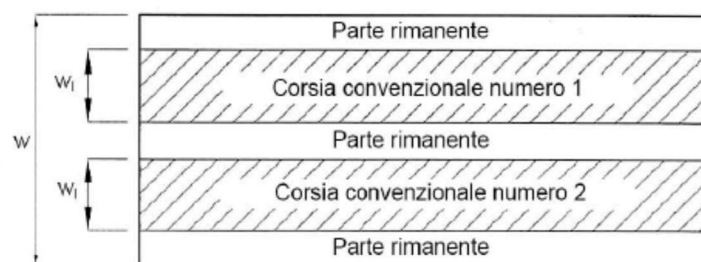


Fig. 5.1.1 - Esempio di numerazione delle corsie

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 | $(w - 3,00)$ |
| $5,4 \leq w < 6,0$ m | $n_l = 2$ | $w/2$ | 0 |
| $6,0 \text{ m} \leq w$ | $n_l = \text{Int}(w/3)$ | 3,00 | $w - (3,00 \times n_l)$ |


Nel caso in esame, di piattaforma carrabile complessivamente larga 14.0 m, si determinano 4 corsie di larghezza pari a 3.0 m.

5.2.6.1 Disposizione trasversale delle corsie convenzionali per analisi globali impalcato

La disposizione delle corsie convenzionali nella carreggiata è stata scelta in modo da ottenere la situazione più gravosa sulla singola trave principale esaminata.

Sono state esaminate le seguenti configurazioni:

- C1-sx: 1 colonna di carico (Corsia Numero 1), disposta a partire dal margine sinistro della carreggiata;
- C2-sx: 2 colonne di carico (Corsia Numero 1 e n.2), disposte a partire dal margine sinistro della carreggiata;

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

- *C3-sx*: 3 colonne di carico (Corsia Numero 1, n.2 e n.3), disposte a partire dal margine sinistro della carreggiata;
- *C4-sx*: 4 colonne di carico (Corsia Numero 1, n.2 e n.3 e larghezza rimanente), disposte a partire dal margine sinistro della carreggiata;
- *C1-dx*: 1 colonna di carico (Corsia Numero 1), disposta a partire dal margine destro della carreggiata;
- *C2-dx*: 2 colonne di carico (Corsia Numero 1 e n.2), disposte a partire dal margine destro della carreggiata;
- *C3-dx*: 3 colonne di carico (Corsia Numero 1, n.2 e n.3), disposte a partire dal margine destro della carreggiata;
- *C4-dx*: 4 colonne di carico (Corsia Numero 1, n.2 e n.3 e larghezza rimanente), disposte a partire dal margine destro della carreggiata.


La distribuzione dei carichi accidentali sulle travi è determinata ipotizzando una distribuzione alla Courbon, valida per sistemi di impalcato in cui la rigidezza flessionale delle strutture trasversali è significativamente maggiore della rigidezza torsionale delle travi principali.

Le tabella seguente sintetizza la ripartizione dei carichi mobili sulle travi per le combinazioni da *C1-sx* a *C4-sx* (carichi mobili in *SX*):

| Carichi agenti sulle travi | | Trsx | Trcen | Trdx |
|--|------|--------|--------|--------|
| 1 colonna di carico (Q1k) | kN/m | 265.00 | 100.00 | -65.00 |
| 2 colonne di carico (Q1k + Q2k) | kN/m | 381.67 | 166.67 | -48.33 |
| 3 colonne di carico (Q1k + Q2k + Q3k) | kN/m | 410.00 | 200.00 | -10.00 |
| 1 colonna di carico (q1k) | kN/m | 23.85 | 9.00 | -5.85 |
| 2 colonne di carico (q1k + q2k) | kN/m | 28.23 | 11.50 | -5.23 |
| 3 colonne di carico (q1k + q2k + q3k) | kN/m | 30.35 | 14.00 | -2.35 |
| 3 colonne di carico (q1k + q2k + q3k)+ parte rimanente | kN/m | 30.23 | 16.50 | 2.78 |
| Carico della folla su singolo marciiede | kN/m | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Carico della folla su doppio marciiede | kN/m | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Veicoli LM2 per verifiche a fatica (asse corsia lenta) | kN/m | 0.67 | 0.33 | 0.00 |

La ripartizione dei carichi mobili sulle travi per le combinazioni da *C1-dx* e *C4-dx* è perfettamente simmetrica.

Come è possibile evincere, gli effetti più gravosi per la singola trave, sono relativi al caso di piattaforma impegnata da tre colonne di carico (vedi Figura 5.1).

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

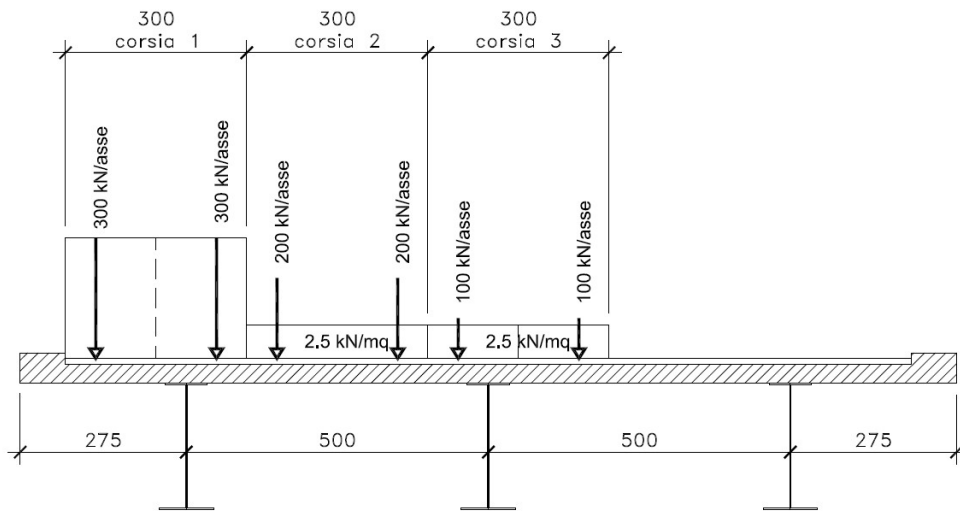


Figura 5.1. Disposizione trasversale carichi mobili per analisi globale travi principali impalcato

5.2.6.2 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:

- N_{max-sx} : impalcato impegnato da 3 colonne di carico (Corsia Numero 1, n.2 e n.3), disposte a partire dal margine sinistro della carreggiata, e carico distribuito q_{ik} sulla rimanente larghezza; questa configurazione massimizza lo sforzo normale sulle sottostrutture;
- $M_{tmax-sx}$: 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;
- N_{max-dx} : impalcato impegnato da 3 colonne di carico (Corsia Numero 1, n.2 e n.3), disposte a partire dal margine destro della carreggiata, e carico distribuito q_{ik} sulla rimanente larghezza; questa configurazione massimizza lo sforzo normale sulle sottostrutture;
- $M_{tmax-dx}$: 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.

5.2.6.3 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 – q_3

L'azione longitudinale di frenamento o di accelerazione q_3 è funzione del carico verticale totale agente sulla corsia convenzionale n.1:

$$180 \text{ kN} \leq q_3 = 0.6 (2Q_{ik}) + 0.10 q_{ik} w_1 L \leq 900 \text{ kN}$$

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:

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

$q_3 = 900$ kN

5.2.8 Azioni variabili da traffico – Azione centrifuga – q_4

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 NTC2018, essendo $Q_v = \sum_i 2Q_{ik}$ il carico totale dovuto agli assi tandem dello schema di carico 1 agenti sul ponte.

Il carico concentrato q_4 , 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 gli effetti delle forze centrifughe sono trascurabili.

5.2.9 Azioni di Neve e di Vento – q_5

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 NTC2018.

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:

$$C_{f,x} = C_{f_x,0} \cdot \psi_{\lambda,x}$$

Dove:

$C_{f_x,0}$ 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:

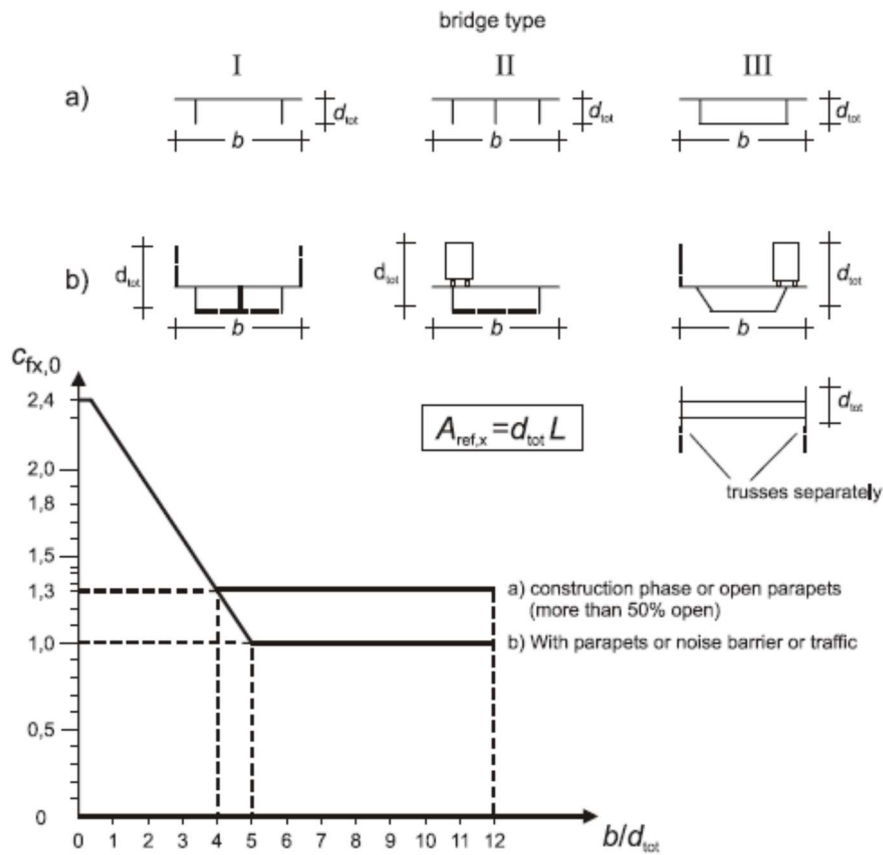


Figure 8.3 — Force coefficient for bridges, $C_{fx,0}$

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:

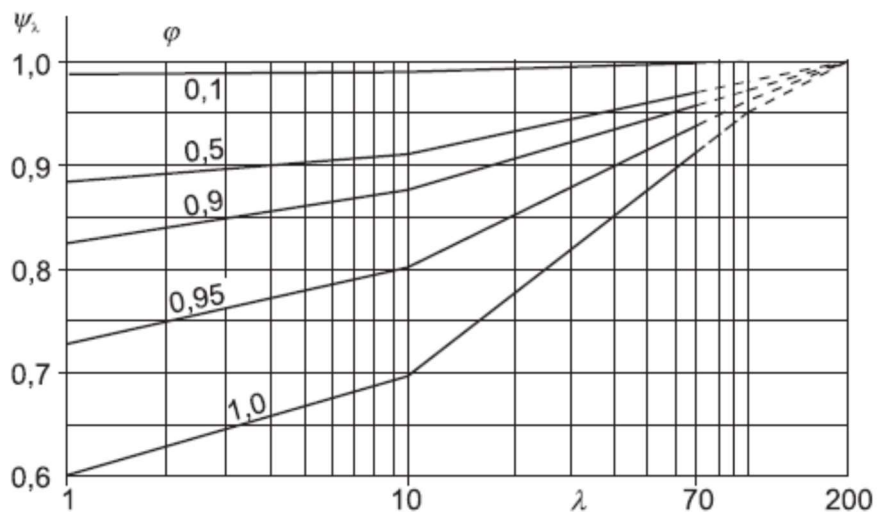



Figure 7.36 — Indicative values of the end-effect factor ψ_{λ} as a function of solidity ratio ϕ versus slenderness λ

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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


| Effetti dovuti al Vento (q5) | var | unità | |
|---|------------|--------------|------------|
| parametro vb,0 | vb0 | m/sec | 28 |
| parametro a0 | a0 | m | 500 |
| parametro ka | ka | l/sec) | 0.02 |
| altitudine del viadotto s.l.m. | as | m | 490 |
| 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 | | | II |
| coefficiente kr | kr | | 0.19 |
| altezza di riferimento z0 | z0 | m | 0.05 |
| altezza di riferimento zmin | zmin | m | 4.00 |
| altezza dal suolo z | z | m | 10.0 |
| coefficiente di topografia | ct | | 1.0 |
| coefficiente di esposizione ce(z) | ce | | 2.35 |
| coefficiente dinamico cd | cd | | 1.00 |
| coefficiente di forma cp impalcato scarico | cp1 | | 1.35 |
| coefficiente di forma cp impalcato carico | cp2 | | 1.52 |
| coefficiente di forma cp pile | cp3 | | 1.20 |
| pressione del vento impalcato scarico | | kN/m2 | 1.56 |
| pressione del vento impalcato carico | | kN/m2 | 1.75 |
| pressione del vento pile | | kN/m2 | 1.38 |
| Lunghezza complessiva impalcato | Ltot | m | 261.2 |
| altezza impalcato scarico | Hp1 | m | 4.51 |
| Altezza impalcato carico | Hp2 | m | 5.42 |
| Altezza centro di taglio | zg | m | 2.16 |
| Carichi dovuti al vento | qt (kN/m) | b (m) | Mt (kNm/m) |
| Impalcato scarico (braccio al baricentro impalcato) | 7.0 | 0.10 | 0.7 |
| Impalcato carico (braccio rispetto al baricentro impalcato) | 9.5 | 0.56 | 5.3 |
| Impalcato scarico (braccio rispetto agli appoggi) | 7.0 | 2.26 | 15.9 |
| Impalcato carico (braccio rispetto agli appoggi) | 9.5 | 2.71 | 25.7 |

I momenti Mt determinano i seguenti carichi verticali sulle travi:

| Carichi verticali agenti sulle travi | | Trsx | Trcen | Trdx |
|---|------|-------|-------|------|
| Vento ad impalcato scarico - rispetto al baricentro impalcato | kN/m | -0.07 | 0.00 | 0.07 |
| Vento ad impalcato carico - rispetto al baricentro impalcato | kN/m | -0.53 | 0.00 | 0.53 |
| Vento ad impalcato scarico - rispetto al piano appoggi | kN/m | -1.59 | 0.00 | 1.59 |
| Vento ad impalcato carico - rispetto al piano appoggi | kN/m | -2.57 | 0.00 | 2.57 |

5.2.10 Azioni della temperatura – q7

Le variazioni termiche agenti sulle strutture d'impalcato sono state adottate in accordo alla norma EN 1991-1-5.

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

Nell'analisi globale delle strutture d'impalcato e delle sottostrutture sono state considerate:

- una variazione termica positiva tra soletta e travi metalliche pari a $+10^{\circ}$;
- una variazione termica negativa tra soletta e travi metalliche pari a -10° .

La differenza di temperatura uniforme agente sulle strutture d'impalcato, considerata ai fini del dimensionamento dell'escursione longitudinale di dispositivi di appoggio e giunti di dilatazione, è stata valutata in base ai seguenti parametri:

| Dati | Var | unità | |
|---|-----------------|-------|----------|
| Tipologia di impalcato | Type | | 2 |
| Coefficiente di dilatazione termica | α | | 1.00E-05 |
| Temperatura iniziale | T0 | | 15 |
| Temperatura massima dell'aria all'ombra al livello del mare | Tmax | [°] | 41.28 |
| Temperatura minima dell'aria all'ombra al livello del mare | Tmin | [°] | -2.11 |
| altitudine del sito sul livello del mare | as | m | 25 |
| Zona climatica | Z | | IV |
| deformazione totale finale per ritiro | ϵ_{CS} | | 0.00015 |

La tipologia d'impalcato fa riferimento alla classificazione della EN 1991-1-5 (tipo 2 per impalcati a struttura mista acciaio-calcestruzzo).

La zona climatica fa riferimento alla zonizzazione del territorio nazionale di seguito illustrata:

Al fine della valutazione della temperatura dell'aria all'ombra a quote diverse da quella del mare, il territorio italiano è suddiviso in 4 zone climatiche:

- zona I (Valle d'Aosta, Piemonte Lombardia, Emilia Romagna, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Trentino Alto Adige);
- zona II (Liguria, Toscana, Umbria, Lazio, Sardegna, Campania, Basilicata);
- zona III (Marche, Abruzzo, Molise, Puglia);
- zona IV (Calabria, Sicilia).




| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

Figura 5.2: Zonizzazione del territorio nazionale per valutazioni azioni climatiche

I valori delle temperature massime e minime all'ombra al livello del mare, sono state desunte dalle seguenti mappe:



Figura 5.3: Temperature dell'aria massime $T_{ma}(sx)$ e minime $T_{min}(dx)$ dell'aria all'ombra al livello del mare

Gli effetti dovuti alle variazioni termiche differenziali sono stati schematizzati attraverso le seguenti azioni equivalenti applicate alle estremità:

Variazioni termiche positive:

$$N\Delta T+ = \alpha \Delta T \times A_c \times E_a / n_0$$

$$M\Delta T+ = - N\Delta T+ \times z$$

Variazioni termiche negative:

$$N\Delta T- = - \alpha \Delta T \times A_c \times E_a / n_0$$

$$M\Delta T- = N\Delta T- \times z$$


Essendo:

α il coefficiente di dilatazione termica;

A_c l'area della soletta gettata in opera;

E_a modulo elastico dell'acciaio;

n_0 coefficiente di omogeneizzazione acciaio-clt relativo alle azioni di breve termine.

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

z distanza tra baricentro della soletta e baricentro della sezione composta relativo alle azioni di breve termine.

Di seguito il dettaglio dei valori relativo al caso in esame:

| Effetti dovuti alle Variazioni termiche (q7) | var | unità | |
|--|-------------|--------------|----------|
| variazione termica positiva | $\Delta T+$ | ° | 10.0 |
| variazione termica negativa | $\Delta T-$ | ° | -10.0 |
| coefficiente di dilatazione termica | α | | 1.00E-05 |
| coefficiente di omogeneizzazione a t0 | n0 | | 6.16 |
| distanza tra il baricentro della soletta in cls e il baricentro della sezione composta a t0 estremità sx | z | m | 0.441 |
| baricentro della sezione composta a t0 estremità dx | z | m | 0.441 |
| Forza assiale d'estremità DT+ | NcdT+ | kN | 12676.7 |
| Momento flettente d'estremità sx | McdT+sx | kNm | -5595.5 |
| Momento flettente d'estremità dx | McdT+dx | kNm | -5595.5 |
| Forza assiale d'estremità DT- | NcdT- | kN | -12676.7 |
| Momento flettente d'estremità sx | McdT-sx | kNm | 5595.5 |
| Momento flettente d'estremità dx | McdT-dx | kNm | 5595.5 |

| Carichi agenti sulle travi | | Trsx | Trdx |
|----------------------------------|-----|---------|---------|
| Forza assiale d'estremità - DT+ | kN | 4225.6 | 4225.6 |
| Momento flettente d'estremità sx | kNm | -1865.2 | -1865.2 |
| Momento flettente d'estremità dx | kNm | -1865.2 | -1865.2 |
| Forza assiale d'estremità - DT- | kN | -4225.6 | -4225.6 |
| Momento flettente d'estremità sx | kNm | 1865.2 | 1865.2 |
| Momento flettente d'estremità dx | kNm | 1865.2 | 1865.2 |


5.2.11 Azioni sui parapetti e urto veicolo in svio – q8

Il sistema di forze orizzontali equivalenti all'effetto dell'azione d'urto sulla barriera di sicurezza stradale, secondo il paragrafo §5.1.3.10 delle NTC2018, può essere valutato alternativamente sulla base:

- delle risultanze sperimentali ottenute nel corso di prove d'urto al vero, su barriere della stessa tipologia e della classe di contenimento previste in progetto, mediante l'utilizzo di strumentazione idonea a registrare l'evoluzione degli effetti dinamici;
- del riconoscimento di equivalenza tra il sistema di forze e le azioni trasmesse alla struttura, a causa di urti su barriere della stessa tipologia e della classe di contenimento previste in progetto, laddove tale equivalenza risulti da valutazioni teoriche e/o modellazioni numerico-sperimentali;

In assenza delle suddette valutazioni, il sistema di forze orizzontali può essere determinato con riferimento alla resistenza caratteristica degli elementi strutturali principali coinvolti nel meccanismo d'insieme della barriera e deve essere applicato ad una quota h, misurata dal piano viario, pari alla minore delle dimensioni h1 e h2, dove h1 = (altezza della barriera - 0,10m) e h2 = 1,00 m.

La norma specifica altresì che nel dimensionamento degli elementi strutturali ai quali è collegata la barriera si deve tener conto della eventuale sovrapposizione delle zone di diffusione di tale sistema di forze, in funzione della geometria della barriera e delle sue condizioni di vincolo.

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

Per il dimensionamento dell'impalcato, le forze orizzontali così determinate devono essere amplificate di un fattore pari a 1.50, fermo restando che trattandosi di azione eccezionale, il coefficiente parziale di sicurezza per la combinazione di carico agli SLU per l'urto del veicolo in svio deve essere assunto unitario.

Nel caso in esame, è previsto l'impiego di barriere di fornitura Anas con classe di contenimento H3-BP.

La tabella seguente riporta il calcolo del momento trasmesso dal singolo montante delle barriere di sicurezza alle strutture di sostegno in funzione della classe di contenimento:

| Azioni da urto di veicolo in svio | Var | unità | H2BP | H3BP | H4BP |
|--|-------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| Profilo montante | Prof | | C160x120x40x5 | C160x120x40x5 | C160x120x40x5 |
| Interasse montanti | im | m | 2.25 | 1.50 | 1.50 |
| Altezza barriera | hb | m | 1.355 | 1.51 | 1.56 |
| Altezza piastre di rinforzo alla base | hpr | m | 0.20 | 0.20 | 0.20 |
| Spessore piastra di base | spb | m | 0.015 | 0.015 | 0.015 |
| Sovralzo cordolo su piano viario | hc | m | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| Altezza punto di applicazione dal piano viario | hq8 | m | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| distanza tra punto di applicazione e cerniera plastica | bp | m | 0.735 | 0.735 | 0.735 |
| Modulo plastico di resistenza | Wp | mm ³ | 144480 | 144480 | 144480 |
| tensione di snervamento acciaio | fyk | MPa | 275 | 275 | 275 |
| Momento plastico | Mp | kNm | 51.7 | 51.7 | 51.7 |
| Forza orizzontale associata a Mp: $H_p = M_p/bp$ | Hp | kN | 70.3 | 70.3 | 70.3 |
| $M_{tot} = M_p + H_p \times (hc + spb + hpr)$ | Mtot | kNm | 70.3 | 70.3 | 70.3 |

Il valore della forze è sempre lo stesso atteso che il profilo previsto per i montanti delle barriere Anas ha sempre le stesse caratteristiche.

Trattandosi di opere di nuova realizzazione è apparso conveniente riferirsi alle forze e schemi di applicazione delle forze d'urto previste nel "Quaderno Anas n.1", per condizioni "ordinarie", che prevede l'applicazione di forze trasversali più elevate rispetto a quelle corrispondenti alla plasticizzazione dei montanti delle barriere Anas:

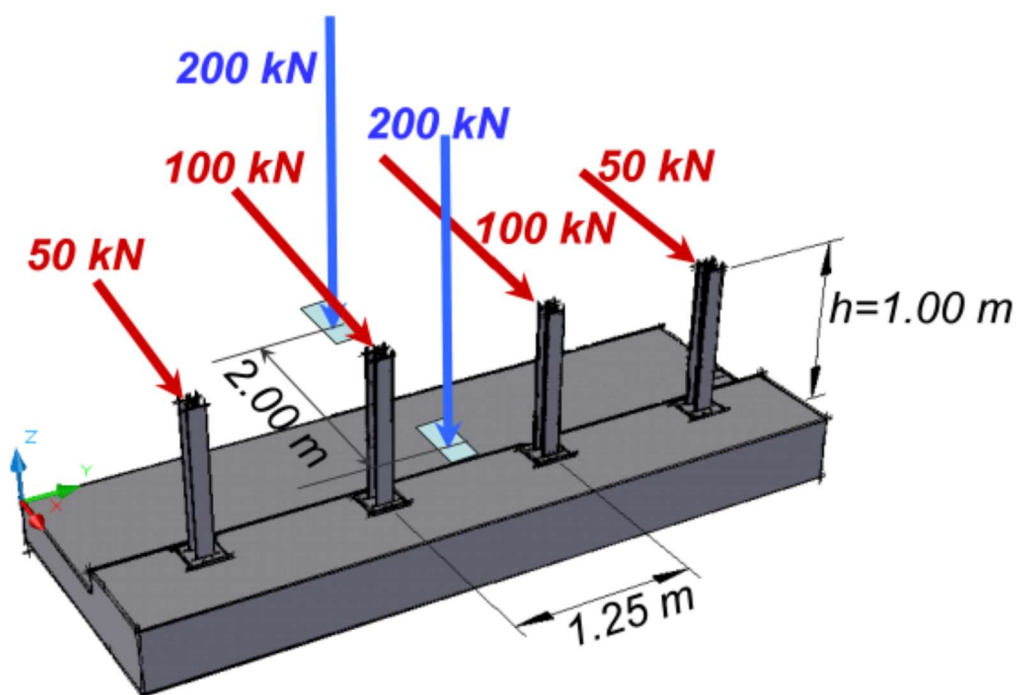



Figura 5.4: Schema di carico globale da considerare nel caso di condizioni di progettazione "ordinarie"

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

La condizione di progettazione "ordinaria" è raggiunta se sono verificati i seguenti aspetti:

- **connessioni tra barriere e strutture:** si ipotizza l'installazione di barriere metalliche vincolate alla struttura per mezzo di connessioni pseudo-duttili, ossia in particolare mediante l'utilizzo di 3 o 4 tirafondi in acciaio per ciascuna piastra alla base dei montanti della barriera, ancorati chimicamente al calcestruzzo e meccanicamente alla piastra con bulloni serrati (alla coppia di serraggio stabilita dal manuale di installazione della barriera);
- **traffico stradale:** l'aliquota relativa ai veicoli pesanti è contenuta entro il 30% del flusso totale di traffico; le velocità praticate sono coerenti con la velocità di progetto della strada, per quanto riguarda i veicoli leggeri, e con i limiti legali di velocità per i veicoli pesanti;
- **configurazione geometrica della strada:** si fa riferimento a tratti stradali in rettilineo ed in orizzontale ovvero caratterizzati da andamento planimetrico e altimetrico della strada poco differente da tali condizioni.

Il sistema di forze equivalenti alle azioni causate da collisioni sugli elementi di sicurezza in condizioni di progettazione ordinarie prevede:

- **forze trasversali:** si assumono quattro forze orizzontali in corrispondenza dei montanti della barriera, il cui interasse è stabilito in 1.25 m; le due forze applicate ai paletti di estremità della zona considerata sono pari a 50kN e le altre due, applicate ai montanti interni, sono pari a 100kN. Tutte le forze agiscono trasversalmente ad un'altezza di 1.00 m dal piano viabile e sono dirette verso l'esterno dell'impalcato.
- **carichi verticali:** oltre al peso proprio della struttura, si considera lo Schema di Carico 2 previsto nelle NTC, costituito da due impronte di carico di dimensioni 0.35 x 0.60 m su ciascuna delle quali è applicata una forza di 200 kN; le impronte sono collocate longitudinalmente in mezz'ora della zona di impalcato interessata dall'applicazione del suindicato carico orizzontale e trasversalmente una è posta all'estremità della piattaforma stradale mentre l'altra è distante 2.00 m da essa.

5.2.12 Resistenze parassite dei vincoli – q9


Le resistenze parassite dei dispositivi disposti sulle pile e sulle spalle sono state valutate sulla base delle caratteristiche di rigidità degli isolatori elastomerici impiegati ed in base agli spostamenti previsti.

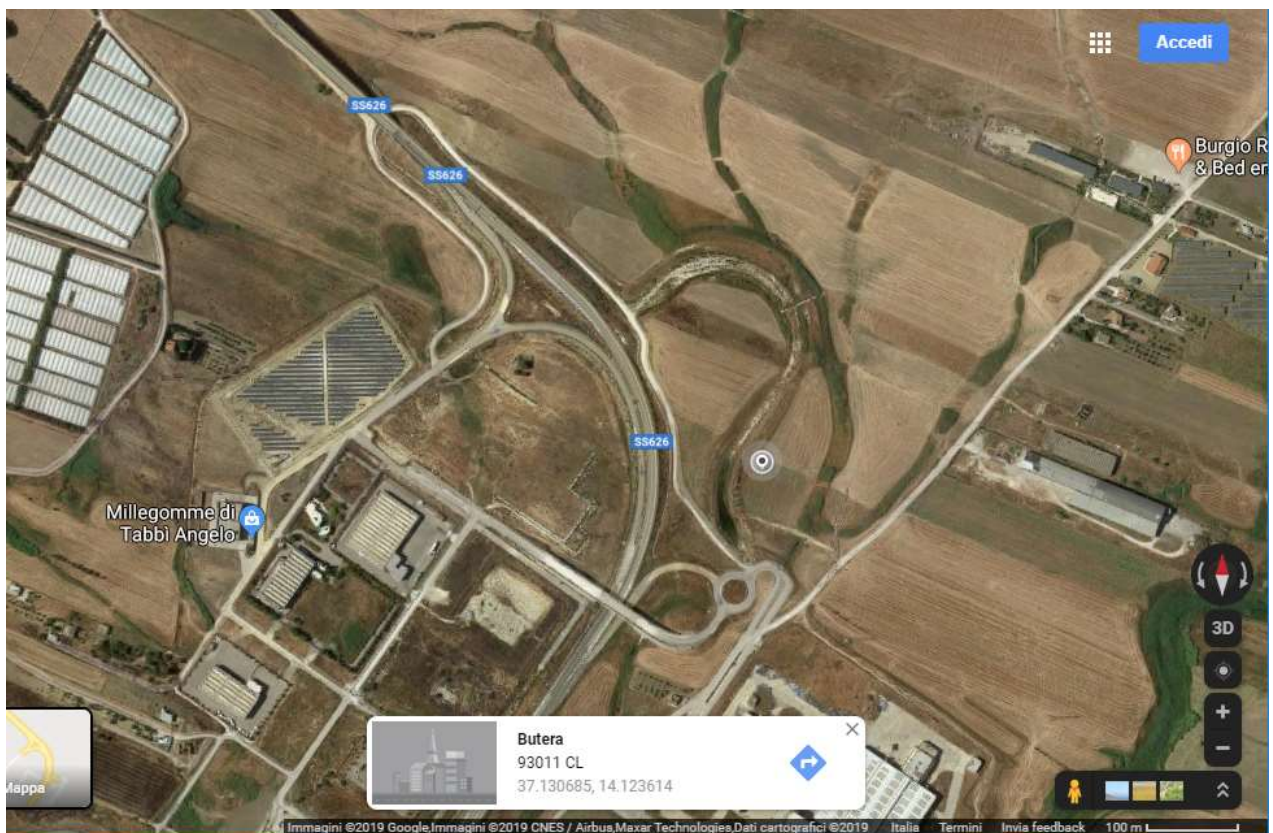
Queste azioni sono sempre associate alla condizione di carico che le produce (Dilatazione termica, ritiro).

5.2.13 Azioni sismiche – E

5.2.13.1 Coordinate di riferimento e parametri sismici fondamentali

Le figure seguenti illustrano le coordinate di riferimento per la valutazione dei parametri sismici di base:

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |



Convertitore

Per convertire le coordinate di un punto inserisci i valori nelle caselle di testo corrispondenti al sistema di riferimento a cui appartengono e premi il pulsante 'Converti'.

Monte mario / Gauss Boaga zona 1 EPSG:3003

Est: Nord:

ED50 / UTM Zone 32N EPSG:23032

Est: Nord:

ED50 EPSG:4230

Lon: Lat:

WGS84 EPSG:4326

Lon: Lat:

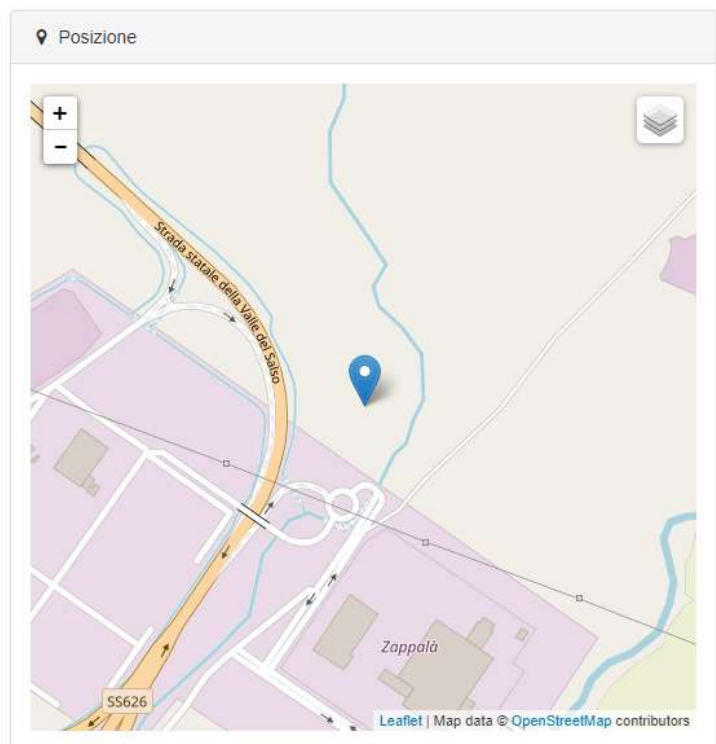



Figura 5.5: Coordinate di riferimento per la determinazione dei parametri sismici di base

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

I parametri sismici fondamentali sono stati determinati con l'ausilio del software-free SPETTRI-NTC ver. 1.0.3 (prodotto dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici www.cslp.it).

VI01 - VIADOTTO BURGIO

| WGS84 | | ED50 | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Lon | Lat | Lon | Lat |
| 14.123614 | 37.130685 | 14.124445 | 37.131757 |

| | | |
|--|---------|-----------------|
| Vita Nominale | $V_N =$ | 100 anni |
| Classe d'uso | Cl = | IV |
| Coefficiente d'uso | C.u. = | 2.0 |
| Periodo di riferimento $V_R =$ | | 200 anni |

PARAMETRI SISMICI

| STATO LIMITE | T_R [anni] | a_g [g] | F_0 [-] | T^*_c [s] |
|--------------|-----------------|--------------|--------------|----------------|
| SLO | 120 | 0.041 | 2.482 | 0.322 |
| SLD | 201 | 0.052 | 2.552 | 0.360 |
| SLV | 1898 | 0.141 | 2.549 | 0.572 |
| SLC | 2475 | 0.161 | 2.520 | 0.587 |

L'azione sismica viene considerata mediante spettri di risposta elastici in accelerazione delle componenti orizzontali e verticale, definiti in base al §3.2 delle NTC 2018.

5.2.13.2 Spettri di risposta in accelerazione delle componenti orizzontali

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

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


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

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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 $T_C=C_C \cdot T_C^*$ 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: $T_D=4.0x(a_g/g)+1.6$

| Categoria sottosuolo | S_s | C_c |
|----------------------|---|------------------------------|
| A | 1,00 | 1,00 |
| B | $1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$ | $1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$ |
| C | $1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$ | $1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$ |
| D | $0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$ | $1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$ |
| E | $1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$ | $1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$ |


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**

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

Gli effetti delle azioni sismiche sulle strutture sono stati determinati attraverso **Analisi Statiche Lineari** con spettro elastico ridotto per tutto il campo di periodi $T \geq 0,8 T_{is}$, in accordo a quanto previsto al punto § 7.10.5.3.2 delle NTC2018, assumendo per il coefficiente riduttivo η il valore corrispondente al coefficiente di smorzamento viscoso equivalente ξ_{esi} del sistema di isolamento.

Si assume un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente del sistema di isolamento pari a:

$$\xi_{esi} = 10\% \quad \text{cui corrisponde:} \quad \eta = 0.82$$

Il valore del periodo proprio del sistema isolato, più avanti dettagliato è pari a:

$$T_{is} = 1.90 \text{ sec}$$

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

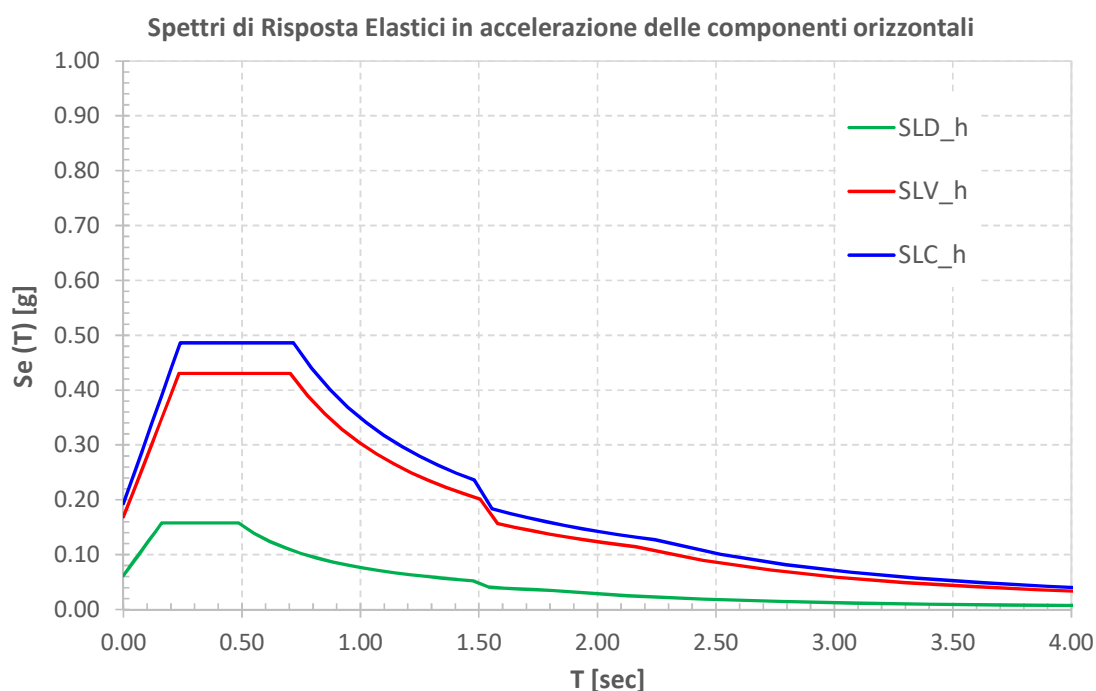


Figura 5.6 – Spettri elastici di risposta in accelerazione delle componenti orizzontali


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 | 0.052 | 2.552 | 0.360 | 0.162 | 0.485 | 1.806 | 1.20 | 1.00 | 1.20 | 1.35 | 0.013 | 0.047 |
| SLV | 0.141 | 2.549 | 0.572 | 0.235 | 0.704 | 2.163 | 1.20 | 1.00 | 1.20 | 1.23 | 0.063 | 0.186 |
| SLC | 0.161 | 2.520 | 0.587 | 0.239 | 0.718 | 2.243 | 1.20 | 1.00 | 1.20 | 1.22 | 0.076 | 0.217 |

Tabella 5.3 – Parametri caratteristici degli spettri di risposta

5.2.13.3 Spettri di risposta in accelerazione della componente verticale

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

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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

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

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

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

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:

$$F_v = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0,5} \quad [3.2.9]$$

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 NTC2018:

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 in accelerazione della componente verticale di progetto:

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

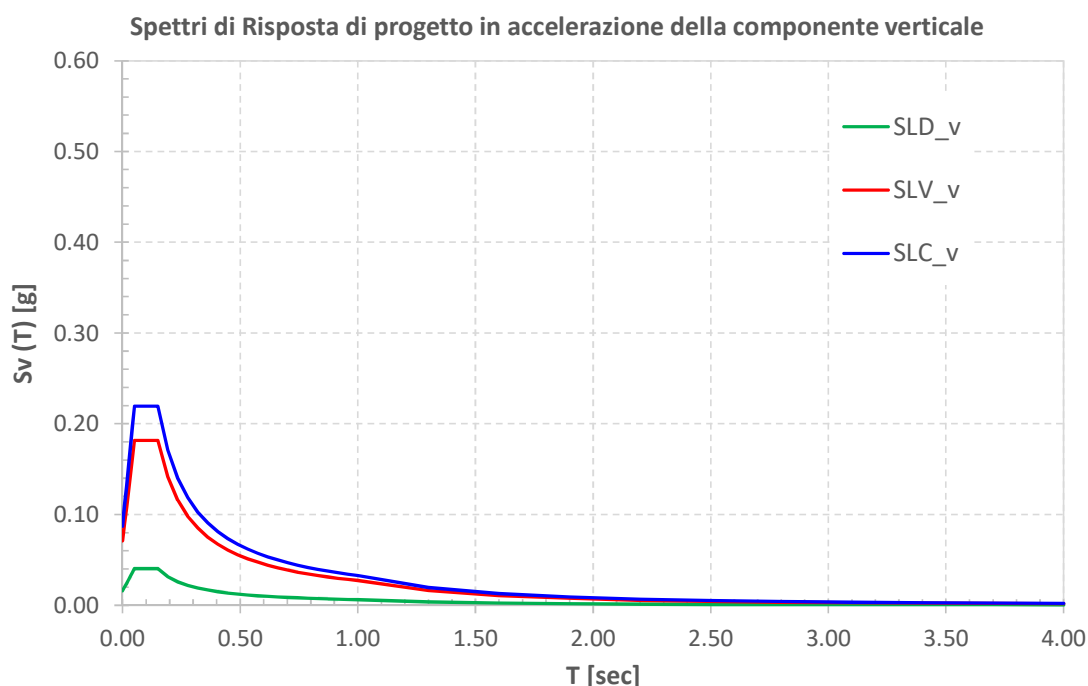


Figura 5.7 – Spettri elastici di risposta in accelerazione della componente verticale

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 | 0.052 | 2.552 | 0.782 | 0.050 | 0.150 | 1.000 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| SLV | 0.141 | 2.549 | 1.291 | 0.050 | 0.150 | 1.000 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| SLC | 0.161 | 2.520 | 1.364 | 0.050 | 0.150 | 1.000 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Tabella 5.4 – Parametri caratteristici degli spettri di risposta


5.2.13.4 Masse sismiche

In accordo al punto §5.1.3.12 delle NTC2018, 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 NTC2018:

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

Tab. 5.1.IV – Valori caratteristici delle azioni dovute al traffico


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

(*) Ponti pedonali
(**) 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:

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

| | | Coefficiente | EQU ⁽ⁿ⁾ | A1 | A2 |
|--|---------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| Azioni permanenti g_1 e g_3 | favorevoli sfavorevoli | γ_{G1} e γ_{G3} | 0,90 1,10 | 1,00 1,35 | 1,00 1,00 |
| Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾ g_2 | favorevoli sfavorevoli | γ_{G2} | 0,00 1,50 | 0,00 1,50 | 0,00 1,30 |
| Azioni variabili da traffico | favorevoli sfavorevoli | γ_Q | 0,00 1,35 | 0,00 1,35 | 0,00 1,15 |
| Azioni variabili | favorevoli sfavorevoli | γ_{Qi} | 0,00 1,50 | 0,00 1,50 | 0,00 1,30 |
| Distorsioni e presollecitazioni di progetto | favorevoli sfavorevoli | $\gamma_{\epsilon 1}$ | 0,90 1,00 ⁽³⁾ | 1,00 1,00 ⁽⁴⁾ | 1,00 1,00 |
| Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari | favorevoli sfavorevoli | $\gamma_{\epsilon 2}$ $\gamma_{\epsilon 3}$ $\gamma_{\epsilon 4}$ | 0,00 1,20 | 0,00 1,20 | 0,00 1,00 |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

① Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori della colonna A2.

② Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali, o di una parte di essi (ad esempio carichi permanenti portati), sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota 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 compiutamente 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 NTC2018:

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

| Azioni | Gruppo di azioni (Tab. 5.1.IV) | Coefficiente ψ_0 di combi- nazione | Coefficiente ψ_1 (valori frequentissimi) | Coefficiente ψ_2 (valori quasi permanentissimi) |
|--|---------------------------------------|---|---|--|
| Azioni da traffico (Tab. 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 | a ponte scarico SLU e SLE | 0,6 | 0,2 | 0,0 |
| | in esecuzione | 0,8 | 0,0 | 0,0 |
| | a ponte carico SLU e SLE | 0,6 | 0,0 | 0,0 |
| Neve | SLU e SLE | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | in esecuzione | 0,8 | 0,6 | 0,5 |
| Temperatura | SLU e SLE | 0,6 | 0,6 | 0,5 |

5.3.1.1 Combinazioni per verifiche strutture d'impalcato

Le combinazioni di carico adottate per le verifiche di resistenza agli SLU sono le seguenti:


- $F_d = 1.35 \times G_1 + 1.35 \times G_2 + 1.2 \times \varepsilon_2 + 1.2 \times \varepsilon_4 + 1.35 Q_1 + 1.50 \times 0.60 \times q_{7b} + 1.50 \times 0.6 \times q_5$;
- $F_d = 1.35 \times G_1 + 1.35 \times G_2 + 1.2 \times \varepsilon_4 + 1.35 Q_1 + 1.50 \times 0.60 \times q_{7a} + 1.50 \times 0.6 \times q_5$;

Le combinazioni di carico adottate per le verifiche di resistenza agli SLE-Rara sono le seguenti:

- $F_d = G_1 + G_2 + \varepsilon_2 + \varepsilon_4 + Q_1 + 0.60 \times q_{7b} + 0.6 \times q_5$;
- $F_d = G_1 + G_2 + \varepsilon_4 + Q_1 + 0.60 \times q_{7a} + 0.6 \times q_5$;

Le combinazioni di carico adottate per le verifiche di resistenza agli SLE-FRequente sono le seguenti:

- $F_d = G_1 + G_2 + \varepsilon_2 + \varepsilon_4 + \varepsilon_4 + 0.75 \times Q_{1C} + 0.40 \times Q_{1D} + 0.50 \times q_{7b}$;

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

$$6. Fd = G_1 + G_2 + \varepsilon_4 + 0.75 \times Q_{1C} + 0.40 \times Q_{1D} + 0.50 \times q_{7a}$$

Dove:

- G_1 sono le caratteristiche della sollecitazione dovute ai pesi propri;
- G_2 sono le caratteristiche della sollecitazione dovute ai permanenti portati;
- ε_2 sono le caratteristiche della sollecitazione dovute al ritiro;
- ε_4 sono le caratteristiche della sollecitazione dovute ai cedimenti dei vincoli (ove previsti);
- q_{7a} sono le caratteristiche della sollecitazione dovute alla variazione termica positiva;
- q_{7b} sono le caratteristiche della sollecitazione dovute alla variazione termica negativa;
- Q_1 sono le caratteristiche della sollecitazione dovute alle azioni variabili da traffico (C carichi concentrati – D carichi distribuiti – F folla);
- Q_5 sono le caratteristiche della sollecitazione dovute al vento.

5.3.1.2 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 trasversale e longitudinale ed in direzione verticale.

Sono state considerate le seguenti combinazioni:

$$E_I = E_{EI} \pm 0.30 E_{Et} \pm 0.30 E_{Ev}$$

$$E_t = 0.30 E_{EI} \pm E_{Et} \pm 0.30 E_{Ev}$$

$$E_v = 0.30 E_{EI} \pm 0.30 E_{Et} \pm E_{Ev}$$

Essendo:

E_{EI} Azione sismica in direzione orizzontale longitudinale;


E_{Et} Azione sismica in direzione orizzontale trasversale;

E_{Ev} Azione sismica in direzione verticale.

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

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

Nelle verifiche di resistenza delle strutture d'impalcato è omessa la combinazione sismica in quanto non dimensionante.

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

6 ANALISI E VERIFICHE DELLE STRUTTURE D'IMPALCATO

6.1 Criteri di calcolo

6.1.1 Analisi globale

6.1.1.1 Definizione del modello di calcolo

L'impalcato ha uno [schema statico di trave continua a più campate](#) con luci pari agli interassi delle spalle-pile misurati sull'asse stradale.

L'analisi strutturale è condotta [su una singola trave principale](#), sottoposta al peso proprio, ai sovraccarichi permanenti, alle distorsioni, all'aliquota dei carichi mobili che discende dalla ripartizione trasversale dei carichi ed alle azioni del vento.

La trave continua è discretizzata in conci di sezione costante, in modo da tener conto delle variazioni geometriche e della fessurazione della soletta.


La trave è stata vincolata rigidamente in corrispondenza degli allineamenti di pile e spalle.

6.1.1.2 Caratteristiche geometrico-inerziali in fase di analisi

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

1. *Modello 1*: In cui le caratteristiche geometrico-inerziali delle sezioni 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 sono considerate le caratteristiche geometrico-inerziali della 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 e cedimenti vincolari.
3. *Modello r*: In cui sono considerate le caratteristiche geometrico-inerziali della sezione composta costituita dalle travi metalliche e dalla soletta in c.a. omogeneizzata all'acciaio mediante il rapporto modulare $n_L = n_{rit}$. Con questo modello si valutano gli effetti dovuti al ritiro.
4. *Modello 3*: In cui sono considerate le caratteristiche geometrico-inerziali della 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, Variazioni termiche, Vento.

Nei modelli 2, 3 e 4 si è tenuto conto della riduzione di rigidità 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.

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

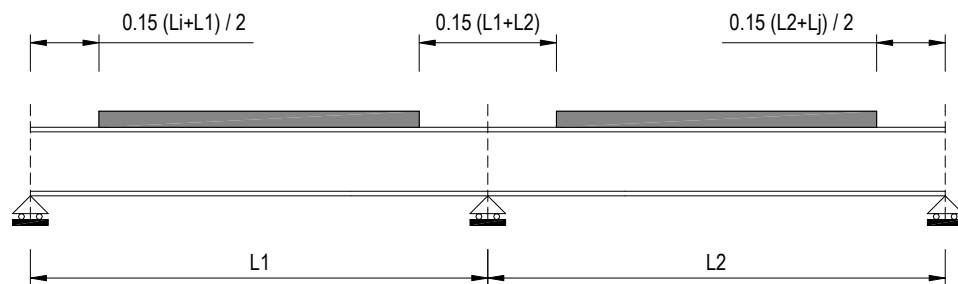


Figura 6.1. Modellazione degli effetti dovuti alla fessurazione

6.1.1.3 Larghezze collaboranti in fase di analisi e di verifica

Le larghezze collaboranti della soletta da considerare in fase di verifica delle sezioni composte sono state determinate come precisato nel par. §4.3.2.3 delle NTC2018.

La larghezza efficace b_{eff} della soletta è stata determinata con l'espressione:

$$b_{eff} = b_0 + b_{e1} + b_{e2}$$

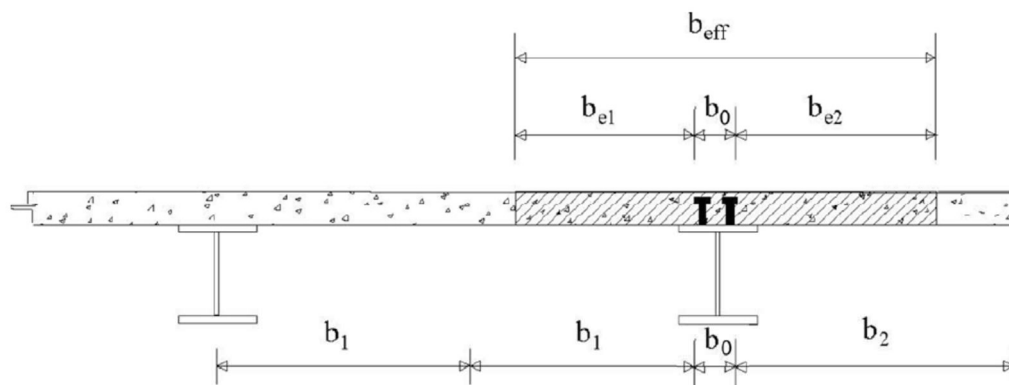


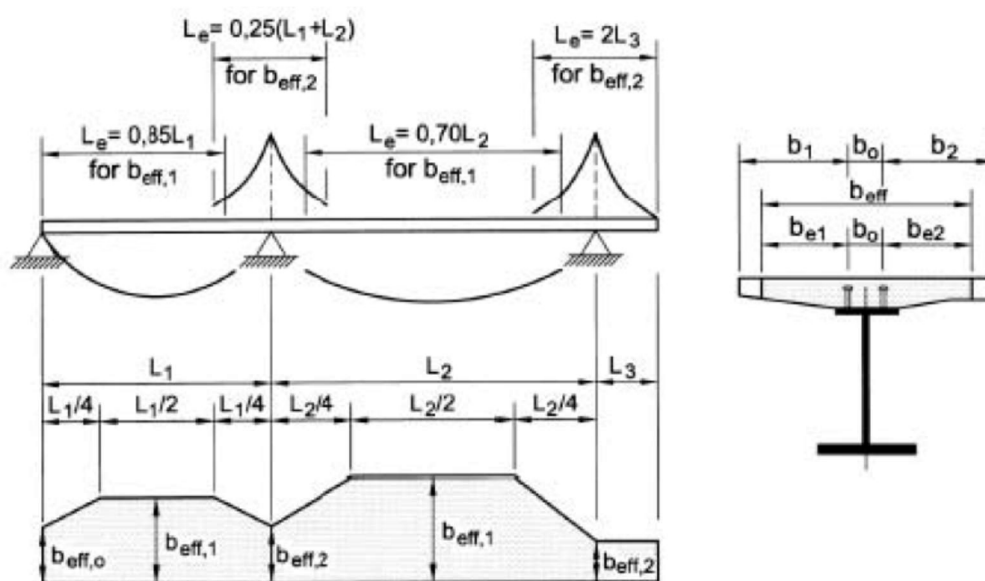
Fig. 4.3.1. - Definizione della larghezza efficace b_{eff} e delle aliquote b_{ei}

dove:

b_0 è la distanza tra gli assi dei connettori;

b_{ei} è il valore della larghezza collaborante da ciascun lato della sezione composta pari al minimo tra b_i e $L_e/8$;

L_e nelle travi poggiate è la luce della trave, nelle travi continue è la distanza indicata nella fig. 4.3.2. delle NTC2018:

Fig. 4.3.2 - Larghezza efficace, b_{eff} e luci equivalenti, L_e per le travi continue

Per gli appoggi di estremità la formula diviene:

$$b_{eff} = \beta_1 b_{e1} + \beta_2 b_{e2}$$

dove:

$$\beta_i = (0.55 + 0.25 L_e/b_{ei}) \leq 1.0$$

In fase di analisi è stata considerata una larghezza efficace costante sull'intera lunghezza di ogni campata e pari al valore ottenuto in mezzeria (b_{eff1}) così come esposto in precedenza.

6.1.2 Analisi locali

Il calcolo della soletta è stato effettuato mediante un modello agli elementi finiti che la schematizza attraverso elementi tipo SHELL, vincolate in semplice appoggio in corrispondenza delle travi principali.

Il dimensionamento dei traversi è stato invece eseguito a mezzo di schemi a telaio in modo tale da garantire da un alto la rigidità necessaria ad impedire fenomeni d'instabilità delle piattabande compresse delle travi principali, dall'altro la resistenza nei confronti delle azioni sismiche e del vento.

6.2 Analisi statica globale

L'analisi statica globale della trave continua è stata condotta con l'ausilio del noto programma agli elementi finiti SAP2000P®.

La figura seguente illustra la geometria del modello di calcolo:

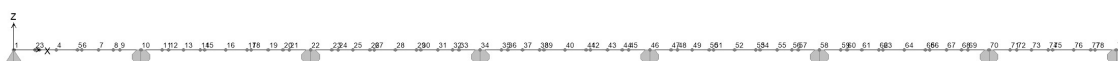



Figura 6.2. Geometria del modello di calcolo

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

6.2.1 Caratteristiche geometrico-inerziali delle sezioni in fase di analisi

In allegato si riepilogano le caratteristiche geometriche-inerziali delle sezioni che compongono le sezioni d'impalcato considerate in fase di analisi.

I simboli corrispondono allo schema seguente:

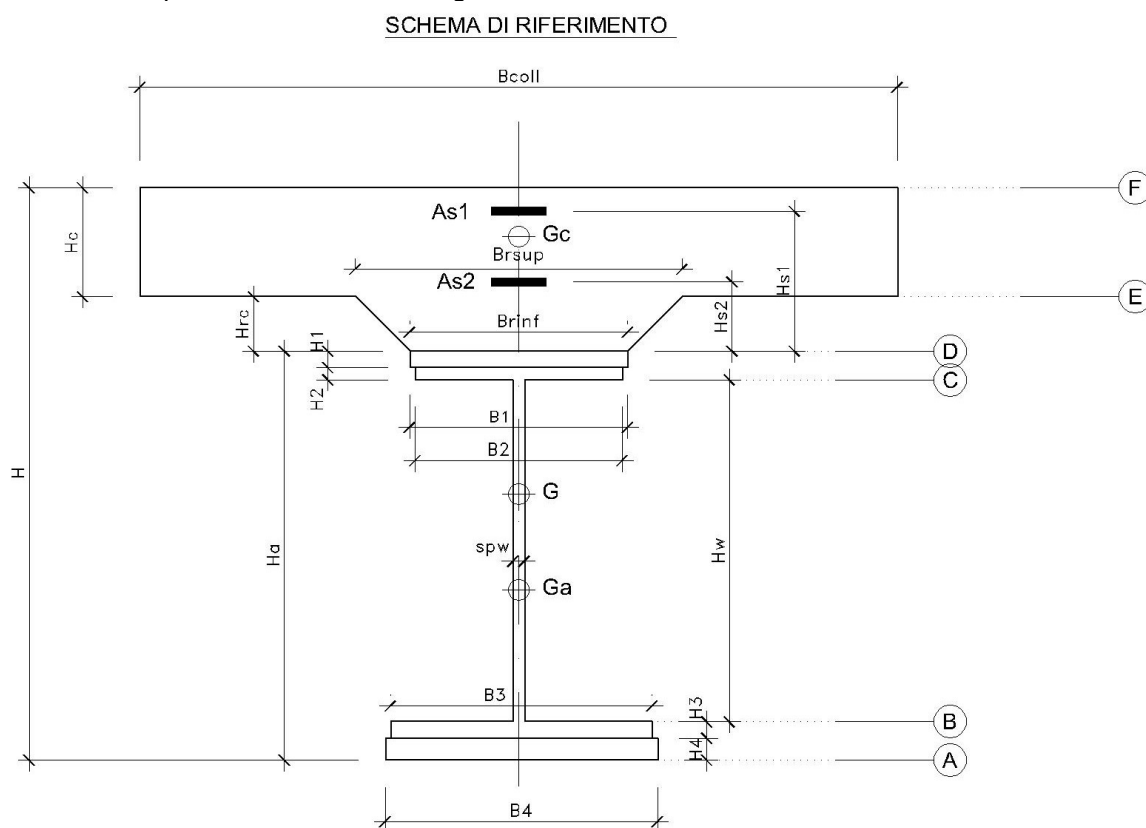



Figura 6.3. Schema di riferimento per la valutazione delle caratteristiche geometrico-inerziali delle sezioni delle travi d'impalcato

6.2.2 Applicazione dei carichi al modello

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

Il peso proprio della carpenteria metallica dell'impalcato è stato computato in automatico dal codice di calcolo utilizzato a partire dalle aree degli elementi che rappresentano le travi principali, considerando il coefficiente maggiorativo specificato al par. 5.2.1.1 che tiene conto dell'incidenza delle strutture secondarie (traversi, controventi, saldature, bullonature etc.).

Il peso proprio della soletta, specificato al par. 5.2.1.1, è stato applicato quale carico uniformemente distribuito agli elementi che schematizzano la trave.

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

6.2.2.2 Carichi permanenti portati (Load G2) – fase 2

I carichi permanenti portati, specificato al par. 5.2.2.1, sono stati applicati quali carichi uniformemente distribuiti sugli elementi che schematizzano la trave.

6.2.2.3 Cedimenti vincolari (Load CED1, CED2, CED3 – Involuppi Comb: CED) – fase 2

I cedimenti vincolari, specificati al par.5.2.5, sono stati applicati quali spostamenti imposti ai vincoli fissi che schematizzano spalle e pile.

Sono state considerate 3 condizioni di carico:

- CED1: che prevede il cedimento degli allineamenti dispari;
- CED2: che prevede il cedimento degli allineamenti pari;
- CED3: che prevede il cedimento delle sole spalle.

6.2.2.4 Ritiro (LOAD RIT) - fase 2

Per poter valutare gli effetti del ritiro iperstatico, sono state applicate alle estremità della struttura coppie concentrate di intensità specificata al par. 5.2.4.1.

Gli effetti dovuti alle azioni isostatiche non sono applicati al modello ma sono conteggiati direttamente in fase di verifica delle sezioni.

6.2.2.5 Carichi mobili verticali (MOVE MVDX, MVSX) – 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 della trave](#).

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 relativi alla trave complessivamente più sollecitata:

- V2018-C: Carichi concentrati dello Schema di carico 1
- V2018-D: Carichi distribuiti dello Schema di carico 1

6.2.2.6 Variazioni termiche (LOAD DT+, DT-) - fase 3

Per poter valutare gli effetti iperstatici generati dalle variazioni termiche tra soletta e struttura metallica, sono state applicate alle estremità della struttura coppie concentrate di intensità specificata al par.5.2.10.

Gli effetti dovuti alle azioni isostatiche non sono applicati al modello ma sono conteggiati direttamente in fase di verifica delle sezioni.

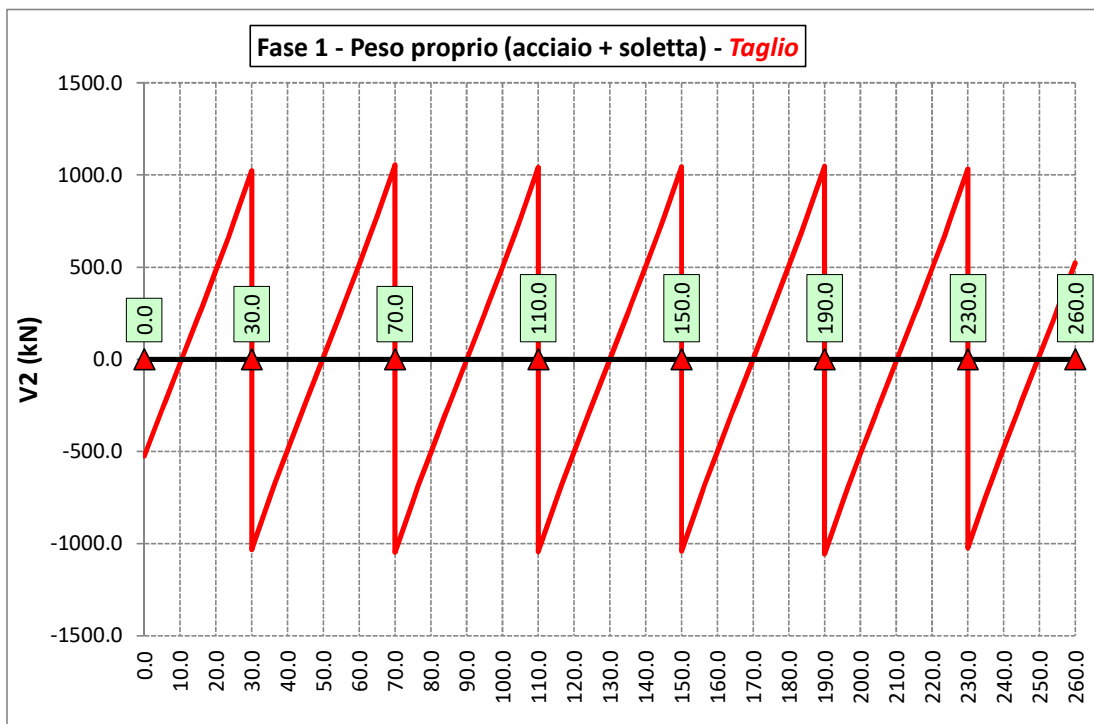
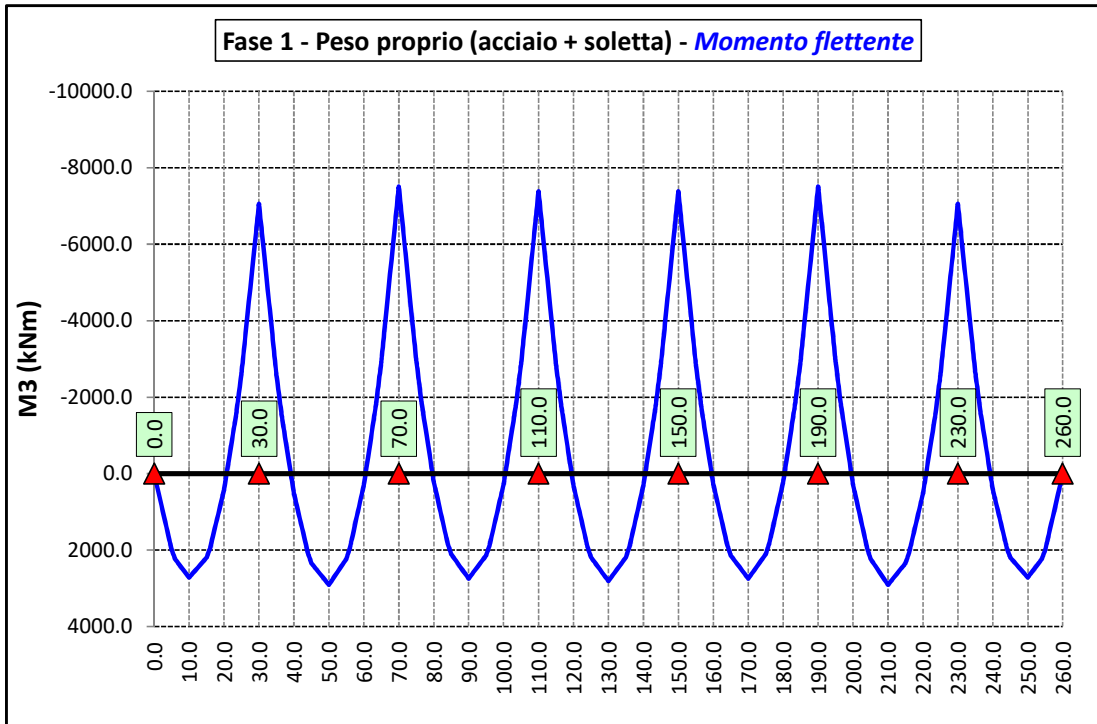
6.2.2.7 Vento trasversale (LOAD Q5-TR, Q5-APP) - fase 3


Le azioni dovute al vento, specificate al par. 5.2.9, sono state applicate quali carichi verticali uniformemente distribuiti sugli elementi che schematizzano la trave.

6.2.3 Sollecitazioni di progetto

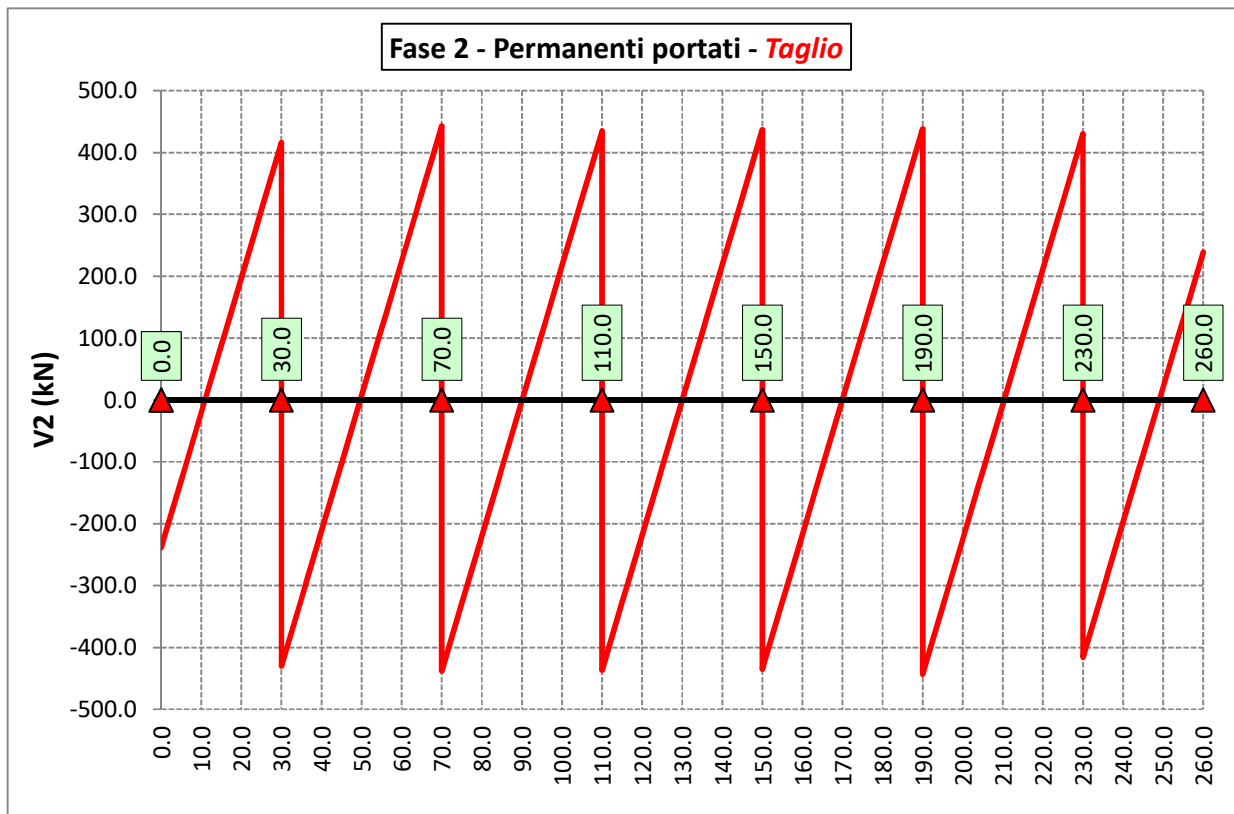
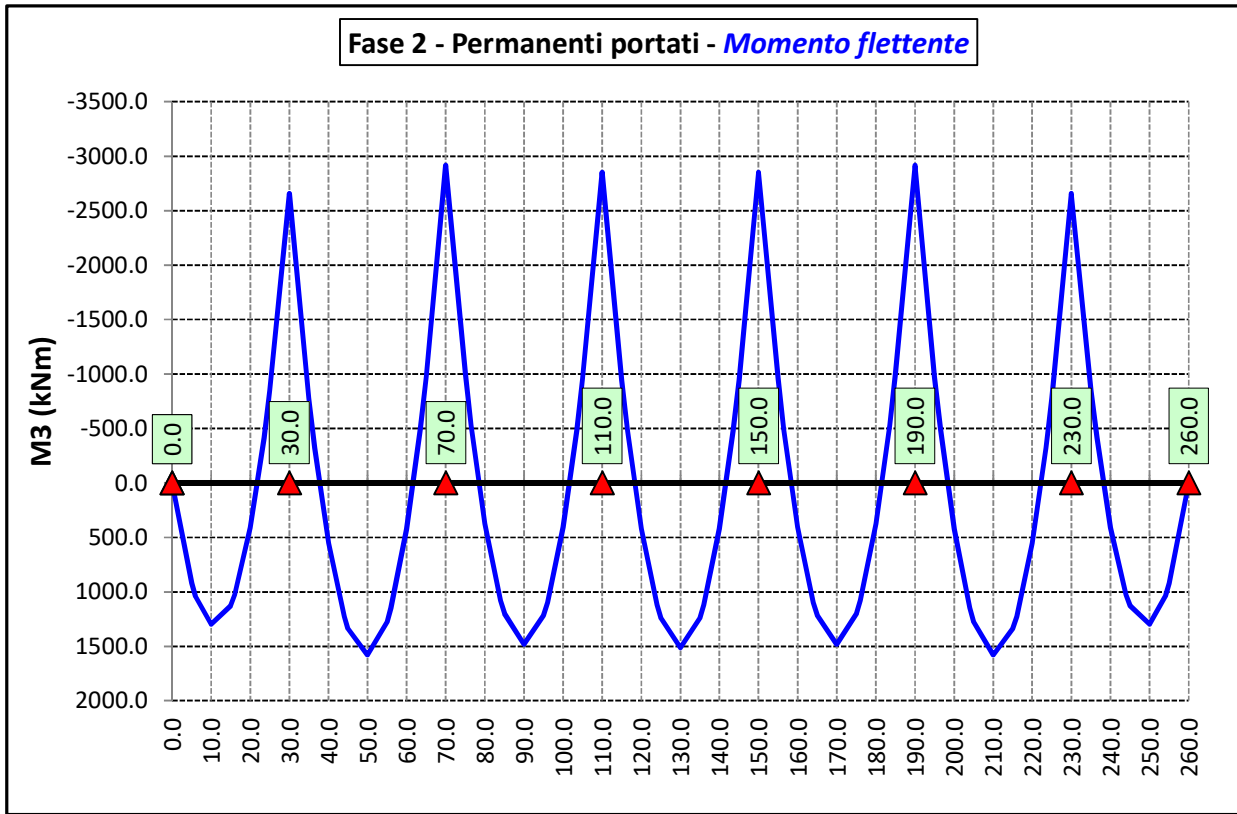
Le figure seguenti rappresentano le sollecitazioni agenti sulla trave principale maggiormente sollecitata, in termini di Momento flettente M3 e sforzo di taglio V2 per ciascuna condizione di carico esaminata:


6.2.3.1 Peso proprio (acciaio + soletta) – Modello 1



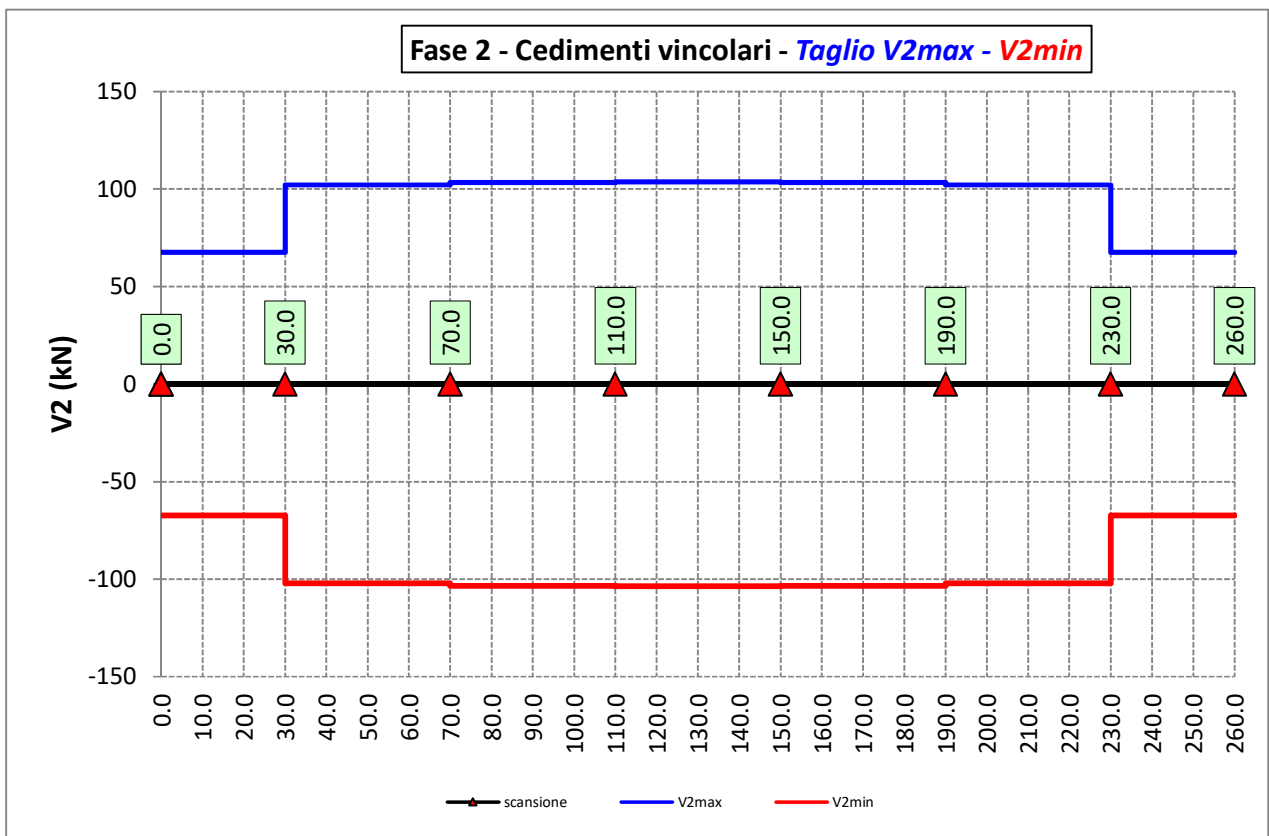
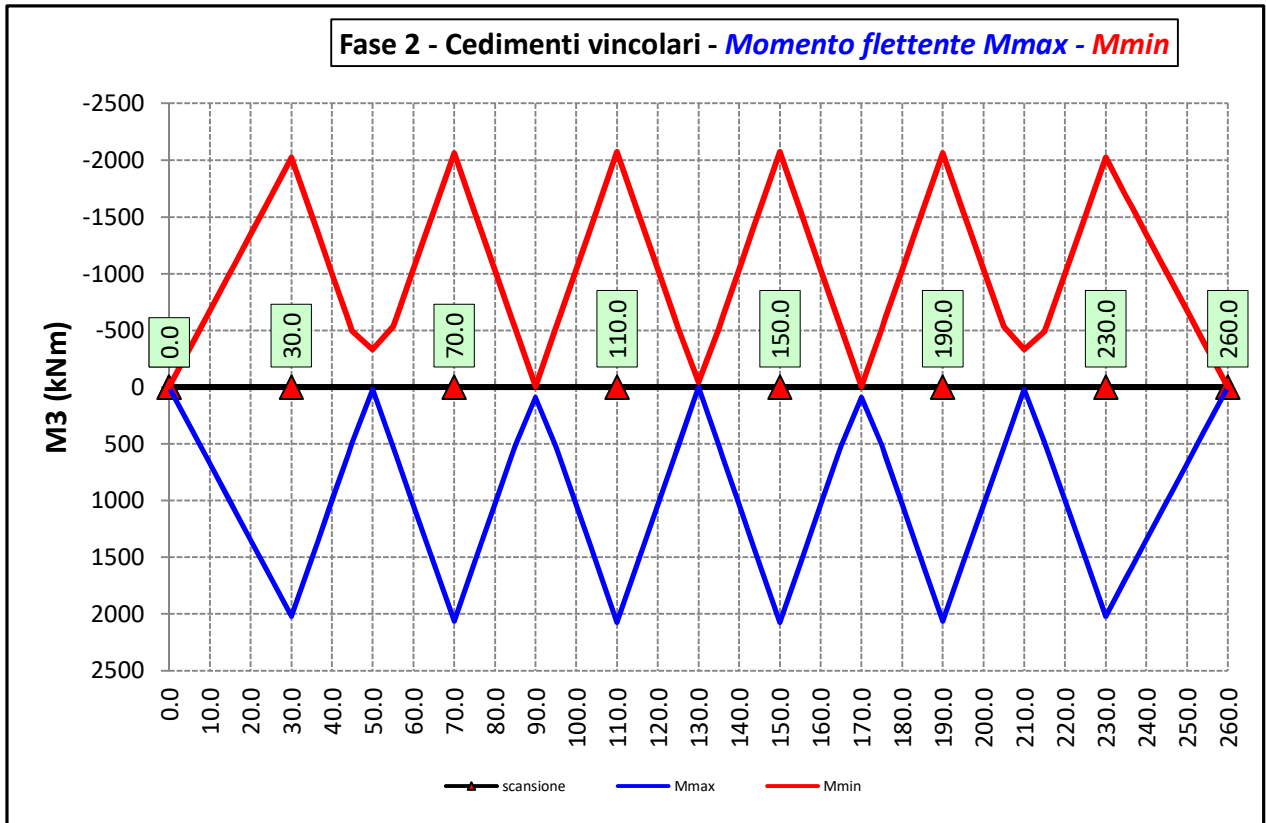
| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |


6.2.3.2 Permanenti portati – Modello 2



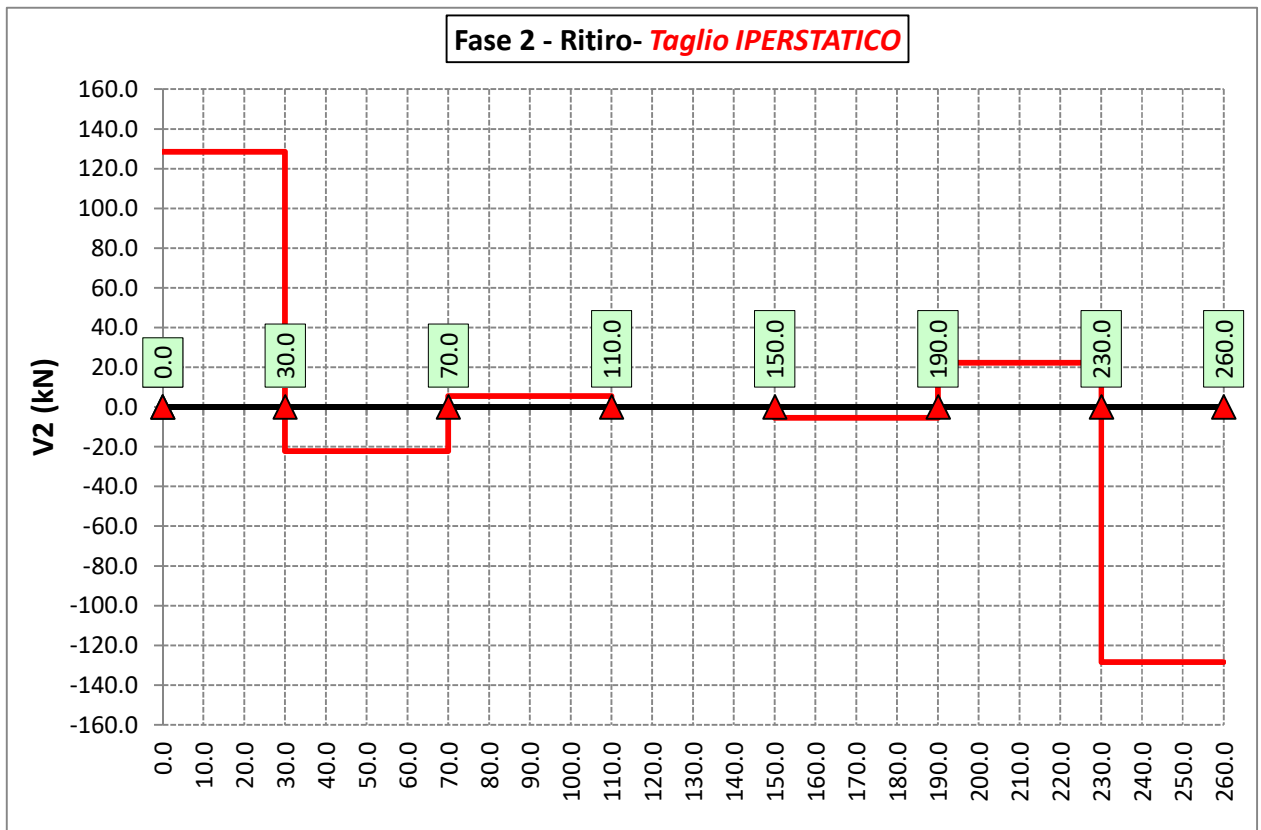
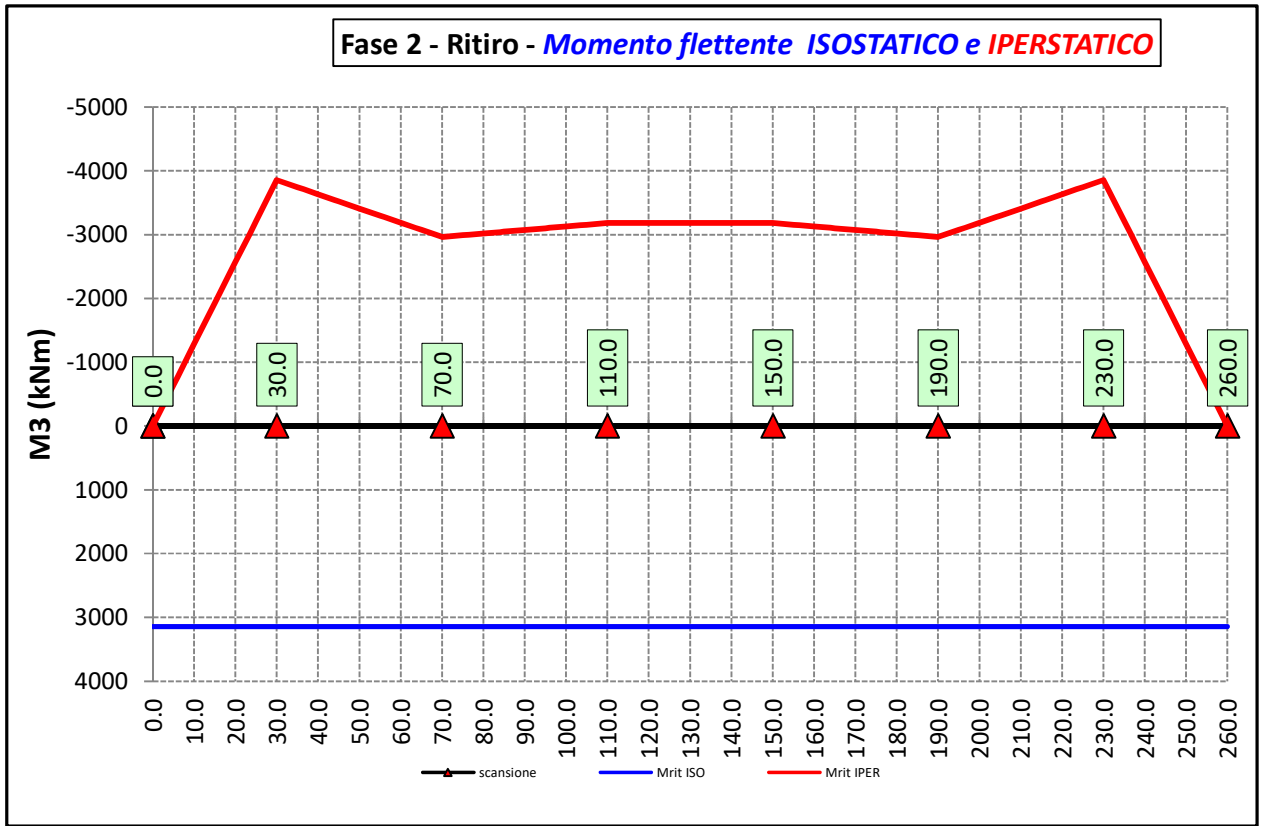
| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |


6.2.3.3 Cedimenti vincolari (inviluppi) – Modello 2



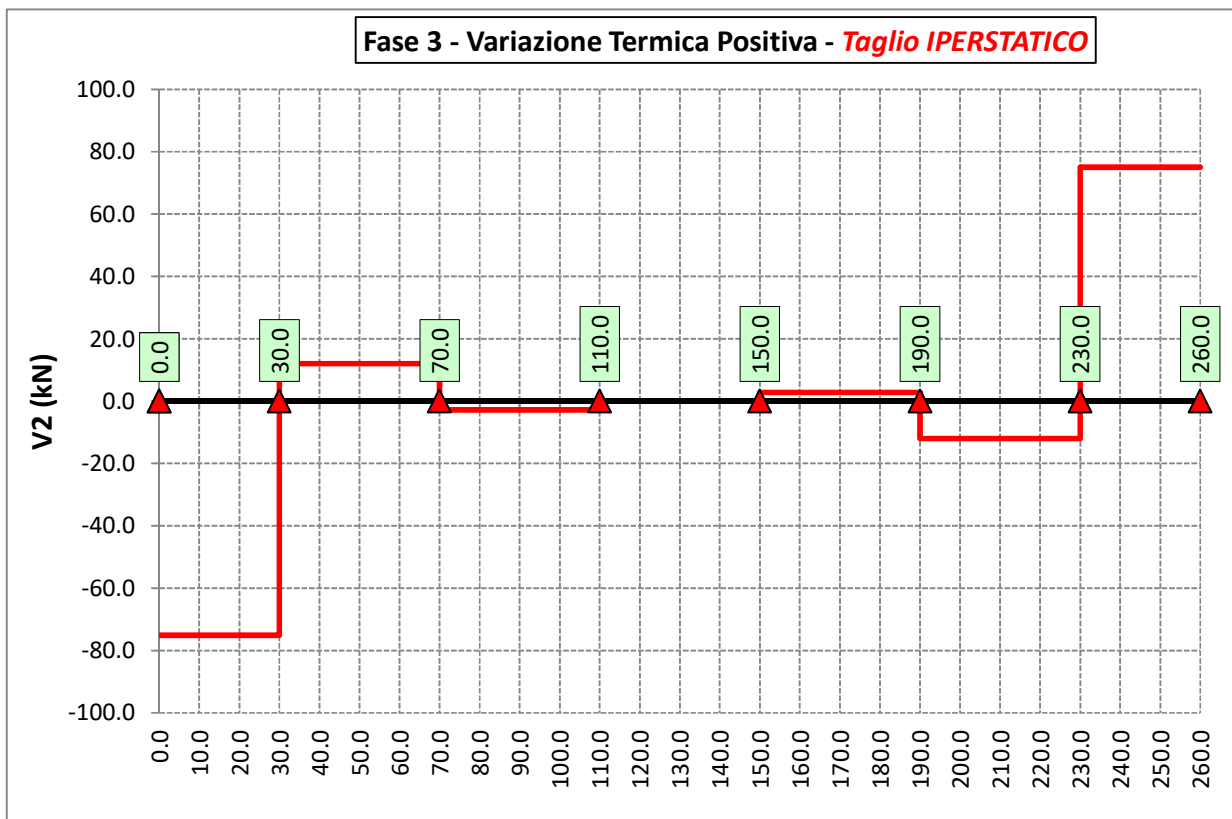
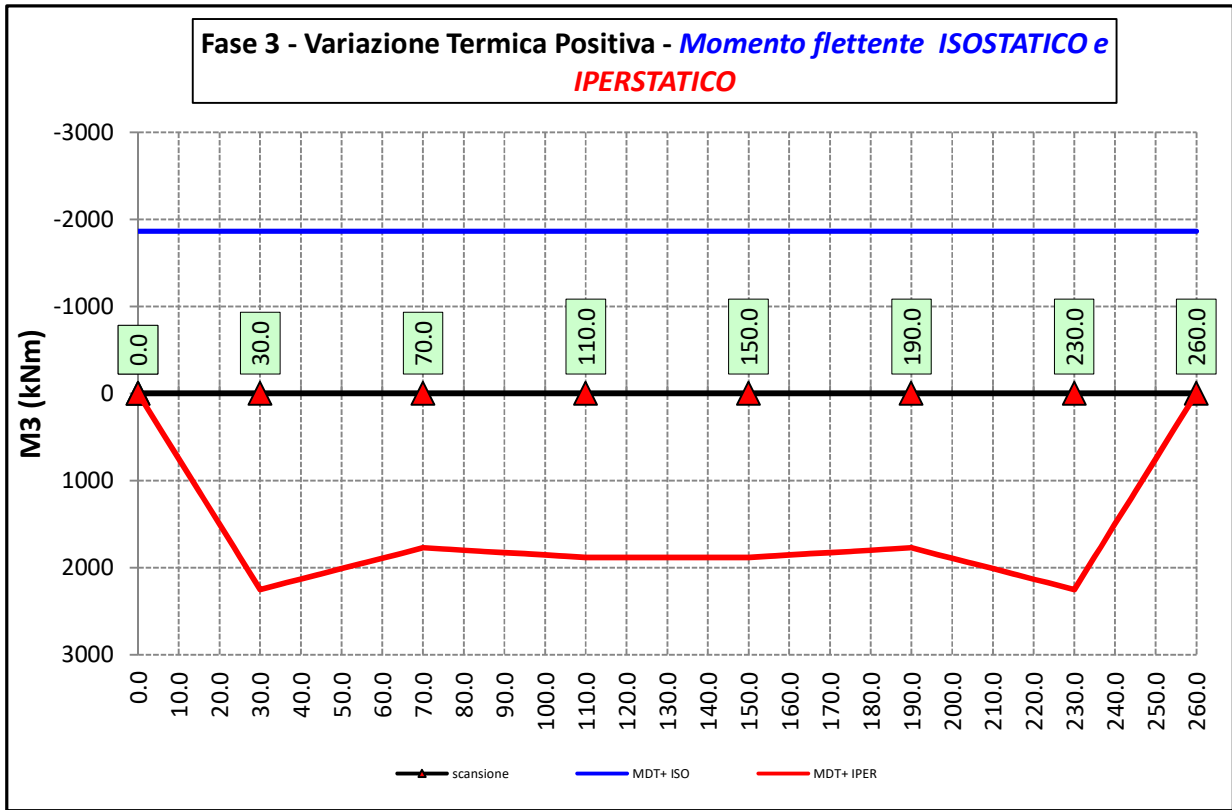
| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |


6.2.3.4 Ritiro – Modello r



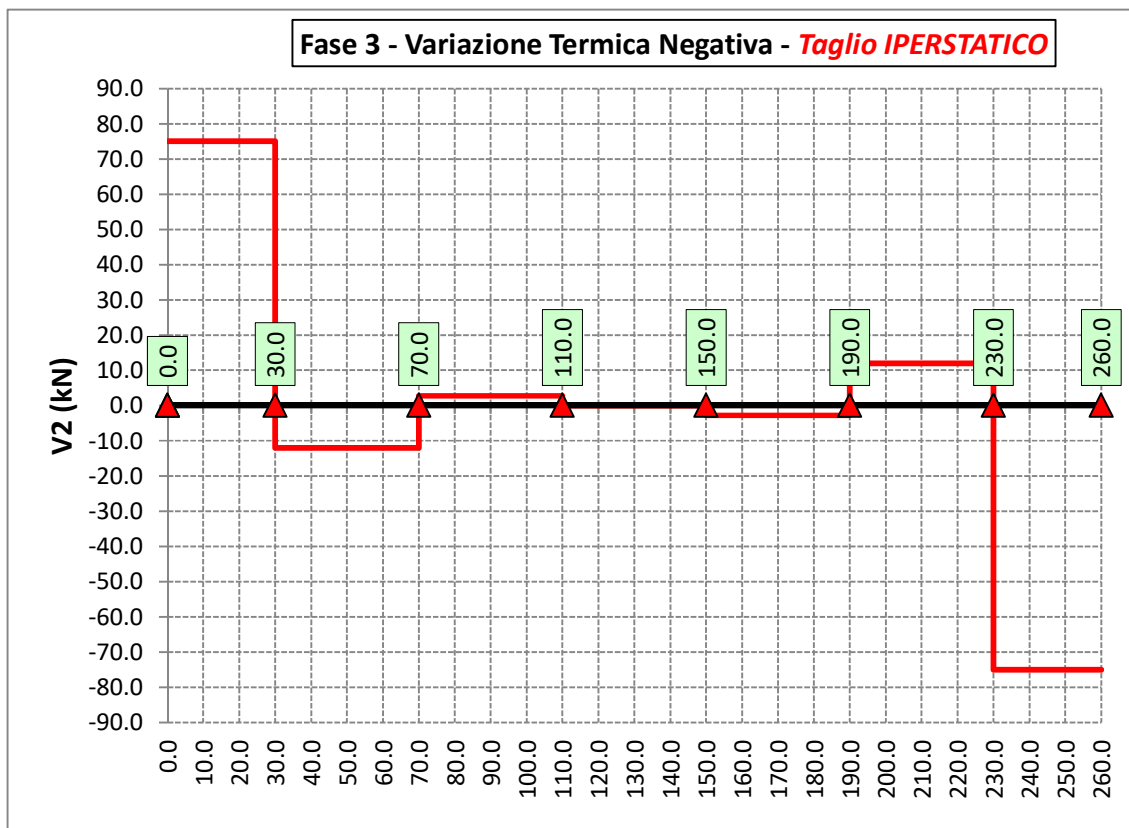
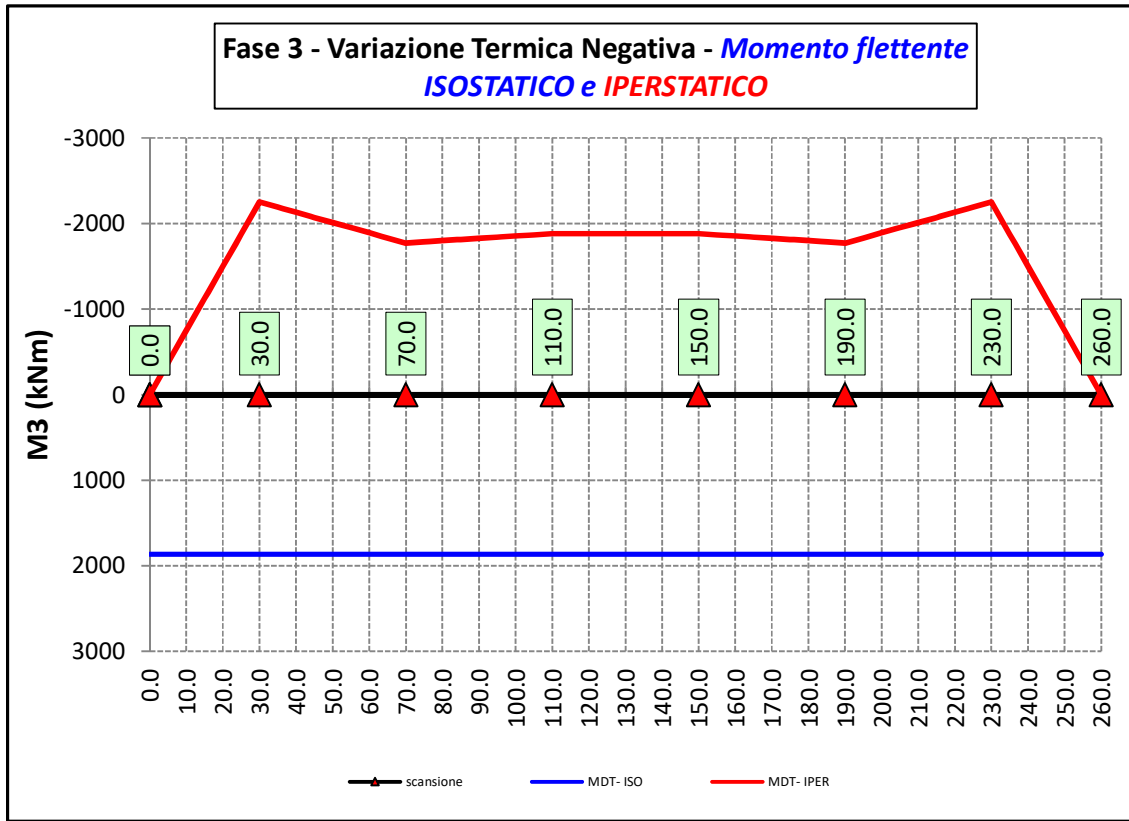
| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |


6.2.3.5 Variazioni termiche positive ($\Delta T+$) - Modello 3



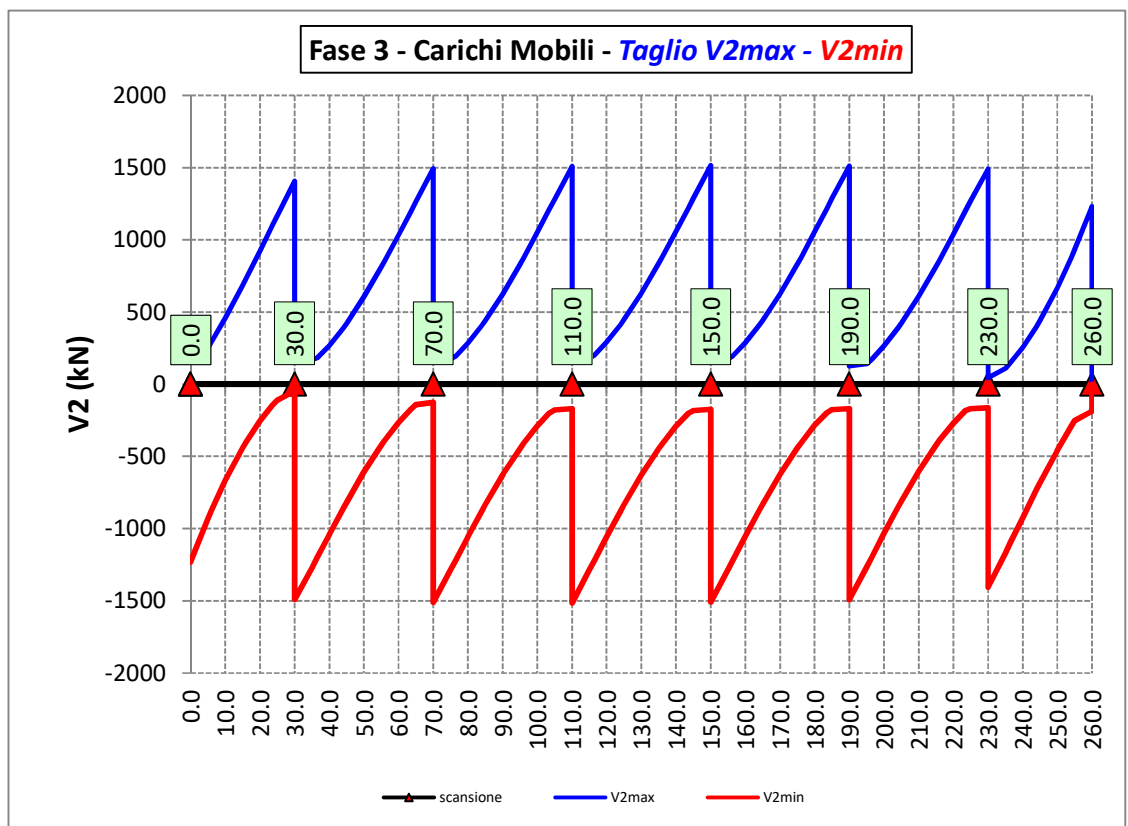
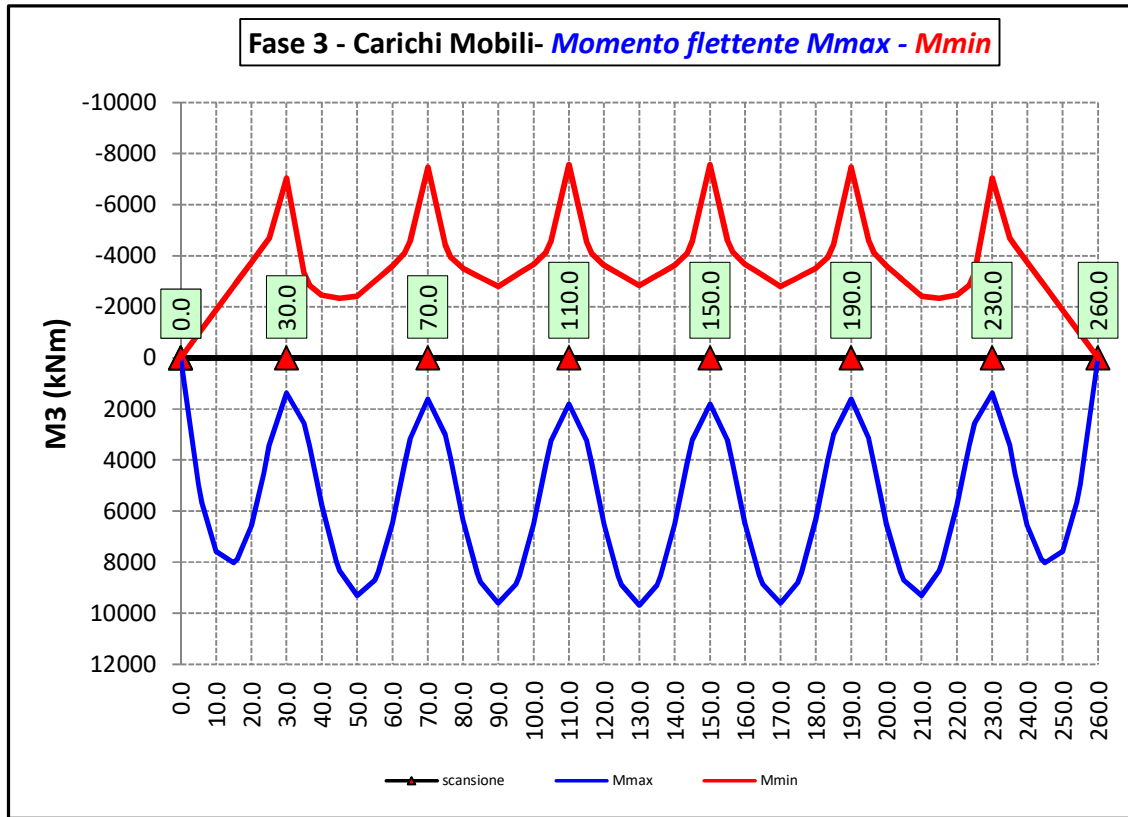
| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

6.2.3.6 Variazioni termiche negative (ΔT -) - Modello 3

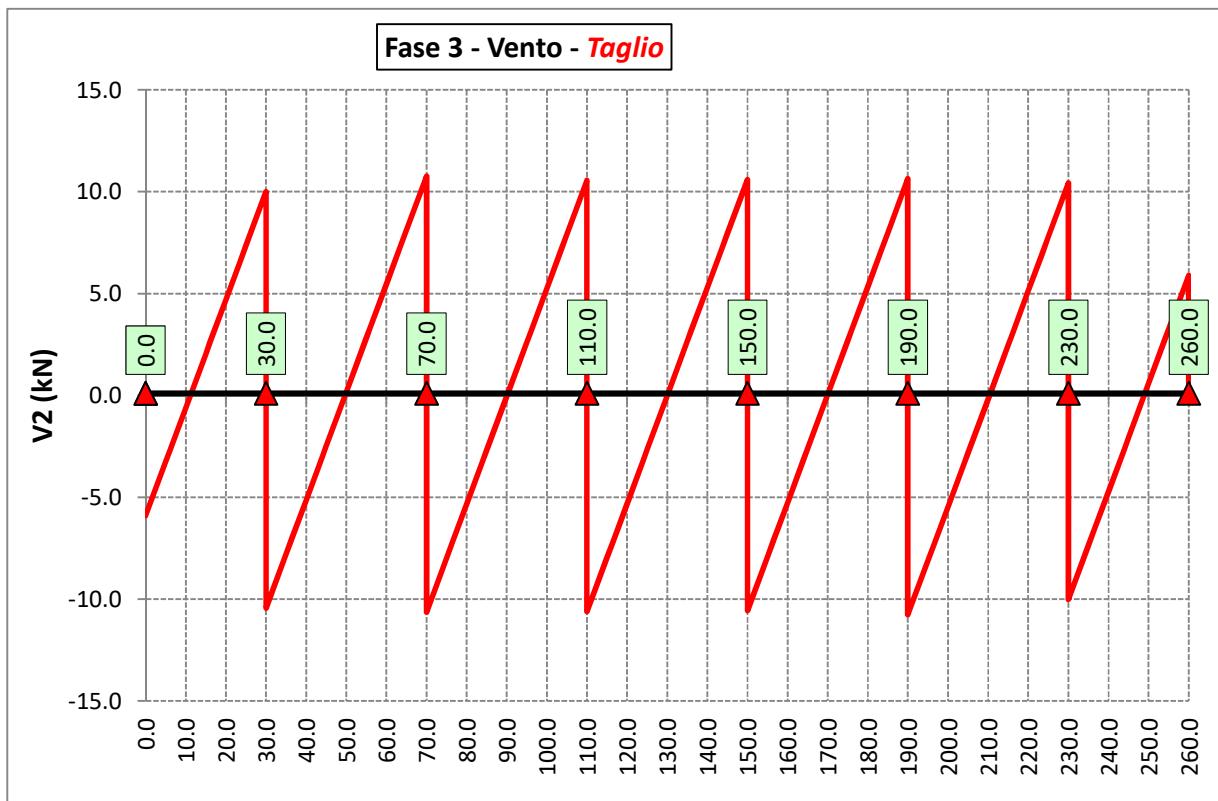
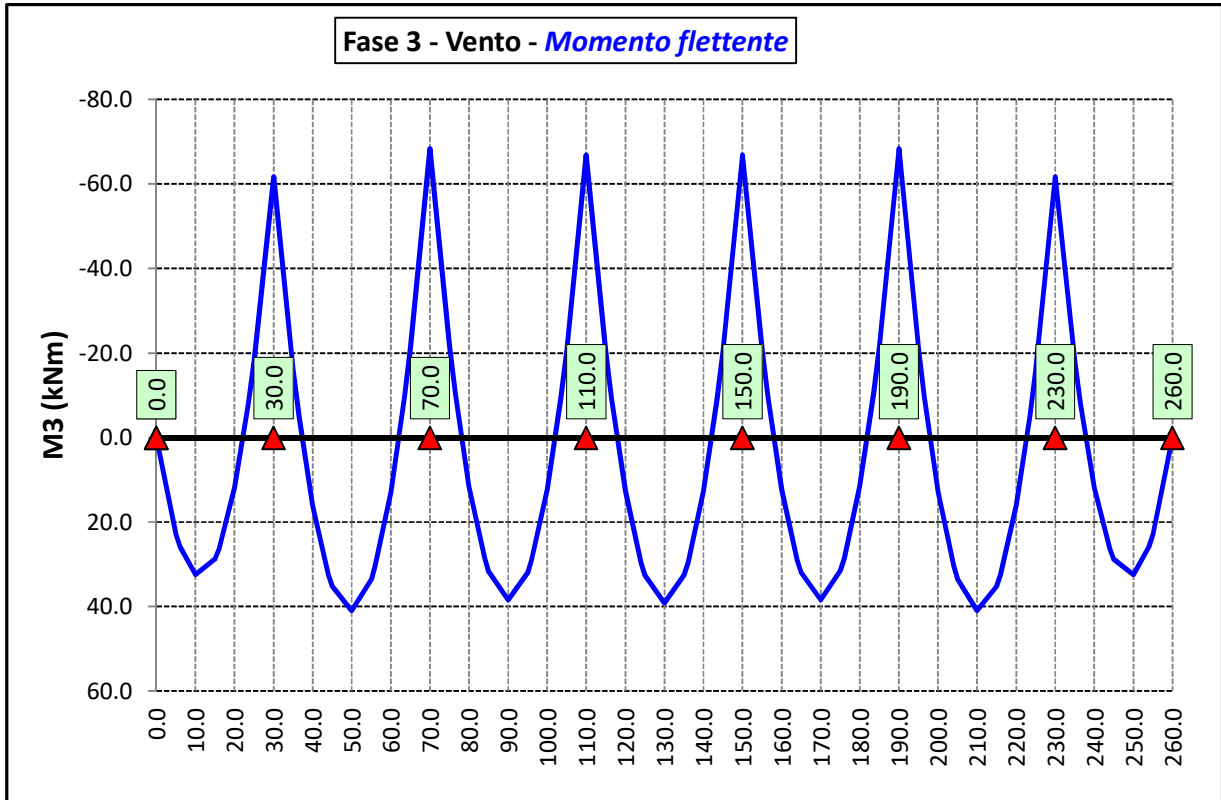


| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

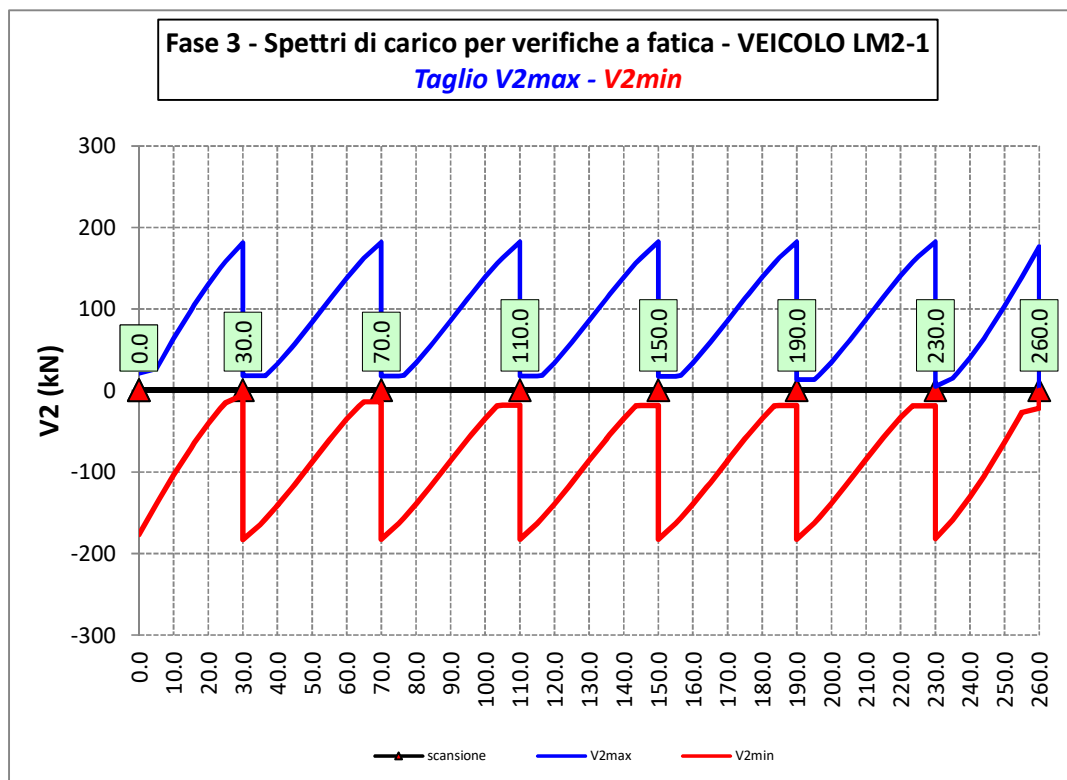
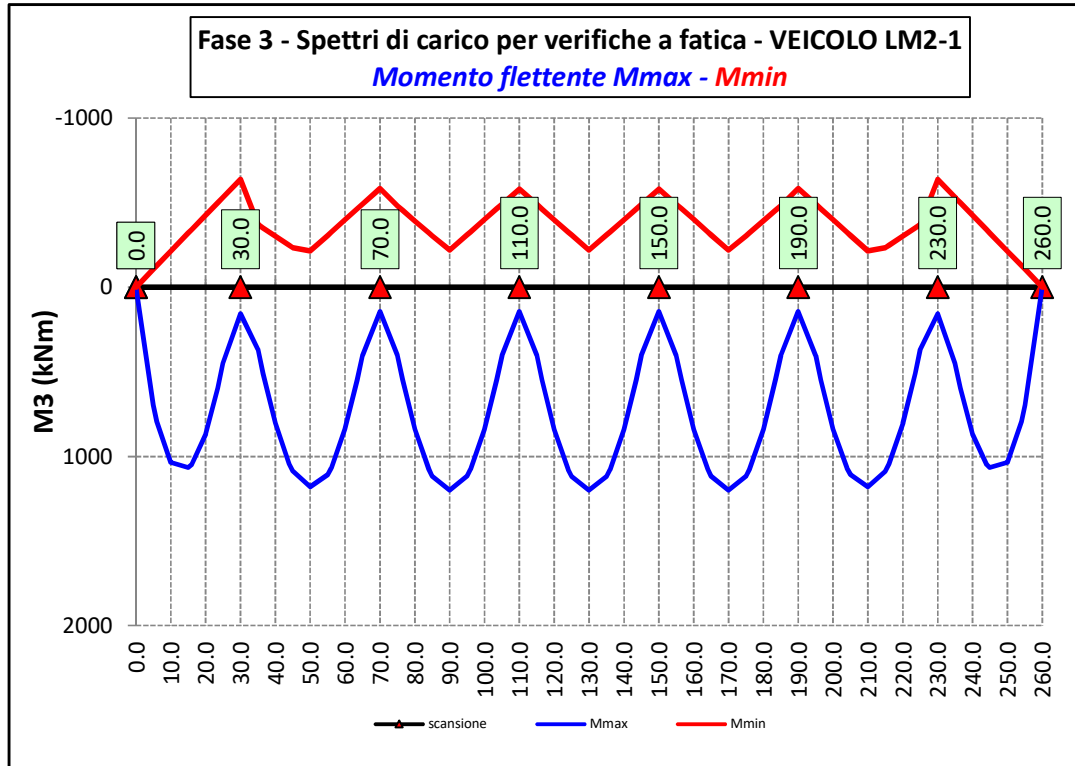
6.2.3.7 Azioni variabili da traffico (Inviluppi) – Modello 3

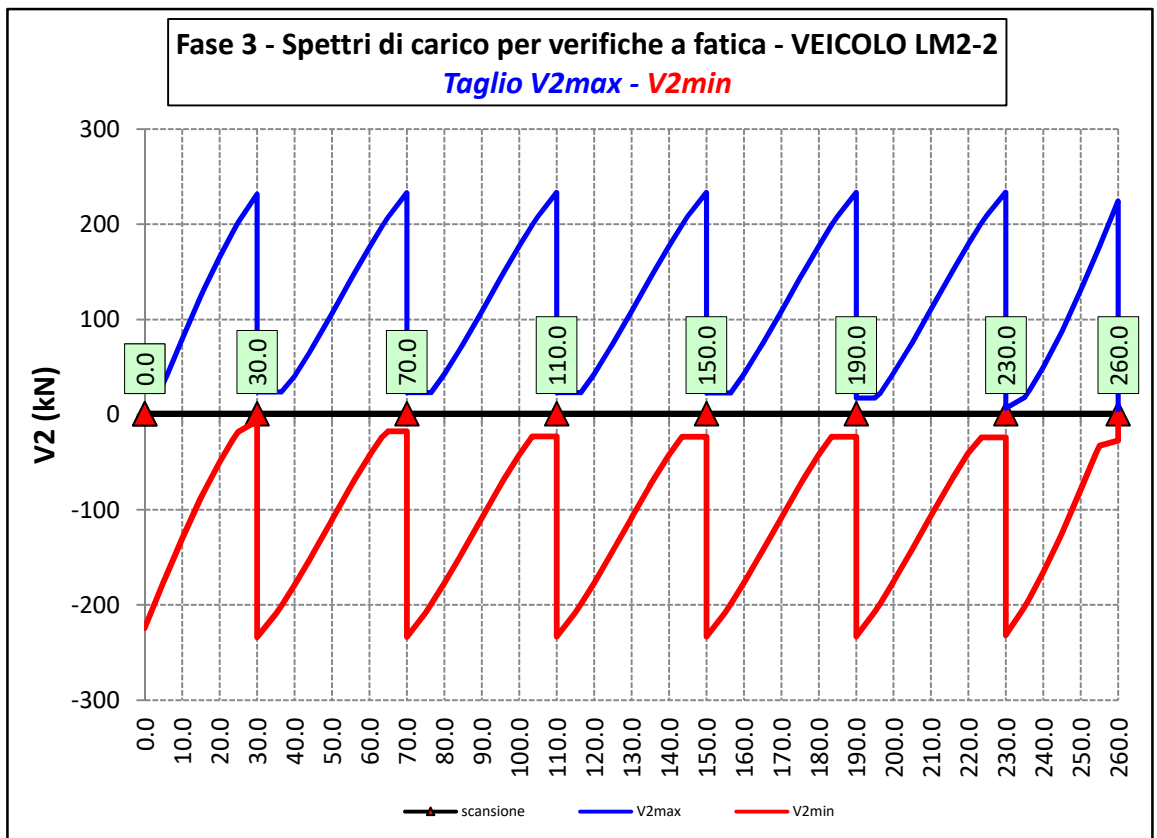
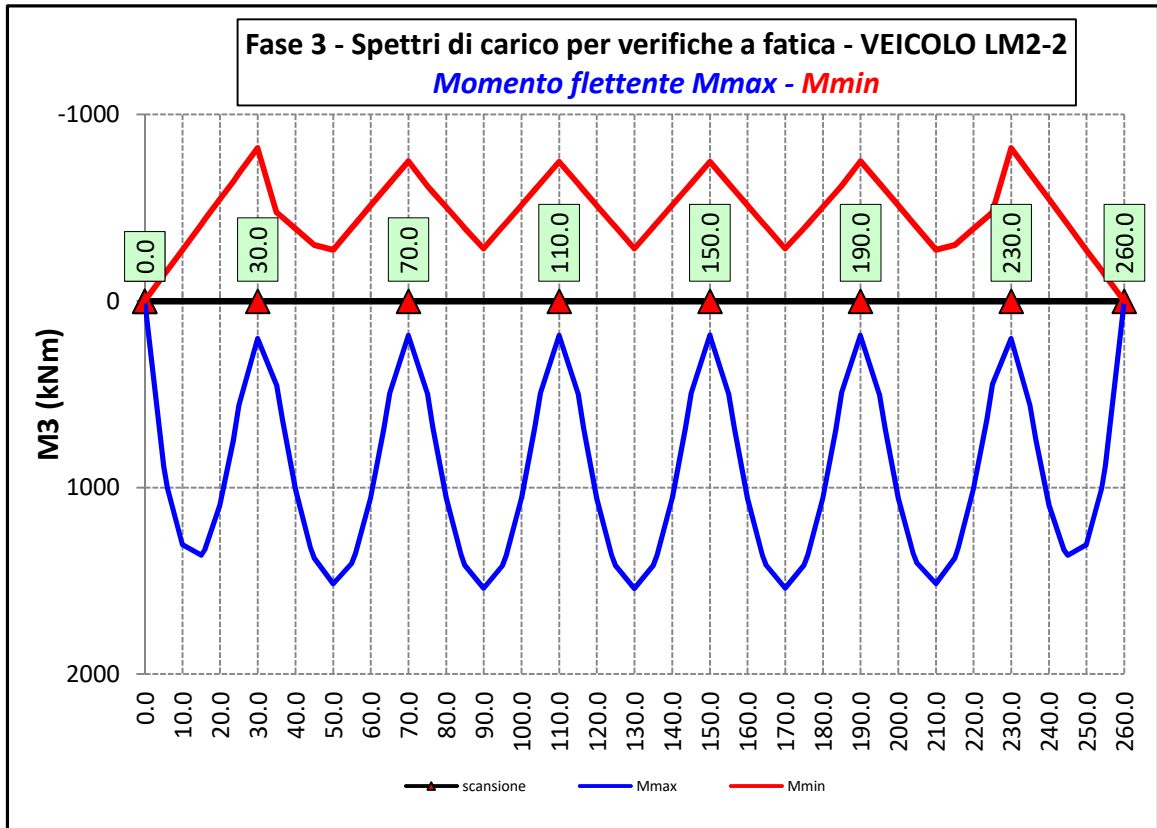


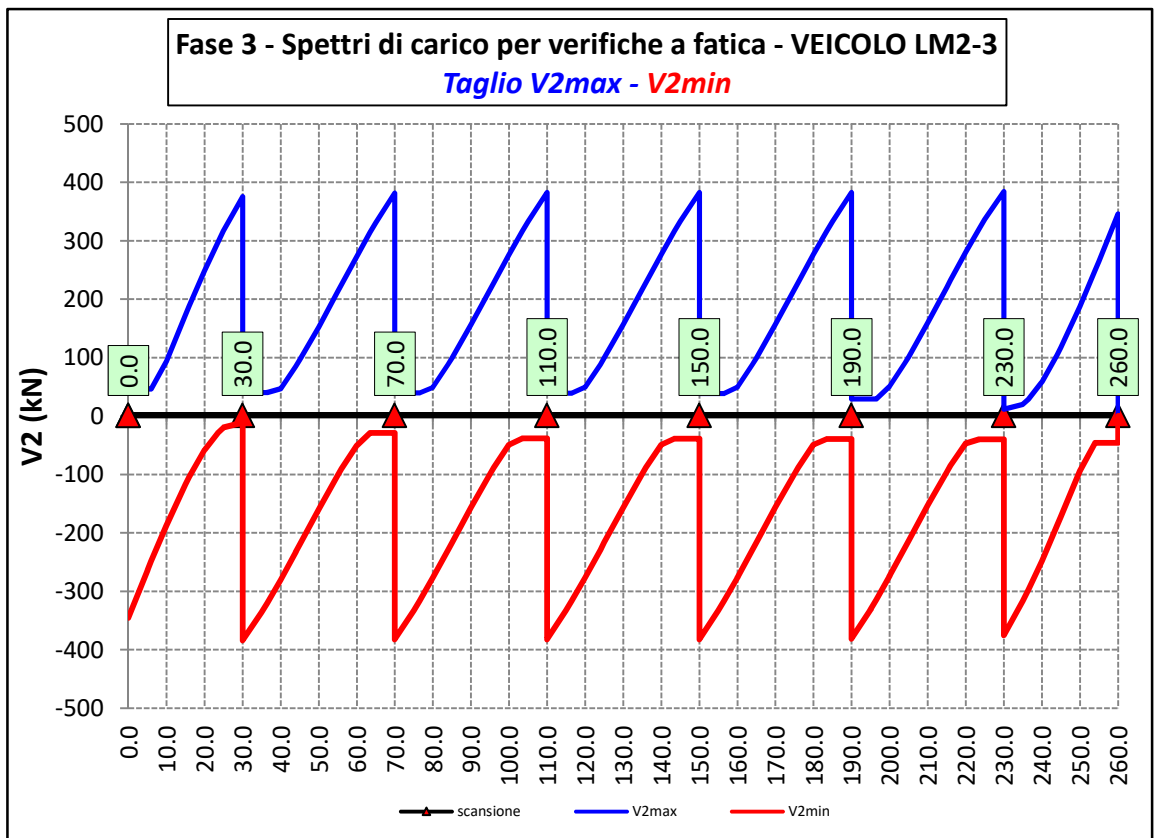
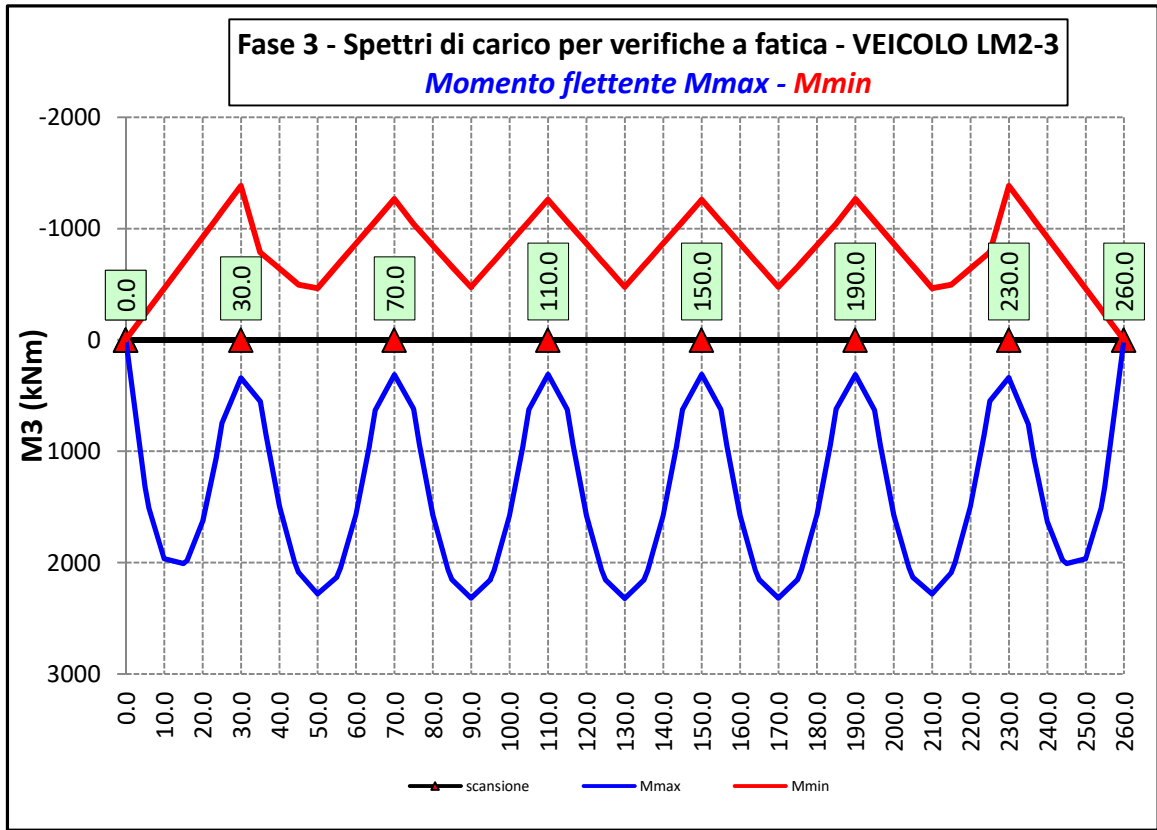
6.2.3.8 Vento – Modello 3

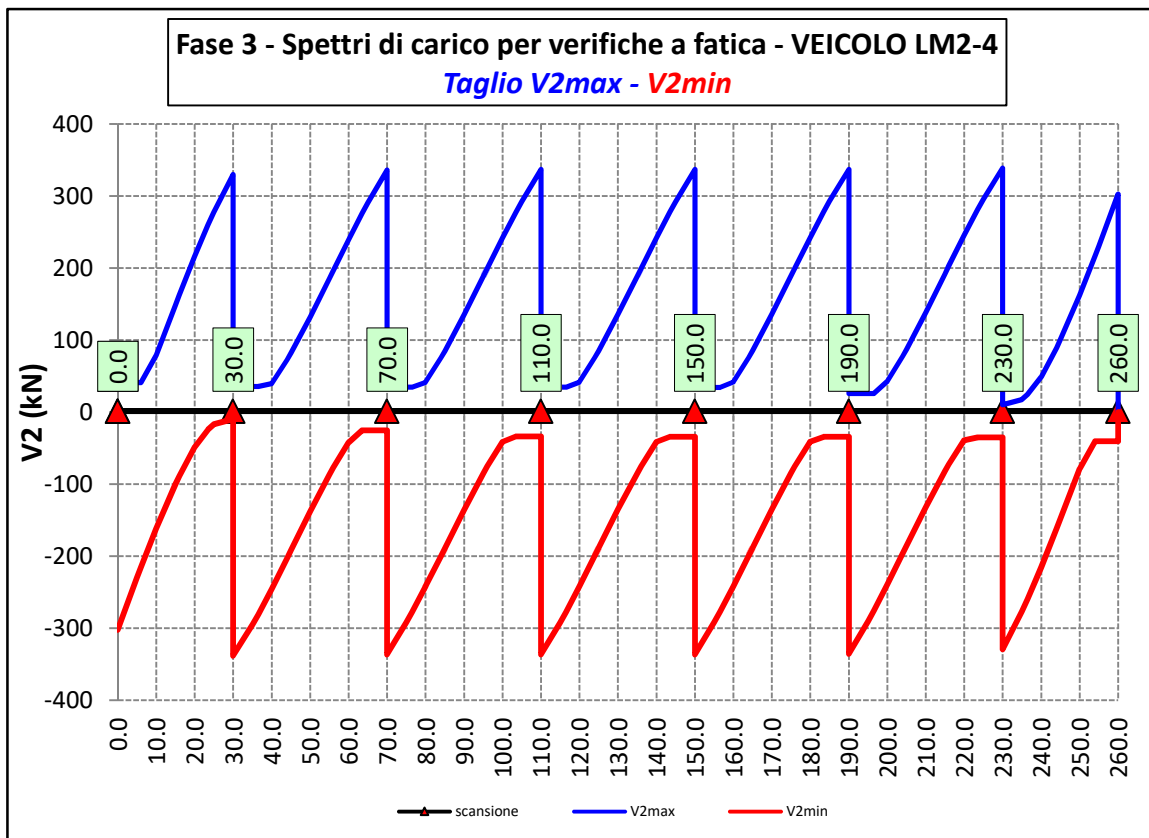
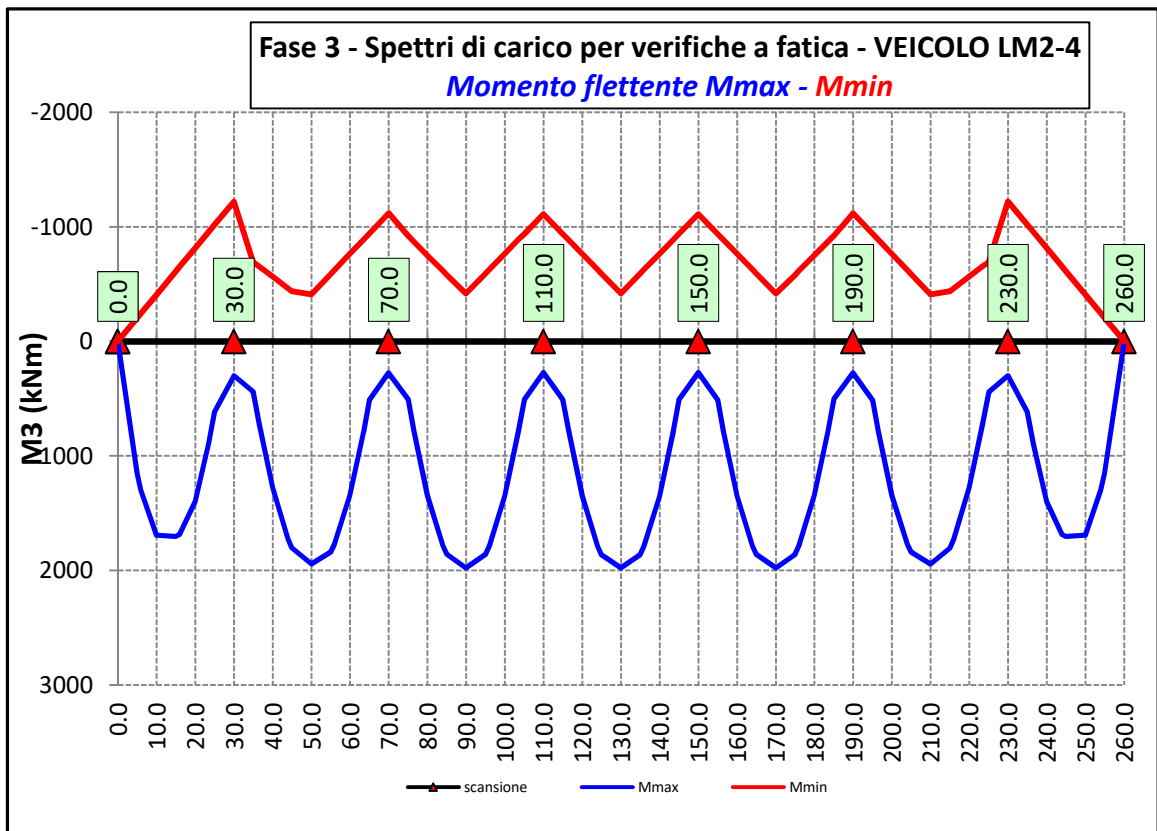


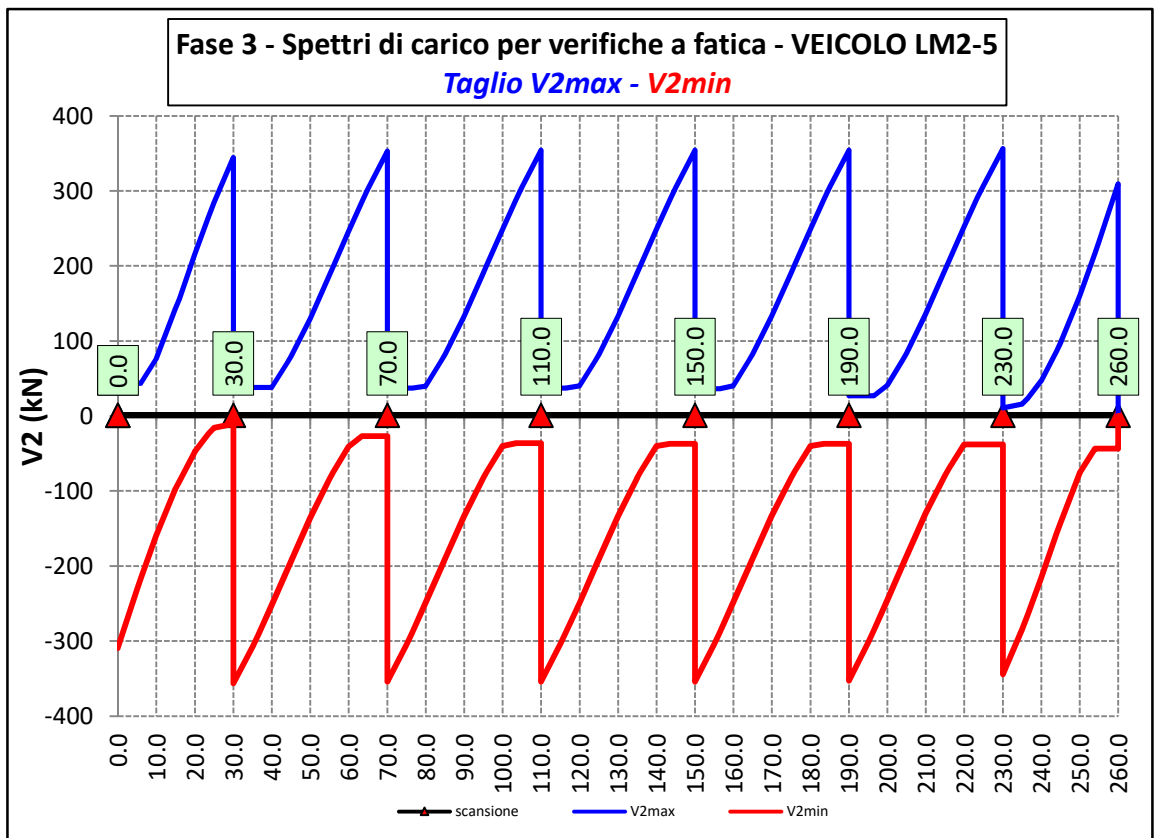
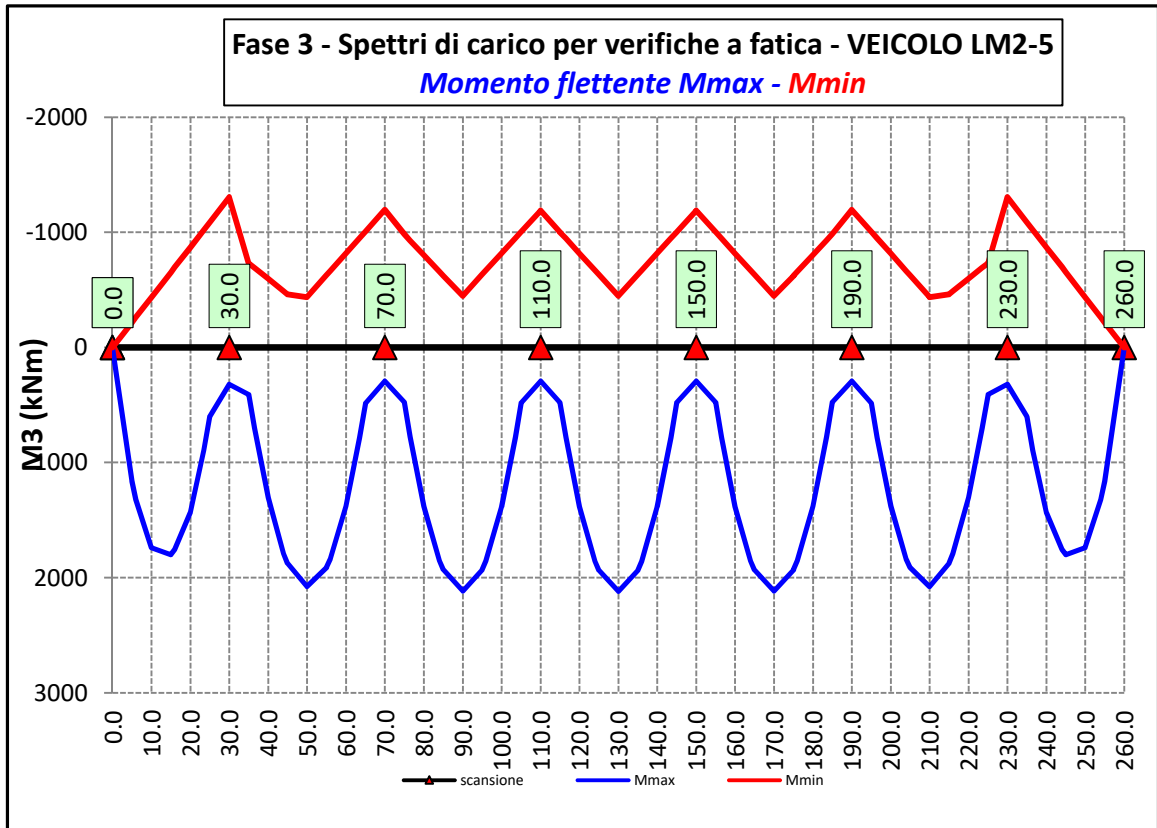
6.2.3.9 Spettri di carico per verifiche a fatica – Modello 3





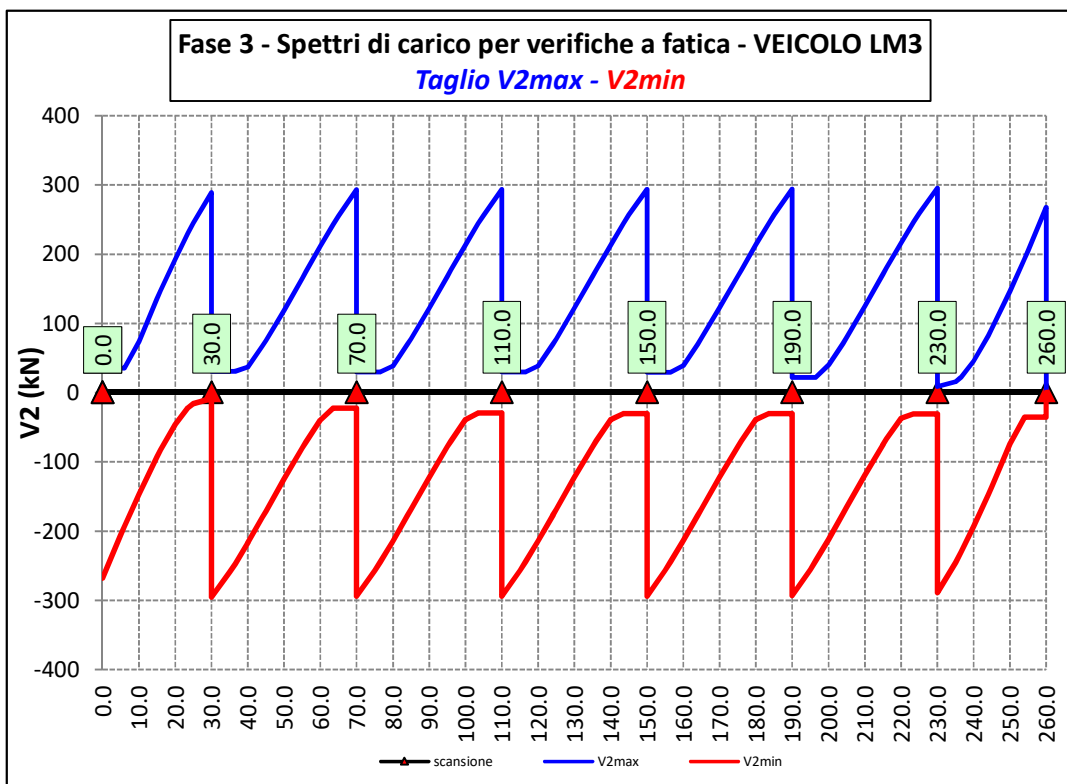
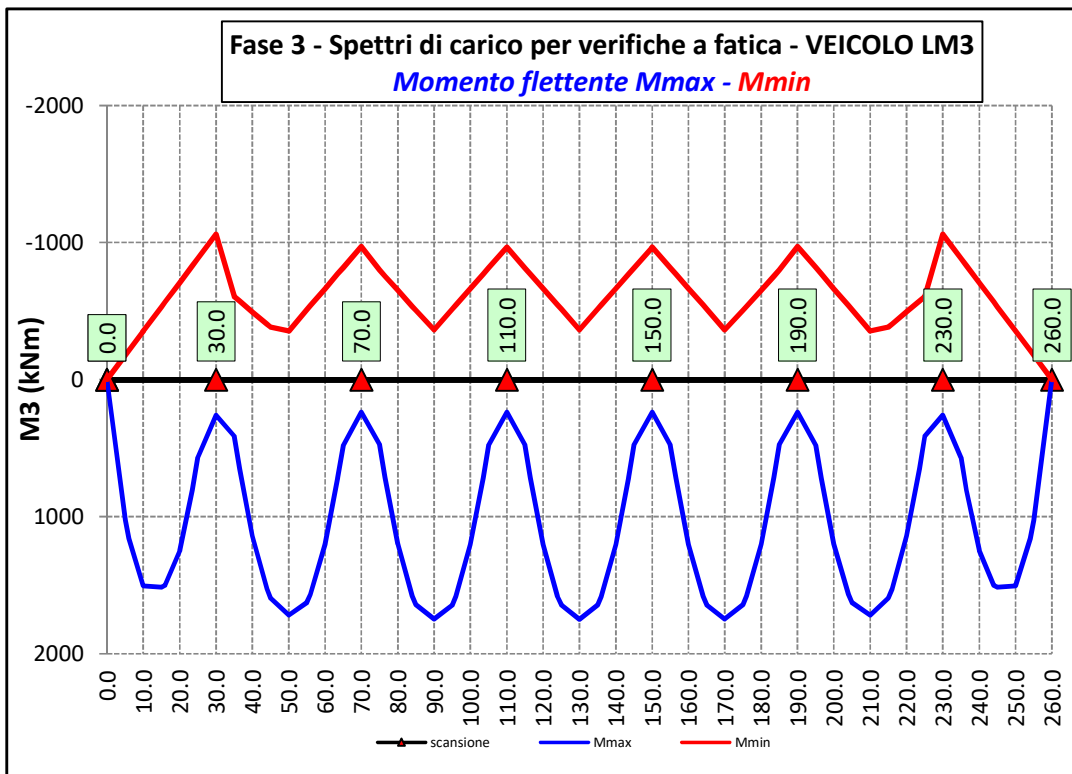







PA83

Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio



Ai fini delle verifiche statiche delle travi principali agli SLU sono state considerate le combinazioni di carico illustrate al paragrafo 5.3.

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

In allegato si riporta il riepilogo delle caratteristiche della sollecitazione per verifiche SLU.

6.3 Verifiche delle travi principali

6.3.1 Verifiche di resistenza SLU

6.3.1.1 Classificazione delle sezioni resistenti

In base al par. 4.2.3.1 delle NTC2018 le sezioni trasversali degli elementi strutturali in acciaio si classificano in funzione della loro capacità rotazionale C_θ definita come:

$$C_\theta = \vartheta_r / \vartheta_y - 1$$

Essendo ϑ_r e ϑ_y le curvature corrispondenti rispettivamente al raggiungimento della deformazione ultima ed allo snervamento. Si distinguono le seguenti classi di sezioni:



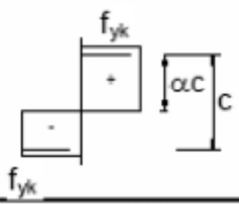
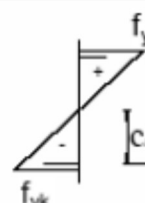
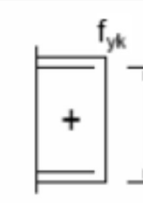
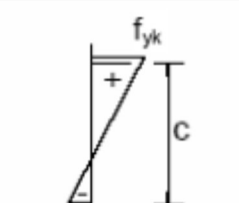
- Classe 1: quando la sezione è in grado di sviluppare una cerniera plastica avente la capacità rotazionale richiesta per l'analisi strutturale condotta con il metodo plastico di cui al §4.2.3.2 senza subire riduzioni della resistenza. Possono generalmente classificarsi come tali le sezioni con capacità rotazionale $C_\theta \geq 3$;
- Classe 2: quando la sezione è in grado di sviluppare il proprio momento resistente plastico, ma con capacità rotazionale limitata. Possono generalmente classificarsi come tali le sezioni con capacità rotazionale $C_\theta \geq 1,5$;
- Classe 3: quando nella sezione le tensioni calcolate nelle fibre estreme compresse possono raggiungere la tensione di snervamento, ma l'instabilità locale impedisce lo sviluppo del momento resistente plastico;
- Classe 4: quando, per determinarne la resistenza flettente, tagliante o normale, è necessario tener conto degli effetti dell'instabilità locale in fase elastica nelle parti compresse che compongono la sezione. In tal caso nel calcolo della resistenza la sezione geometrica effettiva può sostituirsi con una sezione efficace.

Le sezioni di classe 1 e 2 si definiscono compatte, quelle di classe 3 moderatamente snelle e quelle di classe 4 snelle. Per i casi più comuni delle forme delle sezioni e delle modalità di sollecitazione, le Tab. 4.2.III, 4.2.IV e 4.2.IV delle NTC2018, di seguito riportate, forniscono indicazioni per la classificazione delle sezioni:

PA83

Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio

Tab. 4.2.III - Massimi rapporti larghezza spessore per parti compresse

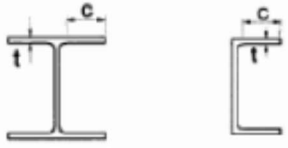


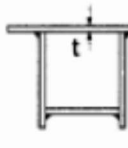






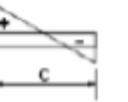

| | | Parti interne compresse | | | | |
|--|---|---|---|------------------------------|------|------|
| | | Inflessione intorno all'asse | | Inflessione intorno all'asse | | |
| Classe | Parte soggetta a flessione | Parte soggetta a compressione | Parte soggetta a flessione e a compressione | | | |
| Distribuzione delle tensioni nelle parti (compressione positiva) |  |  |  | | | |
| 1 | $c/t \leq 72\epsilon$ | $c/t \leq 33\epsilon$ | quando $\alpha > 0,5: c/t \leq \frac{396\epsilon}{13\alpha - 1}$ quando $\alpha \leq 0,5: c/t \leq \frac{36\epsilon}{\alpha}$ | | | |
| 2 | $c/t \leq 83\epsilon$ | $c/t \leq 38\epsilon$ | quando $\alpha > 0,5: c/t \leq \frac{456\epsilon}{13\alpha - 1}$ quando $\alpha \leq 0,5: c/t \leq \frac{41,5\epsilon}{\alpha}$ | | | |
| Distribuzione delle tensioni nelle parti (compressione positiva) |  |  |  | | | |
| 3 | $c/t \leq 124\epsilon$ | $c/t \leq 42\epsilon$ | quando $\psi > -1: c/t \leq \frac{42\epsilon}{0,67 + 0,33\psi}$ quando $\psi \leq -1: c/t \leq 62\epsilon(1 - \psi)\sqrt{-\psi}$ | | | |
| $\epsilon = \sqrt{235/f_{yk}}$ | f_{yk} | 235 | 275 | 355 | 420 | 460 |
| | ϵ | 1,00 | 0,92 | 0,81 | 0,75 | 0,71 |


*) $\psi \leq -1$ si applica se la tensione di compressione $\sigma \leq f_{yk}$ o la deformazione a trazione $\epsilon_y > f_{yk}/E$

PA83

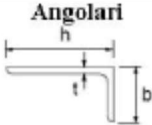
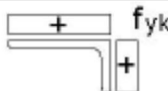
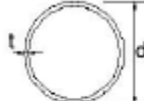
Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio

Tab. 4.2.IV - Massimi rapporti larghezza spessore per parti compresse

| Piattabande esterne | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|--|
| Profilati laminati a caldo | | | Sezioni saldate | | | |
| Classe | Piattabande esterne soggette a compressione | Piattabande esterne soggette a flessione e a compressione | | | | |
| | | Con estremità in compressione | | Con estremità in trazione | | |
| Distribuzione delle tensioni nelle parti (compressione positiva) |  |  |  |  |  |  |
| 1 | $c/t \leq 9\epsilon$ | $c/t \leq \frac{9e}{\alpha}$ | | $c/t \leq \frac{9e}{\alpha\sqrt{\alpha}}$ | | |
| 2 | $c/t \leq 10\epsilon$ | $c/t \leq \frac{10e}{\alpha}$ | | $c/t \leq \frac{10e}{\alpha\sqrt{\alpha}}$ | | |
| Distribuzione delle tensioni nelle parti (compressione positiva) |  |  |  |  |  |  |
| 3 | $c/t \leq 14\epsilon$ | $c/t \leq 21\epsilon\sqrt{k_e}$ Per k_e vedere EN 1993-1-5 | | | | |
| $\epsilon = \sqrt{235/f_{yk}}$ | f_{yk} | 235 | 275 | 355 | 420 | 460 |
| | e | 1,00 | 0,92 | 0,81 | 0,75 | 0,71 |

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

Tab. 4.2.V - Massimi rapporti larghezza spessore per parti compresse

| Angolari | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|------|------|------|-----|-----|---------------|------|------|------|------|------|-----------------|------|------|------|------|------|
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Riferirsi anche alle piattabande esterne (v. Tab 4.2.II) Non si applica agli angoli in contatto continuo con altri componenti | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Classe | Sezione in compressione | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Distribuzione delle tensioni sulla sezione (compressione positiva) |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | $h/t \leq 15\varepsilon$ $\frac{b+h}{2t} \leq 11,5\varepsilon$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sezioni Tubolari | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Classe | Sezione inflessa e/o compressa | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | $d/t \leq 50\varepsilon^2$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | $d/t \leq 70\varepsilon^2$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | $d/t \leq 90\varepsilon^2$ (Per $d/t > 90 \varepsilon^2$ vedere EN 1993-1-6) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\varepsilon = \sqrt{235/f_{yk}}$ | <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">f_{yk}</td> <td style="text-align: center;">235</td> <td style="text-align: center;">275</td> <td style="text-align: center;">355</td> <td style="text-align: center;">420</td> <td style="text-align: center;">460</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ε</td> <td style="text-align: center;">1,00</td> <td style="text-align: center;">0,92</td> <td style="text-align: center;">0,81</td> <td style="text-align: center;">0,75</td> <td style="text-align: center;">0,71</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ε^2</td> <td style="text-align: center;">1,00</td> <td style="text-align: center;">0,85</td> <td style="text-align: center;">0,66</td> <td style="text-align: center;">0,56</td> <td style="text-align: center;">0,51</td> </tr> </table> | f_{yk} | 235 | 275 | 355 | 420 | 460 | ε | 1,00 | 0,92 | 0,81 | 0,75 | 0,71 | ε^2 | 1,00 | 0,85 | 0,66 | 0,56 | 0,51 |
| f_{yk} | 235 | 275 | 355 | 420 | 460 | | | | | | | | | | | | | | |
| ε | 1,00 | 0,92 | 0,81 | 0,75 | 0,71 | | | | | | | | | | | | | | |
| ε^2 | 1,00 | 0,85 | 0,66 | 0,56 | 0,51 | | | | | | | | | | | | | | |

La classe di una sezione composta corrisponde al valore di classe più alto tra quelli degli elementi componenti.

Il sistema di classificazione utilizzato per le travi in acciaio vale anche per le sezioni composte. La classe di una sezione composta è la più alta classe tra quella degli elementi in acciaio compressi che la compongono.


È possibile che una sezione trasversale con anima in classe 3 e flange in classe 1 o 2, venga riclassificata in classe 2 equivalente come definito in EN 1993-2.

6.3.1.2 Resistenza alla flessione

Le sezioni in classe 1 o 2 possono essere verificate utilizzando sia la loro resistenza a flessione plastica che elastica. Le sezioni di classe 3 possono attingere alla sola resistenza elastica, o eventualmente essere riclassificate in classe 2 equivalente e poi verificate con la resistenza a flessione plastica. Le sezioni in classe 4 attingono alla sola resistenza elastica, ma utilizzando la sola sezione trasversale efficace, ridotta per tener conto dell'instabilità. Tutti i metodi di verifica sono basati sulle ipotesi di:

- conservazione delle sezioni piane (connessione rigida)
- perfetta aderenza acciaio-calcestruzzo;
- resistenza a trazione del calcestruzzo trascurabile.

Per le sezioni di classe 1 e 2 le verifiche a pressoflessione agli SLU sono state condotte controllando che il momento di progetto M_{Ed} sia minore del momento resistente plastico di progetto, ridotto per effetto dello sforzo normale di progetto $M_{NR,d}$, ovvero in termini adimensionali verificando che:

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

$$\eta_{1,plast} = \frac{M_{Ed}}{M_{NR,d}} \leq 1,0$$

Per le sezioni di classe 3 e 4 la verifica a pressoflessione è condotta in campo elastico verificando che le tensioni normali nelle fibre estreme della sezione risultino non superiori alle resistenze tensionali di progetto. Per le sezioni di classe 4 si tiene conto degli effetti dell'instabilità locale nella definizione delle proprietà efficaci della sezione trasversale, secondo le indicazioni dell'EN 1993-1-5. Anche in questo caso i risultati delle verifiche sono presentati in forma adimensionale, controllando che risulti:

$$\eta_{1,elast} \leq 1,0$$

6.3.1.3 Resistenza al taglio

La resistenza di progetto a taglio è definita considerando il solo contributo fornito dall'anima $V_{bw,Rd}$, e trascurando a favore di sicurezza il contributo fornito dalle flange $V_{bf,Rd}$ di entità estremamente ridotta:

$$V_{b,Rd} = V_{bw,Rd} \leq \frac{\eta \cdot f_{yk} \cdot h_w \cdot t_w}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}}$$

Tenuto conto del rapporto h_w/t_w che caratterizza le travi di ponte, si ricade nella seguente fattispecie, relativa ad anime dotate di irrigidimenti verticali:

$$\frac{h_w}{t_w} \geq \frac{31\varepsilon}{\eta} \cdot \sqrt{k_\tau}$$

Pertanto, la resistenza al taglio dell'anima deve essere valutata in termini di resistenza all'instabilità:

$$V_{bw,Rd} = \frac{\chi_w \cdot f_{yw}}{\gamma_{M1} \cdot \sqrt{3}} h_w \cdot t_w$$


dove:

$\eta = 1,20$ per gradi di acciaio inferiori a S460;

h_w e t_w sono rispettivamente l'altezza e lo spessore dell'anima;

γ_{M1} è il fattore parziale di sicurezza assunto pari a 1.10;

χ_w è un fattore di resistenza all'instabilità dell'anima a taglio fornito dalla seguente tabella in funzione del parametro di snellezza adimensionale $\bar{\lambda}_w$:

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| | Rigid end post | Non-rigid end post |
|---|----------------------------------|--------------------------|
| $\bar{\lambda}_w < 0,83 / \eta$ | η | η |
| $0,83 / \eta \leq \bar{\lambda}_w < 1,08$ | $0,83 / \bar{\lambda}_w$ | $0,83 / \bar{\lambda}_w$ |
| $\bar{\lambda}_w \geq 1,08$ | $1,37 / (0,7 + \bar{\lambda}_w)$ | $0,83 / \bar{\lambda}_w$ |

Tabella 6.1 – Fattore χ_w di resistenza all'instabilità dell'anima a taglio

$$\bar{\lambda}_w = 0.76 \cdot \sqrt{\frac{f_{yw}}{\tau_{cr}}}$$

Dove:

$$\tau_{cr} = k_\tau \cdot \sigma_E$$

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot t_w^2}{12 \cdot (1 - \nu^2) \cdot h_w^2}$$

Per anime dotate di irrigidimenti trasversali e senza irrigidimenti longitudinali, il fattore di k_τ è fornito dalle seguenti espressioni in funzione del rapporto tra l'interasse degli irrigidimenti trasversali a e l'altezza dell'anima h_w :

per $a / h_w \geq 1$:

$$k_\tau = 5.34 + 4.0 \cdot \left(\frac{h_w}{a}\right)^2$$

per $a / h_w < 1$:

$$k_\tau = 4.0 + 5.34 \cdot \left(\frac{h_w}{a}\right)^2$$

La verifica è posta in forma adimensionale come rapporto tra le azioni sollecitanti e la capacità resistente:

$$\eta_3 = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1,0$$

dove V_{Ed} è la sollecitazione tagliante di progetto.

6.3.1.4 Interazione taglio-momento flettente

Per valori di $\bar{\eta}_3 = \frac{V_{Ed}}{V_{bw,Rd}} \leq 0.50$ non è necessario controllare l'interazione tra le sollecitazioni normali e tangenziali.

Per valori di $\bar{\eta}_3 > 0.50$ superiori:

- per sezioni di classe 1 e 2 la tensione di snervamento dell'anima, considerata nel calcolo del momento resistente plastico della sezione, viene ridotta in accordo alla norma EN 1994-2;
- Per sezioni di classe 3 e 4 si adotta la seguente espressione del dominio di resistenza:

$$\bar{\eta}_1 + \left(1 - \frac{M_{f,Rd}}{M_{Pl,Rd}}\right) \cdot (2 \cdot \bar{\eta}_3 - 1)^2 \leq 1,0$$

in cui:

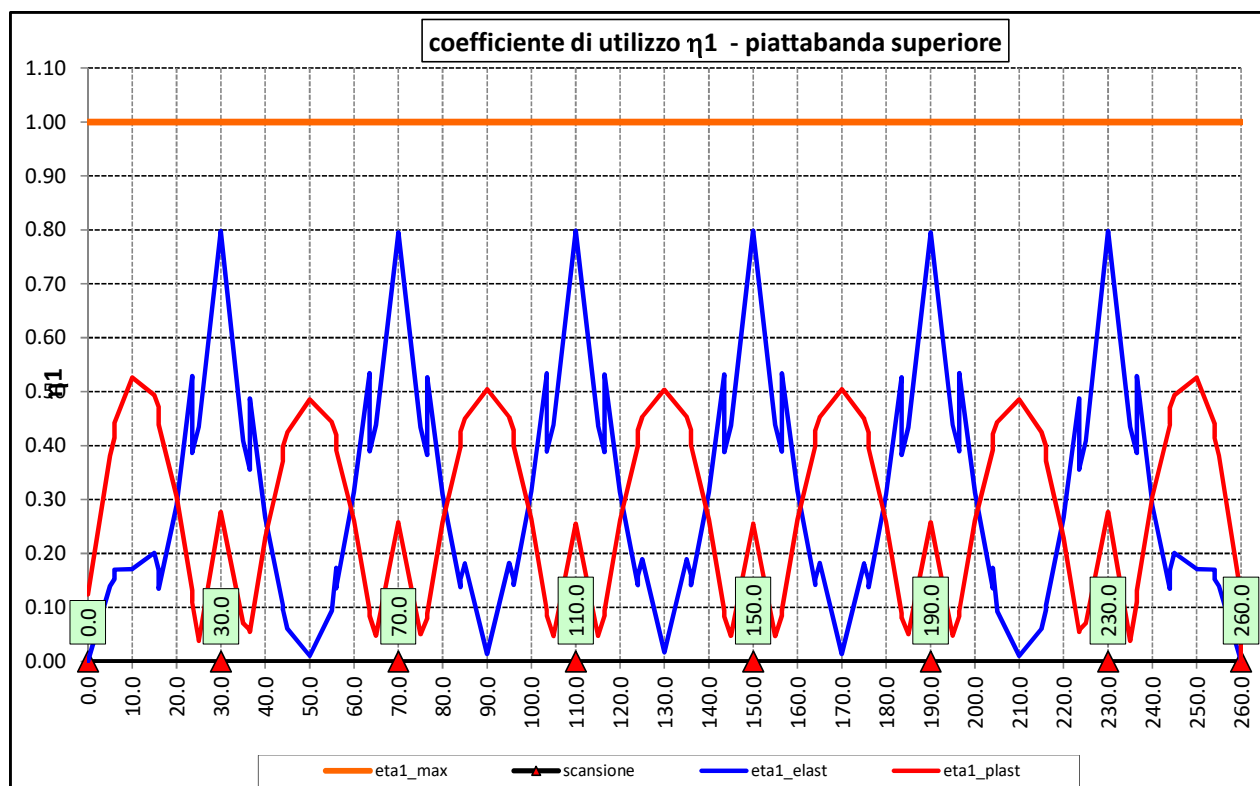
$M_{f,Rd}$ è il momento resistente di progetto delle sole flange efficaci;

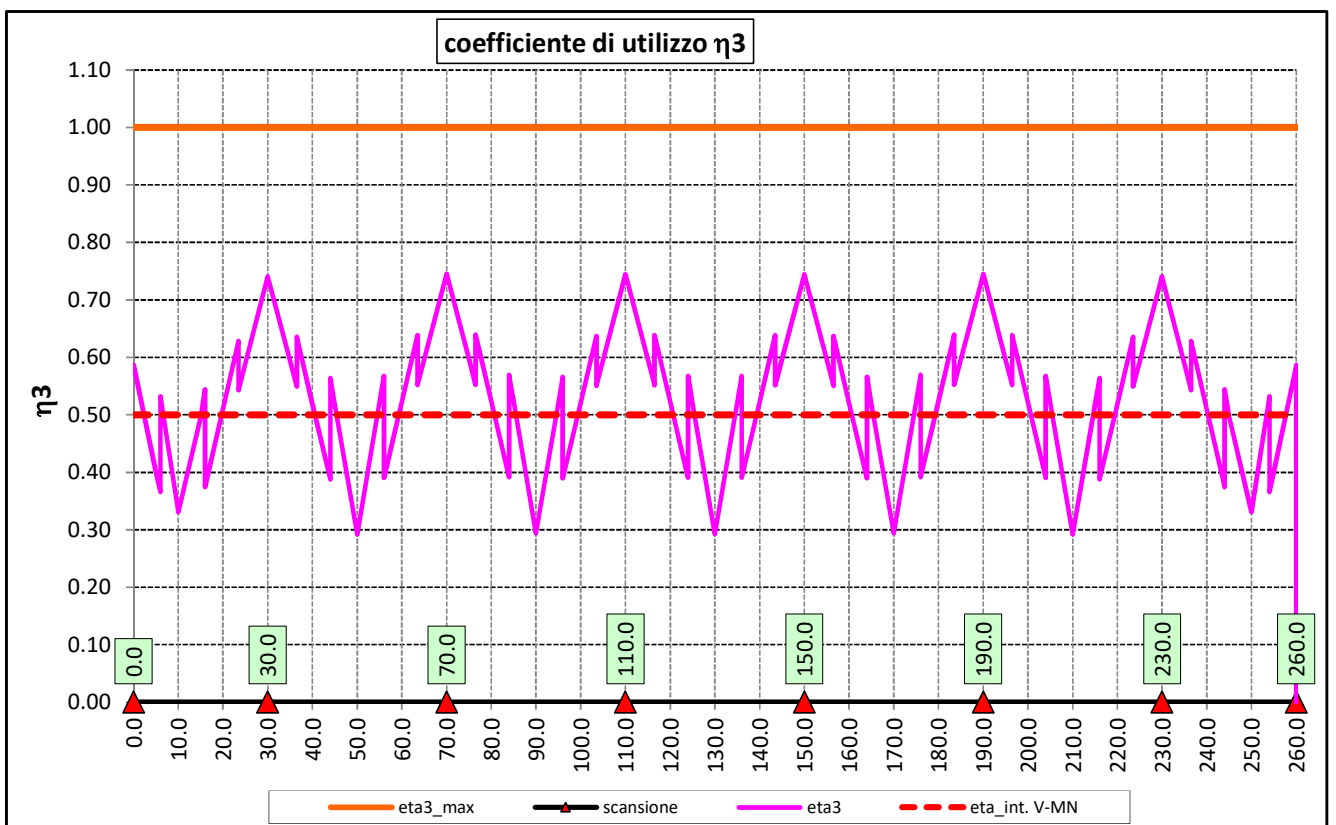
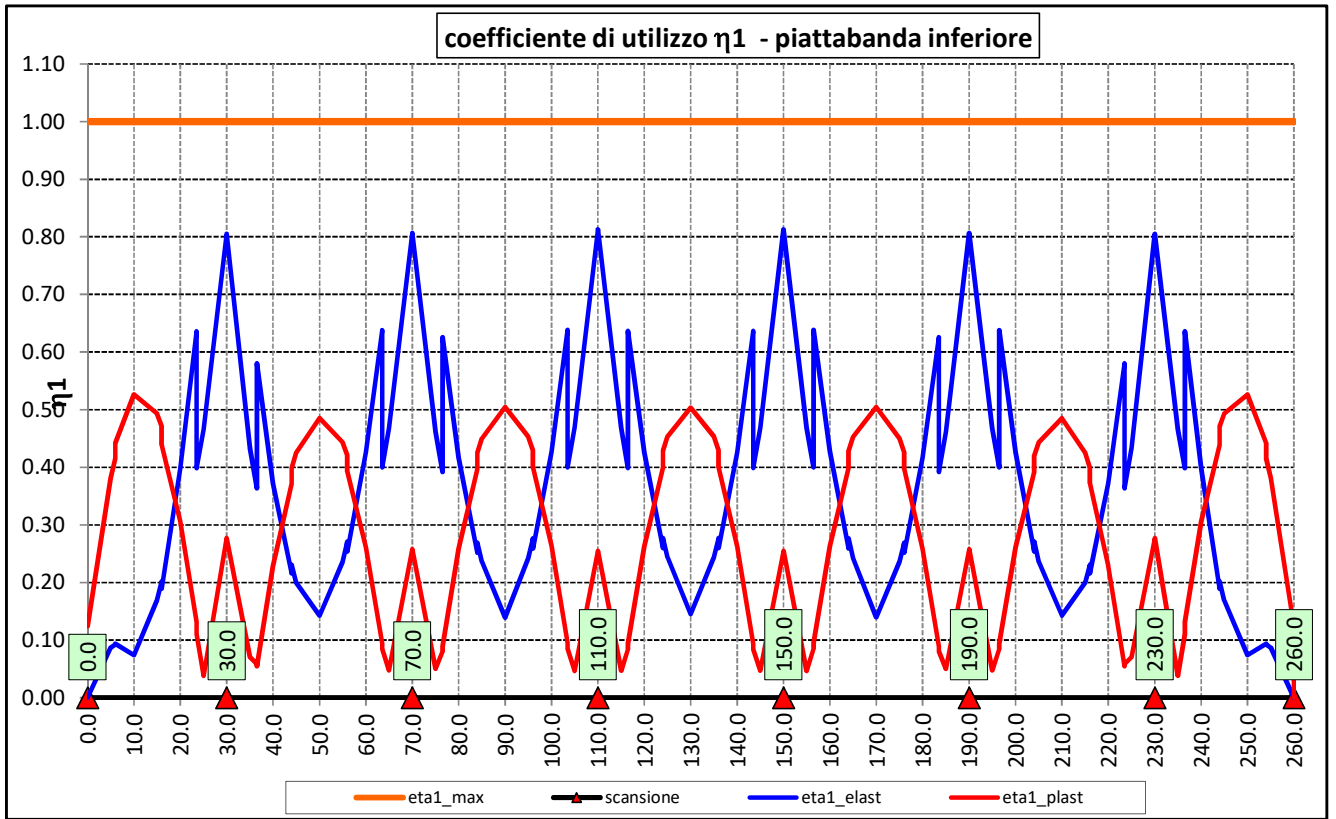
$M_{Pl,Rd}$ è la resistenza plastica della sezione trasversale composta dall'area effettiva delle flange e dall'intera anima senza tener conto della classe di quest'ultima;

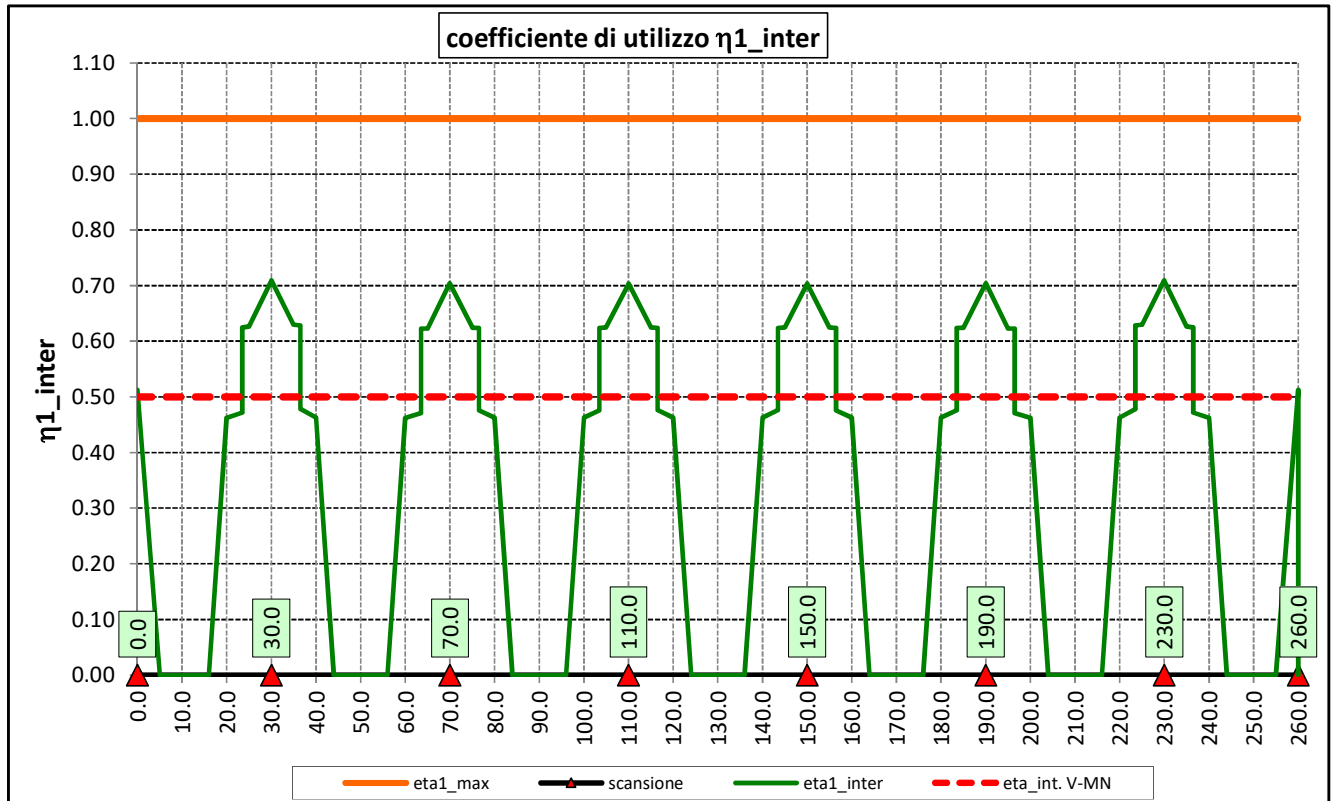
$$\bar{\eta}_1 = \frac{M_{Ed}}{M_{Pl,Rd}}$$

6.3.1.5 Risultati verifiche travi principali agli SLU per pressoflessione, taglio e interazione taglio-momento

Si riportano nel seguito le rappresentazioni grafiche delle verifiche per l'involuppo delle combinazioni di carico precedentemente individuate, che come è possibile evincere sono tutte soddisfatte.







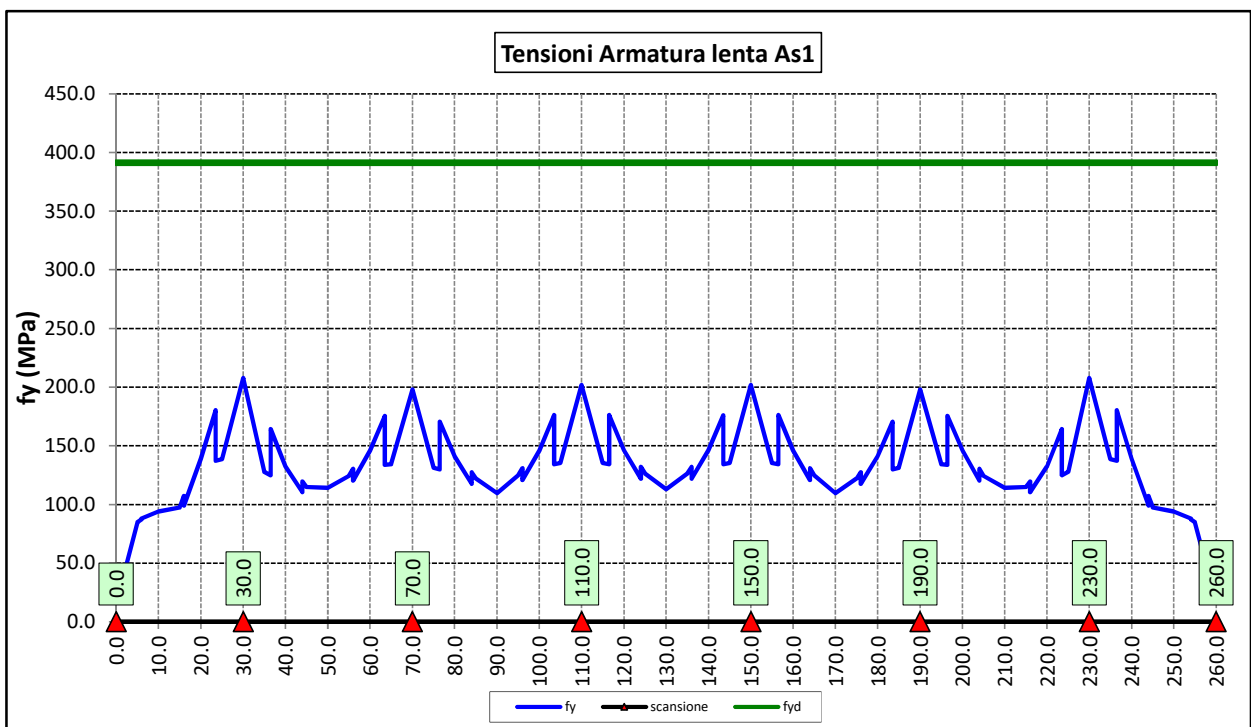
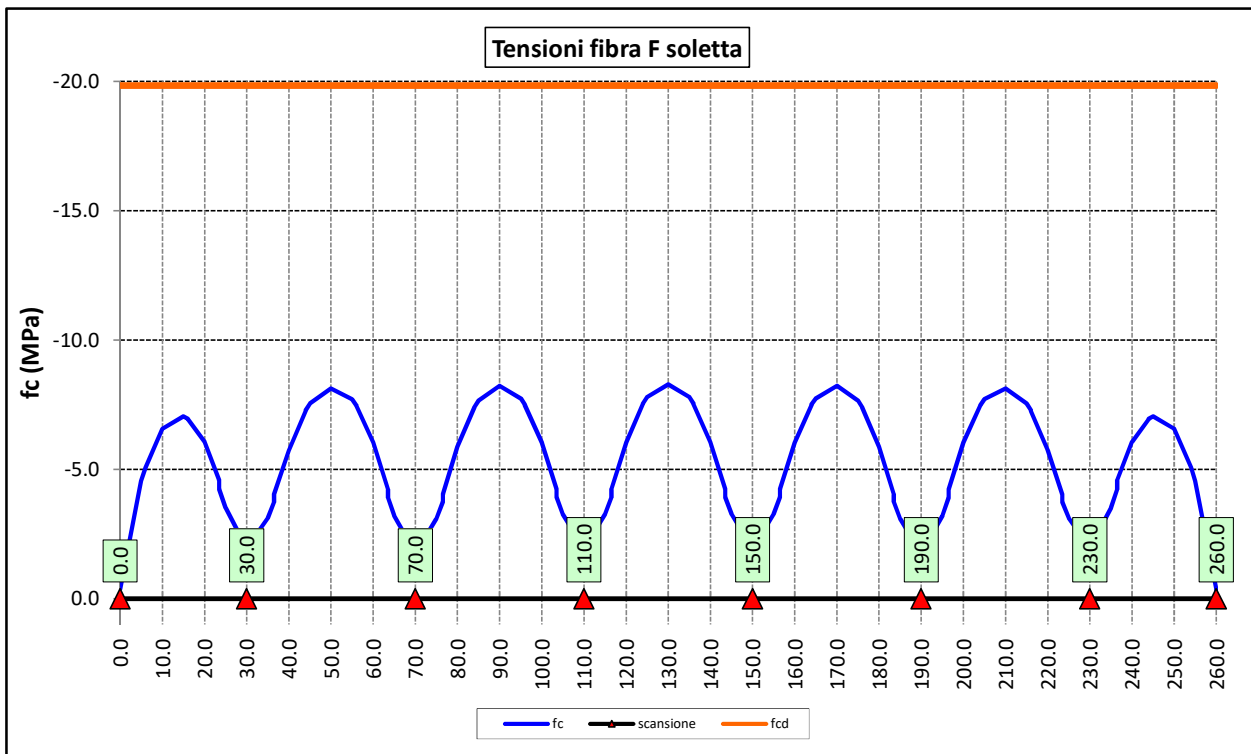
Per quanto attiene la soletta (fibra F) è stato verificato che:

$$f_{Ed} \leq f_{ck} = \alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$$

Per le armature longitudinali della soletta (fibra As1) è stato verificato che:

$$f_{Ed} \leq f_{sd} = f_{sk} / \gamma_s$$


Nel seguito si riportano i risultati delle verifiche svolte in forma grafica. Per ciascuna fibra si riportano i valori delle tensioni di calcolo di progetto ed i valori delle resistenze di progetto.



Come è possibile evincere le verifiche sono sempre soddisfatte.

6.3.2 Verifiche SLE "a respiro" delle anime

La verifica è condotta con riferimento alla norma prEN 1993-2: 2006 relativa al progetto dei ponti in acciaio.

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

La snellezza dell'anima deve essere limitata per evitare fenomeni di "respiro" ovvero deformazioni laterali fuori dal piano che possono arrecare danneggiamenti per fatica, nella zona di collegamento fra anima e piattabande.

La verifica a respiro può essere trascurata per i pannelli d'anima senza irrigidimenti longitudinali o per pannelli secondari di anime irrigidite, dove è soddisfatto il seguente criterio:

$$b/t \leq 30 + 4,0 L \leq 300 \quad (\text{per ponti stradali})$$

dove L è la lunghezza della campata in m, ma non inferiore a 20 m.

Se la disposizione precedente non è soddisfatta la verifica "a respiro" risulta soddisfatta se:

$$\sqrt{\left(\frac{\sigma_{x,Ed,ser}}{k_{\sigma} \cdot \sigma_E}\right)^2 + \left(\frac{1,1 \cdot \tau_{x,Ed,ser}}{k_{\tau} \cdot \sigma_E}\right)^2} \leq 1,1$$

dove:

$\sigma_{x,Ed,ser}$ e $\tau_{x,Ed,ser}$ sono le tensioni calcolate per la combinazione di carico frequente;

k_{σ} e k_{τ} sono i coefficienti di imbozzamento in campo elastico;

$$\sigma_E = 190000 \cdot \left(\frac{t}{b}\right)^2 \quad [\text{MPa}];$$

b è l'altezza del pannello d'anima.

Nel caso in esame la verifica può essere trascurata essendo sempre soddisfatta la seguente relazione:

$$b/t \leq 30 + 4,0 L \leq 300$$

6.3.3 Verifiche agli SLE-RARA delle travi principali

Le verifiche agli SLE sono effettuate per la combinazione caratteristica (rara), controllando siano soddisfatte le seguenti relazioni:

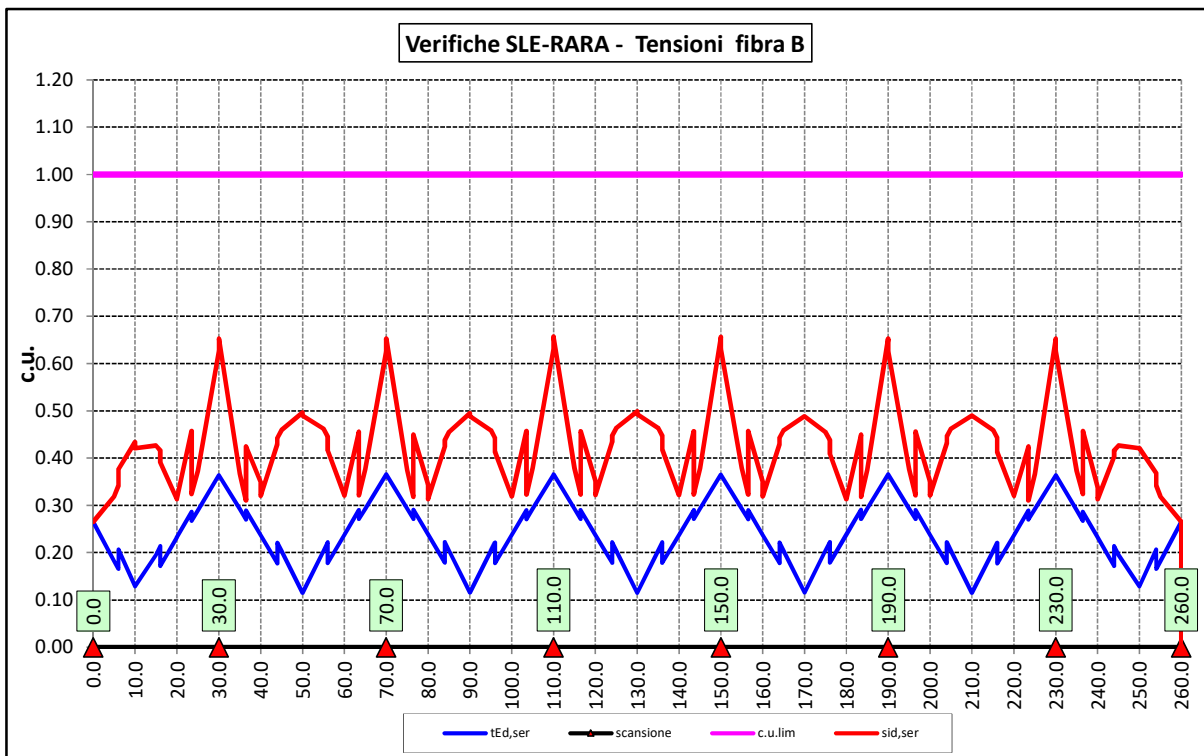
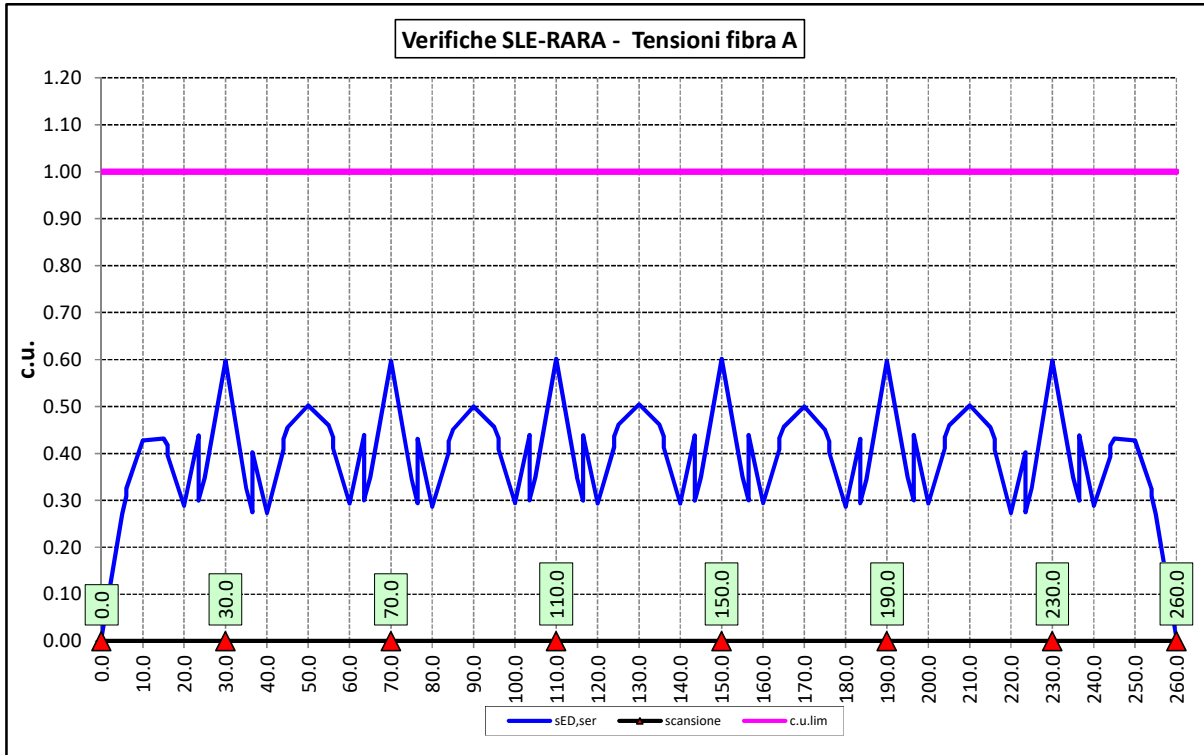
$$\frac{\sigma_{Ed,ser}}{f_{yk} / \gamma_{M,ser}} \leq 1$$

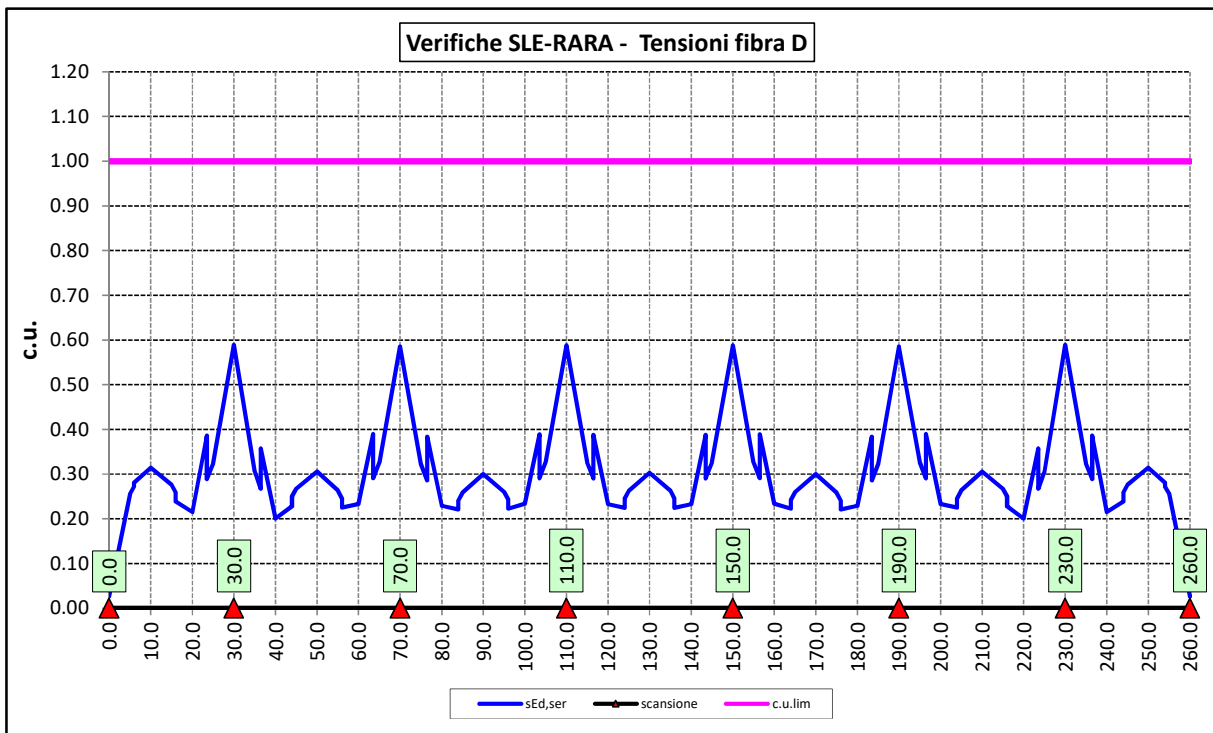
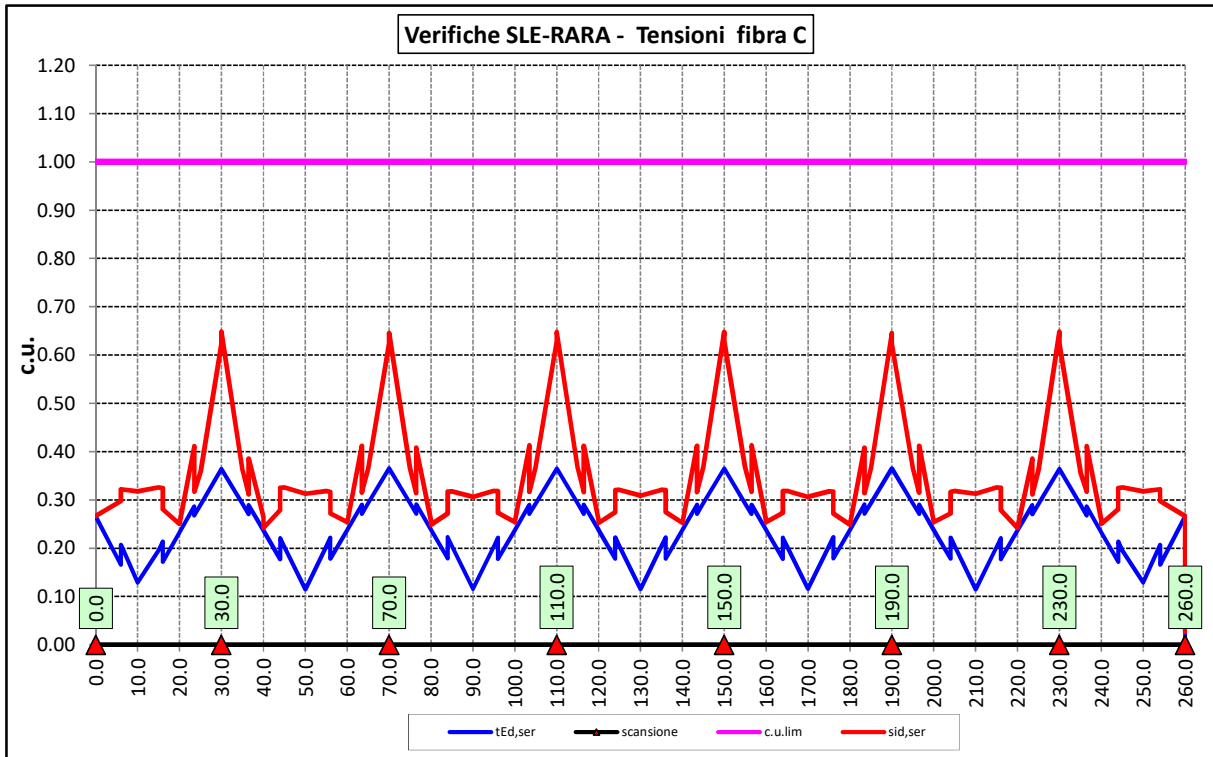
$$\frac{\tau_{Ed,ser}}{f_{yk} / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M,ser})} \leq 1$$

$$\frac{\sqrt{\sigma_{Ed,ser}^2 + 3\tau_{Ed,ser}^2}}{f_{yk} / \gamma_{M,ser}} \leq 1$$

Il coefficiente parziale di sicurezza $\gamma_{M,ser}$ è stato assunto come raccomandato in EN 1993-2:2006 (EC3-2) pari a 1.

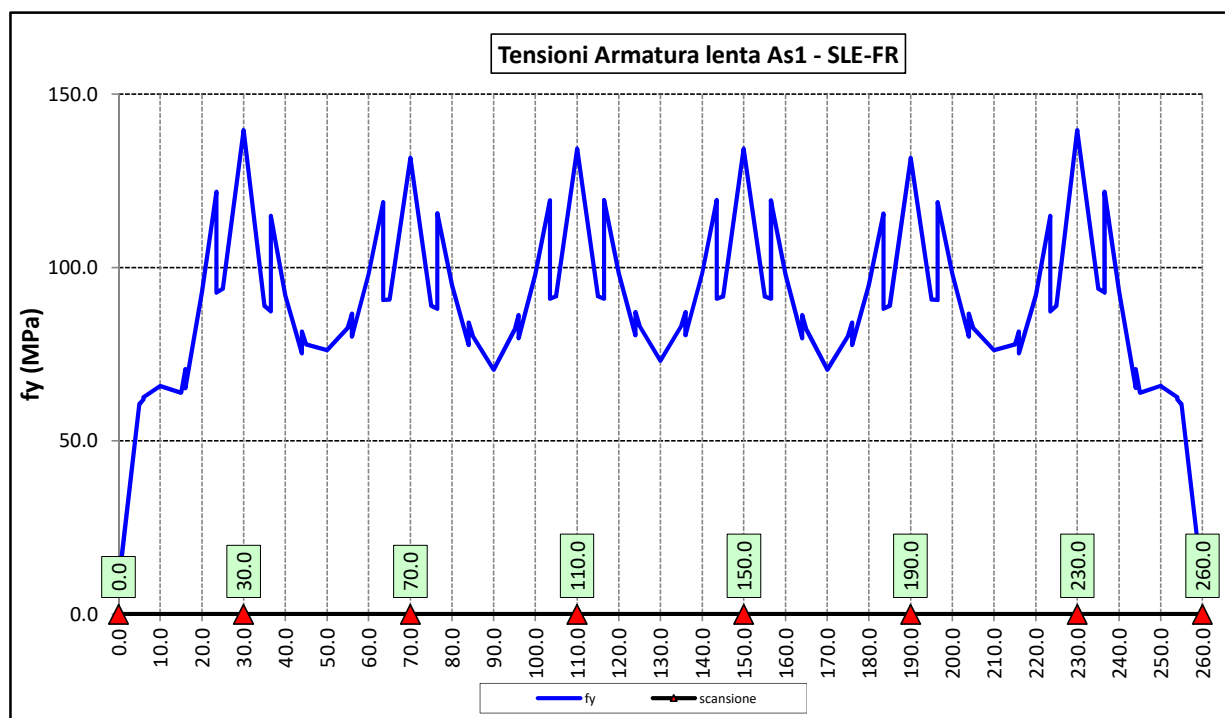
Le tensioni sono state valutate nelle fibre esterne delle piattabande e dell'anima. Di seguito si presentano i risultati delle verifiche svolte in forma grafica:





6.3.4 Verifiche SLE a fessurazione soletta nelle zone soggette a momento negativo

Il diagramma seguente illustra le tensioni massime sulle armature superiori longitudinali della soletta per la combinazione SLE-FR:



Il tasso massimo di lavoro delle armature della soletta in direzione longitudinale è inferiore a 140 MPa. Considerando che il diametro massimo delle armature adottate è pari a $\phi 20$, le verifiche di fessurazione, effettuate per via indiretta con riferimento ai tassi massimi ammissibili specificati al paragrafo 4.1.4, sono soddisfatte:

$$\text{barra } \phi 20: \quad \sigma_{\text{lim}} (w_k = 0.3 \text{ mm}) = 222 \text{ MPa} > 140 \text{ MPa}$$

Le verifiche per combinazione SLE-QP non sono dimensionanti dato che il coefficiente Ψ_2 relativo ai carichi mobili è nullo e i tassi di lavoro delle armature diminuiscono significativamente.


6.3.5 Verifiche di stabilità delle piattabande inferiori delle travi principali

In esercizio, il rischio di sbandamento è limitato alle piattabande inferiori compresse nelle zone di momento negativo in prossimità degli appoggi intermedi. La presenza della soletta, infatti, permette di trascurare la deformabilità globale della struttura.

I telai trasversali, costituiti dai traversi, dai montanti e da un tratto collaborante di soletta, si oppongono allo sbandamento e rappresentano vincoli elastici discreti per l'ala inferiore della trave.

La verifica di stabilità per la modalità latero-torsionale (LT) è condotta in accordo con le indicazioni del punto §4.2.4.1.3.2 delle NTC2018, controllando che sia verificata la seguente relazione:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1.0$$

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

Essendo:

M_{Ed} Il momento sollecitante di progetto;

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yk}}{\gamma_{M1}} \text{ il momento resistente di progetto ridotto per instabilità;}$$

con:

- χ_{LT} coefficiente di riduzione per l'instabilità flessione-torsionale;
- γ_{M1} coefficiente parziale di sicurezza allo Stato Limite Ultimo per instabilità pari a 1.10 per membrature di ponti stradali e ferroviari;
- W_y
 - o $W_{pl,y}$ per sezioni trasversali di classe 1 o 2;
 - o $W_{el,y}$ per sezioni trasversali di classe 3;
 - o $W_{eff,y}$ per sezioni trasversali di classe 4;

($W_{pl,y}$ è il modulo di resistenza plastico della sezione - $W_{el,y}$ è il modulo di resistenza elastico - $W_{eff,y}$ è il modulo di resistenza efficace).

In ultima analisi deve essere:

$$\frac{\chi_{LT} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M1} \cdot \sigma_{fi}} = \frac{\chi_{LT} \cdot \alpha_{ult,k}}{\gamma_{M1}} \geq 1.0$$

Essendo:

$$\alpha_{ult,k} = \frac{f_{yk}}{\sigma_{fi}} \text{ il moltiplicatore dei carichi di progetto}$$


Per le travi a parete piena, il valore di χ_{LT} può essere determinato a partire dal calcolo di N_{cr} della piattabanda compressa elasticamente vincolata. Il coefficiente χ_{LT} vale

$$\frac{1}{\phi_{LT} + [\phi_{LT}^2 - \beta \bar{\lambda}_{LT}^2]^{0.5}} \leq \begin{cases} 1 \\ 1/\lambda_{LT}^2 \end{cases}$$

Con:

$$\phi_{LT} = 0,5 \cdot [1 + \alpha_{LT} (\bar{\lambda}_{LT} - \bar{\lambda}_{LT,0}) + \beta \bar{\lambda}_{LT}^2]$$

nella quale β è assunto pari ad 1.00, e $\bar{\lambda}_{LT,0}$ è assunto pari a 0.20.

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

Le curve di stabilità da utilizzare sono funzione della snellezza della sezione (h/b) e sono scelte in base alla seguente tabella.

| Sezione trasversale | Limiti | Curva di instabilità |
|----------------------|--------------|----------------------|
| Sezioni a I laminate | $h/b \leq 2$ | a |
| | $h/b > 2$ | b |
| Sezioni a I saldate | $h/b \leq 2$ | c |
| | $h/b > 2$ | d |

Tabella 6.2. Curve di stabilità in funzione delle tipologie di sezione

Il coefficiente α_{LT} per la curva di stabilità utilizzata (d) è pari a 0.76.

Per valori della snellezza adimensionalizzata $\bar{\lambda}_{LT} \leq \bar{\lambda}_{LT,0}$ gli effetti dell'instabilità flessione-torsionale possono essere ignorati e si applicano solo verifiche di resistenza della sezione trasversale (la stabilità non pregiudica la resistenza e si usa il coefficiente parziale di sicurezza γ_{M0}).

Il valore della snellezza adimensionalizzata per la piattabanda compressa è determinato dalla seguente relazione:

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{A_{eff} f_{yk}}{N_{cr}}}$$

in cui, a favore di sicurezze, è considerato un valore maggiorato dell'area di sezione compressa

$$A_{eff} = \left[A_{eff,f} + \frac{A_{eff,w}}{3} \right],$$

in cui alla sezione efficace della piattabanda è aggiunto un terzo della parte di anima. Questo contributo, infatti, aumenta il valore della sollecitazione nel corrente, senza che l'inerzia della piattabanda subisca variazioni significative.

Il valore di N_{cr} è determinato mediante uno schema di asta su appoggi elastici discreti posti in corrispondenza dei telai trasversali. Il modello di trave su appoggi elastici è relativo all'intero sviluppo della piattabanda inferiore, sottoposta ad una sollecitazione assiale variabile secondo l'andamento delle sollecitazioni flettenti globali.

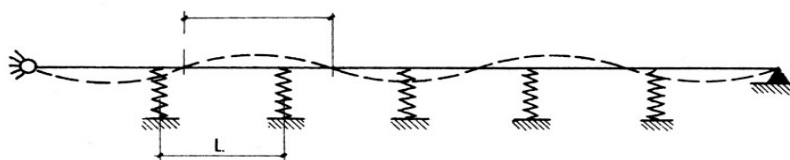



Figura 6.4. Schema di asta su appoggi elastici discreti

La rigidezza (k) della molla è valutata su schemi di semplice telaio (costituito dal traverso, dal montante, dai diagonali e dalla soletta collaborante) ed è pari al minore dei due valori trovati per le modalità di

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

sbandamento simmetrico ed antisimmetrico. Il valore della rigidezza elastica è variabile, ed è legato alla tipologia del telaio trasversale.

6.3.5.1 Rigidezza dei telai trasversali – ritegni all'instabilità flessione-torsionale

La rigidezza dei vincoli elastici intermedi è funzione della tipologia del telaio trasversale e, per l'impalcato in questione, il valore (k) della costante elastica della molla assume i seguenti valori:

- K = 322581 kN/m rigidezza telaio di appoggio pila tipo DP1;
- K = 48544 kN/m rigidezza telaio corrente DI1.

Per il trasverso di spalla è stata assunta la stessa rigidezza del trasverso di appoggio pila.

6.3.5.2 Risultati verifiche di stabilità delle piattabanda inferiori delle travi principali

In allegato sono illustrati i risultati delle verifiche svolte nelle zone in prossimità degli appoggi intermedi a partire dal valore della forza assiale critica N_{crit} di progetto, determinata con il modello di trave su appoggi elastici discreti.

Inoltre, sono riportati i valori delle forze orizzontali laterali aggiuntive da considerare agenti sui telai trasversali per tenere in conto gli effetti del secondo ordine e delle imperfezioni costruttive, pari a:

$$F_{Ed} = N_{Ed} / 100$$

6.3.6 Verifiche a fatica


I ponti a sezione composta sono soggetti ad azioni dinamiche variabili nel tempo, e possono manifestare, in tempi più o meno lunghi, problemi legati alla fatica, con conseguente limitazione della funzionalità in esercizio e, nelle situazioni più critiche, il collasso della struttura.

L'esecuzione delle verifiche di resistenza a fatica dei componenti degli impalcato metallici o a sezione composta prevede l'individuazione dei dettagli maggiormente sensibili e la loro classificazione in base alle curve S-N, nonché alla scelta del relativo coefficiente parziale di sicurezza γ_{Mf} . Il coefficiente γ_{Mf} dipende sia dalla accessibilità per l'ispezione, sia dall'entità delle conseguenze delle crisi per fatica dell'elemento o della struttura. Si possono utilizzare due diversi approcci progettuali:

- *criterio del danneggiamento accettabile per strutture poco sensibili alla rottura per fatica.*
- *criterio della vita utile a fatica per strutture sensibili alla rottura per fatica.*

| Criteri di valutazione | Conseguenze moderate (γ_{Mf}) | Conseguenze significative (γ_{Mf}) |
|---------------------------------|---|--|
| Danneggiamento accettabile | 1,00 | 1,15 |
| Vita utile a fatica (Safe Life) | 1,15 | 1,35 |

Tabella 6.3. Coefficienti parziali γ_{Mf}

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

La verifica a fatica può essere condotta controllando che i valori massimi dei delta di tensione sulla struttura siano inferiori ai limiti di fatica per i diversi dettagli costruttivi (verifica per “Vita Illimitata”) oppure controllando che, per un definito numero di cicli di tensione, la struttura possa subire delta di tensione in grado di creare danneggiamento ma con effetto complessivo non significativo nella vita di progetto dell’opera (verifica a “Danneggiamento”).

I modelli di carico da utilizzarsi per la verifica a fatica degli impalcati stradali sono:

- il modello di carico LM1 costituito da dallo schema di carico 1, ma con valori dei carichi concentrati ridotti del 30 % e carichi distribuiti ridotti del 70 % (utilizzabile per verifiche a vita illimitata)

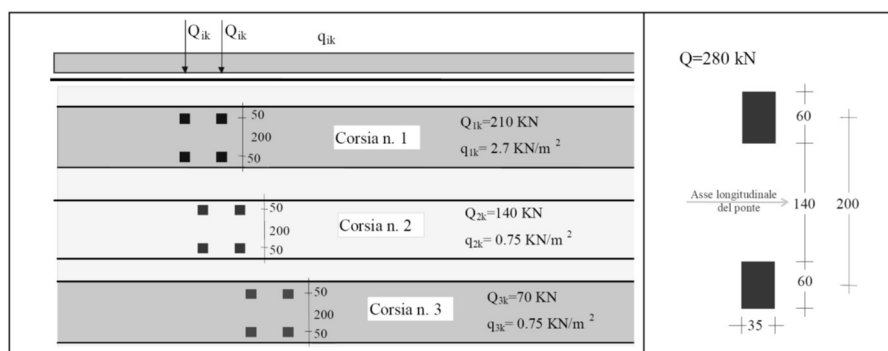


Figura 6.5. Modello di carico a fatica LM1

- il modello di carico LM2 costituito da un set di veicoli con ingombro geometrico e peso definiti (utilizzabile per verifiche a vita illimitata)

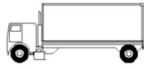

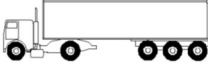
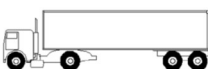

| SAGOMA del VEICOLO | Distanza tra gli assi (m) | Carico frequente per asse (kN) | Tipo di ruota (Tab. 5.1.IX) |
|---|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
|  | 4,5 | 90 190 | A B |
|  | 4,20 1,30 | 80 140 140 | A B B |
|  | 3,20 5,20 1,30 1,30 | 90 180 120 120 120 | A B C C C |
|  | 3,40 6,00 1,80 | 90 190 140 140 | A B B B |
|  | 4,80 3,60 4,40 1,30 | 90 180 120 110 110 | A B C C C |

Figura 6.6. Modello di carico a fatica LM2

- il modello di carico LM3, che si compone di un veicolo convenzionale dal peso complessivo di 480 kN (utilizzabile per verifiche a danneggiamento)

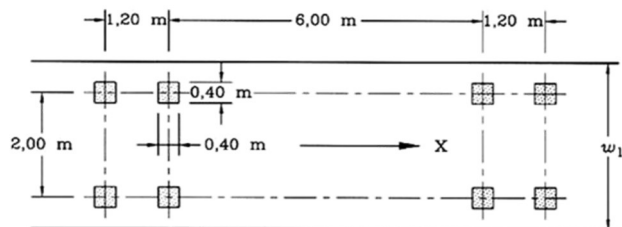


Figura 6.7. Modello di carico a fatica LM3 (4 assi da 120 kN)

- il modello di carico LM4 costituito da un set di veicoli con ingombro geometrico e peso definiti (utilizzabile per verifiche a danneggiamento)

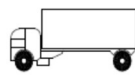
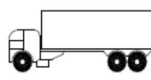
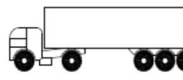

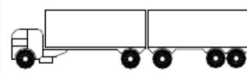

| Sagoma del veicolo | Tipo di pneumatico (Tab.5.1-IX) | Interassi [m] | Valori equivalenti dei carichi asse [kN] | Composizione del traffico | | |
|---|---------------------------------|------------------------------|--|---------------------------|-------------------|-----------------|
| | | | | Lunga percorrenza | Media percorrenza | Traffico locale |
|  | A B | 4,50 | 70 130 | 20,0 | 40,0 | 80,0 |
|  | A B B | 4,20 1,30 | 70 120 120 | 5,0 | 10,0 | 5,0 |
|  | A B C C C | 3,20 5,20 1,30 1,30 | 70 150 90 90 90 | 50,0 | 30,0 | 5,0 |
|  | A B B B | 3,40 6,00 1,80 | 70 140 90 90 | 15,0 | 15,0 | 5,0 |
|  | A B C C C | 4,80 3,60 4,40 1,30 | 70 130 90 80 80 | 10,0 | 5,0 | 5,0 |

Figura 6.8. Modello di carico a fatica LM4

Le verifiche a fatica per vita illimitata sono condotte, per dettagli caratterizzati da limite di fatica ad ampiezza costante ($\Delta\sigma_D$), controllando che il massimo delta di tensione $\Delta\sigma_{max} = (\sigma_{max} - \sigma_{min})$ indotto nel dettaglio stesso dallo spettro di carico significativo risulti minore del limite di fatica del dettaglio stesso. Ai fini del calcolo del $\Delta\sigma_{max}$ si possono impiegare, in alternativa, i modelli di carico di fatica 1 e 2, disposti sul ponte nelle due configurazioni che determinano la tensione massima e minima, rispettivamente, nel dettaglio considerato.

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

$$\gamma_F \cdot \Delta\sigma_{\max} \leq \frac{\Delta\sigma_D}{\gamma_{Mf}}$$

Le Circolari applicative delle NTC2018 (§[D_2]), definiscono le diverse categorie di dettaglio ed i valori dei delta di tensione resistenti ($\Delta\sigma_D$) per $5 \cdot 10^6$ cicli di carico.

Le verifiche a danneggiamento consistono nel verificare che nel dettaglio considerato lo spettro di carico produca un danneggiamento $D \leq 1$. Il danneggiamento D è valutato mediante la legge di Palmgren-Miner, considerando la curva S-N caratteristica del dettaglio e la vita nominale dell'opera.

$$D = \sum_{i=1}^p D_i = \sum_{i=1}^p \frac{n_i}{N_i} \leq 1$$

Tali verifiche sono condotte considerando lo spettro di tensione indotto nel dettaglio dal modello di fatica semplificato n. 3, o, in alternativa, dallo spettro di carico equivalente costituente il modello di fatica n. 4.

In alcuni casi è possibile ricondurre la verifica a danneggiamento alla determinazione del delta di tensione equivalente $\Delta\sigma_E$ mediante una serie di coefficienti λ , opportunamente calibrati, funzione della luce della campata, del volume di traffico atteso, della vita di progetto dell'opera e della simultaneità di più veicoli lenti nella carreggiata:

$$\Delta\sigma_E = \lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot \lambda_3 \cdot \lambda_4 \cdot \varphi_{fat} \cdot [\sigma_{FLM,\max} - \sigma_{FLM,\min}] = \lambda \cdot \varphi_{fat} \cdot \Delta\sigma_{\max}$$

con $\lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot \lambda_3 \cdot \lambda_4 \leq \lambda_{\max}$. Per l'applicazione del metodo si può far riferimento a EN 1994-2.

Il coefficiente dinamico equivalente φ_{fat} per ponti stradali è assunto diverso dall'unità solo nelle prossimità dei giunti di dilatazione. In definitiva, si conduce la verifica a danneggiamento controllando che risulti:

$$\gamma_F \cdot \Delta\sigma_E(\lambda) \leq \frac{\Delta\sigma_C}{\gamma_{Mf}}$$


Le Circolari applicative delle NTC2018 (§[D_2]), definiscono le diverse categorie di dettaglio ed i valori dei delta di tensione resistenti ($\Delta\sigma_C$) per $2 \cdot 10^6$ cicli di carico ad ampiezza costante.

6.3.6.1 Verifica a vita illimitata

Le verifiche a fatica sono state eseguite con il **metodo a vita illimitata** utilizzando il **carico LM2** in conformità al D.M. 14/01/2018 (carichi di progetto e coefficienti di sicurezza), ed alle indicazioni riportate della Circ. Min. Infrastrutture e Trasporti 2 Febbraio 2009, n. 617, relative alle metodologie ed i particolari costruttivi (par. C.4.2.4.1.4.).

La verifica è poi condotta con il **criterio della vita utile** (Safe Life) assumendo $\gamma_{Mf} = 1.35$.

Il carico LM2 è stato applicato secondo le indicazioni contenute al p.to 4.6.3 dell' Eurocodice ENV 1991-2 il quale precisa che i singoli veicoli che compongono l'LM2 devono essere fatti transitare separatamente lungo il viadotto.


| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

Il massimo delta di tensione $\Delta\sigma_{max}$ in ogni sezione sarà pari al valore massimo dei cinque $\Delta\sigma$ dovuti a ciascuno dei veicoli che formano l'LM2.

Ciascun veicolo percorre il ponte da spalla a spalla posizionato trasversalmente in asse alla corsia di marcia lenta della sezione stradale.

Sono stati considerati i particolari da fatica riportati nella tabella seguente:

| | Descrizione del Particolare | $\Delta\sigma_c$ (Mpa) | | $\Delta\sigma_D$ (Mpa) | | Size Effect |
|----|---|-------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|-------------|
| | | 2·10 ⁶ cicli | | 5·10 ⁶ cicli (1) | | |
| 1 | Irrigidimento verticale o montante del traverso in semplice piatto saldato sulle piattabande | 80 | | 59 | | NO |
| 2 | Contropiastra saldata alla piattabanda inferiore in corrispondenza degli appoggi per compensazione pendenza longitudinale e collegamento apparecchi di appoggio | 56 | | 41,3 | | NO |
| 3 | Terminazione impilaggio con taglio della piattabanda impilata a 90° | 56 | | 41,3 | | NO |
| 4 | Arco di scarico sull' anima per consentire l' esecuzione della giunzione saldata di testa delle piattabande | 71 | | 52,3 | | NO |
| 5 | Saldatura di testa delle piattabande con <u>Tmin ≤ 25 mm</u> e particolare della saldatura conforme a quello indicato nelle tavole di progetto (2). Tmin = spessore minimo delle piattabande da unire | 90 | | 66,3 | | NO (3) |
| 6 | Saldatura di testa delle piattabande con <u>Tmin > 25 mm</u> e particolare della saldatura conforme a quello indicato nelle tavole di progetto (4). Tmin = spessore minimo delle piattabande da unire | Tmin | $\Delta\sigma_c$ | Tmin | $\Delta\sigma_D$ | SI (5) |
| | | 25 | 112 | 25 | 83 | |
| | | 30 | 108 | 30 | 80 | |
| | | 35 | 105 | 35 | 77 | |
| | | 40 | 102 | 40 | 75 | |
| | | 45 | 100 | 45 | 73 | |
| | | 50 | 98 | 50 | 72 | |
| | | 55 | 96 | 55 | 71 | |
| | | 60 | 94 | 60 | 69 | |
| | | 65 | 93 | 65 | 68 | |
| | | 70 | 91 | 70 | 67 | |
| 75 | 90 | 75 | 66 | | | |
| 80 | 89 | 80 | 65 | | | |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| | | | | | | |
|---|---|-----|----|------|----|--------|
| | | 85 | 88 | 85 | 65 | |
| | | 90 | 87 | 90 | 64 | |
| | | 95 | 86 | 95 | 63 | |
| | | 100 | 85 | 100 | 63 | |
| 7 | Saldatura di testa delle anime a piena penetrazione tra elementi di spessore differente con assi allineati con $T_{min} \leq 25 \text{ mm}$ <small>T_{min} = spessore minimo delle anime da unire</small> | 71 | | 52,3 | | NO (3) |

1. $\Delta\sigma_D = 0,737 \times \Delta\sigma$
2. Sovrasspessore di saldatura non superiore al 10% della larghezza del cordone
3. Per spessori inferiori a 25 mm non è necessario tener conto dell' effetto dello spessore su $\Delta\sigma$
4. Saldatura molata a raso
5. Per spessori superiori a 25 mm è necessario tener conto dell' effetto dello spessore su $\Delta\sigma$ secondo la relazione $\Delta\sigma_{C,rid}(T_{min}) = \Delta\sigma_C(25 \text{ mm}) \times K_s$; $K_s = (25 / T_{min})^{0,2}$

Dall'esame della tabella precedente risulta che, con i particolari costruttivi previsti in progetto, la saldatura di testa delle piattabande (anche per spessori considerevoli) presenta un $\Delta\sigma_C$ sempre superiore al particolare n° 7 (Saldatura di testa delle anima a piena penetrazione).

Analogamente, il particolare n°4 (Arco di scarico sull' anima per consentire l'esecuzione della giunzione saldata di testa delle piattabande), presenta un $\Delta\sigma$ uguale al particolare n° 7 (Saldatura di testa delle anima a piena penetrazione).

Pertanto per la verifica a fatica nelle sezioni in cui è prevista la giunzione di testa dei conci sono stati utilizzati i particolari n° 4-7.

Per quanto riguarda i coefficienti γ sono stati utilizzati i seguenti valori:

- $\gamma_F = 1$
- $\gamma_{MF} = 1,35$ (Coeff. di sicurezza per la verifica a fatica)

Nel seguito sono rappresentati in forma grafica i risultati ottenuti e le verifiche effettuate.

Nelle due figure seguenti sono rappresentate le verifiche a fatica.

Su ciascun grafico sono riportate due curve che rappresentano:


- Il diagramma dell' involucro dei $\Delta\sigma$ (in Mpa) dovuti ai cinque veicoli che formano il carico LM2 ($\Delta\sigma_E$).
- Il diagramma dei $\Delta\sigma$ "Resistenti ridotti" ($\Delta\sigma_{R,rid}$) pari al valore dei $\Delta\sigma_D$ riportati nella tabella divisi per il coeff. $\gamma_{MF} = 1,35$.

Tale grafico è stato costruito usando come retta di riferimento il valore del particolare n° 1 (presente ad interasse di circa 5.0 m lungo tutto lo sviluppo della struttura) per il quale si ha:

$$\Delta\sigma_{R,rid} = \Delta\sigma_D / 1,35 = 59/1,35 = 43,7 \text{ Mpa.}$$

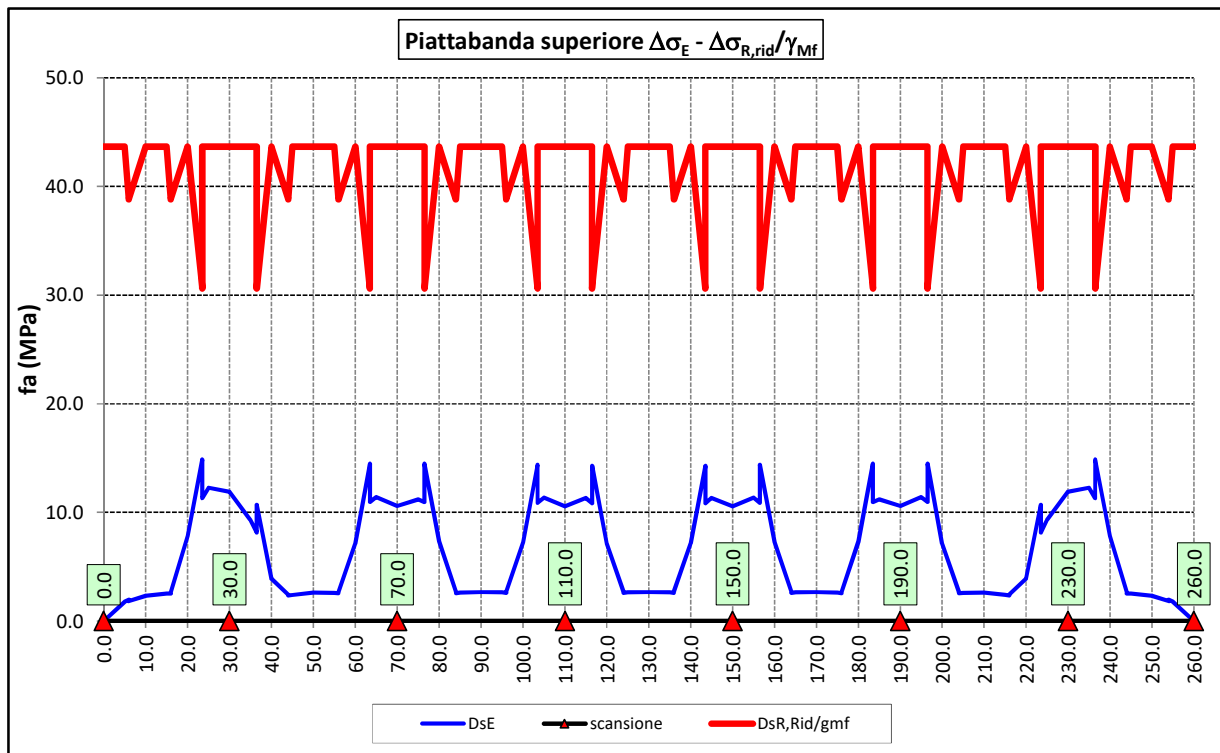
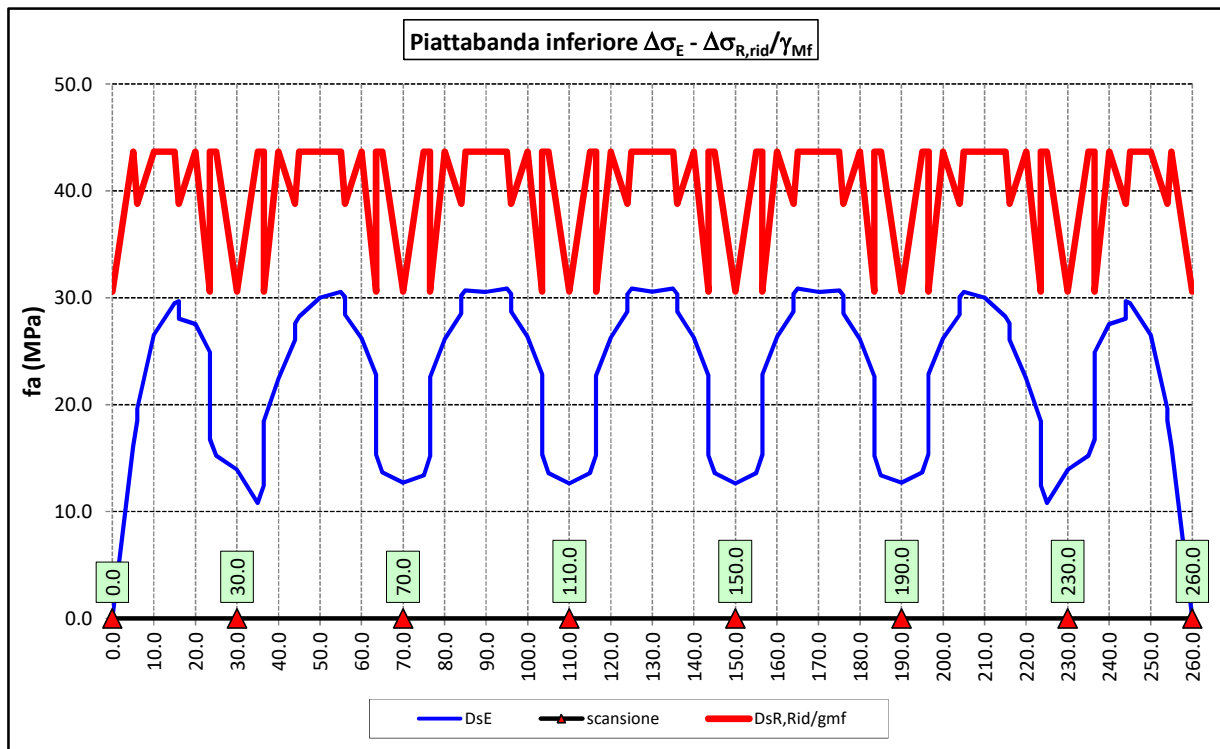
I "picchi" verso il basso, rispetto a questa retta di riferimento, rappresentano i seguenti particolari:

- Particolare 2 (contropiastra)..... $\Delta\sigma_{R,rid} / \gamma_{MF} = 41,3/1,35 = 30,6 \text{ Mpa}$

| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |


- Particolare 3 (terminazione impilaggio) $\Delta\sigma_{R,rid} / \gamma_{MF} = 41,3/1,35 = 30,6$ Mpa
- Particolare 7 (saldatura di testa delle anime di spessore non superiore a 25 mm) $\Delta\sigma_{R,rid} / \gamma_{MF} = 52,3/1,35 = 38,8$ Mpa

Come è possibile evincere tutte le verifiche sono soddisfatte.



6.3.7 Verifiche SLU delle saldature longitudinali

I cordoni d'angolo delle saldature flangia superiore – anima (fibra C) ed anima – flangia inferiore (fibra B) sono stati verificati agli SLU ed allo stato limite di fatica.

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

Per quanto attiene le verifiche di resistenza SLU, devono essere rispettate simultaneamente le seguenti condizioni (par. 4.2.8.4):

$$\sqrt{\tau_{//}^2 + n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2} \leq \beta_1 f_{yk}$$

$$|n_{\perp}| + |t_{\perp}| \leq \beta_2 f_{yk}$$

Con β_1 e β_2 forniti dalla seguente tabella in funzione del grado di acciaio:

Tabella 4.2.XIV Valori dei coefficienti β_1 e β_2

| | S235 | S275 - S355 | S420 - S460 |
|-----------|------|-------------|-------------|
| β_1 | 0,85 | 0,70 | 0,62 |
| β_2 | 1,0 | 0,85 | 0,75 |

Essendo:

$\tau_{//}$ la tensione tangenziale agente nella sezione di gola parallela all'asse del cordone di saldatura.

n_{\perp} la tensione normale agente nella sezione di gola perpendicolare all'asse del cordone di saldatura;

Nel calcolo della n_{\perp} per il cordone a livello della flangia superiore si tiene conto del peso della soletta, del carico permanente e dell'azione di una ruota dell'asse di carico tandem di schema 1 (Q=150 kN - lunghezza dell'impronta 40 cm), diffusa a 45° nello spessore della pavimentazione e della soletta.

Per quanto riguarda la verifica a fatica, è stata condotta una verifica a [vita illimitata](#) secondo il criterio [della vita utile a fatica](#), ipotizzando [conseguenze significative](#) della rottura; ciò conduce ad un coefficiente parziale di sicurezza pari a $\gamma_{Mf} = 1,35$.

Il valore del delta di tensione tangenziale resistente è definito, tramite l'applicazione del coefficiente parziale di sicurezza γ_{Mf} , a partire dal delta di tensione resistente per 2×10^6 cicli (classe del dettaglio $\Delta \tau_C = 80$ MPa), secondo la seguente relazione:

$$\Delta \tau_R = \frac{\Delta \tau_L}{\gamma_{Mf}} = \frac{0,457 \cdot \Delta \tau_C}{\gamma_{Mf}} = \frac{0,457 \cdot 80}{1,35} = 27 \text{ MPa}$$


In allegato si riportano gli esiti delle verifiche effettuate.

La dimensione dei cordoni d'angolo delle saldature è riportata nelle tabelle allegare e negli elaborati grafici.

6.3.8 Verifiche delle connessioni a pioli

Si adottano pioli tipo Nelson di altezza 220 mm e diametro 22 mm.

La resistenza di calcolo a taglio SLU del singolo connettore, valutata secondo le espressioni di cui al punto 4.3.4.3.1.2 delle NTC2018 è:

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| Resistenza dei connettori | Var | unità | |
|---|--------------|-------|-------|
| resistenza a rottura dell'acciaio del piolo | ft | Mpa | 450 |
| coefficiente di resistenza parziale | γ_v | | 1.25 |
| Diametro del piolo | d | mm | 22 |
| altezza del piolo | hsc | mm | 220 |
| resistenza a compressione cilindrica cls soletta | fck | Mpa | 35 |
| Modulo elastico cls soletta | Ec | Mpa | 34077 |
| coefficiente alpha | α | | 1.0 |
| Resistenza del piolo (componente acciaio) | $P_{RD,a}$ | kN | 109.5 |
| Resistenza del piolo (componente cls) | $P_{RD,c}$ | kN | 122.6 |
| Resistenza del piolo SLU (min ($P_{RD,a}; P_{RD,c}$)) | $P_{RD,SLU}$ | kN | 109.5 |

Agli SLE si considera la seguente resistenza dei connettori:

| | | | |
|-------------------------------------|--------------|----|------|
| Coefficiente Ks | Ks | | 0.75 |
| Resistenza del piolo SLE (ks x Prd) | $P_{RD,SLE}$ | kN | 82.1 |

Le verifiche nei confronti dello Stato Limite Ultimo di fatica sono effettuate "a danneggiamento" controllando che sia:

- nelle zone in cui la piattabanda superiore risulta compressa:

$$\gamma_{Ff} \cdot \Delta \tau_{E,2} \leq \Delta \tau_C / \gamma_{Mf,s} \quad \text{controllo sul delta di tensione tangenziale } \Delta \tau$$

Con:

$$\Delta \tau_{E,2} \quad \text{delta di tensione equivalente sul piolo;}$$

$$\Delta \tau_C \quad \text{valore di riferimento della resistenza a fatica del piolo pari a 90 MPa;}$$

$$\gamma_{Ff} \quad \text{fattore di sicurezza parziale sui carichi pari ad 1.0;}$$

$$\gamma_{Mf,s} \quad \text{fattore di sicurezza parziale sul materiale costituente il piolo posto pari a 1.15.}$$


- nelle zone in cui la piattabanda superiore risulta tesa:

$$\gamma_{Ff} \cdot \Delta \tau_{E,2} \leq \Delta \tau_C / \gamma_{Mf,s} \quad \text{controllo sul delta di tensione tangenziale } \Delta \tau$$

$$\frac{\gamma_{Ff} \cdot \Delta \sigma_{E,2}}{\Delta \sigma_C \cdot \gamma_{Mf}} + \frac{\gamma_{Ff} \cdot \Delta \tau_{E,2}}{\Delta \tau_C \cdot \gamma_{Mf,s}} \leq 1,3 \quad \text{controllo sull'interazione fra } \Delta \tau \text{ e } \Delta \sigma$$

Con:

$$\Delta \sigma_{E,2} \quad \text{intervallo di tensioni agenti sulla piattabanda superiore;}$$

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

$\Delta \sigma_c$

valore di riferimento della resistenza a fatica della piattabanda superiore pari a 80 MPa.

Il delta di tensione equivalente sul piolo è pari a:

$$\Delta \tau_{E,2} = \lambda_v \cdot \Delta \tau$$

con λ_v è il fattore di danneggiamento equivalente per la connessione a pioli e $\Delta \tau$ intervallo di tensioni tangenziali prodotte dal carico da fatica.

Pertanto si ha:

| Dati per verifiche a fatica - Danneggiamento equivalente | Var | | unità |
|---|--|-----|-------|
| Classe di resistenza a fatica per pioli (scorrimento) | $\Delta \tau_c$ | Mpa | 90.0 |
| Classe di resistenza a fatica della piat. Sup. per effetto saldatura pi | $\Delta \sigma_c$ | Mpa | 80.0 |
| Coefficiente parziale amplificativo dei carichi | γF_f | | 1.00 |
| Coefficiente di resistenza parziale (verifica al danneggiamento) | γM_f | | 1.15 |
| Resistenza di calcolo a fatica pioli Dtr_rid | $\Delta \tau_c / (\gamma M_f \times \gamma F_f)$ | Mpa | 78.3 |
| Resistenza di calcolo a piattabanda superiore Dse_rid | $\Delta \sigma_c / (\gamma M_f \times \gamma F_f)$ | Mpa | 69.6 |

Il calcolo dei fattori lambda e lambda v fornisce i seguenti risultati:

| Fattori lambda - Danneggiamento equivalente | Var | | unità |
|---|----------------|------|---------|
| tipo di traffico: | percorrenza | | lunga |
| Vita di progetto del ponte | t_{ld} | anni | 100 |
| Peso lordo medio degli autocarri sulla corsia lenta | Q_{m1} | kN | 445 |
| numero di veicoli di massa superiore a 10 ton transitanti sulla | N_{obs} | | 5.0E+05 |
| fattore che tiene conto del volume di traffico lambda 2 | λ_2 | | 0.927 |
| fattore che tiene conto della vita di progetto del ponte | λ_3 | | 1.00 |
| fattore che tiene conto del traffico pesante sulle altre corsie | λ_4 | | 1.00 |
| fattore lambda v 1 | λ_{v1} | | 1.55 |
| fattore che tiene conto del volume di traffico lambda v 2 | λ_{v2} | | 0.927 |
| fattore che tiene conto della vita di progetto del ponte | λ_{v3} | | 1.00 |
| fattore che tiene conto del traffico pesante sulle altre corsie | λ_{v4} | | 1.00 |
| fattore lambda v | λ_v | | 1.437 |

Infine, si è tenuto conto delle azioni concentrate alle estremità dovute a ritiro e variazioni termiche.

I connettori sono stati disposti ad interasse costante pari a 200 mm lungo l'asse delle travi principali.

I risultati delle verifiche svolte sono riportati in allegato.

6.4 Verifiche SLE di deformabilità della struttura

E' stato verificato che la somma delle deflessioni dovute ai carichi permanenti fosse inferiore di 1/150 della luce delle campate.

Inoltre, è stato effettuato un controllo delle deflessioni generate in fase di esercizio dai carichi mobili, verificando che queste risultano sempre non maggiori di 1/500 la luce delle campate.

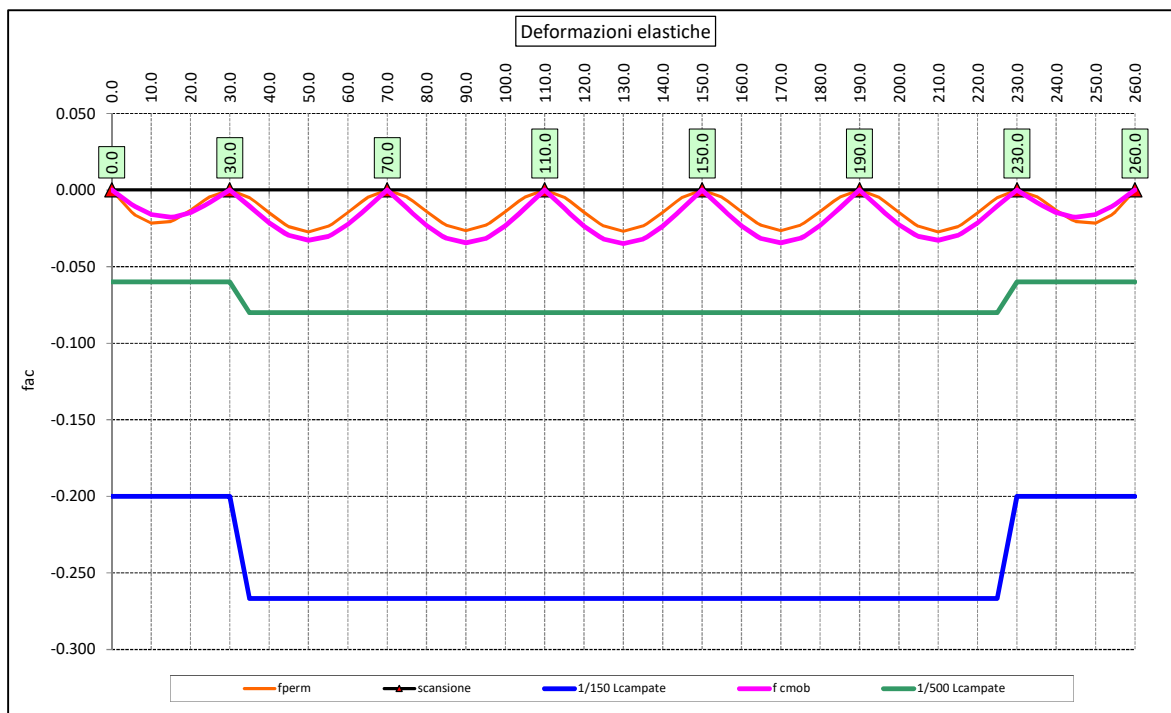


Figura 6.9. Travi principali – Verifiche di deformabilità

Le deflessioni delle travi dovute ai carichi permanenti saranno recuperate mediante opportune controfreccie di montaggio. La contro freccia teorica f_{cf} è stabilita pari a:

$$f_{cf} = f_{G1} + f_{G2} + f_{rit} + 25\% f_{Cmob}$$

essendo:

- f_{G1} : la deflessione dovuta ai pesi propri;
- f_{G2} : la deflessione dovuta ai permanenti portati;
- f_{rit} : la deflessione dovuta al ritiro iperstatico;
- f_{Cmob} : la deflessione dovuta ai carichi mobili.

La figura seguente riporta l'andamento della contro freccia teorica in base alla quale sarà costruita la controfreccia di montaggio:

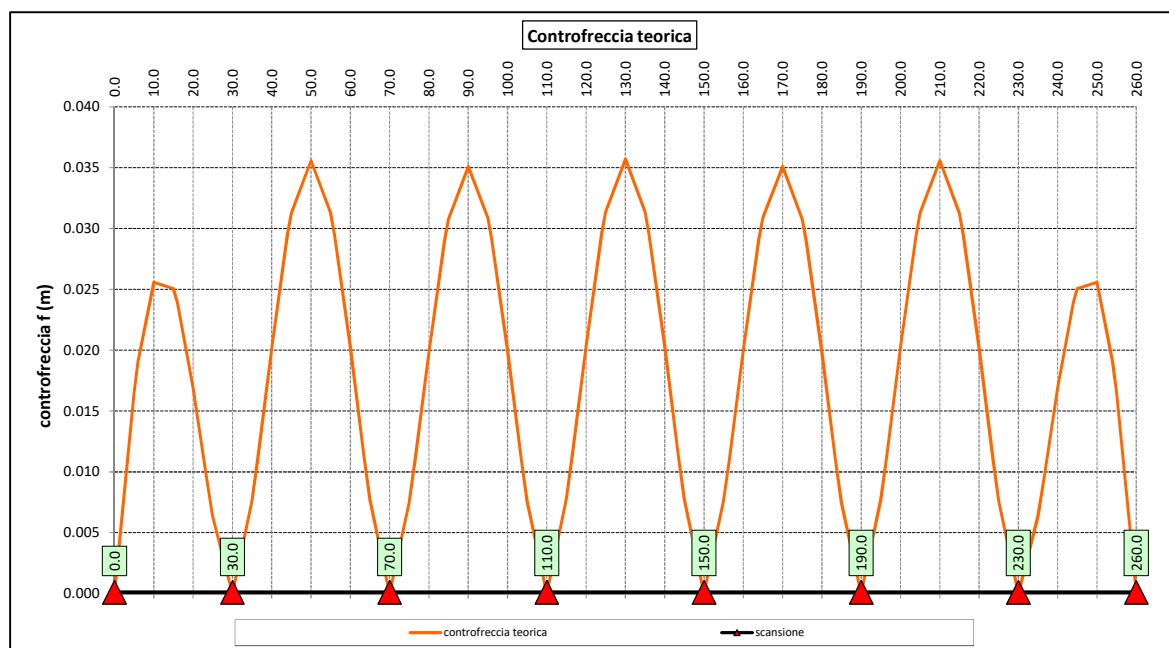


Figura 6.10. Travi principali – controfreccia teorica

6.5 Verifica della Soletta in c.a.

Si prevede che il getto della soletta avvenga su predalle di altezza pari a 7 cm tessute in direzione trasversale all'asse dell'impalcato ed appoggiate sulle ali superiori delle travi principali.

Il getto della soletta dovrà tassativamente avvenire in due fasi in direzione trasversale:

1. dapprima si eseguirà il getto della soletta nella parte centrale compresa tra le travi principali, comprendendo il getto degli sbalzi per 1.00 m dall'asse delle travi. I suddetti getti avverranno secondo questa successione:
 - a. getto di due fasce di larghezza pari a 2.00 m a cavallo delle travi principali;
 - b. completamento del getto della campata compresa tra le travi principali.

N.B. non è richiesta alcuna maturazione dei getti nel passaggio tra la fase 1a e la fase 1b.
2. successivamente avverrà il completamento della soletta con il getto delle zone rimanenti degli sbalzi. Il getto di seconda fase potrà avvenire solo dopo che il getto di prima fase avrà raggiunto la resistenza di 25 Mpa.

Infine si provvederà a realizzare il getto dei cordoli.


In direzione longitudinale i getti andranno effettuati dapprima i getti delle zone di campata e successivamente i getti delle zone a cavallo delle pile.

Nel prosieguo sono presentate le verifiche delle predalle in fase di autoportanza e quelle dell'intera soletta in esercizio.

6.5.1 Verifica delle predalles in fase di autoportanza

Le predalle, di larghezza pari a 2.40 m, saranno armate con tralicci di tipo HD Baustrada 12/16/10 h=189 mm posti ad interasse corrente di 40 cm (n.6 tralicci). Sulla campata interna saranno disposti ulteriori 5 tralicci di rinforzo per ciascuna predalla.

All'interno di ciascuna predalla saranno disposti $\phi 20/20$ correnti per l'intera lunghezza delle predalle.

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

In fase di calcolo è stato considerato un sovraccarico accidentale dovuto ai mezzi d'opera pari a **0.75 kN/m²**.

Le predalle sono interrotte in corrispondenza delle piattabande superiori delle travi principali per consentire l'alloggiamento dei connettori.

La verifica delle sezioni viene effettuata in mezzeria per le campate interne ed in corrispondenza dell'incastro dello sbalzo.

In accordo alle fasi di getto, si considerano 3 schemi di carico:

1. Peso proprio predalla + getto in corrispondenza della campata interna + peso dei mezzi d'opera posizionati in corrispondenza della campata interna compresa tra le travi metalliche. In questa fase si verifica il traliccio in corrispondenza della sezione di mezzeria (massimo momento positivo). A favore di sicurezza si trascura il contributo stabilizzante offerto dal peso dei getti di completamento sugli sbalzi eseguiti in fase **1a**.
2. Peso proprio predalla + getto dello sbalzo per **1.00 m** dall'asse della trave principale + peso dei mezzi d'opera su tutta la lunghezza dello sbalzo. Si verifica il traliccio in corrispondenza dell'incastro dello sbalzo.
3. Peso proprio predalla e della veletta di bordo + peso completamento del getto dello sbalzo + peso dei mezzi d'opera. In questa fase si verifica il traliccio in corrispondenza della sezione a **1.00 m** dall'asse della trave di bordo.

Di seguito si illustrano i criteri di calcolo e verifica e successivamente i risultati delle verifiche effettuate per il caso in esame.

6.5.1.1 Criteri di calcolo e verifica

Gli sforzi normali massimi di trazione/compressione N_{Ed} , agenti sui correnti dei tralicci per verifiche SLU di resistenza a trazione e instabilità a compressione, sono determinati dividendo il momento flettente di calcolo agli SLU per il braccio delle forze interne h_u , pari alla distanza verticale tra il corrente superiore e inferiore.

Gli sforzi normali massimi di compressione agenti sulle diagonali dei tralicci si ottengono dividendo il massimo taglio di calcolo V_{max} nella sezione considerata, per il seno dell'angolo α , formato dalla diagonale con l'asse dei correnti nel piano longitudinale, e per il coseno dell'angolo β , formato dalla diagonale con l'asse verticale nel piano trasversale.

Verifica di resistenza dei correnti tesi

Deve essere soddisfatta la seguente espressione:


$$c.m. = \frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1.0$$

La resistenza a trazione $N_{t,Rd}$ dei correnti tesi è pari a:

$$N_{t,Rd} = \frac{A_s f_{yk}}{\gamma_M}$$

essendo:

A_s l'area totale dei correnti tesi;
 f_{yk} la tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio dei correnti;
 γ_M è il coefficiente di sicurezza pari a **1.15** per acciaio **B450C**.

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

Verifica all'instabilità dei correnti compressi

Deve essere soddisfatta la seguente espressione:

$$c.m. = \frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1.0$$

La resistenza all'instabilità $N_{b,Rd}$ delle aste compresse dei tralicci è stata valutata in accordo al paragrafo §4.2.4.1.3.1 delle NTC2018:

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A_s f_{yk}}{\gamma_M}$$

Essendo:

- A_s l'area totale dei correnti compressi;
- f_{yk} la tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio dei correnti;
- γ_M è il coefficiente di sicurezza pari a 1.15 per acciaio B450C.
- χ il coefficiente di riduzione dello sforzo normale a compressione fornito dalla seguente espressione:

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda^2}}$$

dove:

$$\Phi = 0.5 \left[1 + \alpha(\bar{\lambda} + 0.2) + \bar{\lambda}^2 \right]$$

α è il fattore di imperfezione assunto pari a 0.49 in accordo alla tab. Tab 4.2.VI;

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_{yk}}{N_{cr}}}$$

è la snellezza adimensionale;

$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{L_0^2}$ è il carico critico euleriano, dipendente dalle proprietà della sezione lorda e dalla lunghezza libera di inflessione dell'asta $L_0 = \beta L$;


$\beta = 1.0$ nel caso dei correnti e $\beta = 0.9$ nel caso delle diagonali dei tralicci.

L è la lunghezza dell'asta; nel caso dei correnti è pari alla distanza che intercorre tra due successivi nodi dei tralicci in direzione longitudinale, mentre nel caso delle diagonali è pari alla lunghezza effettiva della diagonale.

6.5.1.2 Verifica della predalla in mezzeria della campata tra le travi

A favore di sicurezza, ai fini dell'autoportanza si trascura il contributo offerto dalle armature integrative disposte all'interno delle predalle, e si considerano le sole armature dei tralicci.


Si considera la luce massima delle predalle.

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

PREDALLE IN CAMPATA SOLETTA sp=310 mm
VERIFICA SOLETTA IN C.A. SU LASTRE AUTOPORTANTI

| DATI GEOMETRICI SOLETTA IN C.A. | | Var | unità | | | |
|--|--------|--------|-------|------|-----|-------|
| Interasse tra le travi | it | mm | 5000 | | | |
| Lunghezza dello sbalzo sx rispetto ad asse trave | ls_sx | mm | 2820 | | | |
| Larghezza asola sulla piattabanda superiore sx | Bas_sx | mm | 540 | | | |
| Distanza tra asse trave sx e asse appoggio predalla | Dap_sx | mm | 310 | | | |
| Lunghezza dello sbalzo dx rispetto ad asse trave | ls_dx | mm | 0 | | | |
| Larghezza asola sulla piattabanda superiore dx | Bas_dx | mm | 0 | | | |
| Distanza tra asse trave dx e asse appoggio predalla | Dap_dx | mm | 190 | | | |
| Altezza complessiva soletta in campata - per carichi | hs1c | mm | 310 | | | |
| Altezza complessiva soletta in campata - per verifiche | hs2 | mm | 310 | | | |
| Luce di calcolo della predalla in campata | ls | mm | 4500 | | | |
| DATI PERMANENTI PORTATI | | Var | unità | | | |
| DATI GEOMETRICI PREDALLE | | Var | unità | | | |
| n. tralicci per dalla | nt | | 11 | | | |
| altezza traliccio | ht | mm | 189 | | | |
| Sezione corrente | n | ϕ | A | At | di | I |
| | | mm | mmq | mmq | mm | mm4 |
| Armatura superiore tralicci | 1 | 16 | 201 | 2212 | 226 | 35387 |
| Armatura inferiore tralicci | 2 | 12 | 226 | 2488 | 51 | 22393 |
| Armatura inferiore nella dalla | 0 | 0 | | 0 | 45 | 0 |
| spessore predalla in agli sbalzi per carichi | | mm | 70 | | | |
| spessore predalla in campata per carichi | | mm | 70 | | | |
| spessore predalla in campata per verifiche | | mm | 70 | | | |
| larghezza predalla | | mm | 2400 | | | |

| FASE 1 - POSA IN OPERA DALLE, GETTO DI COMPLETAMENTO | | | | | | |
|---|------------|------|-------|----------|-------|-------|
| ANALISI DEI CARICHI | | B | H | γ | p | p |
| | | m | m | kN/mc | kN/mq | kN/ml |
| peso proprio predalla agli sbalzi | g1a | 2.40 | 0.07 | 25.0 | | 4.20 |
| peso proprio predalla in campata | g1b | 2.40 | 0.070 | 25.0 | | 4.20 |
| peso proprio getto di completamento | g1c | 2.40 | 0.240 | 25.0 | | 14.40 |
| peso mezzi d'opera | q | 2.40 | | | 0.75 | 1.80 |
| CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE | | Var | unità | | | |
| Reazione all'appoggio sx - permanenti | RA-p | kN | 56.97 | | | |
| ascissa taglio nullo | x_V(0) | m | 2.49 | | | |
| Momento massimo in campata - permanenti | Mmax_p | kNm | 37.67 | | | |
| Momento massimo in campata - accidentali | Mmax_q | kNm | 4.56 | | | |
| Taglio massimo all'appoggio - permanenti | Vmax_p | kN | 46.26 | | | |
| Taglio massimo all'appoggio - accidentali | Vmax_q | kN | 4.05 | | | |
| Coefficiente parziale per verifiche SLU - permanenti | γ_g | | 1.30 | | | |
| Coefficiente parziale per verifiche SLU - accidentali | γ_q | | 1.50 | | | |
| Verifiche SLU - Momento flettente in mezzera | Mmax | kNm | 55.8 | | | |
| Verifiche SLU - Taglio massimo all'appoggio | Vmax | kNm | 66.2 | | | |


| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| VERIFICA DI STABILITA' CORRENTI | Var | unità | | |
|--|----------------|--------------|----------------------|-------|
| altezza del traliccio | ht | m | 0.175 | |
| Momento flettente | Mmax | kNm | 55.81 | |
| angolo alpha nel piano longitudinale del traliccio | alp | deg | 60.3 | |
| angolo beta nel piano trasversale del traliccio | bet | deg | 12.9 | |
| Sforzo massimo nei correnti | Nmax1 | kN | 318.9 | |
| Verifica dei correnti compressi | Var | unità | cor traliccio | |
| n. correnti | nc | | 11 | |
| Diametro corrente compresso | φ | mm | 16 | |
| Area corrente compresso | A | mmq | 201 | |
| Momento d'inerzia corrente compresso | ix | mm4 | 3217 | |
| raggio d'inerzia corrente | isup | m | 0.0040 | |
| Lunghezza libera d'inflessione | L0 | m | 0.20 | |
| coefficiente beta | β | | 1.00 | |
| snellezza | λ | | 50.0 | |
| Carico critico elastico dell'armatura | Ncr | N | 166690 | |
| snellezza adimensionale | λ ₋ | | 0.74 | |
| fattore di imperfezione alpha | α | | 0.49 | |
| coefficiente φ | φ | | 0.90 | |
| coefficiente χ | χ | | 0.70 | |
| Resistenza all'instabilità dell'armatura compressa | Nb,Rd | kN | 607 | |
| coefficiente di utilizzo | c.u | | 0.53 | < 1.0 |
| Verifica dei correnti tesi | Var | unità | inferiori | |
| A correnti | A | mmq | 2488 | |
| Resistenza a trazione dell'armatura tesa | Nt,Rd | kN | 974 | |
| coefficiente di utilizzo | c.u | | 0.33 | < 1.0 |
| VERIFICA DIAGONALI | | | | |
| altezza del traliccio | ht | m | 0.175 | |
| n. diagonali | nd | | 22 | |
| Taglio massimo | Vmax | kN | 66.22 | |
| angolo alpha nel piano longitudinale del traliccio | alp | deg | 60.3 | |
| angolo beta nel piano trasversale del traliccio | bet | deg | 12.9 | |
| Sforzo massimo nelle diagonali | Nmax | kN | 78.2 | |
| Diametro diagonale | φ | mm | 10.0 | |
| Area diagonale | A | mmq | 79 | |
| Momento d'inerzia diagonale | ix | mm4 | 491 | |
| raggio d'inerzia diagonale | isup | m | 0.0025 | |
| Lunghezza libera d'inflessione | L0 | m | 0.21 | |
| coefficiente beta | β | | 0.90 | |
| snellezza | λ | | 74.4 | |
| Carico critico elastico dell'armatura | Ncr | N | 29383 | |
| snellezza adimensionale | λ ₋ | | 1.10 | |
| fattore di imperfezione alpha | α | | 0.49 | |
| coefficiente φ | φ | | 1.32 | |
| coefficiente χ | χ | | 0.49 | |
| Resistenza all'instabilità dell'armatura compressa | Nb,Rd | kN | 329 | |
| coefficiente di utilizzo | c.u | | 0.24 | < 1.0 |

Come è possibile evincere tutte le verifiche di resistenza ed instabilità delle aste dei tralicci sono soddisfatte.

6.5.1.3 Verifica della predalle tralicciate in corrispondenza degli sbalzi

Il calcolo viene svolto in due fasi, la prima corrisponde al getto della prima parte dello sbalzo, la seconda al getto di completamento. A favore di sicurezza, ai fini dell'autoportanza si trascura il contributo offerto dalle armature integrative disposte all'interno delle predalle, e si considerano le sole armature dei tralicci. La verifica è relativa allo sbalzo di luce maggiore:

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| DATI GEOMETRICI SOLETTA IN C.A. | Var | unità | |
|--|-------|-------|-------|
| Altezza complessiva soletta alla estremità inc. sbalzo | hss1 | mm | 310 |
| Altezza complessiva soletta alla estremità libera sbalzo | hss2 | mm | 310 |
| Luce dello sbalzo rispetto all'asse della trave | ls | mm | 2750 |
| Inclinazione del getto in opera - intradosso | incl | | 0.000 |
| Larghezza asola sulla piattabanda superiore | Lasol | mm | 540 |
| Distanza tra asse trave e asse appoggio predalla | Dap | mm | 310 |
| Estensione del getto di prima fase dall'asse della trave | Lg1 | mm | 1000 |

| DATI GEOMETRICI PREDALLE | Var | unità | |
|--------------------------------|-----|-------|-----|
| n. tralici per dalla | nt | | 6 |
| altezza traliccio all'incastro | ht | mm | 189 |

Sezione corrente

| | n | ϕ | A | At | di | I |
|---|---|--------|-------|------|-----|-------|
| | | mm | mmq | mmq | mm | mm4 |
| Armatura superiore tralici | 1 | 16 | 201 | 1206 | 216 | 19302 |
| Armatura inferiore tralici | 2 | 12 | 226 | 1357 | 41 | 12215 |
| Armatura di rinforzo nella dalla | 0 | 0 | | 0 | 35 | 0 |
| Altezza complessiva predalla alla estremità libera | | mm | 70 | | | |
| Altezza complessiva predalla alla estremità inc. sbalzo | | mm | 70 | | | |
| larghezza lastra | | mm | 2400 | | | |
| coefficiente di omogeneizzazione | | | 10 | | | |
| Area lastra | | mm2 | 16800 | | | |

Caratteristiche geometrico-inerziali


| | Var | unità | |
|---|-------|-------|----------|
| Area totale | At | mm2 | 19364 |
| Momento statico rispetto al lembo inferiore | Mstat | mm3 | 904220 |
| Y baricentro rispetto al lembo inferiore | Yg | mm | 47 |
| Momento d'inerzia dalla tralicciata | It | mm4 | 43812976 |

Sezione asolata d'estremità


| | n | ϕ | A | At | di | I |
|----------------------------|---|--------|-----|------|-----|-------|
| | | mm | mmq | mmq | mm | mm4 |
| Armatura superiore tralici | 1 | 16 | 201 | 1206 | 216 | 19302 |
| Armatura inferiore tralici | 2 | 12 | 226 | 1357 | 41 | 12215 |

Caratteristiche geometrico-inerziali

| | Var | unità | |
|---|-------|-------|----------|
| Area totale | At | mm2 | 2564 |
| Momento statico rispetto al lembo inferiore | Mstat | mm3 | 316220 |
| Y baricentro rispetto al lembo inferiore | Yg | mm | 123 |
| Momento d'inerzia | It | mm4 | 19590703 |


| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| FASE 1 - POSA IN OPERA DALLE, GETTO DI PRIMA FASE | | | | | | |
|--|---------------|--------------|----------------------|-----------|-----------|--------|
| ANALISI DEI CARICHI | | B | H | γ | p | p |
| | | m | m | kN/mc | kN/mq | kN/ml |
| peso proprio dalla (costante) | g1a | 2.40 | 0.07 | 25.0 | | 4.20 |
| peso proprio predalla (variabile) | g1b | 2.40 | 0.00 | 25.0 | | 0.00 |
| peso proprio getto di completamento (costante) | g1c | 2.40 | 0.24 | 25.0 | | 14.40 |
| peso proprio getto di completamento (variabile) | g1d | 2.40 | 0.00 | 25.0 | | 0.00 |
| peso mezzi d'opera | p3 | 2.40 | | | 0.75 | 1.80 |
| | | B (m) | H (m) | L (m) | p (kN/ml) | P (kN) |
| peso della veletta | P4 | 2.40 | | | 2.00 | 4.80 |
| CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE | | Var | unità | | | |
| Momento massimo all'incastro - permanenti | Mmax-p | kNm | 27.64 | | | |
| Momento massimo all'incastro - accidentali | Mmax-q | kNm | 5.36 | | | |
| Taglio massimo - permanenti | Vmax-p | kN | 24.98 | | | |
| Taglio massimo - accidentali | Vmax-q | kN | 4.39 | | | |
| Coefficiente parziale per verifiche SLU - permanenti | γ_g | | 1.30 | | | |
| Coefficiente parziale per verifiche SLU - accidentali | γ_q | | 1.50 | | | |
| Verifiche SLU - Momento flettente all'incastro | Mmax | kNm | 44.0 | | | |
| Verifiche SLU - Taglio massimo all'incastro | Vmax | kNm | 39.1 | | | |
| VERIFICA DI STABILITA' CORRENTI | | Var | unità | | | |
| altezza del traliccio all'incastro | ht | m | 0.171 | | | |
| Momento flettente | Mmax | kNm | 43.97 | | | |
| angolo alpha nel piano longitudinale del traliccio | alp | deg | 59.7 | | | |
| angolo beta nel piano trasversale del traliccio | bet | deg | 10.0 | | | |
| Sforzo massimo nei correnti del traliccio | Nmax | kN | 257.1 | | | |
| Verifica dei correnti compressi in corrispondenza asol: | Var | unità | cor traliccio | in | | |
| Sforzo normale nei correnti inferiori | Nmax_i | kN | 257 | | | |
| n. correnti | nc | | 12 | | | |
| Diametro corrente compresso | ϕ | mm | 12 | | | |
| Area corrente compresso | A | mmq | 113 | | | |
| Momento d'inerzia corrente compresso | I | mm4 | 1018 | | | |
| raggio d'inerzia corrente | isup | m | 0.0030 | | | |
| Lunghezza libera d'inflexione | L0 | m | 0.20 | | | |
| coefficiente beta | β | | 1.00 | | | |
| snellezza | λ | | 67 | | | |
| Carico critico elastico dell'armatura | Ncr | N | 52742 | | | |
| snellezza adimensionale | λ_* | | 0.98 | | | |
| fattore di imperfezione alpha | α | | 0.49 | | | |
| coefficiente ϕ | ϕ | | 1.17 | | | |
| coefficiente χ | χ | | 0.55 | | | |
| Resistenza all'instabilità dell'armatura compressa | Nb,Rd | kN | 292 | | | |
| coefficiente di utilizzo | c.u | | 0.88 | < 1.0 | | |
| Verifica dei correnti compressi (sezione corrente) | Var | unità | inferiori | | | |
| A correnti | A | mmq | 1357 | | | |
| Resistenza a compressione dell'armatura compressa | Nc,Rd | kN | 531 | | | |
| coefficiente di utilizzo | c.u | | 0.48 | < 1.0 | | |
| Verifica dei correnti tesi | Var | unità | superiori | | | |
| A correnti | A | mmq | 1206 | | | |
| Resistenza a trazione dell'armatura tesa | Nt,Rd | kN | 472 | | | |
| coefficiente di utilizzo | c.u | | 0.54 | < 1.0 | | |

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |


VERIFICA DIAGONALI

| | | | | |
|--|----------------|-----|--------|-------|
| altezza del traliccio | ht | m | 0.175 | |
| n. diagonali | nd | | 12 | |
| Taglio massimo | Vmax | kN | 39.07 | |
| angolo alpha nel piano longitudinale del traliccio | alp | deg | 59.7 | |
| angolo beta nel piano trasversale del traliccio | bet | deg | 10.0 | |
| Sforzo massimo nelle diagonali | Nmax | kN | 45.9 | |
| Diametro diagonale | ϕ | mm | 10 | |
| Area diagonale | A | mmq | 79 | |
| Momento d'inerzia diagonale | I | mm4 | 491 | |
| raggio d'inerzia diagonale | isup | m | 0.0025 | |
| Lunghezza libera d'inflessione | L0 | m | 0.21 | |
| coefficiente beta | β | | 0.90 | |
| snellezza | λ | | 74 | |
| Carico critico elastico dell'armatura | Ncr | N | 29649 | |
| snellezza adimensionale | $\lambda_{_}$ | | 1.09 | |
| fattore di imperfezione alpha | α | | 0.49 | |
| coefficiente ϕ | Φ | | 1.31 | |
| coefficiente χ | χ | | 0.49 | |
| Resistenza all'instabilità dell'armatura compressa | Nb,Rd | kN | 180 | |
| coefficiente di utilizzo | c.u | | 0.25 | < 1.0 |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| FASE 1 - GETTO DI SECONDA FASE | | | | | | |
|---|---------------|------------|--------------|------------------|-----------|--------|
| ANALISI DEI CARICHI | | B | H | γ | p | p |
| | | m | m | kN/mc | kN/mq | kN/ml |
| peso proprio dalla (costante) | p1a | 2.40 | 0.07 | 25.0 | | 4.20 |
| peso proprio predalla (variabile) | p1b | 2.40 | 0.0 | 25.0 | | 0.00 |
| peso proprio getto di completamento (costante) | p2a | 2.40 | 0.24 | 25.0 | | 14.40 |
| peso proprio getto di completamento (variabile) | p2b | 2.40 | 0.00 | 25.0 | | 0.00 |
| peso mezzi d'opera | p3 | 2.40 | | | 0.75 | 1.80 |
| | | B (m) | H (m) | L (m) | p (kN/ml) | P (kN) |
| peso della veletta | P4 | 2.40 | | | 2.00 | 4.80 |
| CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE | | Var | unità | | | |
| Momento massimo all'estremità del getto di 2° fase - permanenti | Mmax-p | kNm | 36.88 | | | |
| Momento massimo all'estremità del getto di 2° fase - accidentali | Mmax-q | kNm | 2.76 | | | |
| Taglio massimo all'estremità del getto di 2° fase - permanenti | Vmax-p | kN | 37.35 | | | |
| Taglio massimo all'estremità del getto di 2° fase - accidentali | Vmax-q | kN | 3.15 | | | |
| Coefficiente parziale per verifiche SLU - permanenti | γ_g | | 1.30 | | | |
| Coefficiente parziale per verifiche SLU - accidentali | γ_q | | 1.50 | | | |
| Verifiche SLU - Momento massimo all'estremità del getto di 2° f: | Mmax1 | kNm | 52.08 | | | |
| Verifiche SLU - Taglio massimo all'estremità del getto di 2° fase | Vmax1 | kN | 53.28 | | | |
| VERIFICA DI STABILITA' CORRENTI ALL'ESTREMITA' DEL GETTO | | Var | unità | | | |
| altezza del traliccio | ht | m | 0.191 | | | |
| Momento flettente | Mmax | kNm | 52.08 | | | |
| angolo alpha nel piano longitudinale del traliccio | alp | deg | 62.4 | | | |
| angolo beta nel piano trasversale del traliccio | bet | deg | 8.9 | | | |
| Sforzo massimo nei correnti del traliccio | Nmax | kN | 272.7 | | | |
| Verifica dei correnti tesi | | Var | unità | superiori | | |
| A correnti | A | mmq | 1206 | | | |
| Resistenza a trazione dell'armatura tesa | Nt,Rd | kN | 472 | | | |
| coefficiente di utilizzo | c.u | | 0.58 | < 1.0 | | |
| VERIFICA DIAGONALI | | Var | unità | | | |
| altezza del traliccio | ht | m | 0.191 | | | |
| n. diagonali | nd | | 12 | | | |
| Taglio massimo | Vmax | kN | 53.28 | | | |
| angolo alpha nel piano longitudinale del traliccio | alp | deg | 62.4 | | | |
| angolo beta nel piano trasversale del traliccio | bet | deg | 8.9 | | | |
| Sforzo massimo nelle diagonali | Nmax | kN | 60.9 | | | |
| Diametro diagonale | ϕ | mm | 10 | | | |
| Area diagonale | A | mmq | 79 | | | |
| Momento d'inerzia diagonale | I | mm4 | 491 | | | |
| raggio d'inerzia diagonale | isup | m | 0.0025 | | | |
| Lunghezza libera d'inflessione | L0 | m | 0.22 | | | |
| coefficiente beta | β | | 0.90 | | | |
| snellezza | λ | | 78.6 | | | |
| Carico critico elastico dell'armatura | Ncr | N | 26372 | | | |
| snellezza adimensionale | λ_{-} | | 1.16 | | | |
| fattore di imperfezione alpha | α | | 0.49 | | | |
| coefficiente ϕ | ϕ | | 1.40 | | | |
| coefficiente χ | χ | | 0.45 | | | |
| Resistenza all'instabilità dell'armatura compressa | Nb,Rd | kN | 168 | | | |
| coefficiente di utilizzo | c.u | | 0.36 | < 1.0 | | |

Come è possibile evincere tutte le verifiche di resistenza ed instabilità delle aste dei tralici sono soddisfatte.

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

6.5.2 Verifiche della soletta in esercizio (2° fase)

Le sollecitazioni agenti sulla soletta in esercizio sono state determinate attraverso un calcolo agli elementi finiti (SAP2000P), in cui la soletta è schematizzata con elementi SHELL.

L'altezza degli elementi shell è pari a 31 cm.

Per tenere conto della altezza effettivamente collaborante in direzione longitudinale, pari a 24 cm, sono state opportunamente ridotte le rigidzze flessionali e taglianti in questa direzione secondo i seguenti rapporti:

$$\text{fac_r_llong} = t^3 / t^3 = 0.24^3 / 0.31^3 = 0.464$$

$$\text{fac_r_Along} = t_l / t_t = 0.24 / 0.31 = 0.77$$

La soletta è semplicemente appoggiata in corrispondenza delle travi principali.

La figura seguente illustra il modello utilizzato per il calcolo della soletta:

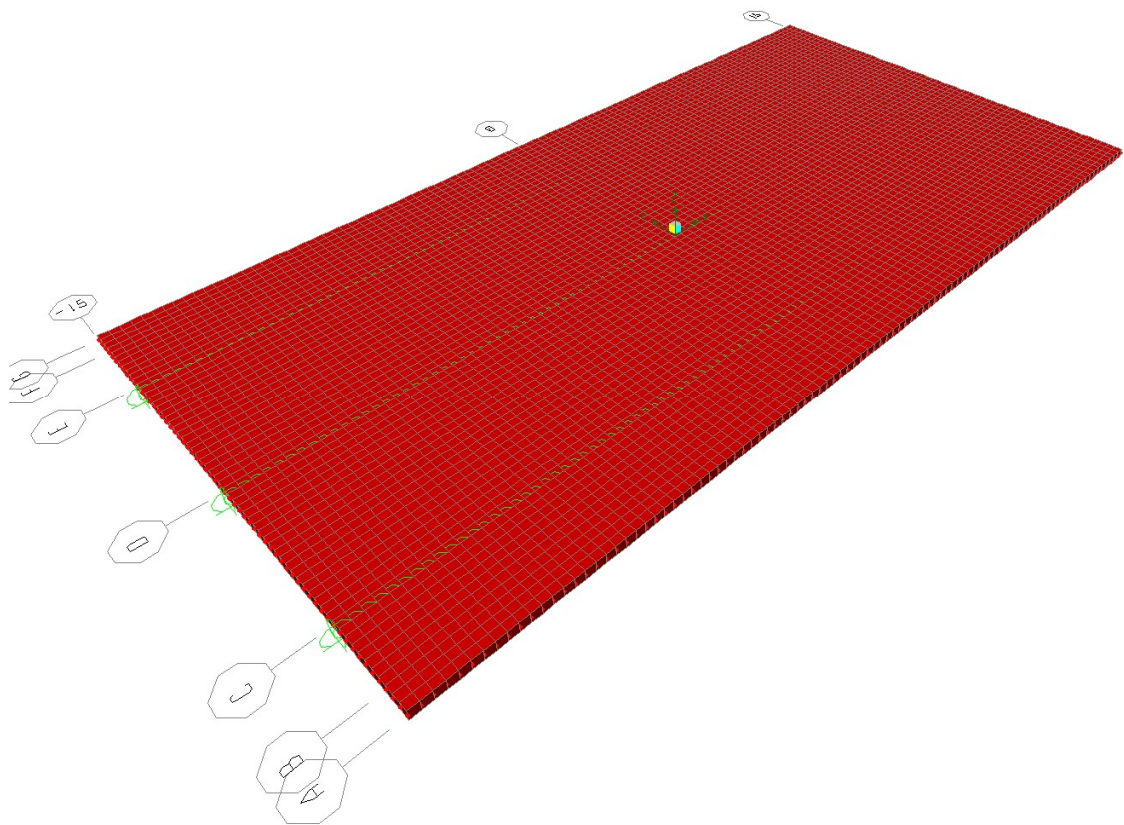



Figura 6.11. Modello di calcolo soletta – vista estrusa del modello agli elementi finiti

6.5.2.1 Analisi dei carichi agenti sulla soletta

I carichi di progetto considerati sono i seguenti:

- peso proprio della soletta 25.0 × 0.31 = 7.75 kNm⁻²
- peso proprio di ciascuno dei cordoli 25.0 × 0.20 = 5.00 kNm⁻²
- peso della pavimentazione stradale = 3.00 kNm⁻²

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

- peso di ciascuna barriera di sicurezza = **1.50** kNm⁻¹
- peso di ciascuna rete di protezione = **0.50** kNm⁻¹
- peso tubazioni smaltimento acque di piattaforma = **1.50** kNm⁻¹
- peso di ciascuna veletta di bordo e carter metallico = **2.90** kNm⁻¹

I carichi mobili Q_{1k} e q_{1k} (schema di carico 1 di cui al paragrafo 5.1.3.3.5 delle NTC2018) sono disposti come da schemi successivi in modo da massimizzare le sollecitazioni.

Le sollecitazioni sono state determinate per le seguenti disposizioni longitudinali dei carichi tandem:

- carichi disposti nella generica sezione corrente dell’impalcato;
- carichi disposti in prossimità della testata dell’impalcato.

Per ognuna di tali disposizioni i carichi sono stati disposti trasversalmente sull’impalcato nelle configurazioni di carico illustrate nelle figure seguenti:

Configurazione di carico A

- Condizione Q1CA; Carichi concentrati
- Condizione Q1DA; Carichi distribuiti

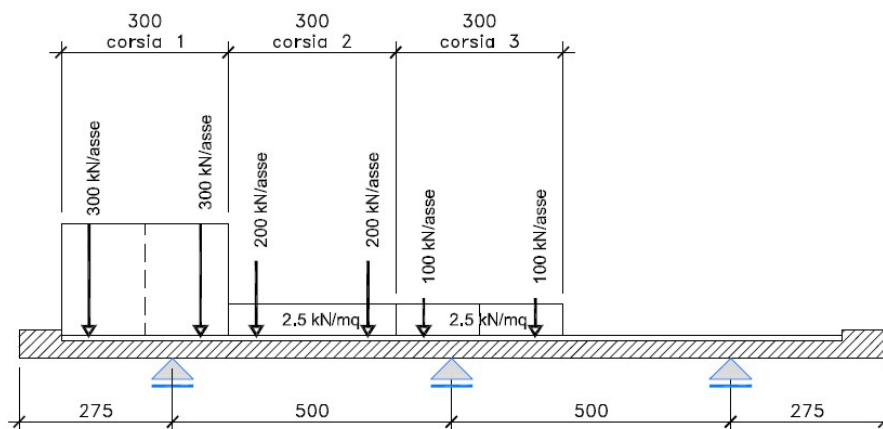


Figura 6.12. Disposizione trasversale dei carichi mobili – Configurazione A

Configurazione di carico B

- Condizione Q1CB: Carichi concentrati
- Condizione Q1DB: Carichi distribuiti

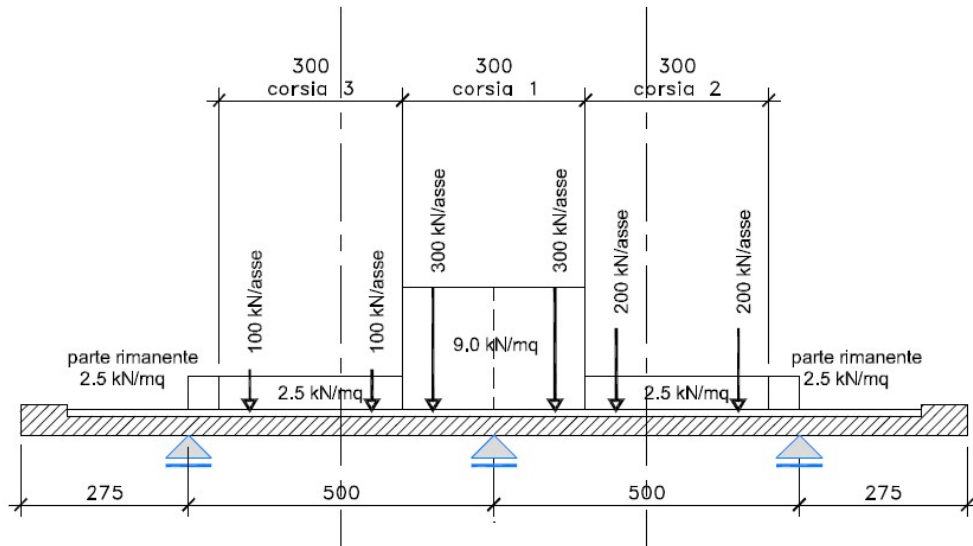


Figura 6.13. Disposizione trasversale dei carichi mobili – Configurazione B

Configurazione di carico C

- Condizione Q1CC: Carichi concentrati
- Condizione Q1DC: Carichi distribuiti

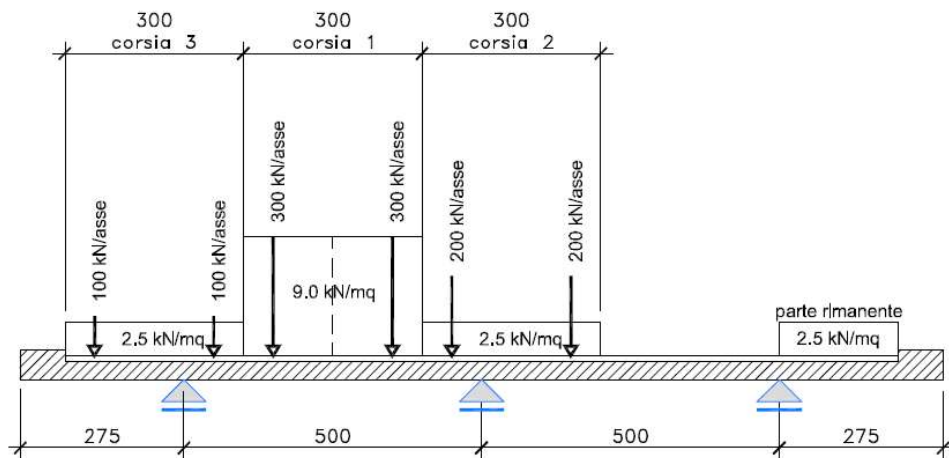


Figura 6.14. Disposizione trasversale dei carichi mobili – Configurazione C

Configurazione di carico D

- Condizione Q1CD: Carichi concentrati
- Condizione Q1DD: Carichi distribuiti

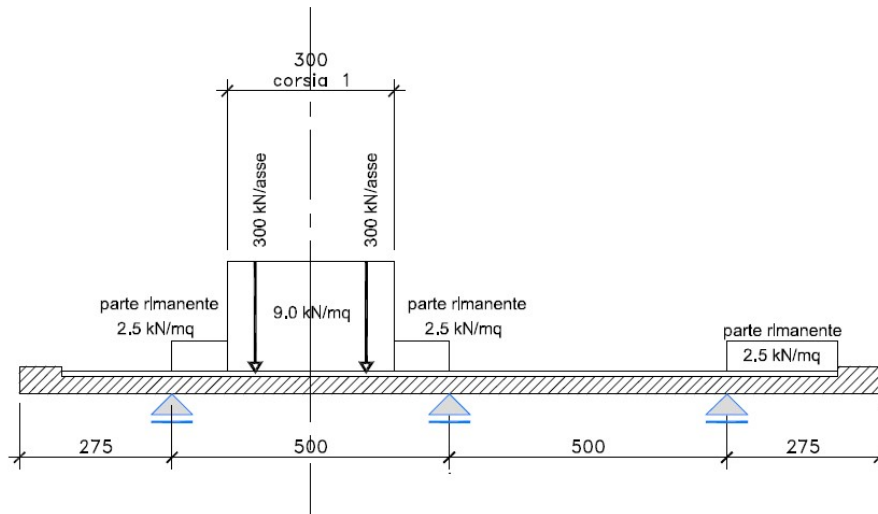


Figura 6.15. Disposizione trasversale dei carichi mobili – Configurazione D

Configurazione di carico E

- Condizione Q1CE: Carichi concentrati
- Condizione Q1DE: Carichi distribuiti

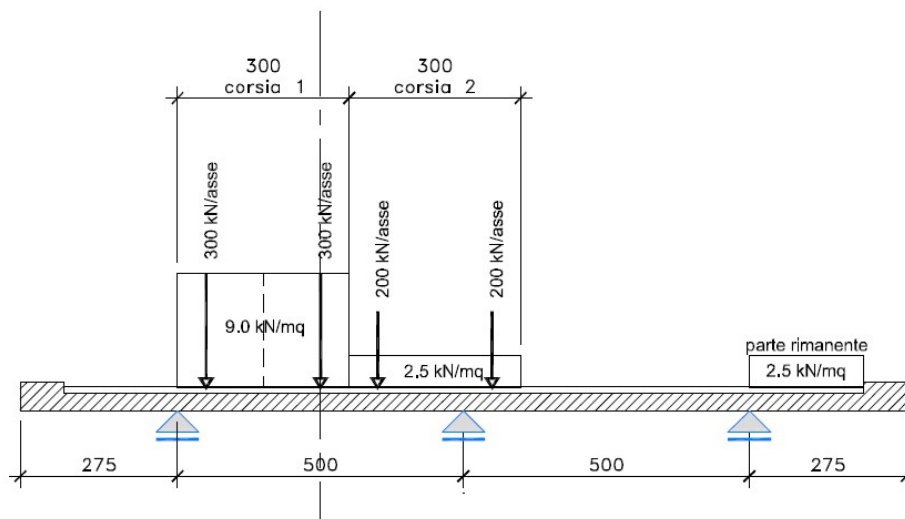



Figura 6.16. Disposizione trasversale dei carichi mobili – Configurazione E

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

Configurazione di carico F

- Condizione Q1CF: Carichi concentrati
- Condizione Q1DF: Carichi distribuiti

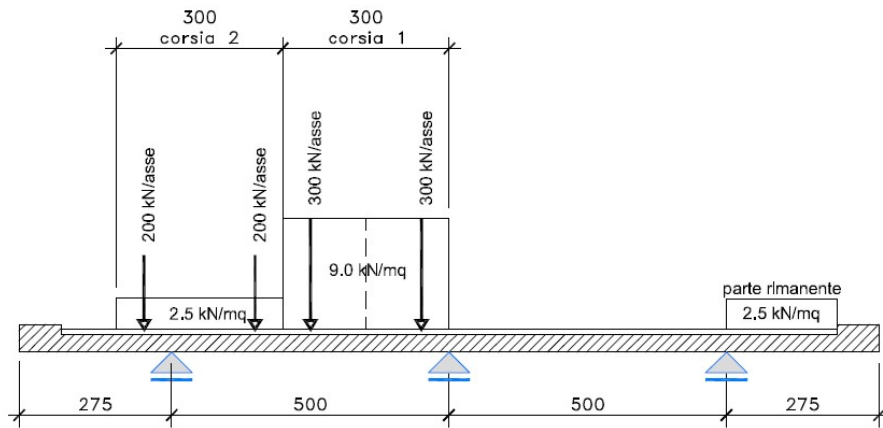


Figura 6.17. Disposizione trasversale dei carichi mobili – Configurazione F

Configurazione di carico G

- Condizione Q2G: Carichi concentrati

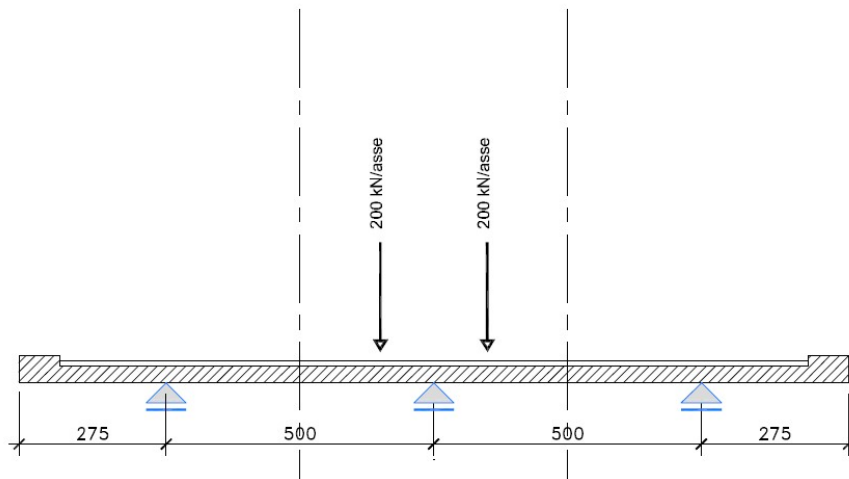



Figura 6.18. Disposizione trasversale dei carichi mobili – Configurazione G

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

Configurazione di carico H
- Condizione Q2H: Carichi concentrati

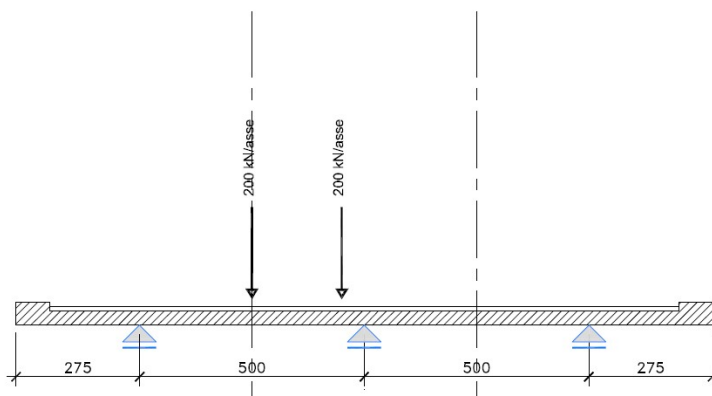


Figura 6.19. Disposizione trasversale dei carichi mobili – Configurazione H

Configurazione di carico I
- Condizione Q2I: Carichi concentrati

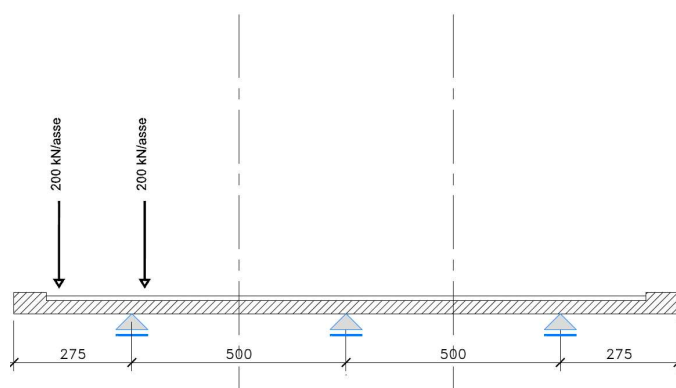



Figura 6.20. Disposizione trasversale dei carichi mobili – Configurazione I

In accordo a quanto prescritto al paragrafo 5.1.3.4 delle NTC 2018 i carichi mobili applicati in corrispondenza della testata sono stati amplificati attraverso un coefficiente dinamico addizionale per tener conto delle discontinuità strutturali rappresentate dai giunti di dilatazione. Detto coefficiente è pari a **1.3** secondo quanto indicato al 4.3.3 degli Eurocodici (EC1 – Parte 2).

E' stata inoltre considerata una condizione di carico eccezionale nella quale alle forze orizzontali d'urto esercitate dal veicolo in svio, esplicitate al par. 5.2.11, agenti alla quota di **1** m sopra il piano stradale (LOAD Q8), è associato un carico verticale isolato costituito dallo Schema di Carico 2, posizionato in adiacenza al sicurvia come prescritto ai paragrafi 5.1.3.10 e 3.6.3.3.2 delle NTC 2018.

6.5.2.2 Combinazioni di carico

Sono state considerate le seguenti combinazioni di carico:

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

Inviluppo delle condizioni di carico relative alle Azioni variabili da traffico:

ENVEMOB1 che fornisce l'inviluppo di tutte le condizioni di carico relative ai carichi mobili precedentemente definite, prese con coefficienti parziali unitari;

ENVEMOB2 che fornisce l'inviluppo di tutte le condizioni di carico relative ai carichi mobili precedentemente definite, prese con coefficienti parziali pari a 0.75 per i carichi concentrati e a 0.40 per i carichi distribuiti.

Combinazioni per verifiche SLU:

- $SLU1 = 1.35 \times G1 + 1.35 \times G2 + 1.35 \times ENVEMOB1$;
- $SLU2 = 1.0 \times G1 + 1.0 \times G2 + 1.0 \times Q2E + 1.0 \times Q8$;

L'inviluppo delle suddette combinazioni è determinato con la combinazione:

- ENVESLU;

Combinazioni per verifiche SLE-RARA:

ENVSLER = $1.0 \times G1 + 1.0 \times G2 + 1.0 \times ENVEMOB1$

Combinazioni per verifiche SLE-FREQUENTE:

ENVSLEF = $1.0 \times G1 + 1.0 \times G2 + 1.0 \times ENVEMOB2$

Combinazioni per verifiche SLE-QUASI PERMANENTE:

SLE-QP= $1.0 \times G1 + 1.0 \times G2$

6.5.2.3 Caratteristiche della sollecitazione per verifiche di resistenza e fessurazione

Le figure seguenti illustrano le mappe delle caratteristiche della sollecitazioni per verifiche SLU ed SLE:

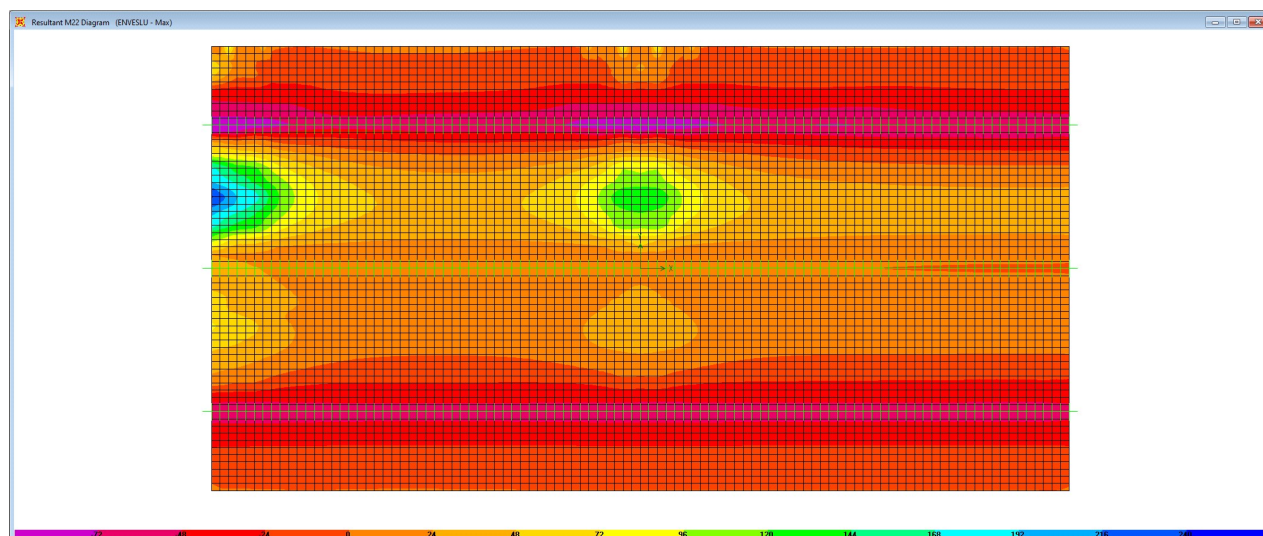


Figura 6.21. Combinazione ENVESLU – M22 max

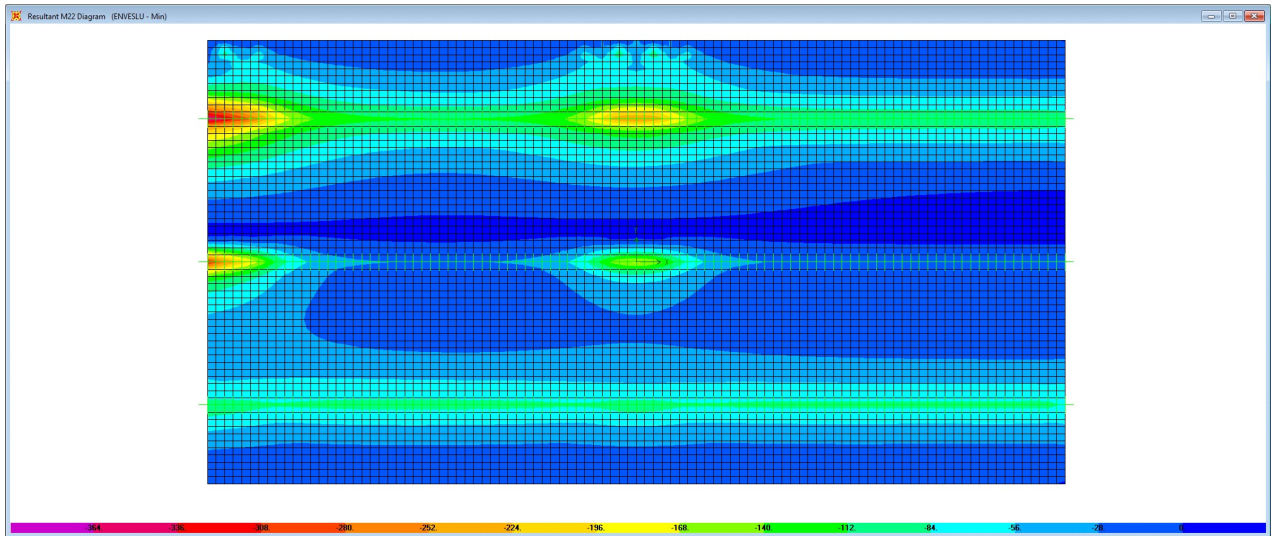


Figura 6.22. Combinazione ENVESLU – M22 min

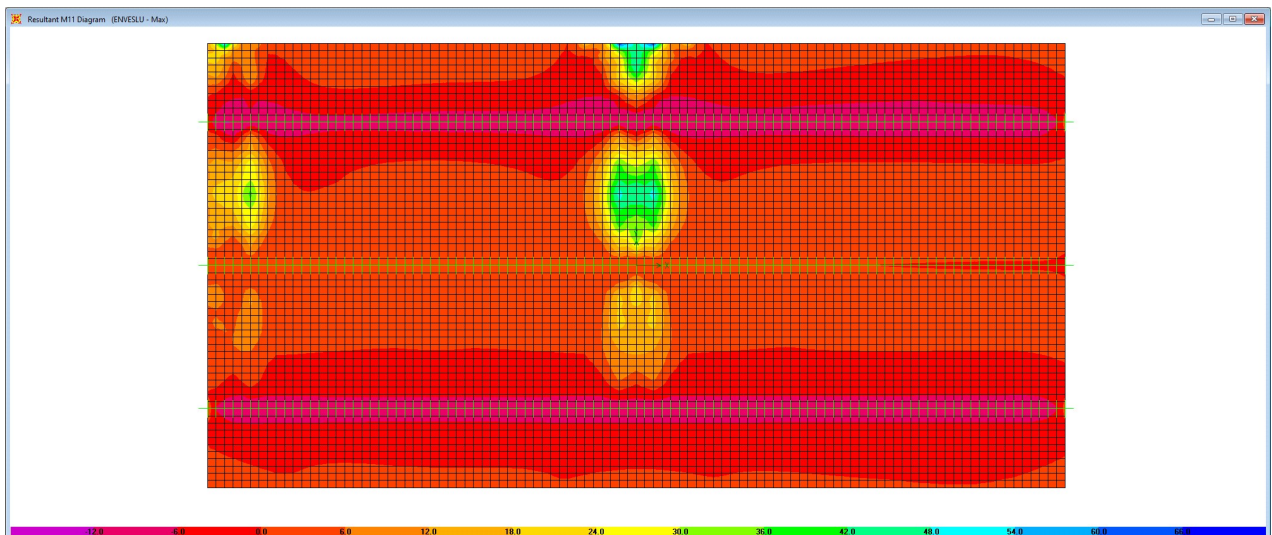


Figura 6.23. Combinazione ENVESLU – M11 max

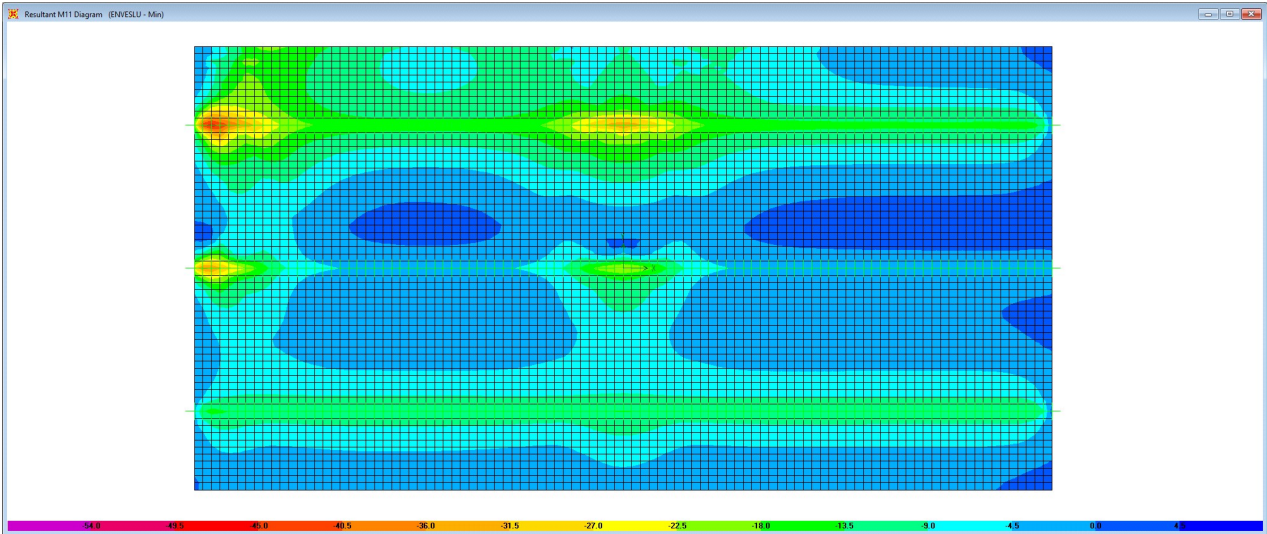


Figura 6.24. Combinazione ENVESLU – M11 min

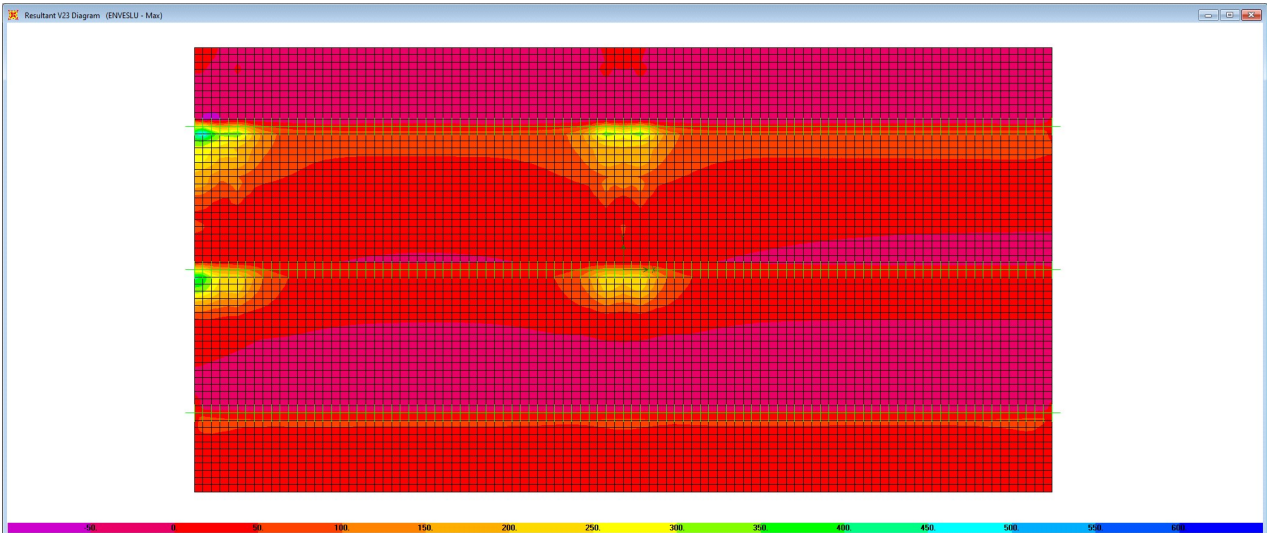


Figura 6.25. Combinazione ENVESLU – V23 max

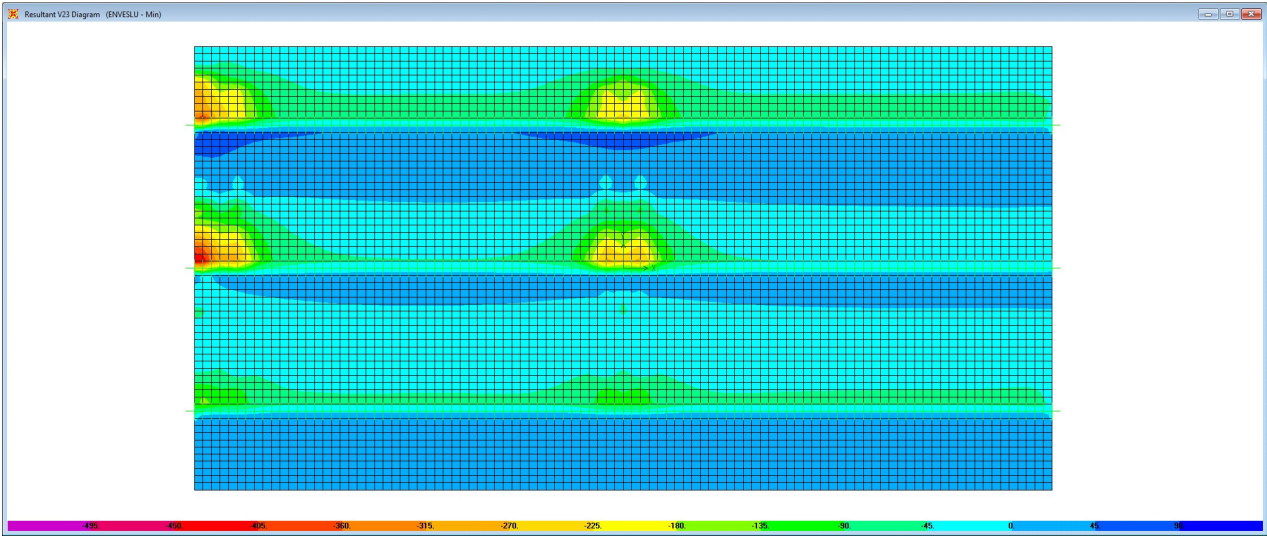


Figura 6.26. Combinazione ENVESLU – V23 min

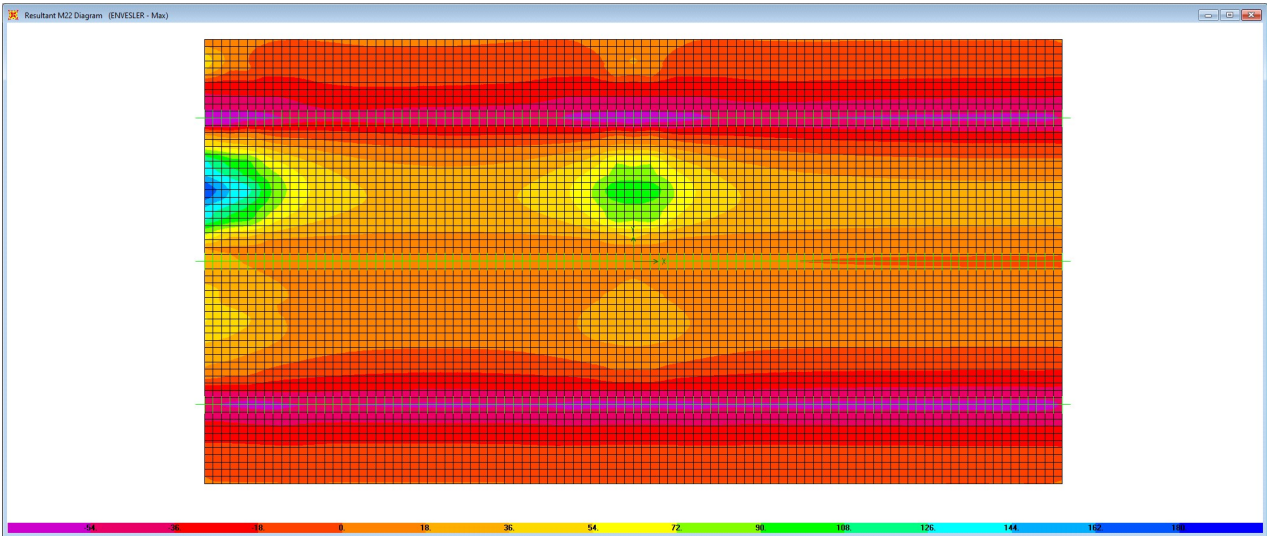


Figura 6.27. Combinazione ENVESLER – M22 max

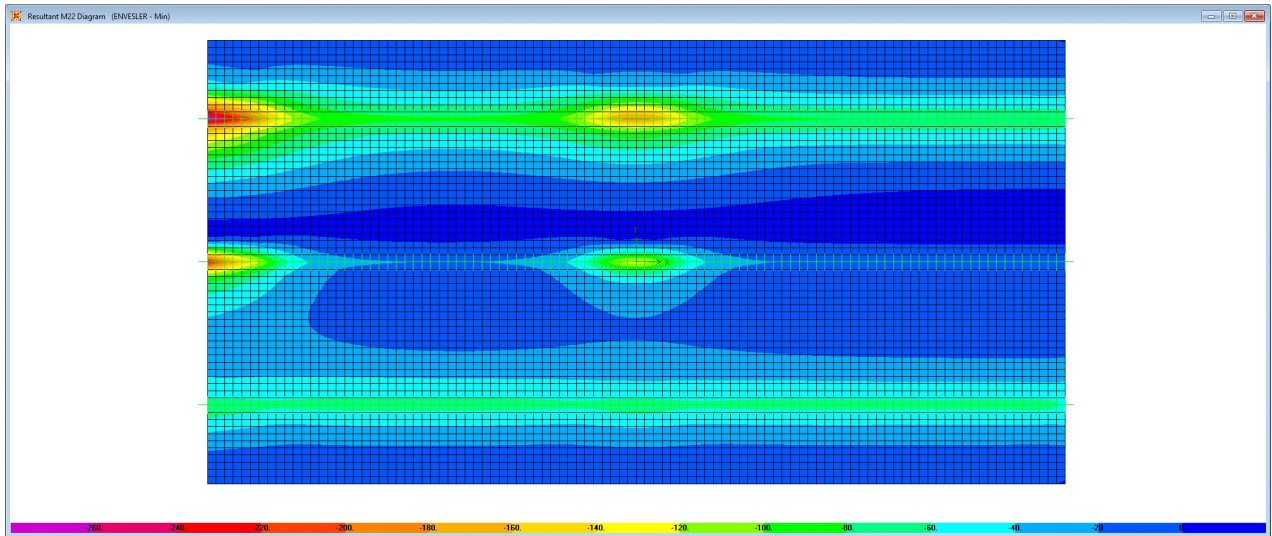


Figura 6.28. Combinazione ENVESLER – M22 min

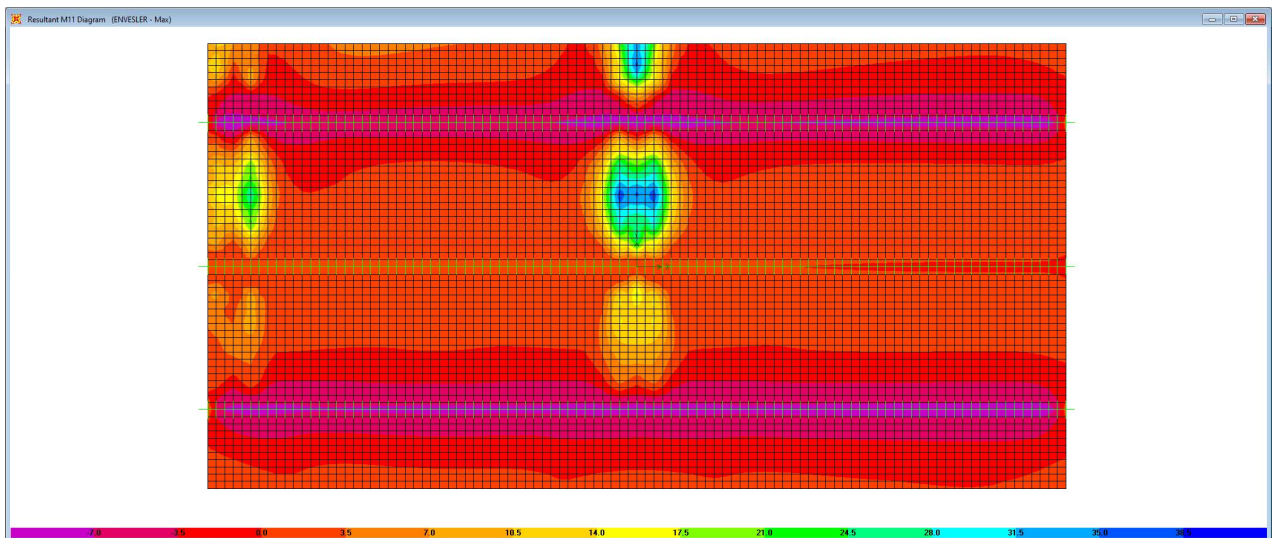


Figura 6.29. Combinazione ENVESLER – M11 max

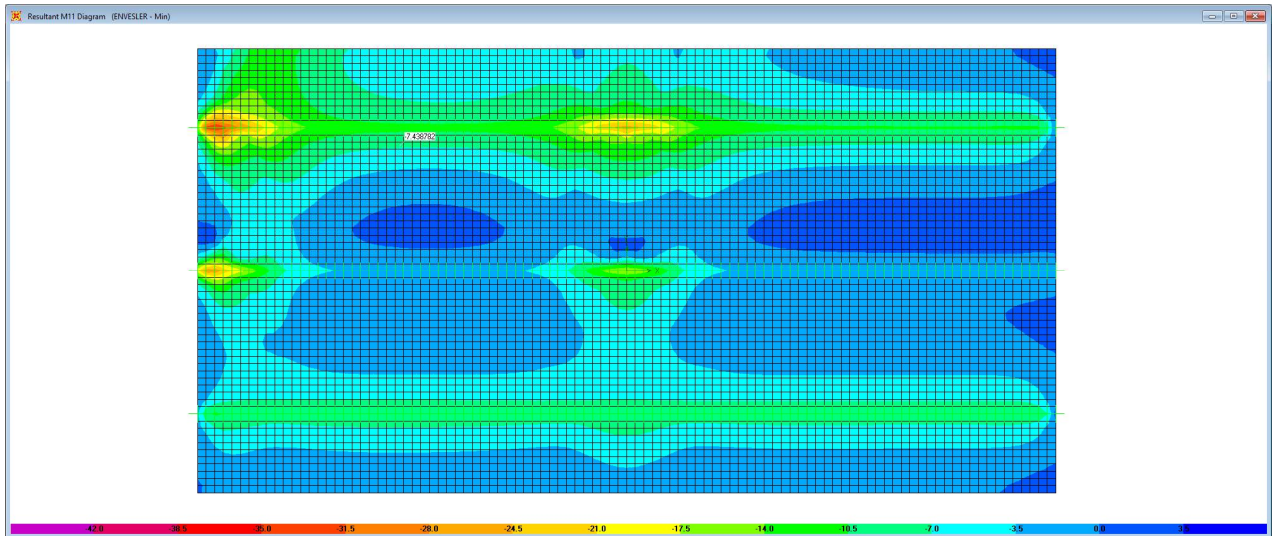


Figura 6.30. Combinazione ENVESLER – M11 min

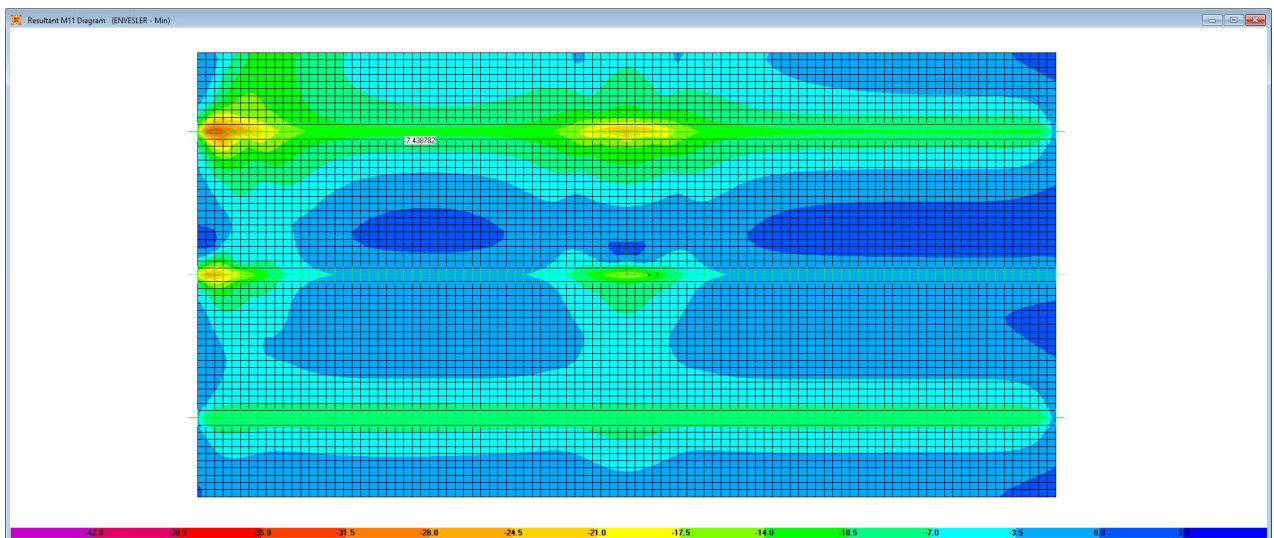


Figura 6.31. Combinazione ENVESLEF – M22 max

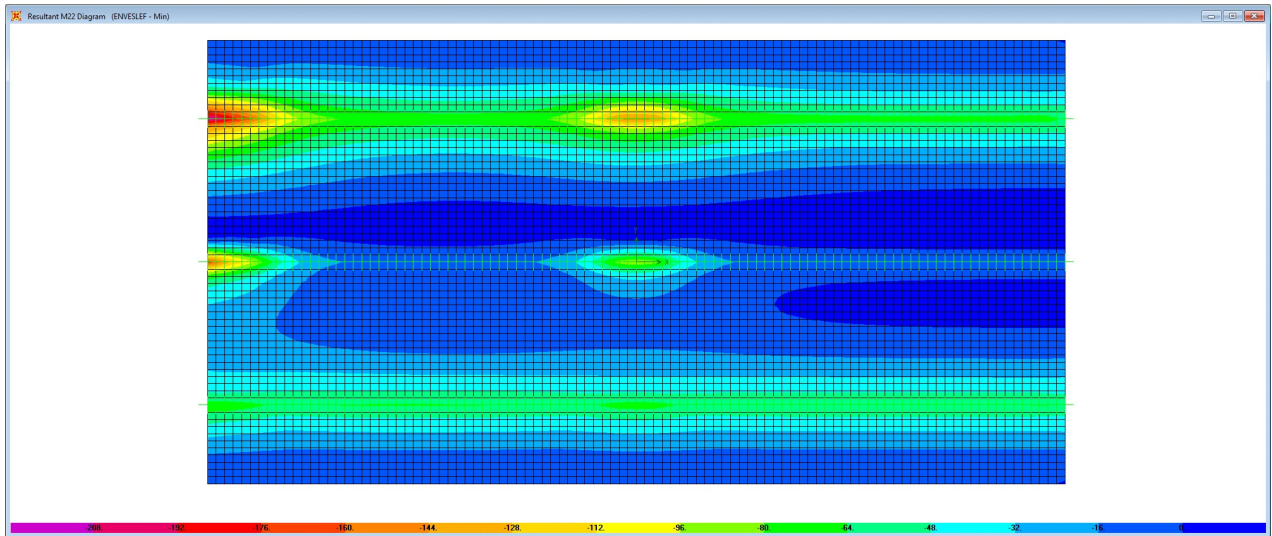


Figura 6.32. Combinazione ENVSLEF – M22 min

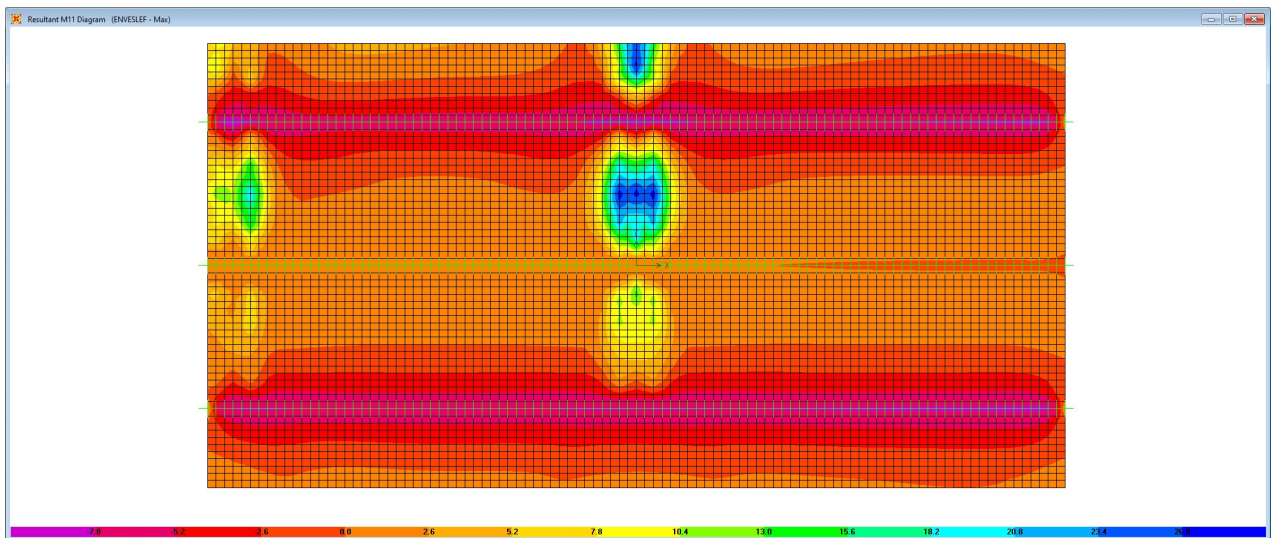


Figura 6.33. Combinazione ENVSLEF – M11 max

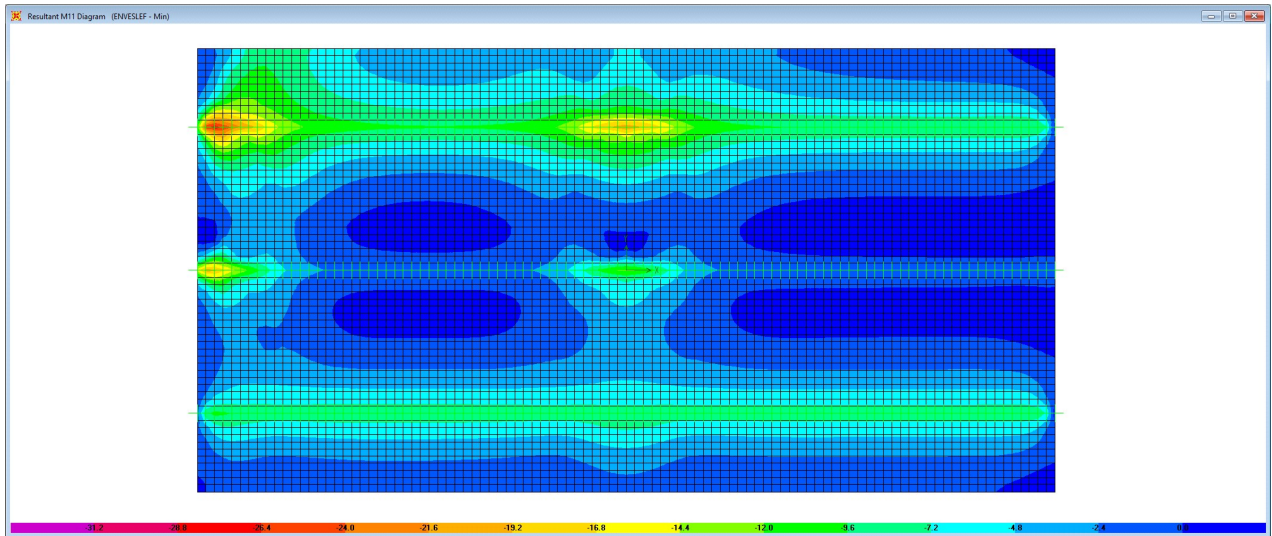


Figura 6.34. Combinazione ENVESLEF – M11 min

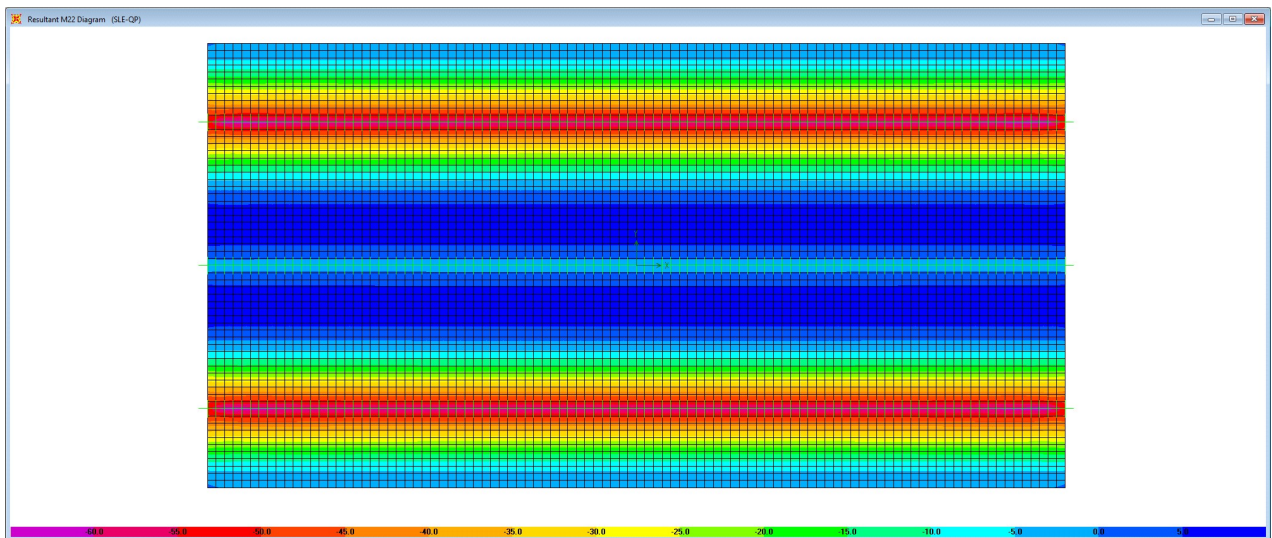



Figura 6.35. Combinazione SLE-QP – M22

Le tabelle seguenti riepilogano le caratteristiche della sollecitazione per verifiche SLU ed SLE:

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

Caratteristiche della sollecitazione per sezione di larghezza unitaria

| | Sezione corrente | | | | | Sezione di testata | | | | |
|--------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| | M22+ [kNm] | M22- [kNm] | M11+ [kNm] | M11- [kNm] | V23 [kN] | M22+ [kNm] | M22- [kNm] | M11+ [kNm] | M11- [kNm] | V23 [kN] |
| Verifiche SLU | 135.0 | -244 | 60 | -35 | 330 | 243 | -382 | 71 | -57 | 590 |
| Verifiche SLE-RARA | 103.0 | -190 | 39 | -26 | | 180 | -271 | 25 | -43 | |
| Verifiche SLE-FR | 72.0 | -150 | 28 | -21 | | 130 | -217 | 20 | -33 | |
| Verifiche SLE-QP | 0.0 | -63 | 0.0 | 0.0 | | 0 | -60 | 0 | 0 | |

Caratteristiche della sollecitazione per sezione di larghezza predalla B (m) = 2.40

| | Sezione corrente | | | | | Sezione di testata | | | | |
|--------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| | M22+ [kNm] | M22- [kNm] | M11+ [kNm] | M11- [kNm] | V23 [kN] | M22+ [kNm] | M22- [kNm] | M11+ [kNm] | M11- [kNm] | V23 [kN] |
| Verifiche SLU | 324.0 | -585.6 | | | 792.0 | 582.5 | -916.9 | | | 1416.0 |
| Verifiche SLE-RARA | 247.2 | -456.0 | | | | 432.0 | -649.2 | | | |
| Verifiche SLE-FR | 172.8 | -360.0 | | | | 312.0 | -520.8 | | | |
| Verifiche SLE-QP | 0.0 | -151.2 | | | | 0.0 | -144.0 | | | |

6.5.2.4 Verifiche di resistenza e fessurazione

Le verifiche a flessione semplice delle sezioni in c.a. sono state effettuate con il software RCSEC® prodotto da Geostru.

Le verifiche agli SLU ed SLE sono state effettuate trascurando il contributo offerto dai tralicci.

Sezione corrente – Campata – Verifiche in direzione trasversale (M22+)

Si considera una sezione di larghezza pari a quella delle predalle (B = 2.40 m).

L'altezza della sezione è pari a 31 cm.

L'armatura in zona tesa è costituita da 23φ20 (nella predalla).

L'armatura in zona compressa è costituita da φ20/20.


CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C35/45

| N°vertice: | X [cm] | Y [cm] |
|------------|--------|--------|
| 1 | -120.0 | 0.0 |
| 2 | -120.0 | 31.0 |
| 3 | 120.0 | 31.0 |
| 4 | 120.0 | 0.0 |

DATI BARRE ISOLATE

| N°Barra | X [cm] | Y [cm] | DiamØ[mm] |
|---------|--------|--------|-----------|
| 1 | -110.0 | 5.5 | 20 |
| 2 | 110.0 | 5.5 | 20 |
| 3 | -110.0 | 22.4 | 20 |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

4 110.0 22.4 20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

| N°Gen. | N°Barra Ini. | N°Barra Fin. | N°Barre | Ø |
|--------|--------------|--------------|---------|----|
| 1 | 1 | 2 | 21 | 20 |
| 2 | 3 | 4 | 10 | 20 |

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 | 0.00 | 324.00 | 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 | 0.00 | 247.00 | 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 | 0.00 | 173.00 (158.10) | 0.00 (0.00) |


RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.5 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 8.0 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)

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| | |
|----------|--|
| 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 [cm ²] 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 | 0.00 | 603.80 | 0.00 | 0.00 | 639.79 | 0.00 | 1.97572.3(10.0) | |

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 3/7 | Xc max | Yc max | es min | Xs min | Ys min | es max | Xs max | Ys max | |
|--------|---------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|----------|--------|-----|
| 1 | 0.00350 | -0.00236 | -120.0 | 31.0 | -0.00029 | -110.0 | 22.4 | -0.00775 | -110.0 | 5.5 |

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 | 0.000441041 | -0.010172279 | 0.311 | 0.829 |

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 [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre |
| As eff. | Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure |
| D barre | Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure |
| Beta12 | Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre $\beta_1 \cdot \beta_2$ |


| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1 | S | 8.02 | -120.0 | 31.0 | -159.5 | 100.0 | 5.5 | 2400 | 72.3 | 10.0 | 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 | 5.62 | 120.0 | 31.0 | -111.7 | -110.0 | 5.5 | 2400 | 72.3 | 10.0 | 1.00 |

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

| | |
|------|---|
| fctm | La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a |
| Ver. | Esito della verifica |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| | |
|----------|---|
| 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 | $= 1 - \text{Beta}12 * (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (fctm/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (Mfess/M)^2$ [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 = $1.7 * e \text{ sm} * srm$. 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 | -3.5 | 0 | 0.125 | 20 | 45 | 0.1650 | 0.00021 (0.00021) | 1430.052 | (0.30) | 158.10 | 0.00 |

Sezione corrente – Sbalzo – Verifiche in direzione trasversale (M22-)

Si considera una sezione di larghezza pari a quella delle predalle (B = 2.40 m).

L'altezza della sezione di verifica è pari a 31 cm.

L'armatura in zona tesa è costituita da $\phi 20/20 + \phi 24/20$

L'armatura in zona compressa è costituita da 11 $\phi 20$ (nella predalla).

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

| | | |
|----------------------|------------|--------|
| Forma del Dominio: | Poligonale | |
| Classe Conglomerato: | C35/45 | |
| N° vertice: | X [cm] | Y [cm] |
| 1 | -120.0 | 0.0 |
| 2 | -120.0 | 31.0 |
| 3 | 120.0 | 31.0 |
| 4 | 120.0 | 0.0 |


DATI BARRE ISOLATE

| N° Barra | X [cm] | Y [cm] | DiamØ [mm] |
|----------|--------|--------|------------|
| 1 | -110.0 | 5.5 | 20 |
| 2 | 110.0 | 5.5 | 20 |
| 3 | -115.0 | 22.4 | 20 |
| 4 | 105.0 | 22.4 | 20 |
| 5 | -105.0 | 22.4 | 24 |
| 6 | 115.0 | 22.4 | 24 |

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

| | | | | |
|---------------|---|--|--|--|
| N° Gen. | Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre | | | |
| N° Barra Ini. | Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione | | | |
| N° Barra Fin. | Numero della barra finale cui si riferisce la generazione | | | |
| N° Barre | Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione | | | |
| Ø | Diametro in mm delle barre della generazione | | | |

| N° Gen. | N° Barra Ini. | N° Barra Fin. | N° Barre | Ø |
|---------|---------------|---------------|----------|----|
| 1 | 1 | 2 | 9 | 20 |
| 2 | 3 | 4 | 10 | 20 |
| 3 | 5 | 6 | 10 | 24 |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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 | 0.00 | -586.00 | 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 | 0.00 | -456.00 | 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 | 0.00 | -360.00 (-151.65) | 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 | 0.00 | -151.20 (-151.65) | 0.00 (0.00) |


RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.8 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.8 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.)

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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 | 0.00 | -654.05 | 4.31 | 0.00 | -679.78 | 0.49 | 1.16092.0(11.0) |

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 3/7 | Xc max | Yc max | es min | Xs min | Ys min | es max | Xs max | Ys max | |
|--------|---------|----------|--------|--------|---------|--------|--------|----------|--------|------|
| 1 | 0.00350 | -0.00264 | 120.0 | 0.0 | 0.00098 | 110.0 | 5.5 | -0.00688 | -115.0 | 22.4 |

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 | 0.000000509 | -0.000458051 | 0.003438870 | 0.337 | 0.861 |

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 | 16.24 | 120.0 | 0.0 | -269.3 | -115.0 | 22.4 | 2400 | 92.0 | 10.0 | 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 | 12.82 | 120.0 | 0.0 | -212.6 | -115.0 | 22.4 | 2400 | 92.0 | 10.0 | 1.00 |

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

fctm La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a

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

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| | |
|----------|---|
| 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 | $= 1 - \text{Beta}12 * (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (fctm/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (Mfess/M)^2$ [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 = $1.7 * e * sm$. 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 | -7.6 | 0 | 0.125 | 22 | 40 | 0.8230.00083 | (0.00040) | 1290.183 | (0.30) | -151.65 | 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 | 5.39 | 120.0 | 0.0 | -89.3 | -115.0 | 22.4 | 2400 | 92.0 | 10.0 | 0.50 |

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 | -3.2 | 0 | 0.125 | 22 | 40 | 0.4970.00021 | (0.00017) | 1290.046 | (0.20) | -151.65 | 0.00 |

Sezione corrente – Verifiche in direzione longitudinale (M11+)

Si considera una sezione di larghezza unitaria.

L'altezza della sezione di verifica è pari a 28 cm, ovvero ci si riferisce al giunto tra due predalle successive in cui ha senso investigare i fenomeni di fessurazione in direzione longitudinale.

L'armatura in zona tesa e compressa è costituita da $\phi 20/20$.

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO


| | | |
|----------------------|------------|--------|
| Forma del Dominio: | Poligonale | |
| Classe Conglomerato: | C35/45 | |
| N°vertice: | X [cm] | Y [cm] |
| 1 | -50.0 | 0.0 |
| 2 | -50.0 | 28.0 |
| 3 | 50.0 | 28.0 |
| 4 | 50.0 | 0.0 |

DATI BARRE ISOLATE

| N°Barra | X [cm] | Y [cm] | DiamØ[mm] |
|---------|--------|--------|-----------|
| 1 | -40.0 | 6.0 | 20 |
| 2 | 40.0 | 6.0 | 20 |
| 3 | -40.0 | 21.4 | 20 |
| 4 | 40.0 | 21.4 | 20 |

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

| | |
|--------------|---|
| N°Gen. | Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre |
| N°Barra Ini. | Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione |
| N°Barra Fin. | Numero della barra finale cui si riferisce la generazione |
| N°Barre | Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione |
| Ø | Diametro in mm delle barre della generazione |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| N°Gen. | N°Barra Ini. | N°Barra Fin. | N°Barre | Ø |
|--------|--------------|--------------|---------|----|
| 1 | 1 | 2 | 3 | 20 |
| 2 | 3 | 4 | 3 | 20 |

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 | 0.00 | 60.00 | 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 | 0.00 | 39.00 | 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 | 0.00 | 28.00 (48.51) | 0.00 (0.00) |


RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

| | |
|--|---------|
| Copriferro netto minimo barre longitudinali: | 5.0 cm |
| Interferro netto minimo barre longitudinali: | 13.4 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 |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

1 S 0.00 118.04 0.00 0.00 132.41 0.00 2.207 15.7(4.0)

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 3/7 | Xc max | Yc max | es min | Xs min | Ys min | es max | Xs max | Ys max | |
|--------|---------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|----------|--------|-----|
| 1 | 0.00350 | -0.00427 | -50.0 | 28.0 | -0.00077 | -40.0 | 21.4 | -0.01074 | -40.0 | 6.0 |

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 | 0.000647126 | -0.014619536 | 0.246 | 0.747 |

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 tra 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 | 4.79 | -50.0 | 28.0 | -130.3 | 20.0 | 6.0 | 1000 | 15.7 | 15.4 | 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 | 3.44 | -50.0 | 28.0 | -93.6 | 20.0 | 6.0 | 1000 | 15.7 | 15.4 | 1.00 |

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

fctm La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a

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

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------|---|------|----|-------|----|----|---------------|-----------|-----|--------------|---------|---------|
| MX fess. | Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm] | | | | | | | | | | | |
| MY fess. | Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm] | | | | | | | | | | | |
| Comb. | Ver | S1 | S2 | k3 | Ø | Cf | Psi | e sm | srm | wk | Mx fess | My fess |
| 1 | S | -1.9 | 0 | 0.125 | 20 | 50 | -2.0010.00018 | (0.00018) | 194 | 0.059 (0.30) | 48.51 | 0.00 |

In testata, in virtù delle minori larghezze di ripartizione si determinano condizioni di sollecitazioni più gravose. Si prevede una fascia di armatura rinforzata per una estesa di circa 3 m dai giunti di estremità.

Sezione di testata – Campata – Verifiche in direzione trasversale (M22+)

Si considera una sezione di larghezza pari a quella delle predalle (B = 2.40 m).

L'altezza della sezione è pari a 31 cm.

L'armatura in zona tesa è costituita da 23φ20 (nella predalla) + φ24/10 (nel getto in opera).

L'armatura in zona compressa è costituita da φ20/20.

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO


| | | |
|----------------------|------------|--------|
| Forma del Dominio: | Poligonale | |
| Classe Conglomerato: | C35/45 | |
| N°vertice: | X [cm] | Y [cm] |
| 1 | -120.0 | 0.0 |
| 2 | -120.0 | 31.0 |
| 3 | 120.0 | 31.0 |
| 4 | 120.0 | 0.0 |

DATI BARRE ISOLATE

| | | | |
|---------|--------|--------|-----------|
| N°Barra | X [cm] | Y [cm] | DiamØ[mm] |
| 1 | -110.0 | 5.5 | 20 |
| 2 | 110.0 | 5.5 | 20 |
| 3 | -110.0 | 22.4 | 20 |
| 4 | 110.0 | 22.4 | 20 |
| 5 | -110.0 | 8.2 | 24 |
| 6 | 110.0 | 8.2 | 24 |

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

| | | | | |
|--------------|---|--------------|---------|----|
| N°Gen. | Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre | | | |
| N°Barra Ini. | Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione | | | |
| N°Barra Fin. | Numero della barra finale cui si riferisce la generazione | | | |
| N°Barre | Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione | | | |
| Ø | Diametro in mm delle barre della generazione | | | |
| N°Gen. | N°Barra Ini. | N°Barra Fin. | N°Barre | Ø |
| 1 | 1 | 2 | 21 | 20 |
| 2 | 3 | 4 | 10 | 20 |
| 3 | 5 | 6 | 21 | 24 |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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 | 0.00 | 582.50 | 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 | 0.00 | 432.00 | 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 | 0.00 | 312.00 (182.35) | 0.00 (0.00) |


RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

| | | | |
|----------|--|--|--|
| Ver | S = combinazione verificata / N = combin. non verificata | | |
| N | Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione) | | |
| Mx | Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia | | |
| My | Momento flettente assegnato [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 | | |

| | | | | | | | | | |
|--------|-----|------|---------|-------|-------|---------|--------|----------|-------------|
| N°Comb | Ver | N Sn | Mx Sn | My Sn | N Ult | Mx Ult | My Ult | Mis.Sic. | As Tesa |
| 1 | S | 0.00 | 1060.45 | 0.00 | 0.00 | 1194.20 | 0.00 | 2.050 | 176.3(10.0) |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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 | 0.00037 | -120.0 | 31.0 | 0.00148 | -110.0 | 22.4 | -0.00250 | -110.0 | 5.5 |

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 | 0.000235333 | -0.003795334 | 0.583 | 1.000 |

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 [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre |
| As eff. | Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure |
| D barre | Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure |
| Beta12 | Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre $\beta_1 \cdot \beta_2$ |


| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1 | S | 12.04 | 120.0 | 31.0 | -149.7 | 100.0 | 5.5 | 2040 | 176.3 | 2.7 | 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 | 8.70 | 120.0 | 31.0 | -108.1 | -10.0 | 5.5 | 2040 | 176.3 | 2.7 | 1.00 |

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

| | |
|------|--|
| Ver. | La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm} |
| S1 | Esito della verifica |
| S2 | Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata |
| k2 | Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata |
| k3 | = 0.4 per barre ad aderenza migliorata |
| Ø | = 0.125 per flessione e presso-flessione; $= (e_1 + e_2) / (2 \cdot e_1)$ per trazione eccentrica |
| Cf | Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff |
| Psi | Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa |
| e sm | $= 1 - \beta_{12} \cdot (S_s / S_s)^2 = 1 - \beta_{12} \cdot (f_{ctm} / S_2)^2 = 1 - \beta_{12} \cdot (M_{fess} / M)^2$ [B.6.6 DM96] |
| srm | Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 \cdot S_s / E_s$ è tra parentesi |
| wk | Distanza media tra le fessure [mm] |
| | Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 \cdot e \cdot s_m \cdot s_{rm}$. Valore limite tra parentesi |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| Comb. | Ver | S1 | S2 | k3 | Ø | Cf | Psi | e sm | srm | wk | Mx fess | My fess |
|-------|-----|------|----|-------|----|------|-------|-------------------|-----|--------------|---------|---------|
| 1 | S | -5.5 | 0 | 0.125 | 22 | 45.0 | 0.658 | 0.00034 (0.00021) | 108 | 0.062 (0.30) | 182.35 | 0.00 |

Sezione di testata – Sbalzo – Verifiche in direzione trasversale (M22-)

Si considera una sezione di larghezza pari a quella delle predalle (B = 2.40 m).

L'altezza della sezione di verifica è pari a 31 cm.

L'armatura in zona tesa è costituita da $\phi 20/20 + 2\phi 24/20$ accoppiati

L'armatura in zona compressa è costituita da $11\phi 20$ (nella predalla).

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A. CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C35/45

| N°vertice: | X [cm] | Y [cm] |
|------------|--------|--------|
| 1 | -120.0 | 0.0 |
| 2 | -120.0 | 31.0 |
| 3 | 120.0 | 31.0 |
| 4 | 120.0 | 0.0 |

DATI BARRE ISOLATE


| N°Barra | X [cm] | Y [cm] | DiamØ[mm] |
|---------|--------|--------|-----------|
| 1 | -110.0 | 5.5 | 20 |
| 2 | 110.0 | 5.5 | 20 |
| 3 | -115.0 | 22.4 | 20 |
| 4 | 105.0 | 22.4 | 20 |
| 5 | -105.0 | 22.4 | 33.9 |
| 6 | 115.0 | 22.4 | 33.9 |

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

| N°Gen. | N°Barra Ini. | N°Barra Fin. | N°Barre | Ø |
|--------|--------------|--------------|---------|------|
| 1 | 1 | 2 | 9 | 20 |
| 2 | 3 | 4 | 10 | 20 |
| 3 | 5 | 6 | 10 | 33.9 |

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| | | | | | |
|---------|--|---------|------|------|------|
| N | Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione) | | | | |
| Mx | Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez. | | | | |
| My | Momento flettente [kNm] 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 | 0.00 | -916.90 | 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 | 0.00 | -650.00 | 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 | 0.00 | -520.00 (-163.19) | 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 | 0.00 | -144.00 (-163.19) | 0.00 (0.00) |


RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

| | |
|--|--------|
| Copriferro netto minimo barre longitudinali: | 3.3 cm |
| Interferro netto minimo barre longitudinali: | 7.3 cm |

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

| | |
|-----|--|
| Ver | S = combinazione verificata / N = combin. non verificata |
| N | Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione) |
| Mx | Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia |
| My | Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

| N°Comb | Ver | N | Mx | My | N Res | Mx Res | My Res | Mis.Sic. | As Tesa |
|--------|-----|------|---------|------|-------|---------|--------|----------|-------------|
| 1 | S | 0.00 | -916.90 | 0.00 | 0.00 | -996.51 | 3.23 | 1.09 | 146.0(11.0) |

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
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 | x/d | Xc max | Yc max | es min | Xs min | Ys min | es max | Xs max | Ys max |
|--------|---------|-------|--------|--------|---------|--------|--------|----------|--------|--------|
| 1 | 0.00350 | 0.518 | 120.0 | 0.0 | 0.00190 | 110.0 | 5.5 | -0.00326 | -115.0 | 22.4 |

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 (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

| N°Comb | a | b | c | x/d | C.Rid. |
|--------|-------------|--------------|-------------|-------|--------|
| 1 | 0.000001155 | -0.000289489 | 0.003361449 | 0.518 | 1.000 |

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

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


| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 1 | S | 20.69 | 120.0 | 0.0 | -252.3 | -115.0 | 22.4 | 2280 | 146.0 |

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 1 | S | 16.55 | 120.0 | 0.0 | -201.8 | -115.0 | 22.4 | 2280 | 146.0 |

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
Esito della verifica
e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| | |
|-------------|--|
| k1 | = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2] |
| kt | = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2] |
| k2 | = 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2] |
| k3 | = 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali |
| k4 | = 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali |
| ∅ | Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2] |
| Cf | Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa |
| e sm - e cm | Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC] Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC] |
| sr max | Massima distanza tra le fessure [mm] |
| wk | Apertura fessure in mm calcolata = sr max*(e_sm - e_cm) [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. 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] |

| Comb. | Ver | e1 | e2 | k2 | ∅ | Cf | e sm - e cm | sr max | wk | Mx fess | My fess |
|-------|-----|----------|----|-------|------|----|-------------------|--------|--------------|---------|---------|
| 1 | S | -0.00177 | 0 | 0.500 | 28.7 | 40 | 0.00076 (0.00058) | 212 | 0.162 (0.30) | -163.19 | 0.00 |

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 1 | S | 4.58 | 120.0 | 0.0 | -55.9 | -115.0 | 22.4 | 2280 | 146.0 |

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

| Comb. | Ver | e1 | e2 | k2 | ∅ | Cf | e sm - e cm | sr max | wk | Mx fess | My fess |
|-------|-----|----------|----|-------|------|----|-------------------|--------|--------------|---------|---------|
| 1 | S | -0.00049 | 0 | 0.500 | 28.7 | 40 | 0.00016 (0.00016) | 212 | 0.034 (0.20) | -163.19 | 0.00 |

Sezione di testata – Verifiche in direzione longitudinale (M11-)

Si considera una sezione di larghezza unitaria.

L'altezza della sezione di verifica è pari a 24 cm.

L'armatura in zona tesa è costituita da $\phi 20/20$.

L'armatura in zona compressa è costituita da $\phi 20/20$.


CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

| | | |
|----------------------|------------|--------|
| Forma del Dominio: | Poligonale | |
| Classe Conglomerato: | C35/45 | |
| N°vertice: | X [cm] | Y [cm] |
| 1 | -50.0 | 0.0 |
| 2 | -50.0 | 24.0 |
| 3 | 50.0 | 24.0 |
| 4 | 50.0 | 0.0 |

DATI BARRE ISOLATE

| N°Barra | X [cm] | Y [cm] | Diam∅[mm] |
|---------|--------|--------|-----------|
| 1 | -40.0 | 6.8 | 20 |
| 2 | 40.0 | 6.8 | 20 |
| 3 | -40.0 | 17.4 | 20 |
| 4 | 40.0 | 17.4 | 20 |

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

| N°Gen. | N°Barra Ini. | N°Barra Fin. | N°Barre | Ø |
|--------|--------------|--------------|---------|----|
| 1 | 1 | 2 | 3 | 20 |
| 2 | 3 | 4 | 3 | 20 |

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 | 0.00 | -57.00 | 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 | 0.00 | -43.00 | 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 | 0.00 | -33.00 (-34.41) | 0.00 (0.00) |


RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.6 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 8.6 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| | |
|----------|--|
| 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 |

| N° Ver | N Sn | Mx Sn | My Sn | N Ult | Mx Ult | My Ult | Mis.Sic. | As Tesa |
|--------|------|--------|-------|-------|---------|--------|----------|-----------|
| 1-S | 0.00 | -92.71 | 0.00 | 0.00 | -105.00 | 0.00 | 1.842 | 15.7(3.2) |

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 | -0.00304 | -50.0 | 0.0 | -0.00082 | -40.0 | 6.8 | -0.00756 | 40.0 | 17.4 |

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 | -0.000635500 | 0.003500000 | 0.317 | 0.836 |

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 tra 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 | 8.11 | 50.0 | 0.0 | -182.4 | 20.0 | 17.4 | 850 | 15.7 | 10.6 | 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 | 6.22 | -50.0 | 0.0 | -140.0 | 20.0 | 17.4 | 850 | 15.7 | 10.6 | 1.00 |

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

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| | |
|----------|---|
| Ver. | La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm} |
| | 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 A_c eff |
| Cf | Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa |
| Psi | $= 1 - \text{Beta}12 * (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (f_{ctm}/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (M_{fess}/M)^2$ [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 | -3.1 | 0 | 0.125 | 20 | 56 | -0.0870.00027 | (0.00027) | 1870.085 | (0.30) | -34.41 | 0.00 |

Verifiche a taglio in direzione trasversale (V23)

Si considera una sezione di larghezza pari a quella delle predalle $B = 2.40$ m.


L'armatura a taglio è costituita dalle diagonali dei tralicci $\phi 10/10$, posizionati sugli sbalzi a passo 40 cm.

La resistenza a taglio risulta pari a:

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| Dati | Var | unità | |
|--|-----------------------|----------------|---------------|
| Resistenza a compressione cubica caratteristica | Rck | Mpa | 45 |
| Resistenza a compressione cilindrica caratteristica | fck | Mpa | 35 |
| Coefficiente parziale γ_c | γ_c | | 1.50 |
| Coefficiente parziale α_{cc} | α_{cc} | | 0.85 |
| Resistenza a compressione di calcolo | fcd | Mpa | 19.8 |
| Tensione caratteristica di snervamento acciaio di armatura | fyk | Mpa | 450 |
| tensione di calcolo acciaio | fywd | Mpa | 391.3 |
| Caratteristiche geometriche sezione | | | |
| Altezza | H | m | 0.31 |
| Larghezza | B | m | 2.40 |
| Area calcestruzzo | Ac | m ² | 0.74 |
| Larghezza anima | bw | m | 2.40 |
| copriferro | c | m | 0.082 |
| altezza utile della sezione | d | m | 0.23 |
| Compressione agente nella sezione | | | |
| Sforzo normale di calcolo | N _{Ed} | kN | 0.0 |
| Elementi con armature trasversali resistenti al taglio | | | |
| <i>Verifica del conglomerato</i> | | | |
| Resistenza a taglio del conglomerato | V _{Rcd} | kN | 3255.8 |
| <i>Verifica dell'armatura trasversale</i> | | | |
| diametro staffe | fsw | mm | 10 |
| passo staffe | scp | m | 0.10 |
| numero di bracci | nb | | 12 |
| Armatura a taglio (staffe) | Asw | mmq | 942 |
| Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave | α | deg | 60 |
| Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trave | θ | deg | 20.8 |
| tensione media di compressione nella sezione | σ_{cp} | kPa | 0 |
| coefficiente alpha | α_c | | 1.00 |
| Resistenza a "taglio trazione" | V _{RsD} | kN | 2103.7 |
| Resistenza a "taglio compressione" | V _{Rcd} | kN | 1976.8 |
| Resistenza a taglio | V_{Rd} | kN | 1976.8 |

La verifica è soddisfatta essendo VRdu >> VEdu.

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

7 AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO ALLE SOTTOSTRUTTURE

Le azioni verticali trasmesse dall'impalcato alle sottostrutture per effetto dei carichi verticali relativi al peso proprio, ai permanenti portati ed ai carichi mobili, sono state determinate attraverso la seguente espressione:

$$P = p \times L_{aff} \times fac$$

Dove:

p rappresenta il carico unitario agente sulla larghezza dell'impalcato, relativo all'azione verticale presa in considerazione;

L_{aff} rappresenta la luce delle campate afferenti alla sottostruttura considerata;

fac è un fattore amplificativo che tiene conto dello schema di trave continua, assegnato con criterio cautelativo in rapporto ai risultati forniti dai modelli di analisi dell'impalcato precedentemente descritti.

A partire dalle azioni verticali P , sono state valutati i relativi momenti trasversali, moltiplicando P per la relativa eccentricità del punto di applicazione rispetto all'asse della sottostruttura considerata.

Le reazioni orizzontali longitudinali sui dispositivi di isolamento, generate dal ritiro e dalle variazioni termiche uniformi agenti sulle strutture d'impalcato, sono state determinate moltiplicando lo spostamento orizzontale in corrispondenza dell'iesimo allineamento di vincolo per la rigidezza orizzontale degli isolatori relativi.

La rigidezza dei dispositivi è influenzata dalle caratteristiche geometriche e dalle caratteristiche delle mescole elastomeriche previste.

Inoltre, il modulo di elasticità tangenziale G delle mescole elastomeriche diminuisce all'aumentare del livello di deformazione. Si può assumere che al di sotto del 50% della deformazione massima di progetto il valore di G risulta circa 2.5 volte superiore al valore corrispondente alla deformazione massima. Pertanto, nelle analisi in condizioni statiche e sismiche, sono stati considerati valori differenti per le rigidezze orizzontali equivalenti relative agli isolatori dipendenti dal livello di deformazione a taglio.

Gli effetti della frenatura si distribuiscono sulle sottostrutture in misura proporzionale alle rigidezze del sistema di isolamento.


Infine, anche le azioni orizzontali trasmesse dall'impalcato alle sottostrutture per effetto delle azioni del vento, sono state determinate secondo il medesimo criterio precedentemente descritto relativamente agli effetti dei carichi verticali.

Le azioni trasmesse dall'impalcato alle sottostrutture sono riportate negli allegati di calcolo relativi alle singole sottostrutture.

7.1 Analisi in fase sismica

Per la determinazione degli effetti indotti dalle azioni sismiche sulle sottostrutture sono state effettuate **analisi statiche lineari** su modelli separati:

- Il primo relativo all'impalcato più sistema di isolamento;
- Il secondo relativo alle singole sottostrutture (pile o spalle).

| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |


L'azione sismica relativa al primo modello è caratterizzata dal coefficiente di smorzamento equivalente del sistema isolamento; quella relativa al secondo modello, da un coefficiente di smorzamento equivalente pari al 5%, tipico di strutture non isolate.

La risoluzione del primo modello, relativo ad un oscillatore semplice aventi le seguenti caratteristiche:


- Massa pari a quella dell'impalcato;
- Rigidezza pari a quella complessiva del sistema di isolamento;

permette di valutare la forza complessiva trasmessa dal sistema di isolamento alle sottostrutture, e successivamente, la forza trasmessa in corrispondenza di ciascun allineamento di vincolo in misura proporzionale alla rigidezza dei relativi dispositivi di isolamento.

Nel caso in esame si ha:

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |


| Viadotto/Ponte | | | VI01 - BURGIO |
|---|--------------------------|---------------------------------|---|
| Carreggiata | | | |
| Dati impalcato | | | Analisi SLV |
| Lunghezza dell'impalcato | Limp | [m] | 261.5 |
| Peso dell'impalcato al metro lineare | Pv | [kN] | 221.2 |
| Peso complessivo dell'impalcato | Pv | [kN] | 57837.3 |
| Massa dell'impalcato | M | [kN / (m/sec ²)] | 5895.7 |
| Dati Sistema di isolamento | | | |
| Fattore di smorzamento viscoso | ζ | [%] | 10% |
| Fattore η | η | [-] | 0.82 |
| Isolatori tipo 1 | Tipiso_1 | [-] | SI-N500/200 |
| Numero isolatori tipo 1 | niso_1 | [-] | 6 |
| Rigidezza isolatori tipo 1 | Kh iso_1 | [kN/m] | 1540 |
| Isolatori tipo 2 | Tipiso_2 | [-] | SI-N700/200 |
| Numero isolatori tipo 2 | niso_2 | [-] | 18 |
| Rigidezza isolatori tipo 2 | Kh iso_2 | [kN/m] | 3080 |
| Isolatori tipo 3 | Tipiso_3 | [-] | SI-H500/200 |
| Numero isolatori tipo 3 | niso_3 | [-] | 0 |
| Rigidezza isolatori tipo 3 | Kh iso_3 | [kN/m] | 2700 |
| Rigidezza equivalente | Kh tot | [kN/m] | 64680 |
| Periodo equivalente della struttura isolata | T_{is} | [sec] | 1.90 |
| Dati Sisma | | | SLV |
| Accelerazione al suolo | a_g | [g] | 0.141 |
| Parametro F_0 | F_0 | [-] | 2.549 |
| Tempo T^*_c | T^*_c | [sec] | 0.572 |
| accelerazione al suolo | a_g | [m/sec ²] | 1.38 |
| Categoria di Sottosuolo | Cat_S | [-] | B |
| Parametro S_s | S_s | [-] | 1.20 |
| Parametro C_c | C_c | [-] | 1.23 |
| Categoria topografica | Cat_T | [-] | T1 |
| Parametro S_T | S_T | [-] | 1.00 |
| Parametro S | S | [-] | 1.20 |
| Periodo T_B | T_B | [sec] | 0.235 |
| Periodo T_C | T_C | [sec] | 0.704 |
| Periodo T_D | T_D | [sec] | 2.163 |
| Accelerazione spettrale per $T=T_B$ | $a_g S \eta F_0$ | $Se(T_B)$ | [m/sec ²] style="text-align: center;">3.45 |
| Accelerazione spettrale per $T=T_C$ | $a_g S \eta F_0$ | $Se(T_C)$ | [m/sec ²] style="text-align: center;">3.45 |
| Accelerazione spettrale per $T=T_D$ | $a_g S \eta 2.5 T_C/T_D$ | $Se(T_D)$ | [m/sec ²] style="text-align: center;">1.12 |

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| Risultati | | |
|--|-------------------------------------|--------------|
| accelerazione spettrale per $T=T_{is}$ | $S_e(T_{is})$ [m/sec ²] | 1.28 |
| Forza complessiva trasmessa alle sottostrutture | F_{sis} [kN] | 7538 |
| Rapporto tra Forza orizzontale e peso dell'impalcato | F_{sis}/P_{imp} [%] | 13% |
| spostamento del centro di rigidezza | d_{dc} [m] | 0.117 |
| Distanza massima da asse sistema isolamento | L_{max} [m] | 130.00 |
| Coefficiente di dilatazione termica impalcato | α | 1.00E-05 |
| Variazione termica di progetto per appoggi - allungamento | ΔT^+ [°] | 50.2 |
| Variazione termica di progetto per appoggi - contrazione | ΔT^- [°] | 33.4 |
| Allungamento per dilatazione termica positiva | $d_{\Delta T^+}$ [m] | 0.065 |
| Contrazione per dilatazione termica negativa | $d_{\Delta T^-}$ [m] | -0.043 |
| deformazione totale finale per ritiro | | 0.00027 |
| Area soletta soggetta a ritiro | | 3.720 |
| coefficiente di omogeneizzazione a tinf (ritiro) | n_{rit} | 15.1 |
| Area sezione resistente omogeneizzata all'acciaio | | 0.523 |
| Contrazione complessiva per ritiro del cls | | -0.00013 |
| Contrazione per ritiro | d_{σ} [m] | -0.017 |
| spost. di progetto iso: $d_{Ed} = d_{dc} + \max[ass(d_{\sigma} + 0.5d_{\Delta T^-}); 0.5d_{\Delta T^+}]$ | d_{Ed} m | 0.155 |
| Azioni trasmesse agli isolatori di tipo 1 | F_{sis_1} kN | 179.5 |
| Azioni trasmesse agli isolatori di tipo 2 | F_{sis_2} kN | 358.9 |

Pertanto, le azioni trasmesse alle sottostrutture dal sistema di isolamento per analisi agli SLV sono pari a:

- Pile: $F_h = 359 \times 3 = 1077$ kN
- Spalle: $F_h = 180 \times 3 = 540$ kN

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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.

Le verifiche sono relative alle pile:

- P2, di altezza 9.0 m con plinto di fondazione a 11 pali e fusto a 6.50 m x 1.60 m;
- P5, di altezza 8.50 m con plinto di fondazione a 11 pali e fusto a 4.90 m x 1.60 m;

I risultati ottenuti per la pile P2 si estendono alle pile P1-P3-P4 e i risultati della pile P5 alla pile P6.

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 della pila sono state determinate attraverso la risoluzione dell'oscillatore semplice, con le seguenti caratteristiche:


- Massa = $M_{\text{baggioli+ritegni}} + M_{\text{pulvino}} + 0.30 \times M_{\text{fusto pila}}$;
- Altezza pari alla distanza tra la sezione di spiccato del fusto pila e il baricentro del pulvino;
- Rigidezza pari alla rigidezza fessurata della sezione del fusto pila.

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

8.1 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:

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

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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

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

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

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.

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

Pila P2

| RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI | | | SLU | SLV | SLE-CAR | SLE-FR | SLE-QP |
|---------------------------------------|------|------|------|------|---------|--------|--------|
| Azione assiale massima (compressione) | Nmax | 4001 | 4001 | 3407 | 2950 | 2612 | 2083 |
| Azione assiale minima | Nmin | 493 | 1865 | 493 | 1406 | 1669 | 1817 |
| Azione trasversale massima | Vmax | 334 | 77 | 334 | 53 | 26 | 25 |

Pila P5

| RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI | | | SLU | SLV | SLE-CAR | SLE-FR | SLE-QP |
|---------------------------------------|------|------|------|------|---------|--------|--------|
| Azione assiale massima (compressione) | Nmax | 3324 | 3324 | 2937 | 2449 | 2161 | 1759 |
| Azione assiale minima | Nmin | 328 | 1633 | 328 | 1233 | 1474 | 1506 |
| Azione trasversale massima | Vmax | 307 | 76 | 307 | 53 | 26 | 25 |

8.2 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:

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


Essendo L_0 la lunghezza elastica del palo pari a:

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

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:

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

$$E_s = 1.5 k_h d;$$

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

La costante di reazione orizzontale è stata assunta in accordo a Broms (1964), che ha correlato k_h al modulo secante E_{50} a metà tensione limite in una prova non drenata:

$$k_h = 1.67 E_{50} / d$$

Usando un valore di E_{50} compreso tra 50 e 200 volte la resistenza al taglio non drenata c_u (Skempton 1951), si ha:

$$k_h = (80 \div 320) c_u / d$$

Nel caso in esame, considerando una coesione non drenata pari a 60 kPa, che si colloca tra i valori minimi dei range caratteristici dei terreni più superficiali (litotipo ALF), si ha:

$$k_h = 200 \times 60 / 1.20 = 10000 \text{ kN/m}^3$$

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

LUNGHEZZA LIBERA D'INFLESSIONE PALI DI FONDAZIONE

| | | | |
|--|----|----------------|--------|
| Modulo di elasticità normale del calcestruzzo/malta | Ec | Mpa | 33346 |
| Diametro del palo | Dp | m | 1.20 |
| Momento d'inerzia della sezione omogeneizzata al cls | Ip | m ⁴ | 0.1018 |
| Kt Costante di reazione orizzontale | kt | kN/mc | 10000 |
| Lunghezza libera d'inflessione | L0 | m | 5.24 |


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

Pila P2:

| RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MAX PAL | | | SLU | SLV | SLE-CAR | SLE-FR | SLE-QP |
|--|-------------|------------|------------|-------------|------------|-----------|-----------|
| Sforzo normale massimo | Nmax | kN | 4001 | 3407 | 2950 | 2612 | 2083 |
| Sforzo normale minimo | Nmin | kN | 1865 | 493 | 1406 | 1669 | 1817 |
| Momento massimo in testa ai pali | Mmax | kNm | 201 | 876 | 138 | 67 | 65 |
| Momento amplificato del 20% | Mmax | kNm | 241 | 1052 | 165 | 80 | 78 |
| Sforzo di taglio massimo | Vmax | kN | 77 | 334 | 53 | 26 | 25 |
| RIEPILOGO AZIONI VERTICALI AGLI SLU SULLA PALIFICATA | | | SLU | SLV | | | |
| Carico verticale massimo agente sulla palificata | | | 34400 | 22746 | | | |
| Carico verticale medio agente sui pali | | | 3127 | 2068 | | | |

Pila P5:

| RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MASSI | | | SLU | SLV | SLE-CAR | SLE-FR | SLE-QP |
|--|-------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|
| Sforzo normale massimo | Nmax | kN | 3324 | 2937 | 2449 | 2161 | 1759 |
| Sforzo normale minimo | Nmin | kN | 1633 | 328 | 1233 | 1474 | 1506 |
| Momento massimo in testa ai pali | Mmax | kNm | 200 | 804 | 138 | 67 | 65 |
| Momento amplificato del 20% | Mmax | kNm | 240 | 965 | 165 | 80 | 78 |
| Sforzo di taglio massimo | Vmax | kN | 76 | 307 | 53 | 26 | 25 |
| RIEPILOGO AZIONI VERTICALI AGLI SLU SULLA PALIFICATA | | | SLU | SLV | | | |
| Carico verticale massimo agente sulla palificata | | | 29074 | 19049 | | | |
| Carico verticale medio agente sui pali | | | 2643 | 1732 | | | |

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

8.3 Verifiche di resistenza dei pali di fondazione

Le verifiche a pressoflessione e taglio per le sezioni in c.a. sono state effettuate con il software RCSEC® prodotto da Geostru.

Si prevede di impiegare la medesima armatura per tutti i pali di fondazione delle pile.

Le verifiche sono relative ai pali della pila P2 leggermente più sollecitati rispetto a quelli della pila P5.

I pali di fondazione delle pile saranno armati per l'intero sviluppo con:

- Armature longitudinali: 20 ϕ 24;
- Armature trasversali: spirale ϕ 12/10.

Di seguito si riportano le verifiche a pressoflessione e taglio che risultano ampiamente soddisfatte:

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Circolare
Classe Conglomerato: C32/40

Raggio circ.: 60.0 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 circonfer. lungo cui sono disposte le barre generate
Ycentro Ordinata [cm] del centro della circonfer. lungo cui sono disposte le barre generate
Raggio Raggio [cm] della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate
N°Barre Numero di barre generate equidist. disposte lungo la circonferenza
 ϕ Diametro [mm] della singola barra generata

| N°Gen. | Xcentro | Ycentro | Raggio | N°Barre | ϕ |
|--------|---------|---------|--------|---------|--------|
| 1 | 0.0 | 0.0 | 50.1 | 20 | 24 |


ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 12 mm
Passo staffe: 10.0 cm
Staffe: Una sola staffa chiusa perimetrale

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 | 4001.00 | 241.00 | 0.00 | 77.00 | 0.00 |

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| | | | | | |
|---|---------|---------|------|--------|------|
| 2 | 1865.00 | 241.00 | 0.00 | 77.00 | 0.00 |
| 3 | 3127.00 | 241.00 | 0.00 | 77.00 | 0.00 |
| 4 | 3407.00 | 1052.00 | 0.00 | 334.00 | 0.00 |
| 5 | 493.00 | 1052.00 | 0.00 | 334.00 | 0.00 |
| 6 | 2068.00 | 1052.00 | 0.00 | 334.00 | 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 | 2950.00 | 165.00 | 0.00 |
| 2 | 1406.00 | 165.00 | 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 | 2612.00 | 80.00 (0.00) | 0.00 (0.00) |
| 2 | 1669.00 | 80.00 (0.00) | 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 | 2083.00 | 78.00 (0.00) | 0.00 (0.00) |
| 2 | 1817.00 | 78.00 (0.00) | 0.00 (0.00) |


RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

| | | |
|--|------|----|
| Copriferro netto minimo barre longitudinali: | 8.7 | cm |
| Interferro netto minimo barre longitudinali: | 13.3 | cm |
| Copriferro netto minimo staffe: | 7.5 | 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) |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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

| N°Comb | Ver | N Sn | Mx Sn | My Sn | N Ult | Mx Ult | My Ult | Mis.Sic. | As Tesa |
|--------|-----|---------|---------|-------|---------|---------|--------|----------|---------|
| 1 | S | 4001.00 | 2425.32 | 0.00 | 4001.12 | 2906.35 | 0.00 | 12.060 | ----- |
| 2 | S | 1865.00 | 1796.40 | 0.00 | 1865.28 | 2329.50 | 0.00 | 9.666 | ----- |
| 3 | S | 3127.00 | 2181.51 | 0.00 | 3127.02 | 2698.17 | 0.00 | 11.196 | ----- |
| 4 | S | 3407.00 | 2261.65 | 0.00 | 3407.00 | 2771.40 | 0.00 | 2.634 | ----- |
| 5 | S | 493.00 | 1331.16 | 0.00 | 492.89 | 1856.87 | 0.00 | 1.765 | ----- |
| 6 | S | 2068.00 | 1860.96 | 0.00 | 2067.95 | 2391.53 | 0.00 | 2.273 | ----- |

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 | -0.00076 | 0.0 | 60.0 | 0.00268 | 0.0 | 50.1 | -0.00563 | 0.0 | -50.1 |
| 2 | 0.00350 | -0.00215 | 0.0 | 60.0 | 0.00241 | 0.0 | 50.1 | -0.00860 | 0.0 | -50.1 |
| 3 | 0.00350 | -0.00122 | 0.0 | 60.0 | 0.00259 | 0.0 | 50.1 | -0.00661 | 0.0 | -50.1 |
| 4 | 0.00350 | -0.00106 | 0.0 | 60.0 | 0.00262 | 0.0 | 50.1 | -0.00626 | 0.0 | -50.1 |
| 5 | 0.00350 | -0.00373 | 0.0 | 60.0 | 0.00211 | 0.0 | 50.1 | -0.01199 | 0.0 | -50.1 |
| 6 | 0.00350 | -0.00198 | 0.0 | 60.0 | 0.00244 | 0.0 | 50.1 | -0.00823 | 0.0 | -50.1 |

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 | 0.000082915 | -0.001474880 | ---- | ---- |
| 2 | 0.000000000 | 0.000109869 | -0.003092112 | ---- | ---- |
| 3 | 0.000000000 | 0.000091849 | -0.002010951 | ---- | ---- |
| 4 | 0.000000000 | 0.000088646 | -0.001818732 | ---- | ---- |
| 5 | 0.000000000 | 0.000140665 | -0.004939893 | ---- | ---- |
| 6 | 0.000000000 | 0.000106580 | -0.002894819 | ---- | ---- |

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Passo staffe: 10.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm]

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| | |
|-------|---|
| Vsdu | Taglio di progetto [kN] = proiezi. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro |
| Vcd | Taglio resistente ultimo [kN] lato conglomerato compresso [(4.1.19) NTC] |
| Vwd | Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC] |
| Dmed | Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce. |
| bw | Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed. |
| Teta | Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato |
| Acw | Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione |
| Ast | Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm ² /m] |
| A.Eff | Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm ² /m] Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta- ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio. |

| N°Comb | Ver | Vsdu | Vcd | Vwd | Dmed | bw | Teta | Acw | Ast | A.Eff |
|--------|-----|--------|---------|---------|------|-------|--------|-------|-----|-----------|
| 1 | S | 77.00 | 3390.95 | 1884.38 | 93.0 | 108.5 | 21.80° | 1.195 | 0.9 | 23.0(0.0) |
| 2 | S | 77.00 | 2995.57 | 1923.54 | 94.9 | 102.9 | 21.80° | 1.091 | 0.9 | 23.0(0.0) |
| 3 | S | 77.00 | 3247.86 | 1893.61 | 93.4 | 107.2 | 21.80° | 1.153 | 0.9 | 23.0(0.0) |
| 4 | S | 334.00 | 3286.35 | 1893.61 | 93.4 | 107.2 | 21.80° | 1.166 | 4.1 | 23.0(0.0) |
| 5 | S | 334.00 | 2685.55 | 1964.87 | 96.9 | 96.2 | 21.80° | 1.024 | 3.9 | 23.0(0.0) |
| 6 | S | 334.00 | 3051.69 | 1913.34 | 94.4 | 104.4 | 21.80° | 1.101 | 4.0 | 23.0(0.0) |

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 [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre |
| As eff. | Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure |
| D barre | Distanza tra 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 | 3.16 | 0.0 | 0.0 | 24.5 | 0.0 | -50.1 | ---- | ---- | ---- | ---- |
| 2 | S | 1.94 | 0.0 | 0.0 | 6.2 | 0.0 | -50.1 | ---- | ---- | ---- | ---- |

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 | 2.47 | 0.0 | 0.0 | 25.9 | 0.0 | -50.1 | ---- | ---- | ---- | ---- |
| 2 | S | 1.72 | 0.0 | 0.0 | 14.7 | 0.0 | -50.1 | ---- | ---- | ---- | ---- |

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

| | |
|------|--|
| Ver. | La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm 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 |
| ∅ | 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 |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| | |
|----------|---|
| 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 | ∅ | Cf | Psi | e sm | srm | wk | Mx fess | My fess |
|-----|-----|----|------|------|------|------|------|------|------|---------|---------|
| 1-S | 1.7 | 0 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | 0.00 | 0.00 |
| 2-S | 0.9 | 0 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | 0.00 | 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 | 2.04 | 0.0 | 0.0 | 19.7 | 0.0 | -50.1 | ---- | ---- | ---- | ---- |
| 2 | S | 1.83 | 0.0 | 0.0 | 16.6 | 0.0 | -50.1 | ---- | ---- | ---- | ---- |

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

| Ver | S1 | S2 | k3 | ∅ | Cf | Psi | e sm | srm | wk | Mx fess | My fess |
|-----|-----|----|------|------|------|------|------|------|------|---------|---------|
| 1-S | 1.3 | 0 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | 0.00 | 0.00 |
| 2-S | 1.0 | 0 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | 0.00 | 0.00 |

Come è possibile osservare agli SLE i pali risultano sempre interamente compressi.

8.3.1 Verifica dei plinti di fondazione

Il dimensionamento dei plinti di fondazione è stato effettuato:

- con riferimento allo schema di mensola tozza (tirante-puntone) per i plinti delle pile del tipo P2 in direzione longitudinale e trasversale;
- con riferimento allo schema di mensola tozza direzione longitudinale per i plinti delle pile del tipo P5 e del tipo trave a mensola direzione trasversale.

Per semplicità ed a favore di sicurezza viene analizzata una striscia a cavallo del palo maggiormente sollecitato (palo di spigolo).

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.

8.3.2 Verifica dei fusti pila


Il fusto pila P2 ha sezione a setto di dimensioni 6.50 m x 1.60 m con estremità arrotondate.

Il fusto pila P5 ha sezione a setto di dimensioni 4.90 m x 1.60 m con estremità arrotondate.

Si riportano le sole verifiche della sezione di spiccato.

Per i fusti delle pile da P1 a P4 è stata prevista la seguente armatura:

- Barre verticali 142 $\phi 26$;
- Staffe orizzontali $\phi 14/15$.

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

**DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.
CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO**

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

| N°vertice: | X [cm] | Y [cm] |
|------------|--------|--------|
| 1 | 240.0 | 80.0 |
| 2 | 245.0 | 80.0 |
| 3 | 267.5 | 76.8 |
| 4 | 288.3 | 67.3 |
| 5 | 305.5 | 52.4 |
| 6 | 317.8 | 33.2 |
| 7 | 324.2 | 11.4 |
| 8 | 324.2 | -11.4 |
| 9 | 317.8 | -33.2 |
| 10 | 305.5 | -52.4 |
| 11 | 288.3 | -67.3 |
| 12 | 267.5 | -76.8 |
| 13 | 245.1 | -80.0 |
| 14 | 240.0 | -80.0 |
| 15 | 220.0 | -80.0 |
| 16 | -240.0 | -80.0 |
| 17 | -245.0 | -80.0 |
| 18 | -267.5 | -76.8 |
| 19 | -288.3 | -67.3 |
| 20 | -305.5 | -52.4 |
| 21 | -317.8 | -33.2 |
| 22 | -324.2 | -11.4 |
| 23 | -324.2 | 11.4 |
| 24 | -317.8 | 33.2 |
| 25 | -305.5 | 52.4 |
| 26 | -288.3 | 67.3 |
| 27 | -267.5 | 76.8 |
| 28 | -245.0 | 80.0 |
| 29 | -240.0 | 80.0 |
| 30 | -220.0 | 80.0 |
| 31 | -200.0 | 80.0 |


DATI BARRE ISOLATE

| N°Barra | X [cm] | Y [cm] | DiamØ[mm] |
|---------|--------|--------|-----------|
| 1 | 250.0 | -71.6 | 26 |
| 2 | 260.1 | -70.2 | 26 |
| 3 | 270.0 | -67.3 | 26 |
| 4 | 240.0 | -71.8 | 26 |
| 5 | 220.0 | -71.8 | 26 |
| 6 | 230.0 | -71.8 | 26 |
| 7 | 279.3 | -63.1 | 26 |
| 8 | 288.0 | -57.5 | 26 |
| 9 | 295.7 | -50.8 | 26 |
| 10 | 302.4 | -43.1 | 26 |
| 11 | 308.0 | -34.4 | 26 |
| 12 | 312.3 | -25.1 | 26 |
| 13 | 315.2 | -15.3 | 26 |
| 14 | 316.6 | -5.1 | 26 |
| 15 | 316.6 | 5.1 | 26 |
| 16 | 315.2 | 15.3 | 26 |
| 17 | 312.3 | 25.1 | 26 |
| 18 | 308.0 | 34.5 | 26 |
| 19 | 302.4 | 43.1 | 26 |
| 20 | 295.7 | 50.8 | 26 |
| 21 | 288.0 | 57.5 | 26 |
| 22 | 279.3 | 63.1 | 26 |
| 23 | 270.0 | 67.3 | 26 |
| 24 | 260.1 | 70.2 | 26 |

PA83

Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio

| | | | |
|----|--------|-------|----|
| 25 | 250.0 | 71.6 | 26 |
| 26 | 20.0 | -71.8 | 26 |
| 27 | 200.0 | -71.8 | 26 |
| 28 | 180.0 | -71.8 | 26 |
| 29 | 160.0 | -71.8 | 26 |
| 30 | 140.0 | -71.8 | 26 |
| 31 | 120.0 | -71.8 | 26 |
| 32 | 100.0 | -71.8 | 26 |
| 33 | 80.0 | -71.8 | 26 |
| 34 | 60.0 | -71.8 | 26 |
| 35 | 40.0 | -71.8 | 26 |
| 36 | 10.0 | -71.8 | 26 |
| 37 | 210.0 | -71.8 | 26 |
| 38 | 190.0 | -71.8 | 26 |
| 39 | 170.0 | -71.8 | 26 |
| 40 | 150.0 | -71.8 | 26 |
| 41 | 130.0 | -71.8 | 26 |
| 42 | 110.0 | -71.8 | 26 |
| 43 | 90.0 | -71.8 | 26 |
| 44 | 70.0 | -71.8 | 26 |
| 45 | 50.0 | -71.8 | 26 |
| 46 | 30.0 | -71.8 | 26 |
| 47 | 0.0 | -71.8 | 26 |
| 48 | -20.0 | -71.8 | 26 |
| 49 | -240.0 | -71.8 | 26 |
| 50 | -220.0 | -71.8 | 26 |
| 51 | -200.0 | -71.8 | 26 |
| 52 | -180.0 | -71.8 | 26 |
| 53 | -160.0 | -71.8 | 26 |
| 54 | -140.0 | -71.8 | 26 |
| 55 | -120.0 | -71.8 | 26 |
| 56 | -100.0 | -71.8 | 26 |
| 57 | -80.0 | -71.8 | 26 |
| 58 | -60.0 | -71.8 | 26 |
| 59 | -40.0 | -71.8 | 26 |
| 60 | -10.0 | -71.8 | 26 |
| 61 | -230.0 | -71.8 | 26 |
| 62 | -210.0 | -71.8 | 26 |
| 63 | -190.0 | -71.8 | 26 |
| 64 | -170.0 | -71.8 | 26 |
| 65 | -150.0 | -71.8 | 26 |
| 66 | -130.0 | -71.8 | 26 |
| 67 | -110.0 | -71.8 | 26 |
| 68 | -90.0 | -71.8 | 26 |
| 69 | -70.0 | -71.8 | 26 |
| 70 | -50.0 | -71.8 | 26 |
| 71 | -30.0 | -71.8 | 26 |
| 72 | -250.0 | -71.6 | 26 |
| 73 | -260.1 | -70.2 | 26 |
| 74 | -270.0 | -67.3 | 26 |
| 75 | -279.3 | -63.1 | 26 |
| 76 | -288.0 | -57.5 | 26 |
| 77 | -295.7 | -50.8 | 26 |
| 78 | -302.4 | -43.1 | 26 |
| 79 | -308.0 | -34.4 | 26 |
| 80 | -312.3 | -25.1 | 26 |
| 81 | -315.2 | -15.3 | 26 |
| 82 | -316.6 | -5.1 | 26 |
| 83 | -316.6 | 5.1 | 26 |
| 84 | -315.2 | 15.3 | 26 |
| 85 | -312.3 | 25.1 | 26 |
| 86 | -308.0 | 34.5 | 26 |
| 87 | -302.4 | 43.1 | 26 |
| 88 | -295.7 | 50.8 | 26 |
| 89 | -288.0 | 57.5 | 26 |
| 90 | -279.3 | 63.1 | 26 |
| 91 | -270.0 | 67.3 | 26 |
| 92 | -260.1 | 70.2 | 26 |
| 93 | 20.0 | 71.8 | 26 |
| 94 | 240.0 | 71.8 | 26 |

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| | | | |
|-----|--------|------|----|
| 95 | 220.0 | 71.8 | 26 |
| 96 | 200.0 | 71.8 | 26 |
| 97 | 180.0 | 71.8 | 26 |
| 98 | 160.0 | 71.8 | 26 |
| 99 | 140.0 | 71.8 | 26 |
| 100 | 120.0 | 71.8 | 26 |
| 101 | 100.0 | 71.8 | 26 |
| 102 | 80.0 | 71.8 | 26 |
| 103 | 60.0 | 71.8 | 26 |
| 104 | 40.0 | 71.8 | 26 |
| 105 | 10.0 | 71.8 | 26 |
| 106 | 230.0 | 71.8 | 26 |
| 107 | 210.0 | 71.8 | 26 |
| 108 | 190.0 | 71.8 | 26 |
| 109 | 170.0 | 71.8 | 26 |
| 110 | 150.0 | 71.8 | 26 |
| 111 | 130.0 | 71.8 | 26 |
| 112 | 110.0 | 71.8 | 26 |
| 113 | 90.0 | 71.8 | 26 |
| 114 | 70.0 | 71.8 | 26 |
| 115 | 50.0 | 71.8 | 26 |
| 116 | 30.0 | 71.8 | 26 |
| 117 | 0.0 | 71.8 | 26 |
| 118 | -20.0 | 71.8 | 26 |
| 119 | -240.0 | 71.8 | 26 |
| 120 | -220.0 | 71.8 | 26 |
| 121 | -200.0 | 71.8 | 26 |
| 122 | -180.0 | 71.8 | 26 |
| 123 | -160.0 | 71.8 | 26 |
| 124 | -140.0 | 71.8 | 26 |
| 125 | -120.0 | 71.8 | 26 |
| 126 | -100.0 | 71.8 | 26 |
| 127 | -80.0 | 71.8 | 26 |
| 128 | -60.0 | 71.8 | 26 |
| 129 | -40.0 | 71.8 | 26 |
| 130 | -10.0 | 71.8 | 26 |
| 131 | -250.0 | 71.6 | 26 |
| 132 | -230.0 | 71.8 | 26 |
| 133 | -210.0 | 71.8 | 26 |
| 134 | -190.0 | 71.8 | 26 |
| 135 | -170.0 | 71.8 | 26 |
| 136 | -150.0 | 71.8 | 26 |
| 137 | -130.0 | 71.8 | 26 |
| 138 | -110.0 | 71.8 | 26 |
| 139 | -90.0 | 71.8 | 26 |
| 140 | -70.0 | 71.8 | 26 |
| 141 | -50.0 | 71.8 | 26 |
| 142 | -30.0 | 71.8 | 26 |


ARMATURE A TAGLIO

| | | |
|------------------|------------------------------------|----|
| Diametro staffe: | 14 | mm |
| Passo staffe: | 15.0 | cm |
| Staffe: | Una sola staffa chiusa perimetrale | |

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

| | |
|----|---|
| N | Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione) |
| Mx | Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez. |
| My | Momento flettente [kNm] 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 | 21434.00 | -1605.00 | -23095.00 | -450.00 | -160.00 |
| 2 | 20491.00 | 5557.00 | 18709.00 | 450.00 | 556.00 |
| 3 | 20491.00 | 3821.00 | 22409.00 | 750.00 | 382.00 |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| | | | | | |
|---|----------|----------|----------|---------|---------|
| 4 | 12331.00 | 20569.00 | 5308.00 | 486.00 | 2153.00 |
| 5 | 13835.00 | 6933.00 | 17695.00 | 1621.00 | 722.00 |

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 | 15877.00 | 2908.00 | 16697.00 |

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 | 15179.00 | 2723.00 (35286.50) | 10981.00 (142299.32) |

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 | 13083.00 | 2723.00 (0.00) | 0.00 (0.00) |

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

| | | |
|--|-----|----|
| Copriferro netto minimo barre longitudinali: | 6.3 | cm |
| Interferro netto minimo barre longitudinali: | 7.4 | cm |
| Copriferro netto minimo staffe: | 4.9 | cm |

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Totale Area totale barre longitudinali [cm²]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

| N°Comb | Ver | N | Mx | My | N Res | Mx Res | My Res | Mis.Sic. | As Totale |
|--------|-----|----------|----------|-----------|----------|----------|------------|----------|--------------|
| 1 | S | 21434.00 | -1605.00 | -23095.00 | 21434.01 | -8618.30 | -121043.47 | 5.24 | 753.9(294.7) |
| 2 | S | 20491.00 | 5557.00 | 18709.00 | 20490.97 | 25113.22 | 83857.72 | 4.49 | 753.9(294.7) |
| 3 | S | 20491.00 | 3821.00 | 22409.00 | 20490.88 | 17922.69 | 105257.79 | 4.70 | 753.9(294.7) |
| 4 | S | 12331.00 | 20569.00 | 5308.00 | 12331.07 | 29490.56 | 7694.47 | 1.43 | 753.9(294.7) |
| 5 | S | 13835.00 | 6933.00 | 17695.00 | 13835.22 | 25233.20 | 64720.85 | 3.66 | 753.9(294.7) |

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

PA83

Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio

| | |
|--------|--|
| ec max | Deform. unit. massima del conglomerato a compressione |
| 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 | Xc max | Yc max | es min | Xs min | Ys min | es max | Xs max | Ys max |
|--------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|----------|--------|--------|
| 1 | 0.00350 | -305.5 | -52.4 | 0.00331 | -302.4 | -43.1 | -0.00876 | 302.4 | 43.1 |
| 2 | 0.00350 | 267.5 | 76.8 | 0.00319 | 260.1 | 70.2 | -0.00679 | -260.1 | -70.2 |
| 3 | 0.00350 | 288.3 | 67.3 | 0.00327 | 279.3 | 63.1 | -0.00735 | -279.3 | -63.1 |
| 4 | 0.00350 | 245.0 | 80.0 | 0.00243 | 240.0 | 71.8 | -0.01711 | -240.0 | -71.8 |
| 5 | 0.00350 | 267.5 | 76.8 | 0.00312 | 260.1 | 70.2 | -0.00814 | -260.1 | -70.2 |

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 (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45 |
| C.Rid. | Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue |

| N°Comb | a | b | c | x/d | C.Rid. |
|--------|--------------|--------------|--------------|------|--------|
| 1 | -0.000017815 | -0.000014935 | -0.002724190 | ---- | ---- |
| 2 | 0.000009549 | 0.000035745 | -0.001798648 | ---- | ---- |
| 3 | 0.000013061 | 0.000026400 | -0.002041541 | ---- | ---- |
| 4 | 0.000002031 | 0.000129291 | -0.007340777 | ---- | ---- |
| 5 | 0.000008904 | 0.000047272 | -0.002510700 | ---- | ---- |

VERIFICHE A TAGLIO


| | |
|---------------|--|
| Diam. Staffe: | 14 mm |
| Passo staffe: | 15.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm] |

| | |
|-------|--|
| Ver | S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata |
| Ved | Taglio di progetto [kN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro |
| Vcd | Taglio resistente ultimo [kN] lato conglomerato compresso [(4.1.28) NTC] |
| Vwd | Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC] |
| d z | Altezza utile media pesata sezione ortogonale all'asse neutro Braccio coppia interna [cm] Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce. |
| bw | Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed. |
| Ctg | Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di conglomerato |
| Acw | Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione |
| Ast | Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m] |
| A.Eff | Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m] Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta- ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio. |

| N°Comb | Ver | Ved | Vcd | Vwd | d z | bw | Ctg | Acw | Ast | A.Eff |
|--------|-----|---------|----------|---------|--------------|-------|-------|-------|------|-----------|
| 1 | S | 411.72 | 13497.05 | 3713.83 | 215.6 185.0 | 207.9 | 2.500 | 1.120 | 2.3 | 20.5(0.0) |
| 2 | S | 578.26 | 19966.59 | 2683.45 | 153.1 133.6 | 427.6 | 2.500 | 1.115 | 4.4 | 20.5(0.0) |
| 3 | S | 841.62 | 15268.68 | 2768.93 | 162.6 137.9 | 316.9 | 2.500 | 1.115 | 6.2 | 20.5(0.0) |
| 4 | S | 519.75 | 28258.45 | 2821.46 | 149.4 140.5 | 600.1 | 2.500 | 1.069 | 3.8 | 20.5(0.0) |
| 5 | S | 1726.63 | 21185.09 | 2726.03 | 150.9 135.8 | 462.0 | 2.500 | 1.077 | 13.0 | 20.5(0.0) |

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

| | |
|----------------|---|
| 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 |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 1 | S | 3.68 | 267.5 | 76.8 | -11.0 | -270.0 | -67.3 | 1607 | 47.8 |

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 1 | S | 3.06 | 267.5 | 76.8 | -3.0 | -260.1 | -70.2 | 317 | 10.6 |

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

| | |
|-------------|---|
| Ver. | La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm} |
| e1 | Esito della verifica |
| e2 | Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata |
| k1 | Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata |
| kt | = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2] |
| k2 | = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2] |
| k3 | = 0.5 per flessione; $= (e1 + e2)/(2 \cdot e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2] |
| k4 | = 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali |
| Ø | = 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali |
| Cf | Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace $A_{c\text{eff}}$ [eq.(7.11)EC2] |
| e sm - e cm | Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa |
| sr max | Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC] |
| wk | Tra parentesi: valore minimo = $0.6 \cdot S_{max} / E_s$ [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC] |
| Mx fess. | Massima distanza tra le fessure [mm] |
| My fess. | Apertura fessure in mm calcolata = $sr\ max \cdot (e_{sm} - e_{cm})$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi |

| Comb. | Ver | e1 | e2 | k2 | Ø | Cf | e sm - e cm | sr max | wk | Mx fess | My fess |
|-------|-----|----------|----|-------|------|----|-------------------|--------|--------------|----------|-----------|
| 1 | S | -0.00002 | 0 | 0.500 | 26.0 | 63 | 0.00001 (0.00001) | 345 | 0.003 (0.30) | 35286.50 | 142299.32 |

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 1 | S | 2.07 | 245.0 | 80.0 | 6.1 | -240.0 | -71.8 | --- | --- |

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

| Comb. | Ver | e1 | e2 | k2 | Ø | Cf | e sm - e cm | sr max | wk | Mx fess | My fess |
|-------|-----|---------|---------|-----|-----|-----|-------------|--------|--------------|---------|---------|
| 1 | S | 0.00000 | 0.00000 | --- | --- | --- | --- | --- | 0.000 (0.20) | 0.00 | 0.00 |

Per i fusti delle pile da P5 e P6 è stata prevista la seguente armatura:

- Barre verticali $\phi 26/10$;
- Staffe orizzontali $\phi 14/15$.

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A. CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

| | | |
|----------------------|------------|--------|
| Forma del Dominio: | Poligonale | |
| Classe Conglomerato: | C32/40 | |
| N°vertice: | X [cm] | Y [cm] |
| 1 | -181.9 | -80.0 |
| 2 | -192.8 | -75.0 |
| 3 | -203.3 | -70.3 |
| 4 | -212.9 | -64.1 |
| 5 | -221.5 | -56.6 |
| 6 | -229.0 | -48.0 |
| 7 | -235.2 | -38.4 |
| 8 | -240.0 | -28.0 |
| 9 | -243.2 | -17.0 |
| 10 | -244.8 | -5.7 |

PA83

Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio

| | | |
|----|--------|-------|
| 11 | -244.8 | 5.7 |
| 12 | -243.2 | 17.0 |
| 13 | -240.0 | 28.0 |
| 14 | -235.2 | 38.4 |
| 15 | -229.0 | 48.0 |
| 16 | -221.5 | 56.6 |
| 17 | -212.9 | 64.1 |
| 18 | -203.3 | 70.3 |
| 19 | -192.8 | 75.0 |
| 20 | -181.9 | 78.2 |
| 21 | -170.6 | 80.0 |
| 22 | 170.6 | 80.0 |
| 23 | 181.9 | 78.2 |
| 24 | 192.8 | 75.0 |
| 25 | 203.3 | 70.3 |
| 26 | 212.9 | 64.1 |
| 27 | 221.5 | 56.6 |
| 28 | 229.0 | 48.0 |
| 29 | 235.2 | 38.4 |
| 30 | 240.0 | 28.0 |
| 31 | 243.2 | 17.0 |
| 32 | 244.8 | 5.7 |
| 33 | 244.8 | -5.7 |
| 34 | 243.2 | -17.0 |
| 35 | 240.0 | -28.0 |
| 36 | 235.2 | -38.4 |
| 37 | 229.0 | -48.0 |
| 38 | 221.5 | -56.6 |
| 39 | 212.9 | -64.1 |
| 40 | 203.3 | -70.3 |
| 41 | 192.8 | -75.0 |
| 42 | 181.9 | -78.2 |
| 43 | 170.6 | -80.0 |

DATI BARRE ISOLATE

| N°Barra | X [cm] | Y [cm] | DiamØ[mm] |
|---------|--------|--------|-----------|
| 1 | 130.0 | -71.8 | 26 |
| 2 | 120.0 | -71.8 | 26 |
| 3 | 110.0 | -71.8 | 26 |
| 4 | 100.0 | -71.8 | 26 |
| 5 | 90.0 | -71.8 | 26 |
| 6 | 80.0 | -71.8 | 26 |
| 7 | 70.0 | -71.8 | 26 |
| 8 | 60.0 | -71.8 | 26 |
| 9 | 50.0 | -71.8 | 26 |
| 10 | 40.0 | -71.8 | 26 |
| 11 | 30.0 | -71.8 | 26 |
| 12 | 20.0 | -71.8 | 26 |
| 13 | 10.0 | -71.8 | 26 |
| 14 | 0.0 | -71.8 | 26 |
| 15 | -10.0 | -71.8 | 26 |
| 16 | -20.0 | -71.8 | 26 |
| 17 | -30.0 | -71.8 | 26 |
| 18 | -40.0 | -71.8 | 26 |
| 19 | -50.0 | -71.8 | 26 |
| 20 | -60.0 | -71.8 | 26 |
| 21 | -70.0 | -71.8 | 26 |
| 22 | -80.0 | -71.8 | 26 |
| 23 | -90.0 | -71.8 | 26 |
| 24 | 140.0 | -71.8 | 26 |
| 25 | 150.0 | -71.8 | 26 |
| 26 | 160.0 | -71.8 | 26 |
| 27 | 170.0 | -71.8 | 26 |
| 28 | -100.0 | -71.8 | 26 |
| 29 | -110.0 | -71.8 | 26 |
| 30 | -120.0 | -71.8 | 26 |
| 31 | -130.0 | -71.8 | 26 |
| 32 | -140.0 | -71.8 | 26 |

PA83

Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio

| | | | |
|-----|--------|-------|----|
| 33 | -150.0 | -71.8 | 26 |
| 34 | -160.0 | -71.8 | 26 |
| 35 | 130.0 | 71.8 | 26 |
| 36 | 120.0 | 71.8 | 26 |
| 37 | 110.0 | 71.8 | 26 |
| 38 | 100.0 | 71.8 | 26 |
| 39 | 90.0 | 71.8 | 26 |
| 40 | 80.0 | 71.8 | 26 |
| 41 | 70.0 | 71.8 | 26 |
| 42 | 60.0 | 71.8 | 26 |
| 43 | 50.0 | 71.8 | 26 |
| 44 | 40.0 | 71.8 | 26 |
| 45 | 30.0 | 71.8 | 26 |
| 46 | 20.0 | 71.8 | 26 |
| 47 | 10.0 | 71.8 | 26 |
| 48 | 0.0 | 71.8 | 26 |
| 49 | -10.0 | 71.8 | 26 |
| 50 | -20.0 | 71.8 | 26 |
| 51 | -30.0 | 71.8 | 26 |
| 52 | -40.0 | 71.8 | 26 |
| 53 | -50.0 | 71.8 | 26 |
| 54 | -60.0 | 71.8 | 26 |
| 55 | -70.0 | 71.8 | 26 |
| 56 | -80.0 | 71.8 | 26 |
| 57 | -170.0 | -71.8 | 26 |
| 58 | -90.0 | 71.8 | 26 |
| 59 | 140.0 | 71.8 | 26 |
| 60 | 150.0 | 71.8 | 26 |
| 61 | 160.0 | 71.8 | 26 |
| 62 | 170.0 | 71.8 | 26 |
| 63 | -236.6 | -5.1 | 26 |
| 64 | -235.2 | -15.3 | 26 |
| 65 | -232.3 | -25.1 | 26 |
| 66 | -228.0 | -34.4 | 26 |
| 67 | -222.4 | -43.1 | 26 |
| 68 | -215.7 | -50.8 | 26 |
| 69 | -208.0 | -57.5 | 26 |
| 70 | -199.3 | -63.1 | 26 |
| 71 | -190.0 | -67.3 | 26 |
| 72 | -180.1 | -70.2 | 26 |
| 73 | -236.6 | 5.1 | 26 |
| 74 | -235.2 | 15.3 | 26 |
| 75 | -232.3 | 25.1 | 26 |
| 76 | -228.0 | 34.4 | 26 |
| 77 | -222.4 | 43.1 | 26 |
| 78 | -215.7 | 50.8 | 26 |
| 79 | -208.0 | 57.5 | 26 |
| 80 | -199.3 | 63.1 | 26 |
| 81 | -190.0 | 67.3 | 26 |
| 82 | -180.1 | 70.2 | 26 |
| 83 | 236.6 | -5.1 | 26 |
| 84 | 235.2 | -15.3 | 26 |
| 85 | 232.3 | -25.1 | 26 |
| 86 | 228.0 | -34.4 | 26 |
| 87 | 222.4 | -43.1 | 26 |
| 88 | 215.7 | -50.8 | 26 |
| 89 | 208.0 | -57.5 | 26 |
| 90 | 199.3 | -63.1 | 26 |
| 91 | 190.0 | -67.3 | 26 |
| 92 | 180.1 | -70.2 | 26 |
| 93 | 236.6 | 5.1 | 26 |
| 94 | 235.2 | 15.3 | 26 |
| 95 | 232.3 | 25.1 | 26 |
| 96 | 228.0 | 34.4 | 26 |
| 97 | 222.4 | 43.1 | 26 |
| 98 | 215.7 | 50.8 | 26 |
| 99 | 208.0 | 57.5 | 26 |
| 100 | 199.3 | 63.1 | 26 |
| 101 | 190.0 | 67.3 | 26 |
| 102 | 180.1 | 70.2 | 26 |

PA83

Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio

| | | | |
|-----|--------|------|----|
| 103 | -100.0 | 71.8 | 26 |
| 104 | -110.0 | 71.8 | 26 |
| 105 | -120.0 | 71.8 | 26 |
| 106 | -130.0 | 71.8 | 26 |
| 107 | -140.0 | 71.8 | 26 |
| 108 | -150.0 | 71.8 | 26 |
| 109 | -160.0 | 71.8 | 26 |
| 110 | -170.0 | 71.8 | 26 |

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 14 mm
 Passo staffe: 15.0 cm
 Staffe: Una sola staffa chiusa perimetrale

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Momento flettente [kNm] 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 | 17754.00 | -1511.00 | -16232.00 | -160.00 | -449.00 |
| 2 | 16811.00 | 5230.00 | 13496.00 | 556.00 | 449.00 |
| 3 | 16811.00 | 3597.00 | 17021.00 | 382.00 | 749.00 |
| 4 | 9762.00 | 17945.00 | 4899.00 | 1983.00 | 470.00 |
| 5 | 10952.00 | 6101.00 | 16331.00 | 671.00 | 1567.00 |

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 | 13151.00 | 2737.00 | 11632.00 |

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 | 12453.00 | 2563.00 (18817.16) | 7256.00 (53272.46) |

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 | 10357.00 | 2563.00 (0.00) | 0.00 (0.00) |

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

| | |
|--|--------|
| Copriferro netto minimo barre longitudinali: | 6.9 cm |
| Interferro netto minimo barre longitudinali: | 7.4 cm |
| Copriferro netto minimo staffe: | 5.5 cm |

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

| | |
|-----------|---|
| Ver | S = combinazione verificata / N = combin. non verificata |
| N | Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione) |
| Mx | Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia |
| My | Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia |
| N Res | Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.) |
| Mx Res | Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia |
| My Res | Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia |
| Mis.Sic. | Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000 |
| As Totale | Area totale barre longitudinali [cm ²]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa] |

| N°Comb | Ver | N | Mx | My | N Res | Mx Res | My Res | Mis.Sic. | As Totale |
|--------|-----|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|--------------|
| 1 | S | 17754.00 | -1511.00 | -16232.00 | 17754.28 | -6468.31 | -71298.41 | 4.39 | 584.0(218.6) |
| 2 | S | 16811.00 | 5230.00 | 13496.00 | 16810.97 | 19192.24 | 49214.17 | 3.65 | 584.0(218.6) |
| 3 | S | 16811.00 | 3597.00 | 17021.00 | 16810.80 | 13122.77 | 62676.55 | 3.68 | 584.0(218.6) |
| 4 | S | 9762.00 | 17945.00 | 4899.00 | 9761.72 | 22590.92 | 6065.73 | 1.26 | 584.0(218.6) |
| 5 | S | 10952.00 | 6101.00 | 16331.00 | 10952.06 | 16939.70 | 45596.53 | 2.79 | 584.0(218.6) |

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

| | |
|--------|--|
| ec max | Deform. unit. massima del conglomerato a compressione |
| 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 | Xc max | Yc max | es min | Xs min | Ys min | es max | Xs max | Ys max |
|--------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|----------|--------|--------|
| 1 | 0.00350 | -235.2 | -38.4 | 0.00328 | -228.0 | -34.4 | -0.00825 | 228.0 | 34.4 |
| 2 | 0.00350 | 192.8 | 75.0 | 0.00318 | 190.0 | 67.3 | -0.00666 | -190.0 | -67.3 |
| 3 | 0.00350 | 212.9 | 64.1 | 0.00324 | 208.0 | 57.5 | -0.00722 | -208.0 | -57.5 |
| 4 | 0.00350 | 170.6 | 80.0 | 0.00259 | 170.0 | 71.8 | -0.01436 | -170.0 | -71.8 |
| 5 | 0.00350 | 192.8 | 75.0 | 0.00315 | 190.0 | 67.3 | -0.00791 | -190.0 | -67.3 |

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 (travi e solette) § 4.1.2.1.2.1 NTC; deve essere < 0.45 |
| C.Rid. | Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue |

| N°Comb | a | b | c | x/d | C.Rid. |
|--------|--------------|--------------|--------------|------|--------|
| 1 | -0.000023069 | -0.000014603 | -0.002486635 | ---- | ---- |
| 2 | 0.000012875 | 0.000036756 | -0.001740254 | ---- | ---- |
| 3 | 0.000017861 | 0.000026302 | -0.001988610 | ---- | ---- |
| 4 | 0.000003371 | 0.000110100 | -0.005883276 | ---- | ---- |
| 5 | 0.000014739 | 0.000040494 | -0.002380254 | ---- | ---- |

VERIFICHE A TAGLIO

| | |
|---------------|--|
| Diam. Staffe: | 14 mm |
| Passo staffe: | 15.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm] |

| | |
|-----|--|
| Ver | S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata |
| Ved | Taglio di progetto [kN] = proiez. di V_x e V_y sulla normale all'asse neutro |
| Vod | Taglio resistente ultimo [kN] lato conglomerato compresso [(4.1.28) NTC] |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 | |  |
| Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | | |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

Vwd Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]
d | z Altezza utile media pesata sezione ortogonale all'asse neutro | Braccio coppia interna [cm]
Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.
I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Ctg Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

| N°Comb | Ver | Ved | Vcd | Vwd | d z | bw | Ctg | Acw | Ast | A.Eff |
|--------|-----|---------|----------|---------|--------------|-------|-------|-------|------|-----------|
| 1 | S | 464.98 | 13511.31 | 4442.07 | 248.3 221.2 | 171.8 | 2.500 | 1.134 | 2.1 | 20.5(0.0) |
| 2 | S | 673.23 | 16096.61 | 2734.85 | 155.3 136.2 | 334.6 | 2.500 | 1.127 | 5.1 | 20.5(0.0) |
| 3 | S | 736.90 | 12858.41 | 2985.42 | 172.4 148.7 | 244.8 | 2.500 | 1.127 | 5.1 | 20.5(0.0) |
| 4 | S | 1996.56 | 20750.93 | 2777.19 | 148.3 138.3 | 445.8 | 2.500 | 1.074 | 14.8 | 20.5(0.0) |
| 5 | S | 1166.81 | 14142.88 | 2763.41 | 155.2 137.6 | 302.8 | 2.500 | 1.083 | 8.7 | 20.5(0.0) |

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

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

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 1 | S | 4.44 | 203.3 | 70.3 | -18.1 | -199.3 | -63.1 | 1984 | 53.1 |

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 1 | S | 3.56 | 192.8 | 75.0 | -6.0 | -190.0 | -67.3 | 567 | 21.2 |

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]


Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm
Esito della verifica
e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1 = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
kt = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k2 = 0.5 per flessione; =(e1 + e2)/(2*e1) per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k3 = 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
k4 = 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm - e cm Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
sr max Massima distanza tra le fessure [mm]
wk Apertura fessure in mm calcolata = sr max*(e_sm - e_cm) [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. 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]

| Comb. | Ver | e1 | e2 | k2 | Ø | Cf | e sm - e cm | sr max | wk | Mx fess | My fess |
|-------|-----|----------|----|-------|------|----|-------------------|--------|--------------|----------|----------|
| 1 | S | -0.00004 | 0 | 0.500 | 26.0 | 69 | 0.00002 (0.00002) | 353 | 0.006 (0.30) | 18817.16 | 53272.46 |

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 1 | S | 2.40 | -170.6 | 80.0 | 3.8 | 170.0 | -71.8 | ---- | ---- |

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| Comb. | Ver | e1 | e2 | k2 | Ø | Cf | e sm - e cm | sr max | wk | Mx fess | My fess |
|-------|-----|---------|---------|-----|-----|-----|-------------|--------|--------------|---------|---------|
| 1 | S | 0.00000 | 0.00000 | --- | --- | --- | --- | --- | 0.000 (0.20) | 0.00 | 0.00 |

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


8.3.3 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.

I risultati delle verifiche sono riportate tra gli allegati.

Come è possibile evincere tutte le verifiche sono soddisfatte.

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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.

Sono state esaminate 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 (F_x ed F_y) e verticali (F_z) si assumono positive se di verso concorde con quello degli assi. Si indicheranno inoltre con M_x i momenti aventi asse-momento parallelo all'asse x (momenti trasversali) e con M_y (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.

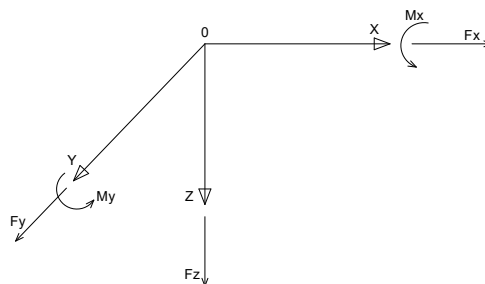


Figura 9.1. Sistema di riferimento


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 valutate 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 azioni sismiche inerziali sulle strutture della spalla sono state valutate

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 $a_g \times S$, in virtù dell'elevata rigidità della spalla.

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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 involuppi delle azioni massime e minime agenti in testa ai pali di fondazione:

Spalla SPA

| RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI | | ENV | SLU | SLV | SLE-CAR | SLE-FR | SLE-QP |
|---------------------------------------|------|------|------|------|---------|--------|--------|
| Azione assiale massima (compressione) | Nmax | 3467 | 3467 | 3099 | 2569 | 2424 | 2053 |
| Azione assiale minima | Nmin | 373 | 1768 | 373 | 1309 | 1363 | 1461 |
| Azione trasversale massima | Vmax | 824 | 824 | 789 | 611 | 587 | 518 |

Spalla SPB

| RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI | | ENV | SLU | SLV | SLE-CAR | SLE-FR | SLE-QP |
|---------------------------------------|------|------|------|------|---------|--------|--------|
| Azione assiale massima (compressione) | Nmax | 3537 | 3537 | 3117 | 2621 | 2454 | 2050 |
| Azione assiale minima | Nmin | 238 | 1624 | 238 | 1202 | 1262 | 1345 |
| Azione trasversale massima | Vmax | 817 | 817 | 774 | 606 | 580 | 506 |

9.2 Caratteristiche della sollecitazione per verifiche pali di fondazione

I criteri per la determinazione delle massime sollecitazioni agenti sui pali sono quelli illustrati al paragrafo 8.1.

A parità di costante di reazione orizzontale e diametro dei pali, la lunghezza d'inflessione dei pali di fondazione è la medesima calcolata per i pali di fondazione delle pile (§8.2).

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

Spalla SPA:

| RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MASSIME | | | SLU | SLV | SLE-CAR | SLE-FR | SLE-QP |
|--|---------|-----|------|------|---------|--------|--------|
| Sforzo normale massimo | Nmax | kN | 3467 | 3099 | 2569 | 2424 | 2053 |
| Sforzo normale minimo | Nmin | kN | 1768 | 373 | 1309 | 1363 | 1461 |
| Momento flettente massimo - 1° gabbia | Mmax_1a | kNm | 2160 | 2066 | 1602 | 1538 | 1357 |
| Momento amplificato del 20% | Mmax_1a | kNm | 2592 | 2479 | 1922 | 1846 | 1629 |
| Sforzo di taglio massimo - 1° gabbia | Vmax_1a | kN | 824 | 789 | 611 | 587 | 518 |

| RIEPILOGO AZIONI VERTICALI AGLI SLU SULLA PALIFICATA | | SLU | SLV |
|--|--|-------|-------|
| Carico verticale massimo agente sulla palificata | | 39578 | 27843 |
| Carico verticale medio agente sui pali | | 2639 | 1856 |

Spalla SPB:

| RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MASSIME | | | SLU | SLV | SLE-CAR | SLE-FR | SLE-QP |
|--|---------|-----|------|------|---------|--------|--------|
| Sforzo normale massimo | Nmax | kN | 3537 | 3117 | 2621 | 2454 | 2050 |
| Sforzo normale minimo | Nmin | kN | 1624 | 238 | 1202 | 1262 | 1345 |
| Momento flettente massimo - 1° gabbia | Mmax_1a | kNm | 2141 | 2028 | 1588 | 1519 | 1326 |
| Momento amplificato del 20% | Mmax_1a | kNm | 2569 | 2433 | 1906 | 1823 | 1591 |
| Sforzo di taglio massimo - 1° gabbia | Vmax_1a | kN | 817 | 774 | 606 | 580 | 506 |


| RIEPILOGO AZIONI VERTICALI AGLI SLU SULLA PALIFICATA | | SLU | SLV |
|--|--|-------|-------|
| Carico verticale massimo agente sulla palificata | | 31287 | 21444 |
| Carico verticale medio agente sui pali | | 2607 | 1787 |

9.3 Verifiche di resistenza dei pali di fondazione

Spalla SPA

I pali di fondazione delle spalle saranno armati come segue:

1° gabbia:

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

- Armature longitudinali: $24\phi 26 + 24\phi 26 + 24\phi 26$ accoppiati (rinforzo solo per i primi 6.0 m);
- Armature trasversali: spirale $\phi 12/10$.

Di seguito si riportano le verifiche a pressoflessione e taglio relative alle prima gabbia. Nelle verifiche si considerano 24 barre di diametro equivalente pari a $d_{eq} = 26 \times 3^{0.5} = 45.03$ mm:

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Circolare
Classe Conglomerato: C32/40

Raggio circ.: 60.0 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 circonfer. lungo cui sono disposte le barre generate
Ycentro Ordinata [cm] del centro della circonfer. lungo cui sono disposte le barre generate
Raggio Raggio [cm] della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate
N°Barre Numero di barre generate equidist. disposte lungo la circonferenza
 ϕ Diametro [mm] della singola barra generata

| N°Gen. | Xcentro | Ycentro | Raggio | N°Barre | ϕ |
|--------|---------|---------|--------|---------|--------|
| 1 | 0.0 | 0.0 | 49.1 | 24 | 45.0 |

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 12 mm
Passo staffe: 10.0 cm
Staffe: Una sola staffa chiusa perimetrale


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 | 3467.00 | 2592.00 | 0.00 | 824.00 | 0.00 |
| 2 | 1768.00 | 2592.00 | 0.00 | 824.00 | 0.00 |
| 3 | 2639.00 | 2592.00 | 0.00 | 824.00 | 0.00 |
| 4 | 3099.00 | 2479.00 | 0.00 | 789.00 | 0.00 |
| 5 | 373.00 | 2479.00 | 0.00 | 789.00 | 0.00 |
| 6 | 1856.00 | 2479.00 | 0.00 | 789.00 | 0.00 |

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

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

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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 | 2569.00 | 1922.00 | 0.00 |
| 2 | 1309.00 | 1922.00 | 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 | 2424.00 | 1846.00 (1323.21) | 0.00 (0.00) |
| 2 | 1363.00 | 1846.00 (1178.35) | 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 | 2053.00 | 1629.00 (1308.42) | 0.00 (0.00) |
| 2 | 1461.00 | 1629.00 (1215.04) | 0.00 (0.00) |

RISULTATI DEL CALCOLO


Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 8.7 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 8.3 cm
Copriferro netto minimo staffe: 7.5 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

| N°Comb | Ver | N Sn | Mx Sn | My Sn | N Ult | Mx Ult | My Ult | Mis.Sic. | As Tesa |
|--------|-----|------|-------|-------|-------|--------|--------|----------|---------|
|--------|-----|------|-------|-------|-------|--------|--------|----------|---------|

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---------|---------|------|---------|---------|------|-------|-------|
| 1 | S | 3467.00 | 5093.18 | 0.00 | 3466.74 | 6414.14 | 0.00 | 2.475 | ----- |
| 2 | S | 1768.00 | 4656.97 | 0.00 | 1767.71 | 6141.68 | 0.00 | 2.369 | ----- |
| 3 | S | 2639.00 | 4884.12 | 0.00 | 2639.18 | 6296.30 | 0.00 | 2.429 | ----- |
| 4 | S | 3099.00 | 5001.11 | 0.00 | 3098.87 | 6371.80 | 0.00 | 2.570 | ----- |
| 5 | S | 373.00 | 4277.86 | 0.00 | 372.79 | 5884.02 | 0.00 | 2.374 | ----- |
| 6 | S | 1856.00 | 4680.21 | 0.00 | 1855.88 | 6157.58 | 0.00 | 2.484 | ----- |

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 3/7 | Xc max | Yc max | es min | Xs min | Ys min | es max | Xs max | Ys max | |
|--------|---------|----------|--------|--------|---------|--------|--------|----------|--------|-------|
| 1 | 0.00350 | -0.00021 | 0.0 | 60.0 | 0.00271 | 0.0 | 49.1 | -0.00437 | 0.0 | -49.1 |
| 2 | 0.00350 | -0.00061 | 0.0 | 60.0 | 0.00263 | 0.0 | 49.1 | -0.00521 | 0.0 | -49.1 |
| 3 | 0.00350 | -0.00039 | 0.0 | 60.0 | 0.00267 | 0.0 | 49.1 | -0.00475 | 0.0 | -49.1 |
| 4 | 0.00350 | -0.00028 | 0.0 | 60.0 | 0.00269 | 0.0 | 49.1 | -0.00452 | 0.0 | -49.1 |
| 5 | 0.00350 | -0.00098 | 0.0 | 60.0 | 0.00255 | 0.0 | 49.1 | -0.00599 | 0.0 | -49.1 |
| 6 | 0.00350 | -0.00058 | 0.0 | 60.0 | 0.00263 | 0.0 | 49.1 | -0.00516 | 0.0 | -49.1 |

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 | 0.000072176 | -0.000830556 | ---- | ---- |
| 2 | 0.000000000 | 0.000079827 | -0.001289616 | ---- | ---- |
| 3 | 0.000000000 | 0.000075611 | -0.001036670 | ---- | ---- |
| 4 | 0.000000000 | 0.000073538 | -0.000912262 | ---- | ---- |
| 5 | 0.000000000 | 0.000087063 | -0.001723765 | ---- | ---- |
| 6 | 0.000000000 | 0.000079390 | -0.001263424 | ---- | ---- |

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Passo staffe: 10.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm]

| | |
|------|---|
| Ver | S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata |
| Vsdu | Taglio di progetto [kN] = proiezione di V_x e V_y sulla normale all'asse neutro |
| Vcd | Taglio resistente ultimo [kN] lato conglomerato compresso [(4.1.19) NTC] |
| Vwd | Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC] |
| Dmed | Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce. |
| bw | Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed. |
| Teta | Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato |
| Acw | Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione |
| Ast | Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm ² /m] |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

| N°Comb | Ver | Vsdu | Vcd | Vwd | Dmed | bw | Teta | Acw | Ast | A.Eff |
|--------|-----|--------|---------|---------|------|-------|--------|-------|------|-----------|
| 1 | S | 824.00 | 3393.08 | 1908.48 | 93.1 | 110.5 | 21.80° | 1.169 | 10.1 | 23.3(0.0) |
| 2 | S | 824.00 | 3139.31 | 1915.82 | 93.5 | 109.6 | 21.80° | 1.086 | 10.0 | 23.3(0.0) |
| 3 | S | 824.00 | 3261.77 | 1915.82 | 93.5 | 109.6 | 21.80° | 1.128 | 10.0 | 23.3(0.0) |
| 4 | S | 789.00 | 3341.12 | 1908.48 | 93.1 | 110.5 | 21.80° | 1.151 | 9.6 | 23.3(0.0) |
| 5 | S | 789.00 | 2926.35 | 1924.40 | 93.9 | 108.5 | 21.80° | 1.018 | 9.5 | 23.3(0.0) |
| 6 | S | 789.00 | 3151.68 | 1915.82 | 93.5 | 109.6 | 21.80° | 1.090 | 9.6 | 23.3(0.0) |

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 tra 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 | 9.70 | 0.0 | 0.0 | -111.6 | 0.0 | -49.1 | 2108 | 111.5 | 12.8 | 1.00 |
| 2 | S | 9.32 | 0.0 | 0.0 | -143.6 | 0.0 | -49.1 | 2528 | 111.5 | 12.8 | 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 | 9.30 | 0.0 | 0.0 | -108.3 | 0.0 | -49.1 | 2160 | 111.5 | 12.8 | 1.00 |
| 2 | S | 8.98 | 0.0 | 0.0 | -135.1 | 0.0 | -49.1 | 2528 | 111.5 | 12.8 | 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 | -5.1 | 0 | 0.125 | 45 | 67 | 0.4860.00025 | (0.00021) | 2030.087 | (0.30) | 1323.21 | 0.00 |
| 2-S | -5.7 | 0 | 0.125 | 45 | 67 | 0.5930.00038 | (0.00026) | 2110.137 | (0.30) | 1178.35 | 0.00 |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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 | 8.18 | 0.0 | 0.0 | -97.6 | 0.0 | -49.1 | 2160 | 111.5 | 12.8 | 0.50 |
| 2 | S | 8.01 | 0.0 | 0.0 | -112.5 | 0.0 | -49.1 | 2422 | 111.5 | 12.8 | 0.50 |

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

| Ver | S1 | S2 | k3 | ∅ | Cf | Psi | e sm | srm | wk | Mx fess | My fess |
|-----|------|----|-------|----|----|--------------|-----------|----------|--------|---------|---------|
| 1-S | -4.5 | 0 | 0.125 | 45 | 67 | 0.6770.00031 | (0.00019) | 2030.109 | (0.20) | 1308.42 | 0.00 |
| 2-S | -4.9 | 0 | 0.125 | 45 | 67 | 0.7220.00039 | (0.00021) | 2080.137 | (0.20) | 1215.04 | 0.00 |

Come è possibile evincere tutte le verifiche agli SLU ed SLE sono soddisfatte.

Spalla SPB

I pali di fondazione delle spalle saranno armati come segue:

1° gabbia:

- Armature longitudinali: $24\phi 26 + 24\phi 26 + 24\phi 26$ accoppiati (rinforzo solo per i primi 6.0 m);
- Armature trasversali: spirale $\phi 12/10$.

Di seguito si riportano le verifiche a pressoflessione e taglio relative alle prima gabbia. Nelle verifiche si considerano 24 barre di diametro equivalente pari a $deq = 26 \times 3^{0.5} = 45.03$ mm.

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Circolare
Classe Conglomerato: C32/40

Raggio circ.: 60.0 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 circonfer. lungo cui sono disposte le barre generate
Ycentro Ordinata [cm] del centro della circonfer. lungo cui sono disposte le barre generate
Raggio Raggio [cm] della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate
N°Barre Numero di barre generate equidist. disposte lungo la circonferenza
∅ Diametro [mm] della singola barra generata

| N°Gen. | Xcentro | Ycentro | Raggio | N°Barre | ∅ |
|--------|---------|---------|--------|---------|------|
| 1 | 0.0 | 0.0 | 49.1 | 24 | 45.0 |

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 12 mm
Passo staffe: 10.0 cm
Staffe: Una sola staffa chiusa perimetrale

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

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 | 3537.00 | 2569.00 | 0.00 | 817.00 | 0.00 |
| 2 | 1624.00 | 2569.00 | 0.00 | 817.00 | 0.00 |
| 3 | 2607.00 | 2569.00 | 0.00 | 817.00 | 0.00 |
| 4 | 3117.00 | 2433.00 | 0.00 | 774.00 | 0.00 |
| 5 | 238.00 | 2433.00 | 0.00 | 774.00 | 0.00 |
| 6 | 1787.00 | 2433.00 | 0.00 | 774.00 | 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 | 2621.00 | 1906.00 | 0.00 |
| 2 | 1202.00 | 1906.00 | 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 | 2454.00 | 1823.00 (1332.62) | 0.00 (0.00) |
| 2 | 1262.00 | 1823.00 (1168.10) | 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 | 2050.00 | 1591.00 (1316.28) | 0.00 (0.00) |
| 2 | 1345.00 | 1591.00 (1202.87) | 0.00 (0.00) |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

| | | |
|--|-----|----|
| Copriferro netto minimo barre longitudinali: | 8.7 | cm |
| Interferro netto minimo barre longitudinali: | 8.3 | cm |
| Copriferro netto minimo staffe: | 7.5 | 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 [cm ²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa |

| N°Comb | Ver | N Sn | Mx Sn | My Sn | N Ult | Mx Ult | My Ult | Mis.Sic. | As Tesa |
|--------|-----|---------|---------|-------|---------|---------|--------|----------|---------|
| 1 | S | 3537.00 | 5109.08 | 0.00 | 3536.91 | 6418.13 | 0.00 | 2.498 | ----- |
| 2 | S | 1624.00 | 4617.37 | 0.00 | 1623.80 | 6112.76 | 0.00 | 2.379 | ----- |
| 3 | S | 2607.00 | 4874.54 | 0.00 | 2607.27 | 6287.75 | 0.00 | 2.448 | ----- |
| 4 | S | 3117.00 | 5004.20 | 0.00 | 3117.23 | 6369.98 | 0.00 | 2.618 | ----- |
| 5 | S | 238.00 | 4239.09 | 0.00 | 238.15 | 5856.02 | 0.00 | 2.407 | ----- |
| 6 | S | 1787.00 | 4660.66 | 0.00 | 1787.20 | 6142.33 | 0.00 | 2.525 | ----- |

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 | -0.00020 | 0.0 | 60.0 | 0.00271 | 0.0 | 49.1 | -0.00434 | 0.0 | -49.1 |
| 2 | 0.00350 | -0.00064 | 0.0 | 60.0 | 0.00262 | 0.0 | 49.1 | -0.00528 | 0.0 | -49.1 |
| 3 | 0.00350 | -0.00039 | 0.0 | 60.0 | 0.00267 | 0.0 | 49.1 | -0.00475 | 0.0 | -49.1 |
| 4 | 0.00350 | -0.00028 | 0.0 | 60.0 | 0.00270 | 0.0 | 49.1 | -0.00451 | 0.0 | -49.1 |
| 5 | 0.00350 | -0.00101 | 0.0 | 60.0 | 0.00254 | 0.0 | 49.1 | -0.00607 | 0.0 | -49.1 |
| 6 | 0.00350 | -0.00060 | 0.0 | 60.0 | 0.00263 | 0.0 | 49.1 | -0.00519 | 0.0 | -49.1 |

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. |
|--------|---|---|---|-----|--------|
|--------|---|---|---|-----|--------|

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| | | | | | |
|---|-------------|-------------|--------------|------|------|
| 1 | 0.000000000 | 0.000071858 | -0.000811482 | ---- | ---- |
| 2 | 0.000000000 | 0.000080477 | -0.001328618 | ---- | ---- |
| 3 | 0.000000000 | 0.000075689 | -0.001041368 | ---- | ---- |
| 4 | 0.000000000 | 0.000073410 | -0.000904575 | ---- | ---- |
| 5 | 0.000000000 | 0.000087727 | -0.001763622 | ---- | ---- |
| 6 | 0.000000000 | 0.000079661 | -0.001279652 | ---- | ---- |

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Passo staffe: 10.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm]

| | |
|-------|---|
| Ver | S = comb. verificata / N = comb. non verificata |
| Vsdu | Taglio di progetto [kN] = proiezione di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro |
| Vcd | Taglio resistente ultimo [kN] lato conglomerato compresso [(4.1.19) NTC] |
| Vwd | Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC] |
| Dmed | Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce. |
| bw | Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed. |
| Teta | Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato |
| Acw | Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione |
| Ast | Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm ² /m] |
| A.Eff | Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm ² /m] Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta- ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio. |

| N°Comb | Ver | Vsdu | Vcd | Vwd | Dmed | bw | Teta | Acw | Ast | A.Eff |
|--------|-----|--------|---------|---------|------|-------|--------|-------|------|-----------|
| 1 | S | 817.00 | 3394.98 | 1908.48 | 93.1 | 110.5 | 21.80° | 1.172 | 10.0 | 23.3(0.0) |
| 2 | S | 817.00 | 3111.12 | 1915.82 | 93.5 | 109.6 | 21.80° | 1.079 | 9.9 | 23.3(0.0) |
| 3 | S | 817.00 | 3249.32 | 1915.82 | 93.5 | 109.6 | 21.80° | 1.127 | 9.9 | 23.3(0.0) |
| 4 | S | 774.00 | 3335.67 | 1908.48 | 93.1 | 110.5 | 21.80° | 1.152 | 9.4 | 23.3(0.0) |
| 5 | S | 774.00 | 2899.58 | 1924.40 | 93.9 | 108.5 | 21.80° | 1.012 | 9.4 | 23.3(0.0) |
| 6 | S | 774.00 | 3134.03 | 1915.82 | 93.5 | 109.6 | 21.80° | 1.087 | 9.4 | 23.3(0.0) |


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 [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre |
| As eff. | Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure |
| D barre | Distanza tra 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 | 9.64 | 0.0 | 0.0 | -108.9 | 0.0 | -49.1 | 2108 | 111.5 | 12.8 | 1.00 |
| 2 | S | 9.21 | 0.0 | 0.0 | -144.9 | 0.0 | -49.1 | 2582 | 111.5 | 12.8 | 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 | 9.20 | 0.0 | 0.0 | -105.5 | 0.0 | -49.1 | 2108 | 111.5 | 12.8 | 1.00 |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

2 S 8.84 0.0 0.0 -135.6 0.0 -49.1 2528 111.5 12.8 1.00

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

| | |
|----------|---|
| Ver. | La sezione viene assunta come fessurata solo se la trazione nel calcestruzzo supera f_{ctm} in almeno una combinazione |
| S1 | Esito della verifica |
| S2 | Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata |
| k2 | Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata |
| k3 | = 0.4 per barre ad aderenza migliorata |
| Ø | = 0.125 per flessione e presso-flessione; $= (e1 + e2) / (2 * e1)$ per trazione eccentrica |
| Cf | Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace $A_{c\ eff}$ |
| Psi | Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa |
| e sm | $= 1 - \text{Beta}12 * (S_{sr} / S_s)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (f_{ctm} / S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (M_{fess} / M)^2$ [B.6.6 DM96] |
| srm | Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * S_s / E_s$ è tra parentesi |
| wk | Distanza media tra le fessure [mm] |
| MX fess. | Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e * s_{rm}$. Valore limite tra parentesi |
| MY fess. | Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm] |
| | 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 | -5.0 | 0 | 0.125 | 45 | 67 | 0.4660.00023 | (0.00020) | 2020.080 | (0.30) | 1332.62 | 0.00 |
| 2-S | -5.7 | 0 | 0.125 | 45 | 67 | 0.5890.00038 | (0.00026) | 2110.136 | (0.30) | 1168.10 | 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 | 8.00 | 0.0 | 0.0 | -94.3 | 0.0 | -49.1 | 2160 | 111.5 | 12.8 | 0.50 |
| 2 | S | 7.79 | 0.0 | 0.0 | -112.0 | 0.0 | -49.1 | 2422 | 111.5 | 12.8 | 0.50 |

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 | -4.4 | 0 | 0.125 | 45 | 67 | 0.6580.00030 | (0.00018) | 2030.102 | (0.20) | 1316.28 | 0.00 |
| 2-S | -4.8 | 0 | 0.125 | 45 | 67 | 0.7140.00038 | (0.00021) | 2080.135 | (0.20) | 1202.87 | 0.00 |

Come è possibile evincere tutte le verifiche agli SLU ed SLE 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.

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

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 dalla reazione del palo maggiormente caricato (palo di spigolo).

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 Q_{1k} da 300 kN supposto agente in testa al paraghiaia e da una forza di frenatura convenzionale pari a 180 kN (60% di Q_{1k}) sempre applicata in testa al paraghiaia (vedi figura seguente).

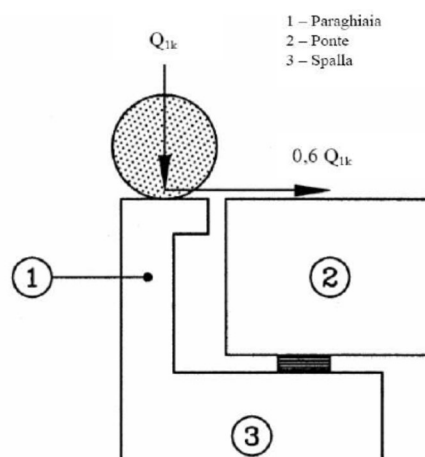



Figura 9.2. Carichi da traffico su muri paraghiaia

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 K_0 .

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

Conformemente alle circolari alle NTC2018 (§C.5.1.3.3.5.1), il sovraccarico accidentale da traffico è costituito dal carico Q_{ik} supposto distribuito su un impronta di 3.0×2.20 .

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

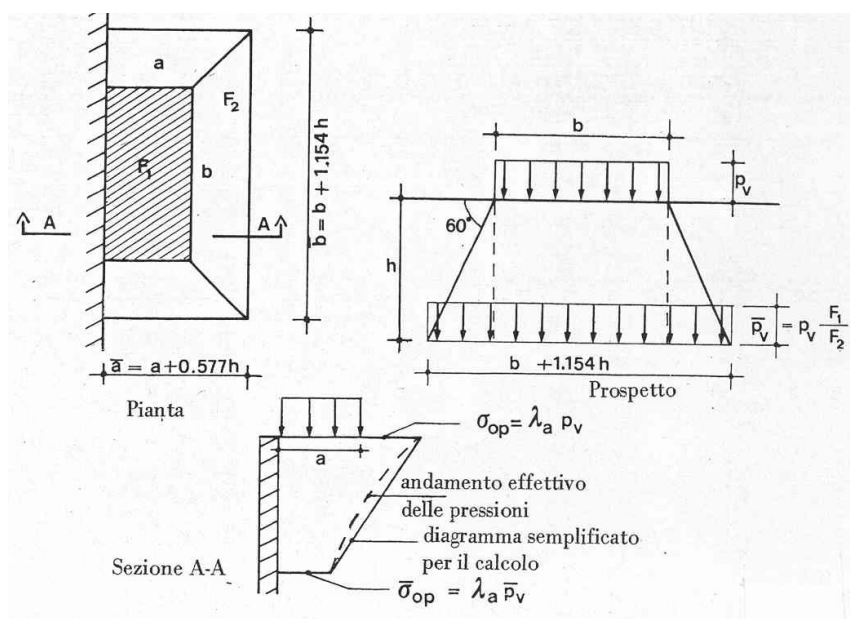


Figura 9.3. Schema di diffusione del sovraccarico accidentale.

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 k_0 .

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:

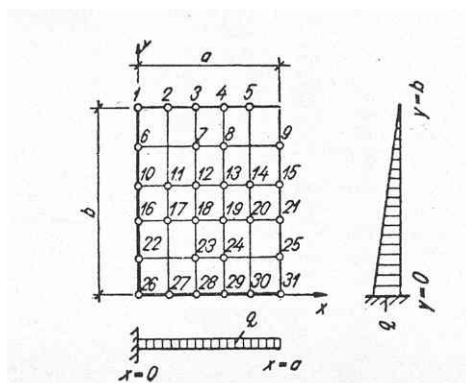


Figura 9.4. Schema di calcolo piastra e punti notevoli (Carico variabile linearmente con la profondità).

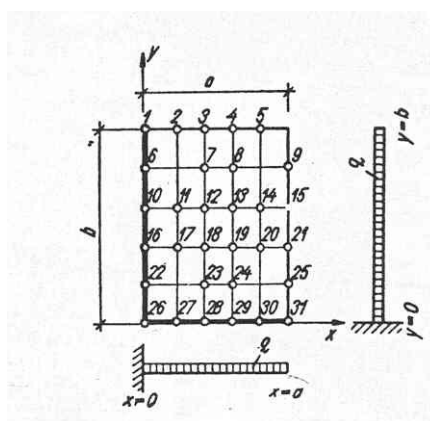


Figura 9.5. Schema di calcolo piastra e punti notevoli (Carico uniformemente ripartito).


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 resistenze 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**, ma negative negli altri casi.

Pertanto, per zattera posteriore di fondazione e muri di risvolto andranno previste specifiche armature trasversali per soddisfare le verifiche a taglio.

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

10 VERIFICHE DISPOSITIVI DI APPOGGIO E ISOLAMENTO E GIUNTI DI DILATAZIONE

10.1 Isolatori elastomerici

Come precedentemente illustrato l'impalcato sarà isolato dalle sottostrutture mediante isolatori elastomerici posizionati in corrispondenza di ciascun allineamento di appoggio delle travi principali.

Di seguito sono riepilogate le caratteristiche degli isolatori elastomerici prescelti:

VI01 - VIADOTTO BURGIO

| Allineamento | CARATTERISTICHE ISOLATORI ELASTOMERICI | | | | | | |
|--------------|--|-----------------------|-----------|-------------|---------------|---------------|----------|
| | ξ [%] | $s_{max} \pm$ [mm] | V [kN] | Fzd [kN] | Ke [kN/mm] | Kv [kN/mm] | n iso |
| SPA | 10 | 200 | 2840 | 7780 | 1.54 | 1494 | 3 |
| P1 | 10 | 200 | 6230 | 11370 | 3.08 | 2617 | 3 |
| P2 | 10 | 200 | 6230 | 11370 | 3.08 | 2617 | 3 |
| P3 | 10 | 200 | 6230 | 11370 | 3.08 | 2617 | 3 |
| P4 | 10 | 200 | 6230 | 11370 | 3.08 | 2617 | 3 |
| P5 | 10 | 200 | 6230 | 11370 | 3.08 | 2617 | 3 |
| P6 | 10 | 200 | 6230 | 11370 | 3.08 | 2617 | 3 |
| SPB | 10 | 200 | 2840 | 7780 | 1.54 | 1494 | 3 |

Essendo:

| | |
|-------------|--|
| ξ | Coefficiente di smorzamento viscoso equivalente |
| smax | spostamento massimo di progetto d_2 per azioni sismiche agli SLC (par. 7.10.6.2.2 NTC2018) |
| NEd | Carico verticale massimo ammesso in presenza di sisma che provoca uno spostamento s_{max} |
| Fzd | Carico verticale massimo ammesso allo SLU in condizioni statiche |
| Ke | Rigidezza orizzontale equivalente dell'isolatore allo spostamento s_{max} |
| Kv | Rigidezza verticale |
| Niso | Numero isolatori elastomerici per allineamento di appoggio |

10.1.1 Carichi verticali trasmessi dall'impalcato

I carichi verticali sono stati valutati con i specifici modelli di calcolo utilizzati per il dimensionamento dell'impalcato.

Di seguito si riepilogano i carichi verticali trasmessi agli appoggi per ciascuna azione elementare, e la successiva combinazione secondo quanto precedentemente illustrato:

PA83

Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio

Carichi trasmessi agli appoggi - Condizioni di carico elementari

| Condizione n. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------------|--------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------|--------------------|--------------------|
| Allineamenti | Peso proprio | Permanenti portati | Cedimenti vincolari 1 | Cedimenti vincolari 2 | Ritiro iperstatico | Variazione termica positiva | Variazione termica negativa | Vento | Carichi mobili Max | Carichi mobili Min |
| SPA | 524.3 | 238.9 | 67.4 | -67.4 | -128.5 | 75.1 | -75.1 | 28.6 | 1231.4 | -186.9 |
| P1 | 2056.7 | 846.1 | 169.6 | -169.6 | 150.7 | -87.0 | 87.0 | 99.1 | 2095.6 | -208.5 |
| P2 | 2103.5 | 881.3 | 205.6 | -205.6 | -27.7 | 14.8 | -14.8 | 103.8 | 2199.7 | -253.7 |
| P3 | 2085.7 | 871.6 | 207.2 | -207.2 | 5.4 | -2.8 | 2.8 | 102.6 | 2218.1 | -285.5 |
| P4 | 2085.7 | 871.6 | 207.2 | -207.2 | 5.4 | -2.8 | 2.8 | 102.6 | 2218.1 | -285.5 |
| P5 | 2103.5 | 881.3 | 205.6 | -205.6 | -27.7 | 14.8 | -14.8 | 103.8 | 2199.7 | -253.7 |
| P6 | 2056.7 | 846.1 | 169.6 | -169.6 | 150.7 | -87.0 | 87.0 | 99.1 | 2095.6 | -208.5 |
| SPB | 524.3 | 238.9 | 67.4 | -67.4 | -128.5 | 75.1 | -75.1 | 28.6 | 1231.4 | -187.0 |

Carichi trasmessi agli appoggi - Combinazioni

Fattori moltiplicativi

Combinazione n.

| | | | | | | | | | | |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| SLE-QP | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| SLE-RARA | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 1.00 | 1.00 |
| SLU-STR | 1.35 | 1.35 | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 1.35 | 1.35 |
| SLU-SIS | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| SLE-FREQ | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 0.50 | 0.00 | 0.75 | 0.75 |

Carichi trasmessi agli appoggi

Combinazione SLE-QP

| Allineamenti | Peso proprio | Permanenti portati | Cedimenti vincolari 1 | Cedimenti vincolari 2 | Ritiro iperstatico | Variazione termica positiva | Variazione termica negativa | Vento | Carichi mobili | Carichi mobili | MAX | MIN |
|--------------|--------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------|----------------|----------------|---------|---------|
| | | | | | | | | | | | Sommano | Sommano |
| SPA | 524.3 | 238.9 | 67.4 | -67.4 | -128.5 | 37.5 | -37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 868.1 | 529.8 |
| P1 | 2056.7 | 846.1 | 169.6 | -169.6 | 150.7 | -43.5 | 43.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3266.6 | 2689.8 |
| P2 | 2103.5 | 881.3 | 205.6 | -205.6 | -27.7 | 7.4 | -7.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3197.7 | 2744.1 |
| P3 | 2085.7 | 871.6 | 207.2 | -207.2 | 5.4 | -1.4 | 1.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3171.3 | 2748.8 |
| P4 | 2085.7 | 871.6 | 207.2 | -207.2 | 5.4 | -1.4 | 1.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3171.3 | 2748.8 |
| P5 | 2103.5 | 881.3 | 205.6 | -205.6 | -27.7 | 7.4 | -7.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3197.7 | 2744.1 |
| P6 | 2056.7 | 846.1 | 169.6 | -169.6 | 150.7 | -43.5 | 43.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3266.6 | 2689.8 |
| SPB | 524.3 | 238.9 | 67.4 | -67.4 | -128.5 | 37.5 | -37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 868.1 | 529.8 |

Combinazione SLE-RARA

| Allineamenti | Peso proprio | Permanenti portati | Cedimenti vincolari 1 | Cedimenti vincolari 2 | Ritiro iperstatico | Variazione termica positiva | Variazione termica negativa | Vento | Carichi mobili | Carichi mobili | Sommano | Sommano |
|--------------|--------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------|----------------|----------------|---------|---------|
| | | | | | | | | | | | Sommano | Sommano |
| SPA | 524.3 | 238.9 | 67.4 | -67.4 | -128.5 | 45.0 | -45.0 | 17.1 | 1231.4 | -186.9 | 2124.1 | 318.2 |
| P1 | 2056.7 | 846.1 | 169.6 | -169.6 | 150.7 | -52.2 | 52.2 | 59.5 | 2095.6 | -208.5 | 5430.4 | 2413.1 |
| P2 | 2103.5 | 881.3 | 205.6 | -205.6 | -27.7 | 8.9 | -8.9 | 62.3 | 2199.7 | -253.7 | 5461.2 | 2426.6 |
| P3 | 2085.7 | 871.6 | 207.2 | -207.2 | 5.4 | -1.7 | 1.7 | 61.6 | 2218.1 | -285.5 | 5451.2 | 2401.4 |
| P4 | 2085.7 | 871.6 | 207.2 | -207.2 | 5.4 | -1.7 | 1.7 | 61.6 | 2218.1 | -285.5 | 5451.2 | 2401.4 |
| P5 | 2103.5 | 881.3 | 205.6 | -205.6 | -27.7 | 8.9 | -8.9 | 62.3 | 2199.7 | -253.7 | 5461.2 | 2426.6 |
| P6 | 2056.7 | 846.1 | 169.6 | -169.6 | 150.7 | -52.2 | 52.2 | 59.5 | 2095.6 | -208.5 | 5430.4 | 2413.1 |
| SPB | 524.3 | 238.9 | 67.4 | -67.4 | -128.5 | 45.0 | -45.0 | 17.1 | 1231.4 | -187.0 | 2124.2 | 318.2 |

Combinazione SLU-STR


| Allineamenti | Peso proprio | Permanenti portati | Cedimenti vincolari 1 | Cedimenti vincolari 2 | Ritiro iperstatico | Variazione termica positiva | Variazione termica negativa | Vento | Carichi mobili | Carichi mobili | Sommano | Sommano |
|--------------|--------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------|----------------|----------------|---------|---------|
| | | | | | | | | | | | Sommano | Sommano |
| SPA | 707.8 | 322.5 | 80.9 | -80.9 | -154.2 | 67.5 | -67.5 | 25.7 | 1662.3 | -252.4 | 2866.8 | 449.7 |
| P1 | 2776.6 | 1142.3 | 203.5 | -203.5 | 180.8 | -78.3 | 78.3 | 89.2 | 2829.1 | -281.5 | 7299.8 | 3266.4 |
| P2 | 2839.7 | 1189.7 | 246.7 | -246.7 | -33.2 | 13.3 | -13.3 | 93.4 | 2969.6 | -342.5 | 7352.4 | 3300.3 |
| P3 | 2815.7 | 1176.7 | 248.6 | -248.6 | 6.5 | -2.5 | 2.5 | 92.4 | 2994.4 | -385.5 | 7336.8 | 3263.5 |
| P4 | 2815.7 | 1176.7 | 248.6 | -248.6 | 6.5 | -2.5 | 2.5 | 92.4 | 2994.4 | -385.5 | 7336.8 | 3263.5 |
| P5 | 2839.7 | 1189.7 | 246.7 | -246.7 | -33.2 | 13.3 | -13.3 | 93.4 | 2969.6 | -342.5 | 7352.4 | 3300.2 |
| P6 | 2776.6 | 1142.3 | 203.5 | -203.5 | 180.8 | -78.3 | 78.3 | 89.2 | 2829.2 | -281.5 | 7299.9 | 3266.3 |
| SPB | 707.8 | 322.5 | 80.9 | -80.9 | -154.2 | 67.5 | -67.5 | 25.7 | 1662.4 | -252.4 | 2866.9 | 449.6 |

Combinazione SLU-SIS

| Allineamenti | Peso proprio | Permanenti portati | Cedimenti vincolari 1 | Cedimenti vincolari 2 | Ritiro iperstatico | Variazione termica positiva | Variazione termica negativa | Vento | Carichi mobili (max) | Carichi mobili (max) | Sommano | Sommano |
|--------------|--------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------|----------------------|----------------------|---------|---------|
| | | | | | | | | | | | Sommano | Sommano |
| SPA | 524.3 | 238.9 | 67.4 | -67.4 | -128.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 830.6 | 567.3 |
| P1 | 2056.7 | 846.1 | 169.6 | -169.6 | 150.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3223.1 | 2733.3 |
| P2 | 2103.5 | 881.3 | 205.6 | -205.6 | -27.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3190.3 | 2751.4 |
| P3 | 2085.7 | 871.6 | 207.2 | -207.2 | 5.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3169.9 | 2750.2 |
| P4 | 2085.7 | 871.6 | 207.2 | -207.2 | 5.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3169.9 | 2750.2 |
| P5 | 2103.5 | 881.3 | 205.6 | -205.6 | -27.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3190.3 | 2751.4 |
| P6 | 2056.7 | 846.1 | 169.6 | -169.6 | 150.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3223.1 | 2733.3 |
| SPB | 524.3 | 238.9 | 67.4 | -67.4 | -128.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 830.6 | 567.3 |

Combinazione SLU-FREQ

| Allineamenti | Peso proprio | Permanenti portati | Cedimenti vincolari 1 | Cedimenti vincolari 2 | Ritiro iperstatico | Variazione termica positiva | Variazione termica negativa | Vento | Carichi mobili (max) | Carichi mobili (max) | Sommano | Sommano |
|--------------|--------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------|----------------------|----------------------|---------|---------|
| | | | | | | | | | | | Sommano | Sommano |
| SPA | 524.3 | 238.9 | 67.4 | -67.4 | -128.5 | 37.5 | -37.5 | 0.0 | 923.5 | -140.2 | 1791.7 | 389.6 |
| P1 | 2056.7 | 846.1 | 169.6 | -169.6 | 150.7 | -43.5 | 43.5 | 0.0 | 1571.7 | -156.4 | 4838.4 | 2533.4 |
| P2 | 2103.5 | 881.3 | 205.6 | -205.6 | -27.7 | 7.4 | -7.4 | 0.0 | 1649.8 | -190.3 | 4847.5 | 2553.8 |
| P3 | 2085.7 | 871.6 | 207.2 | -207.2 | 5.4 | -1.4 | 1.4 | 0.0 | 1663.6 | -214.1 | 4834.9 | 2534.6 |
| P4 | 2085.7 | 871.6 | 207.2 | -207.2 | 5.4 | -1.4 | 1.4 | 0.0 | 1663.6 | -214.2 | 4834.9 | 2534.6 |
| P5 | 2103.5 | 881.3 | 205.6 | -205.6 | -27.7 | 7.4 | -7.4 | 0.0 | 1649.8 | -190.3 | 4847.5 | 2553.8 |
| P6 | 2056.7 | 846.1 | 169.6 | -169.6 | 150.7 | -43.5 | 43.5 | 0.0 | 1571.8 | -156.4 | 4838.4 | 2533.4 |
| SPB | 524.3 | 238.9 | 67.4 | -67.4 | -128.5 | 37.5 | -37.5 | 0.0 | 923.6 | -140.2 | 1791.7 | 389.6 |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

I carichi verticali sono ampiamente compatibili con le resistenze F_{zd} dei dispositivi di appoggio previsti.

10.1.2 Verifica degli spostamenti orizzontali degli isolatori in fase sismica

La tabella seguente riepiloga gli spostamenti orizzontali agli SLC in direzione longitudinale, combinati secondo quanto precedentemente illustrato, e combinati con gli spostamenti generati dal ritiro e dalle variazioni termiche, quest'ultimi conteggiati al 50%.

L'EC8-2 impone di considerare la variabilità spaziale del moto per i ponti a travata continua quando:

- 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 limite $L_{lim} = L_g / 1,5$ dove L_g è la distanza oltre cui il moto di due punti può ritenersi indipendente, definito nella seguente tabella:


Tabella - Distanza oltre cui il moto può ritenersi indipendente

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


Nel caso in esame la categoria di sottosuolo è B, costante lungo tutto il tracciato. Pertanto si ha $L_{lim} = 500 / 1,5 = 333,3$ m.

Essendo $L_{imp} = 261,5$ m minore della lunghezza limite $L_{lim} = 333,3$ m, si trascurano gli effetti dovuti alla variabilità spaziale del moto.

Il modello di riferimento è di SDOF:

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| Viadotto/Ponte | | | VI01 - BURGIO |
|---|--------------------------|---------------------------------|----------------------|
| Carreggiata | | | |
| Dati impalcato | | | Analisi SLC |
| Lunghezza dell'impalcato | Limp | [m] | 261.5 |
| Peso dell'impalcato al metro lineare | Pv | [kN] | 221.2 |
| Peso complessivo dell'impalcato | Pv | [kN] | 57837.3 |
| Massa dell'impalcato | M | [kN / (m/sec ²)] | 5895.7 |
| Dati Sistema di isolamento | | | |
| Fattore di smorzamento viscoso | ζ | [%] | 10% |
| Fattore η | η | [-] | 0.82 |
| Isolatori tipo 1 | Tipiso_1 | [-] | SI-N500/200 |
| Numero isolatori tipo 1 | niso_1 | [-] | 6 |
| Rigidezza isolatori tipo 1 | Kh iso_1 | [kN/m] | 1540 |
| Isolatori tipo 2 | Tipiso_2 | [-] | SI-N700/200 |
| Numero isolatori tipo 2 | niso_2 | [-] | 18 |
| Rigidezza isolatori tipo 2 | Kh iso_2 | [kN/m] | 3080 |
| Isolatori tipo 3 | Tipiso_3 | [-] | SI-H500/200 |
| Numero isolatori tipo 3 | niso_3 | [-] | 0 |
| Rigidezza isolatori tipo 3 | Kh iso_3 | [kN/m] | 2700 |
| Rigidezza equivalente | Kh tot | [kN/m] | 64680 |
| Periodo equivalente della struttura isolata | T_{is} | [sec] | 1.90 |
| Dati Sisma | | | SLC |
| Accelerazione al suolo | a_g | [g] | 0.161 |
| Parametro F_0 | F_0 | [-] | 2.520 |
| Tempo T^*_C | T^*_C | [sec] | 0.587 |
| accelerazione al suolo | a_g | [m/sec ²] | 1.58 |
| Categoria di Sottosuolo | Cat_S | [-] | B |
| Parametro S_S | S_S | [-] | 1.20 |
| Parametro C_C | C_C | [-] | 1.22 |
| Categoria topografica | Cat_T | [-] | T1 |
| Parametro S_T | S_T | [-] | 1.00 |
| Parametro S | S | [-] | 1.20 |
| Periodo T_B | T_B | [sec] | 0.239 |
| Periodo T_C | T_C | [sec] | 0.718 |
| Periodo T_D | T_D | [sec] | 2.243 |
| Accelerazione spettrale per $T=T_B$ | $a_g S \eta F_0$ | $Se(T_B)$ [m/sec ²] | 3.89 |
| Accelerazione spettrale per $T=T_C$ | $a_g S \eta F_0$ | $Se(T_C)$ [m/sec ²] | 3.89 |
| Accelerazione spettrale per $T=T_D$ | $a_g S \eta 2.5 T_C/T_D$ | $Se(T_D)$ [m/sec ²] | 1.25 |


| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| Risultati | | | |
|---|-------------------|-----------------------|--------------|
| accelerazione spettrale per $T=T_{is}$ | $S_e(T_{is})$ | [m/sec ²] | 1.47 |
| Forza complessiva trasmessa alle sottostrutture | F_{sis} | [kN] | 8689 |
| Rapporto tra Forza orizzontale e peso dell'impalcato | F_{sis}/P_{imp} | [%] | 15% |
| spostamento del centro di rigidezza | d_{dc} | [m] | 0.134 |
| Distanza massima da asse sistema isolamento | L_{max} | [m] | 130.00 |
| Coefficiente di dilatazione termica impalcato | α | | 1.00E-05 |
| Variazione termica di progetto per appoggi - allungamento | $\Delta T+$ | [°] | 50.2 |
| Variazione termica di progetto per appoggi - contrazione | $\Delta T-$ | [°] | 33.4 |
| Allungamento per dilatazione termica positiva | $d_{\Delta T+}$ | [m] | 0.065 |
| Contrazione per dilatazione termica negativa | $d_{\Delta T-}$ | [m] | -0.043 |
| deformazione totale finale per ritiro | | | 0.00027 |
| Area soletta soggetta a ritiro | | | 3.720 |
| coefficiente di omogeneizzazione a tinf (ritiro) | n_{rit} | | 15.096 |
| Area sezione resistente omogeneizzata all'acciaio | | | 0.523 |
| Contrazione complessiva per ritiro del cls | | | -0.00013 |
| Contrazione per ritiro | d_{gr} | [m] | -0.017 |
| spost. di progetto iso: $d_{Ed} = d_{dc} + \max[\text{ass}(d_{gr} + 0.5d_{\Delta T-}); 0.5d_{\Delta T+}]$ | d_{Ed} | m | 0.173 |

Il massimo spostamento dell'isolatore è pari a **173** mm, inferiore quindi al massimo spostamento di progetto, pari a ± 200 mm.

10.2 Giunti di dilatazione

Alle estremità dell'impalcato saranno disposti giunti di dilatazione in elastomero armato in grado di garantire una escursione complessiva di **400** mm in direzione longitudinale e di **300** mm in direzione trasversale (valori calcolati allo SLC).

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

11 VERIFICHE GEOTECNICHE SLU ED SLE DELLE FONDAZIONI SU PALI

In accordo alle NTC2018 le verifiche SLU di tipo geotecnico (GEO) delle fondazioni su pali sono state effettuate con riferimento ai seguenti stati limite, accertando che la condizione $E_d \leq R_d$ 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.

Relativamente agli stati limite di esercizio (SLE) è stata effettuata una stima del cedimento del palo singolo e della palificata soggetti a carichi verticali.

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 NTC2018:


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

| | Effetto | Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E) | EQU | (A1) | (A2) |
|--------------------------------|-------------|---|-----|------|------|
| Carichi permanenti G_1 | Favorevole | γ_{G1} | 0,9 | 1,0 | 1,0 |
| | Sfavorevole | | 1,1 | 1,3 | 1,0 |
| Carichi permanenti $G_2^{(1)}$ | Favorevole | γ_{G2} | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| | Sfavorevole | | 1,5 | 1,5 | 1,3 |
| Azioni variabili Q | Favorevole | γ_{Q1} | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Sfavorevole | | 1,5 | 1,5 | 1,3 |

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{G1}

Tab. 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_γ | 1,0 | 1,0 |

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

Tab. 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 palificatanei 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:

Tab. 6.4.II – Coefficienti parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche a carico verticale dei pali

| Resistenza | Simbolo | Pali infissi (R3) | Pali trivellati (R3) | Pali ad elica continua (R3) |
|--------------------------|---------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| | γ_R | (R3) | (R3) | (R3) |
| Base | γ_b | 1,15 | 1,35 | 1,3 |
| Laterale in compressione | γ_s | 1,15 | 1,15 | 1,15 |
| Totale ^o | γ | 1,15 | 1,30 | 1,25 |
| Laterale in trazione | γ_{st} | 1,25 | 1,25 | 1,25 |

^o da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

Tab. 6.4.VI - Coefficiente parziale γ_T per le verifiche agli stati limite ultimi di pali soggetti a carichi trasversali

| Coefficiente parziale (R3) |
|----------------------------|
| $\gamma_T = 1,3$ |

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

Deve essere:

$$Fcd \leq Rcd$$

Dove:

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

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

$$Rcd = Rbd + Rsd - Wp$$

Essendo:

$Rbd = Rbk / \gamma_b$ la resistenza alla base di progetto;


$Rsd = Rsk / \gamma_s$ la resistenza laterale di progetto;

Wp il peso del palo alleggerito;

γ_b, γ_s coefficienti di sicurezza parziali da applicare alle resistenze caratteristiche a carico verticale dei pali, forniti dalla Tab. 6.4.II delle NTC2018 precedentemente illustrata;

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

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

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

ξ_3, ξ_4 coefficienti di riduzione che dipendono dal numero di verticali indagate, determinati in base alla Tab. 6.4.IV delle NTC2018:

Tab. 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 |

$R_{b,cal}$ ed $R_{s,cal}$ rappresentano le resistenze alla base e laterale di calcolo del palo valutate con la seguenti espressioni:

$$R_{b,cal} = q_b A_p \quad \text{la resistenza alla punta e:}$$

$$R_{s,cal} = \sum_i^n q_{s_i} A_i \quad \text{la resistenza laterale}$$

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

11.1.1.1 Unità a comportamento coesivo (Argille e limi)

La verifica è effettuata in termini di tensioni totali.

La resistenza unitaria alla base viene determinata attraverso la seguente espressione:

$$q_b = \sigma_v + 9 c_u$$

essendo σ_v la tensione verticale totale alla quota della base del palo e c_u la coesione non drenata del terreno di fondazione alla base.

Relativamente alla resistenza laterale, il valore di q_{s_i} viene determinato come:

$$q_{s_i} = \alpha_i c_{ui}$$

Essendo:


α un coefficiente riduttivo della coesione non drenata c_u , variabile secondo quanto suggerito da AGI (1984) per pali trivellati:

| Tipo di palo | Valori di c_u [kPa] | Valori di α |
|--------------|-----------------------|--------------------|
| Trivellato | $c_u < 25$ | 0.9 |
| | $25 \leq c_u < 50$ | 0.8 |
| | $50 \leq c_u < 75$ | 0.6 |
| | $c_u \geq 75$ | 0.4 |

Tabella 11.1 – Valori di α (AGI 1984)

11.1.1.2 Unità a comportamento incoerente (Sabbie, Sabbie limose e Ghiaie)

La verifica è effettuata in termini di tensioni efficaci.

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

Per pali trivellati di grande diametro la resistenza unitaria alla base viene determinata attraverso la seguente espressione:

$$q_b = Nq^* \times \sigma_v'$$

Nq^* è il coefficiente di capacità portante corrispondente all'insorgere di un cedimento alla base del palo pari a $(0.06 - 0.1) D$ valutato secondo Berezantzev (1965), e σ_v' la tensione verticale alla base del palo in termini di tensioni efficaci.

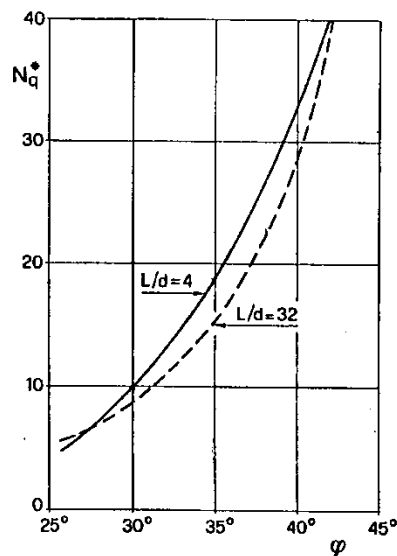


Figura 11.1 – Coefficienti Nq^* (Berezantzev, 1965), corrispondenti all'insorgere delle deformazioni plastiche alla base

In ogni caso è stato assunto per q_b un valore limite $q_{b,max}$ pari al minimo tra i valori forniti dalla seguente espressione [Gwizdala (1984), Reese&O'Neill (1988) e Matsui (1993)]:

$$q_{b,max1} = (Nspt)_m \times \alpha_N \text{ (kPa)}$$

Essendo:

α_N un coefficiente empirico pari a:

$$\alpha_N = 150 \text{ per ghiaie} \quad \alpha_N = 120 \text{ per sabbie} \quad \alpha_N = 85 \text{ per sabbie limose}$$

$(Nspt)_m$ Il valore di $Nspt$ medio su un tratto pari a $1.5 D$ al di sopra e al di sotto della base del palo.


e dalla seguente tabella:

$$q_{b,max2} = 7500 \text{ per ghiaie} \quad q_{b,max2} = 5800 \text{ per sabbie} \quad q_{b,max2} = 4300 \text{ per sabbie limose}$$

La resistenza unitaria laterale $q_{s,i}$ viene determinata in accordo alla seguente espressione:

$$q_{s,i} = \sigma_v'_m K_s \tan \delta_i \leq q_{s,max}$$

essendo:

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| | |
|-------------|---|
| σ'_m | il valore della tensione verticale determinata alla quota media dello strato considerato; |
| Ks_i | è un coefficiente adimensionale che esprime il rapporto tra la tensione normale che agisce alla profondità di interesse sulla superficie laterale del palo e la tensione verticale alla stessa profondità. Per pali trivellati si assume $Ks = 1 - \sin \varphi'$; |
| δ | valore dell'angolo d'attrito tra superficie laterale del palo e terreno che per pali trivellati è assunto pari a φ' ; |
| qs,max | tensione tangenziale ultima consigliabile. |

In accordo a Reese & Wright (1977) nel caso di pali trivellati a fango, il valore di qs,max è ricavabile dalle seguenti espressioni:

$$qs,max = 3 \times Nspt \text{ (kPa)} \quad \text{per } Nspt \leq 53$$

$$qs,max = 142 + 0,32 \times Nspt \text{ (kPa)} \quad \text{per } Nspt > 53$$

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:

$$Rcd,gr = \eta \cdot n \cdot Rcd$$

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 palo singolo definito in accordo a quanto illustrato nel paragrafo 11.1.1.

Per palificate in terreni incoerenti 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.


Per palificate in terreni coesivi, l'efficienza del gruppo di pali risulta minore dell'unità.

Il valore dell'efficienza è stato determinato attraverso la nota formula empirica di Converse-Labarre:

$$\eta = 1 - \frac{\arctan(d/i) (m-1)n + (n-1)m}{\pi/2 \cdot m \cdot n}$$

In cui:

d diametro dei pali;

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

- i interasse tra i pali;
- m numero di file di pali;
- n numero di pali per ciascuna fila.

La verifica si ritiene soddisfatta se:

$$N_{\max \text{ SLU}} \leq R_{cd,gr}$$

Dove:

$N_{\max \text{ SLU}}$ è il massimo carico verticale agli SLU-STR o SLV agente sulla palificata.

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

Deve essere:

$$F_{td} \leq R_{td}$$

Dove:

F_{td} è il carico assiale di trazione assunto in progetto nelle verifiche allo SLU agente sul palo singolo;

R_{td} la Resistenza di progetto allo SLU per il palo singolo fornita dalla seguente espressione:

$$R_{cd} = 0.7 R_{sd} + W_p$$

Essendo:

$R_{sd} = R_{sk} / \gamma_s$ la resistenza laterale di progetto;

W_p il peso del palo alleggerito;

γ_b, γ_s coefficienti di sicurezza parziali da applicare alle resistenze caratteristiche a carico verticale dei pali, forniti dalla Tab. 6.4.II delle NTC2018 precedentemente illustrata;

R_{sk} la resistenza laterale caratteristica, valutata secondo quanto illustrato al paragrafo 11.1.1.

Come è possibile evincere per le verifiche a carichi di trazione si assume una resistenza laterale pari al 70% della corrispondente valutata per pali in compressione.


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

Deve essere:

$$F_{trd} \leq R_{tr,d}$$

Dove:

F_{trd} è il carico orizzontale di progetto nelle verifiche allo SLU agente sul palo singolo;

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

$R_{tr,d}$ la Resistenza di progetto ai carichi orizzontali allo SLU per il palo singolo fornita dalla seguente espressione:

$R_{tr,d} = R_{tr,k} / \gamma_T$ 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 NTC2018, precedentemente illustrata;

$R_{tr,k} = \text{Min} [(R_{tr,cal})_{media} / \xi_3; (R_{tr,cal})_{min} / \xi_4]$ 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 NTC2018:

$R_{tr,cal}$ rappresenta la resistenza di calcolo del palo ai carichi orizzontali H_{lim} valutata in accordo alla teoria proposta da Broms (1984).

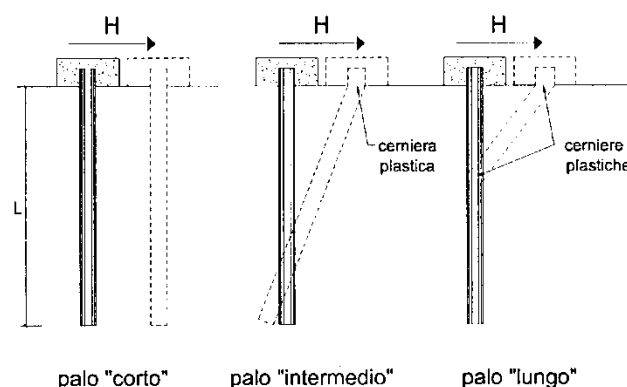
Le ipotesi assunte da Broms sono le seguenti:

- 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 finché non si raggiunge il momento di plasticizzazione M_y 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".




| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

Figura 11.2 – 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 $9 c_u D$ per profondità maggiori.

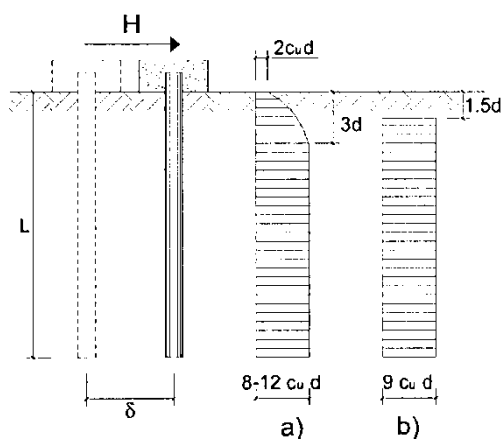
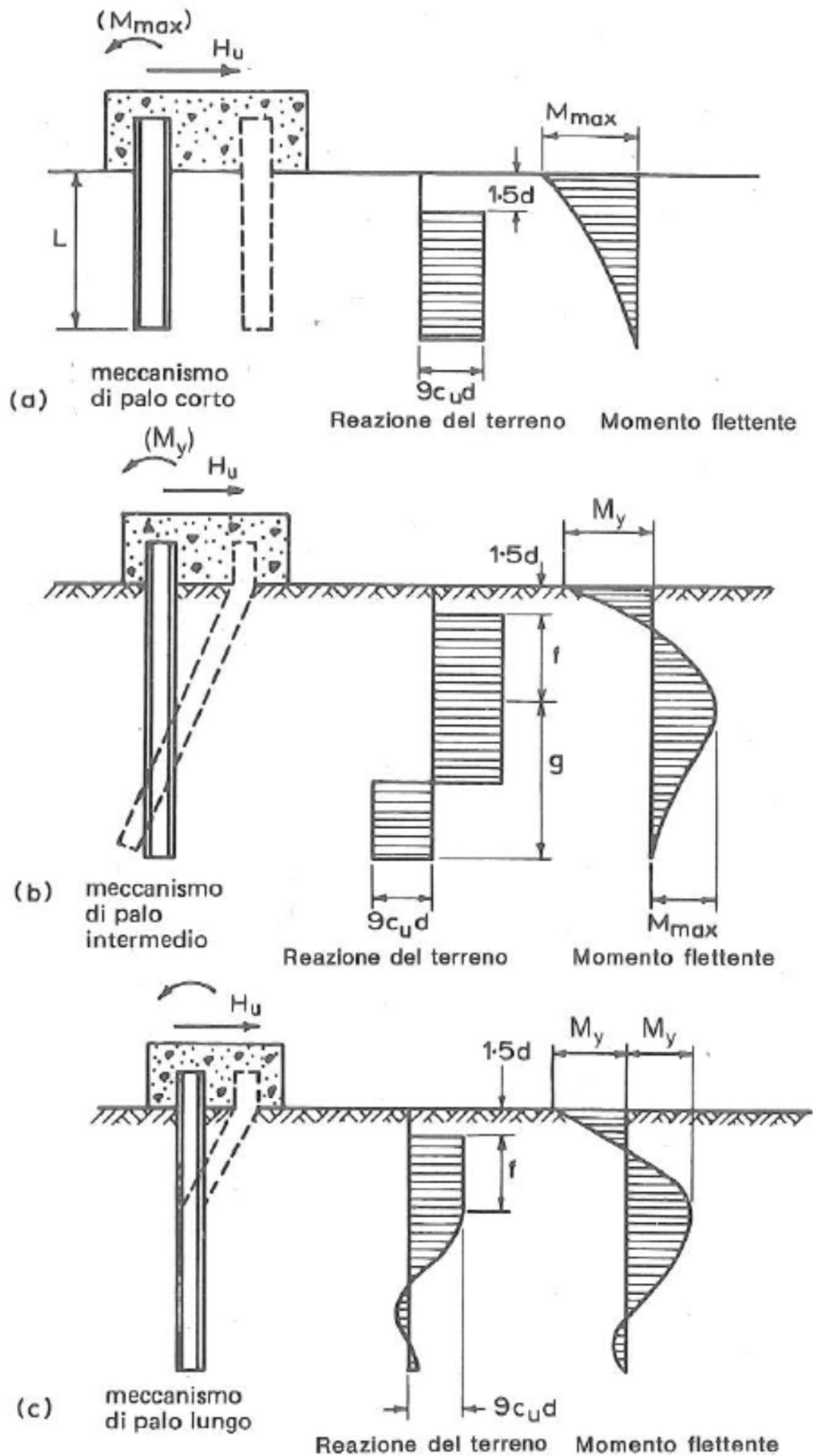


Figura 11.3 – distribuzione della resistenza offerta dal terreno a carichi orizzontali per pali impediti di ruotare alla testa (Broms, 1984).

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

PA83

Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio




| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

Figura 11.4 – 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 M_y , è possibile calcolare il carico limite orizzontale corrispondente ai tre meccanismi di rottura:

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

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

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

Nel caso di palo scalzato (ove presente) e per il caso di palo lungo, il valore di $H \lim$ si ottiene risolvendo le seguenti equazioni:

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

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

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:

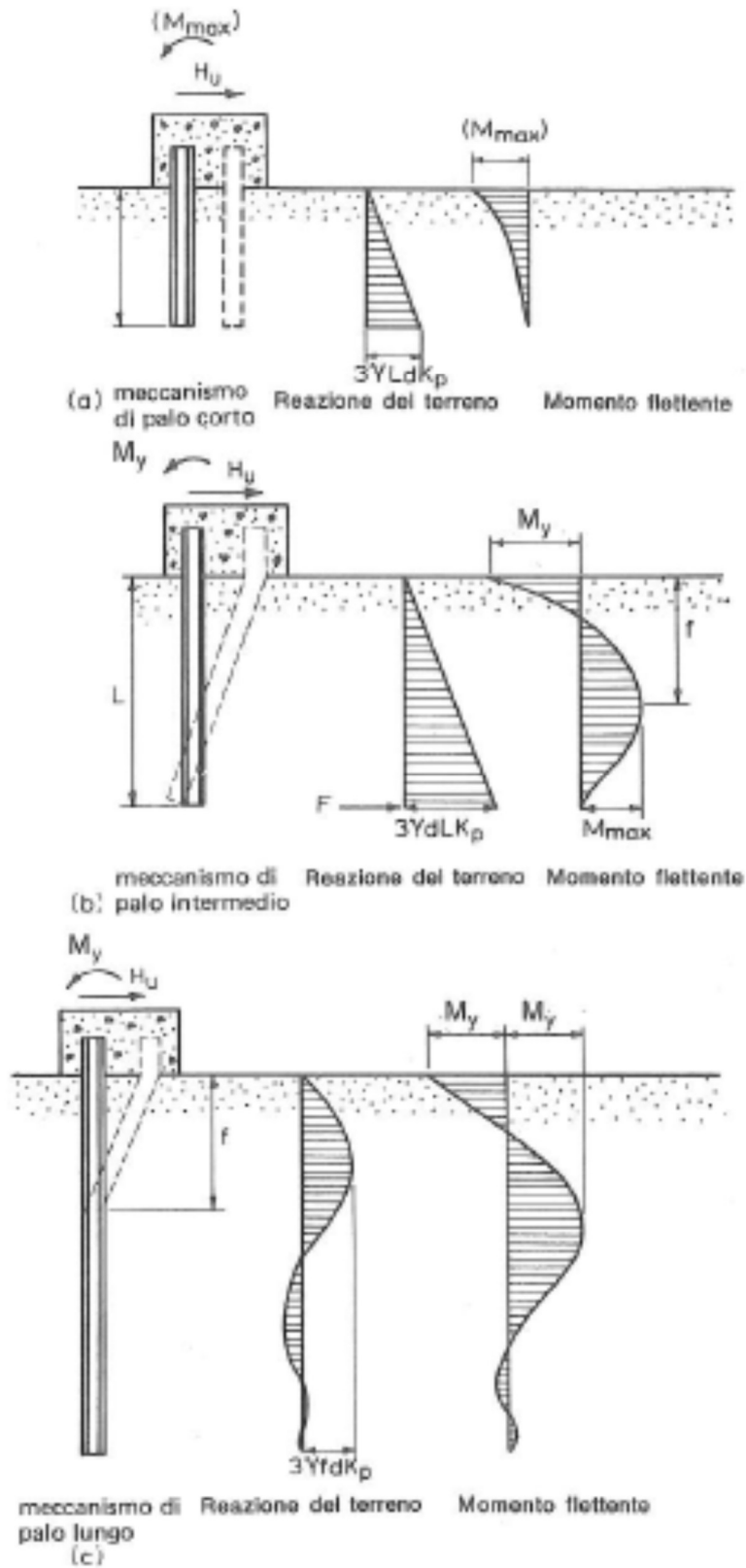
$$p = 3 k_p \gamma z D$$

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' .




| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

Figura 11.5 – 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:

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

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

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

Nel caso di palo scalzato (ove presente) e per il caso di palo lungo, il valore di $H \text{ lim}$ si ottiene risolvendo le seguenti equazioni:

$$H \text{ lim} = 1.5k_p \gamma D f^2$$

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

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:

$$R_{tr,dgr} = \eta n R_{tr,d1}$$

In cui:


η_{tr} è l'efficienza del gruppo di pali;

n Il numero complessivo di pali del gruppo.

$R_{tr,d1}$ 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:

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

“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 11.6 - Schema A);
- interazione tra pali affiancati, caricati in direzione perpendicolare alla fila (Figura 11.9 - 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 11.6 – Schema A – Pali in linea

Studi sperimentali condotti sull'argomento hanno mostrato che l'interazione dipende principalmente dalla posizione relativa dei pali. Molti autori (Dunnivant & 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 11.7.

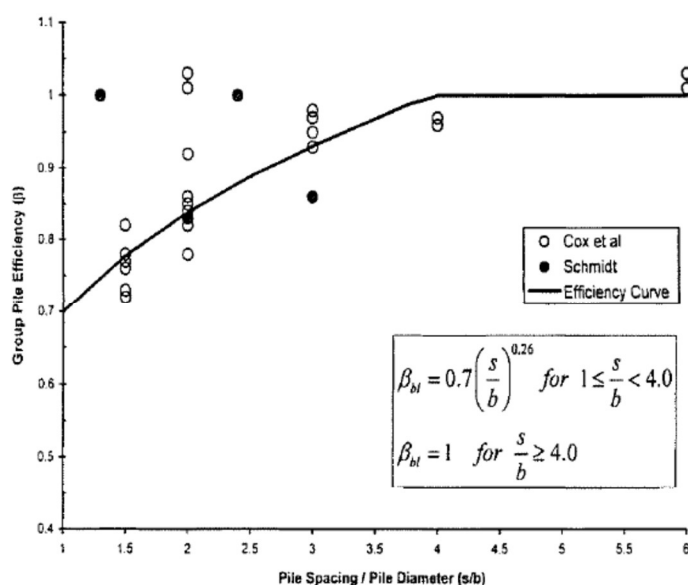


Figura 11.7 – Fattori di riduzione per pali disposti parallelamente alla direzione di carico – Pali frontali

I fattori di riduzione per pali retrostanti possono essere ricavati dalle indicazioni fornite in Figura 11.8.

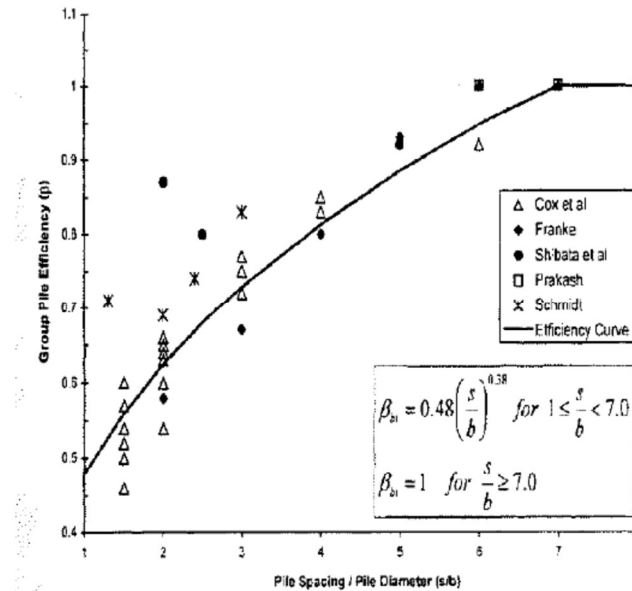


Figura 11.8 – Fattori di riduzione per pali disposti parallelamente alla direzione di carico – Pali retrostanti

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

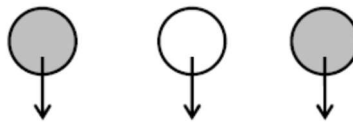


FIGURA 6-12: SCHEMA B – PALI AFFIANCATI

Figura 11.9 – 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 11.10.

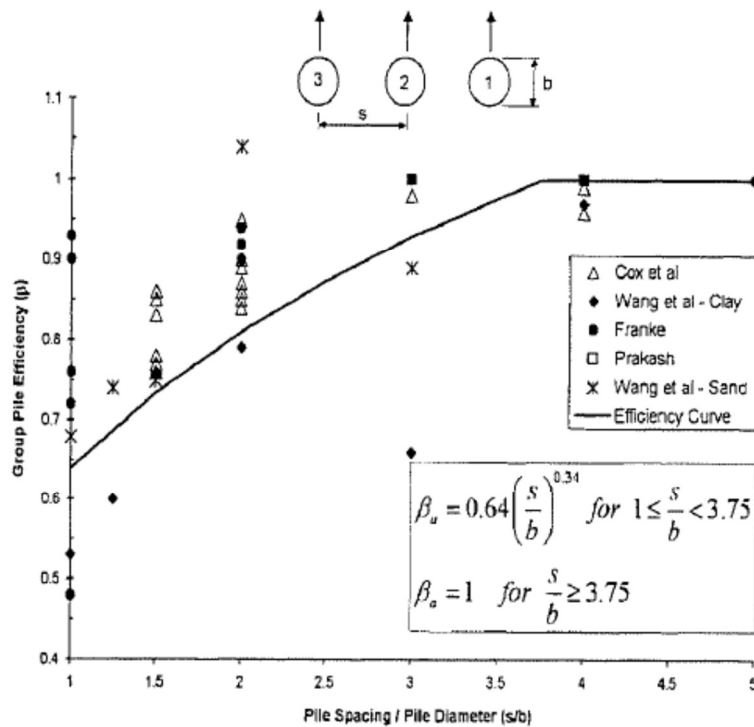


Figura 11.10 – Fattori di riduzione per pali disposti su file perpendicolari alla direzione del carico

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 20%.

11.1.6 Verifiche SLE - Cedimenti del palo isolato

Il calcolo dei cedimenti del palo singolo è stato effettuato in accordo al metodo proposto da Poulos.

Il terreno viene assunto omogeneo con modulo di Young e coefficiente di Poisson costanti.

Il metodo distingue due casi:

- floating pile, ovvero "palo sospeso";
- end bearing, ovvero palo ammorsato su un terreno più rigido.

Per entrambi i casi, il cedimento in testa al palo può essere stimato con sufficiente accuratezza, nell'ipotesi di palo deformabile in un semispazio elastico, attraverso la seguente relazione:

$$w_1 = \frac{PI}{E_s d}$$

nella quale:

w_1 cedimento del palo isolato;

P carico assiale applicato;

$I_{floating\ pile} = I_o \cdot R_k \cdot R_h \cdot R_v$;

PA83

Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio

End bearing = $I_0 \cdot R_K \cdot R_b \cdot R_v$;

I_0 fattore di influenza (per un palo rigido in un semispazio elastico per $\nu = 0.5$)

R_K fattore correttivo che tiene conto della compressibilità del palo;

R_h fattore correttivo che tiene conto della profondità (finita) del substrato rigido;

R_b fattore correttivo caso End Bearing funzione del rapporto L/d e E_B/E_s ;

R_v fattore correttivo del coefficiente di Poisson;

h altezza totale dello strato di terreno;

E_s modulo elastico del terreno (assunto un valore pari alla media pesata secondo lo spessore degli strati attraversati dal palo).

Di seguito si riporta il significato dei simboli per i parametri delle correlazioni grafiche:

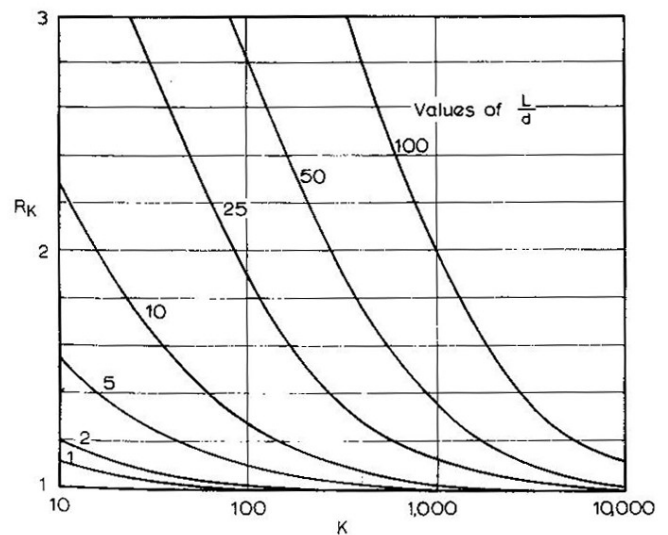
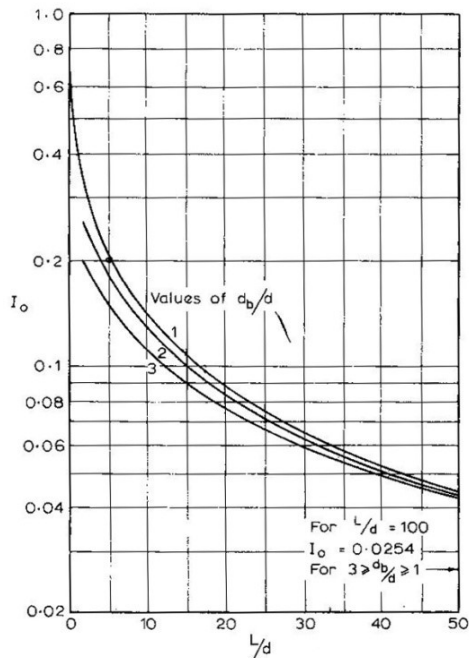
d_b diametro del palo alla base;

d diametro del palo in testa;

L lunghezza del palo;

K rapporto tra i moduli di elasticità del materiale costituente il palo e del terreno.

Figura 11.11 – fattori correttivi I_0 ed R_K



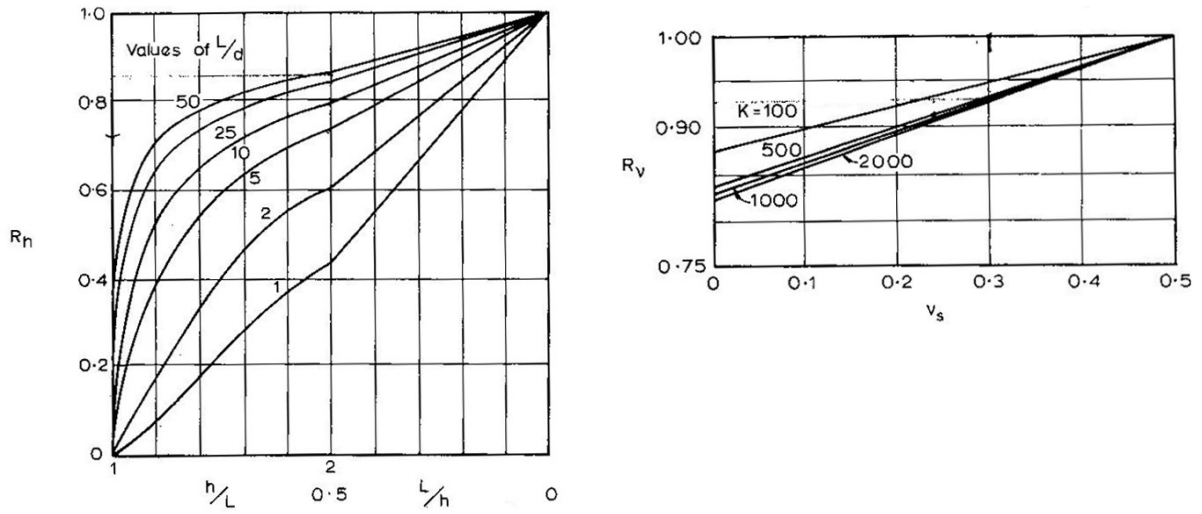


Figura 11.12 – fattori correttivi R_h ed R_v

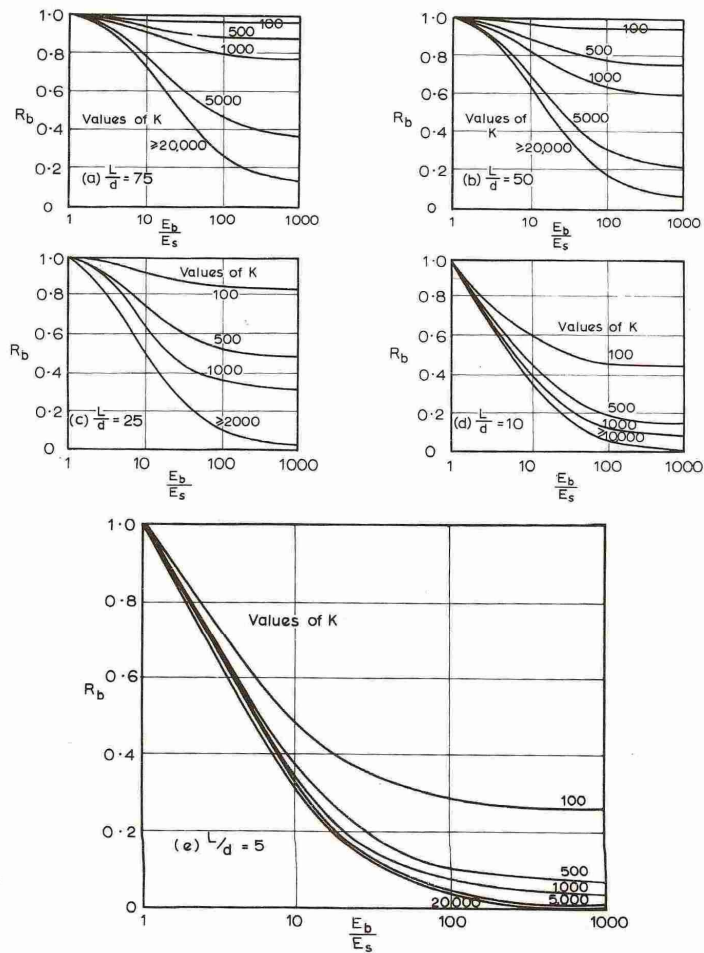



Figura 11.13 - fattore correttivo R_b : caso end-bearing

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

11.1.7 Verifiche SLE - Cedimenti della palificata

Il calcolo dei cedimenti della palificata viene effettuato a partire dal cedimento del palo singolo w_1 valutato a parità di carico medio per palo, attraverso la seguente espressione suggerita da AGI (1984), relativa al caso di pali trivellati:

$$w = w_1 \left(\frac{0.6B}{0.3B + 0.3} \right)^2$$

In cui B è la dimensione minima in pianta della palificata espressa in metri.

11.2 Applicazione al caso in esame

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

11.2.1 Caratteristiche delle opere di fondazione su pali

Le fondazioni delle spalle e delle pile sono di tipo indiretto su pali trivellati $\phi 1200$, collegati in testa da rigide zattere di fondazione di altezza pari a 2.0 m per le spalle e 2.3 m per le pile.

Per la spalla A sono previsti 15 pali disposti secondo una maglia rettangolare (5 x 3), garantendo una distanza minima tra gli assi dei pali pari a 3.60 m (3D).


Per la spalla B sono previsti 12 pali disposti secondo una maglia rettangolare (4 x 3), garantendo una distanza minima tra gli assi dei pali pari a 3.60 m (3D).

Per le pile sono previste palificate con 11 pali, disposti secondo uno schema a quinconcia con distanza minima tra gli assi dei pali pari a 3.60 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 pali.

Inoltre, è indicato il numero delle verticali indagate, utile al dimensionamento dei pali.

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

VIADOTTO: **BURGIO** Numero delle verticali indagate spinte a profondità utile al dimensionamento dei pali **7**

Allineamento: **Spalla SPA**

Profondità falda da piano di campagna z_w m **3.0**

STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

| Strato n. | Da [m] | A [m] | Unità | Descrizione | PARAMETRI DI RESISTENZA | | | | | | | |
|-----------|--------|-------|-------|------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | | | | | VALORI MEDI | | | | VALORI MINIMI | | | |
| | | | | | γ_{med} [kPa] | $c_{u,med}$ [kPa] | c'_{med} [kPa] | ϕ'_{med} [°] | γ_{min} [kPa] | $c_{u,min}$ [kPa] | c'_{min} [kPa] | ϕ'_{min} [°] |
| 1 | 0.00 | 50.00 | A | Argille pleistoceniche | 19.3 | 246 | | | 16.7 | 135 | | |

* Per unità a comportamento incoerente

Allineamento: **Da Pila P1 A Pila P2**

Profondità falda da piano di campagna z_w m **3.0**

STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

| Strato n. | Da [m] | A [m] | Unità | Descrizione | PARAMETRI DI RESISTENZA | | | | | | | |
|-----------|--------|-------|-------|------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | | | | | VALORI MEDI | | | | VALORI MINIMI | | | |
| | | | | | γ_{med} [kPa] | $c_{u,med}$ [kPa] | c'_{med} [kPa] | ϕ'_{med} [°] | γ_{min} [kPa] | $c_{u,min}$ [kPa] | c'_{min} [kPa] | ϕ'_{min} [°] |
| 1 | 0.00 | 7.00 | Aa | Argille alterate | 19.0 | 122 | | | 14.8 | 75 | | |
| 2 | 7.00 | 50.00 | A | Argille pleistoceniche | 19.3 | 246 | | | 16.7 | 135 | | |

* Per unità a comportamento incoerente

Allineamento: **Da Pila P3 a Spalla SPB**

Profondità falda da piano di campagna z_w m **3.0**

STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

| Strato n. | Da [m] | A [m] | Unità | Descrizione | PARAMETRI DI RESISTENZA | | | | | | | |
|-----------|--------|-------|-------|------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | | | | | VALORI MEDI | | | | VALORI MINIMI | | | |
| | | | | | γ_{med} [kPa] | $c_{u,med}$ [kPa] | c'_{med} [kPa] | ϕ'_{med} [°] | γ_{min} [kPa] | $c_{u,min}$ [kPa] | c'_{min} [kPa] | ϕ'_{min} [°] |
| 1 | 0.00 | 9.00 | ALF | Alluvioni | 19.2 | 99 | | | 17.6 | 56 | | |
| 2 | 9.00 | 13.00 | Aa | Argille alterate | 19.0 | 122 | | | 14.8 | 75 | | |
| 3 | 13.00 | 50.00 | A | Argille pleistoceniche | 19.3 | 246 | | | 16.7 | 135 | | |

* Per unità a comportamento incoerente

Tabella 11.2 – Stratigrafie e parametri geotecnici per il progetto delle fondazioni

Per la valutazione dei moduli elastici da impiegare nelle analisi dei cedimenti di fondazioni su pali in terreni coesivi, si è fatto riferimento alle indicazioni di Poulos & Davis, che, sulla base dei risultati di prove di carico su pali strumentati, hanno fornito i valori di E_s in funzione della coesione non drenata illustrati nella figura seguente:

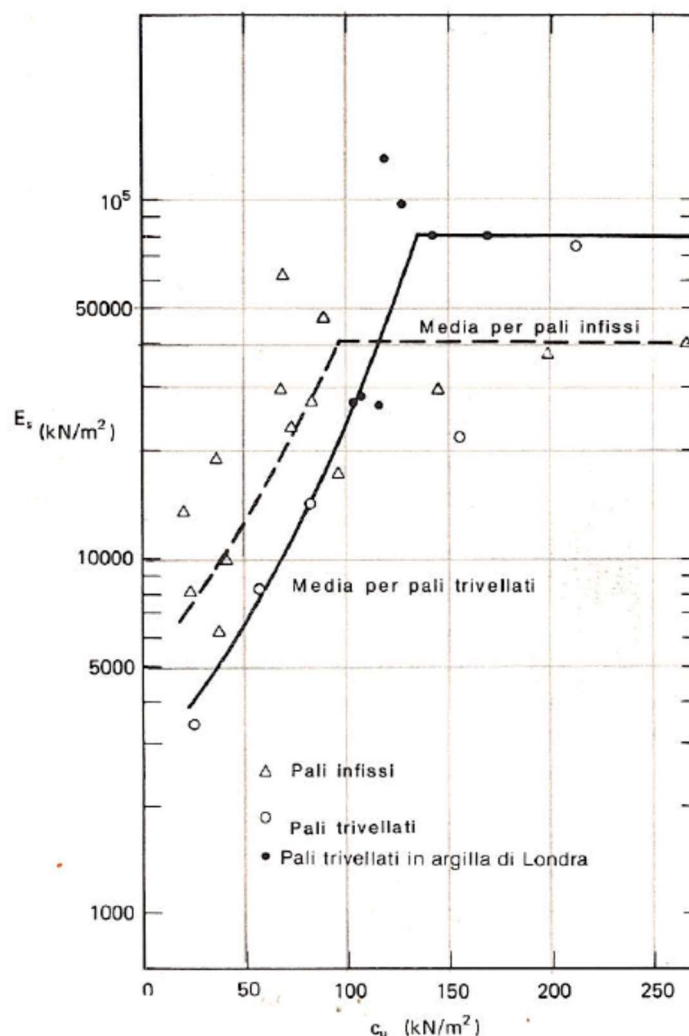


Figura 11.14 - Determinazione del modulo del terreno E_s per pali in terreni coesivi


Cautelativamente ed a favore di sicurezza i valori di E_s sono stati determinati con riferimento ai valori minimi di c_u che caratterizzano ciascuna unità.

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

In allegato si riportano le curve Resistenza di progetto R_{cd} – Lunghezza del palo (L_p), che consentono il dimensionamento della lunghezza del palo in funzione dei carichi di progetto F_{cd} .

I valori di F_{cd} , F_{td} e F_{cdgr} considerati nelle verifiche, sono quelli illustrati nei capitoli relativi alle sottostrutture.

Le 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; affinché le verifiche siano soddisfatte è necessario che il valore del coefficiente di utilizzo sia non maggiore di uno.

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| RIEPILOGO RISULTATI | | | PALI SOGGETTI A COMPRESSIONE | | | | | | | | | PALI 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] | Rtd [kN] | Edt [kN] | c.u. % |
| STR1 | SPA | 28.0 | 6229 | 1625 | 7673 | 3872 | 1134 | 4744 | 4744 | 3467 | 73% | 4541 | 2973 | 2973 | 0 | 0% |
| STR2 | PILE P1-P2 | 32.0 | 6670 | 1668 | 8131 | 4180 | 1169 | 5040 | 5040 | 4001 | 79% | 4877 | 3235 | 3235 | 0 | 0% |
| STR3 | PILE P3-P4-P5-P6 | 32.0 | 5873 | 1668 | 7333 | 3866 | 1178 | 4741 | 4741 | 4001 | 84% | 4319 | 3009 | 3009 | 0 | 0% |
| | SPALLA B | 28.0 | 4983 | 1624 | 6424 | 3313 | 1134 | 4182 | 4182 | 3537 | 85% | 3671 | 2584 | 2584 | 0 | 0% |
| | MA H7 | 23.0 | 3871 | 1568 | 5288 | 2622 | 1080 | 3483 | 3483 | 3140 | 90% | 2860 | 2053 | 2053 | 0 | 0% |

Tabella 11.3 – Riepilogo risultati verifiche di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi dei carichi assiali di compressione e di trazione (sfilamento)

| RIEPILOGO RISULTATI | | | | | | MEDI | MINIMI | ENV | | | |
|---------------------|------------------|-------|-------|-------|------------|-----------------|-----------------|--------------|----------|--------|--|
| Stratigrafia | Allineamenti | D [m] | i [m] | npali | η (%) | Rcd,gr med [kN] | Rcd,gr min [kN] | Rcd,gr [kN] | Edc [kN] | c.u. % | |
| STR1 | SPA | 1.20 | 3.60 | 15 | 70% | 80522 | 49777 | 49777 | 39578 | 80% | |
| STR2 | PILE P1-P2 | 1.20 | 3.60 | 12 | 71% | 69258 | 42928 | 42928 | 34400 | 80% | |
| STR3 | PILE P3-P4-P5-P6 | 1.20 | 3.60 | 11 | 71% | 57253 | 37021 | 37021 | 34400 | 93% | |
| | SPALLA B | 1.20 | 3.60 | 12 | 71% | 54718 | 35622 | 35622 | 31287 | 88% | |
| | MA H7 | 1.20 | 3.60 | 9 | 73% | 39420 | 25769 | 25769 | 17124 | 66% | |

Tabella 11.4 – Riepilogo risultati verifiche di collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali di compressione

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

In allegato si riportano le curve Resistenza di progetto $R_{tr,d}$ – Momento di plasticizzazione testa palo (MRd), che consentono il dimensionamento della lunghezza del palo in funzione dei carichi di progetto $F_{tr,d}$.


Tenendo conto che la parte superiore dei pali attraversa l'unità ALF si è fatto riferimento al caso di palo in terreni a comportamento coesivo (verifiche in tensioni totali).

I valori di $F_{tr,d}$ considerati nelle verifiche sono quelli illustrati nei capitoli relativi alle sottostrutture.

Per la verifica del palo singolo, come illustrato in precedenza, si considera un valore della forza trasversale di progetto SLU amplificata del 20% rispetto a quella fornita dalla risoluzione della palificata.

Il momento ultimo, considerato per la valutazione della resistenza media della palificata è quello corrispondente allo sforzo normale medio.

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; affinché le verifiche siano soddisfatte è necessario che il valore del coefficiente di utilizzo sia non maggiore di uno.

| | | |
|---|--|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

| RIEPILOGO RISULTATI | | PALO SINGOLO | | | | PALIFICATA | | | | | | |
|---------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|-------|-------------|----------------|-------|----------|-----------------|-----------------|--------|
| Stratigrafia | Allineamenti | My (kNm) | Rtr,d (kN) | Ftr,d (kN) | c.u.1 | My (kNm) | Rtr,d1 (kN) | npali | η (%) | Rtr,dgr (kN) | Ftr,dgr (kN) | c.u.gr |
| STR1 | SPA | 6141 | 2285 | 824 | 36% | 6296 | 2352 | 15 | 80% | 28228 | 12360 | 44% |
| STR2 | P1 -P2 | 1857 | 804 | 334 | 42% | 2392 | 977 | 11 | 80% | 8595 | 3674 | 43% |
| STR3 | P3-P4-P5-P6 | 1857 | 760 | 334 | 44% | 2392 | 907 | 11 | 80% | 7982 | 3674 | 46% |
| | SP B | 6112 | 1633 | 817 | 50% | 6287 | 1633 | 12 | 80% | 15681 | 9804 | 63% |
| | MA H7 | 3596 | 1213 | 835 | 69% | 4099 | 1326 | 9 | 80% | 9550 | 7515 | 79% |

Tabella 11.5 – Riepilogo risultati verifiche di collasso per carico limite del palo singolo e della palificata nei riguardi dei carichi trasversali

11.2.5 Verifiche SLE - Cedimenti del palo singolo e della palificata

In allegato si riporta il calcolo dei cedimenti per i pali singoli e per le palificate.


Si è fatto riferimento al comportamento di [palo sospeso su strato di spessore indefinito](#).

Si ottiene quanto segue:

| RIEPILOGO RISULTATI | | | |
|---------------------|--------------|---------------------|-------------------|
| Allineamenti | Nmax (kN) | w palo singolo (mm) | w palificata (mm) |
| SPA | 2569 | 2.6 | 8.3 |
| PILE P1-P2 | 2950 | 3.0 | 9.5 |
| PILE P3-P4 | 2950 | 3.6 | 11.2 |
| PILE P5-P6 | 2450 | 3.0 | 9.3 |
| SPB | 2621 | 3.6 | 11.5 |

I valori ottenuti sono contenuti e compatibili con la funzionalità dell'opera.

A favore di sicurezza le analisi delle strutture in elevazione è stata effettuata considerando cedimenti differenziali tra i diversi allineamenti di appoggio di entità pari a 20 mm, pertanto, di entità maggiore rispetto ai cedimenti assoluti stimati.

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio | |

12 DICHIARAZIONE ACCETTABILITÀ RISULTATI (PAR. 10.2 N.T.C. 2018)

12.1 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.

12.2 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

12.3 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.

12.4 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.

12.5 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.

| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

12.6 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.

| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

**13 ALLEGATO 1 – IMPALCATO - ANALISI STATICA GLOBALE –
CARATTERISTICHE GEOMETRICO – INERZIALI IN FASE DI ANALISI**

| Sez | n.travi impalcato | Larghezza soletta impalcato | Dis.trave- asse impalcato | soletta | Piattabanda superiore | | | | | | | | Anima | | Piattabanda inferiore | | | | | | | | Soletta in c.a. - larghezza collaborante | | | | | | | | | | |
|-----|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------------------|--------|--------|--------|---------|----------|--------|--------|---------|--------|-----------------------|--------|--------|--------|---------|----------|--------|--------|--|-----------|------------------|-----------------|-----------------|--------|--------|-----------|--------|---------|-----------|
| | | | | | 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 | 3 | 15.5 | 5 | fessurata | 0.700 | 0.030 | 0.600 | 0.025 | 0.655 | 0.055 | 5.750 | <4 | 0.022 | 1.885 | 0.800 | 0.025 | 0.900 | 0.035 | 0.858 | 0.060 | 6.969 | <4 | 5.500 | 0.360 | 5.000 | cb | 30.000 | 2.570 | 2.320 | 5.250 | 0.240 | 0.070 | 0.540 |
| 71 | 3 | 15.5 | 5 | reagente | 0.700 | 0.030 | 0.600 | 0.025 | 0.655 | 0.055 | 5.750 | <4 | 0.022 | 1.885 | 0.800 | 0.025 | 0.900 | 0.035 | 0.858 | 0.060 | 6.969 | <4 | 5.500 | 0.360 | 5.000 | cb | 30.000 | 2.570 | 2.320 | 5.250 | 0.240 | 0.070 | 0.540 |
| 72 | 3 | 15.5 | 5 | reagente | 0.700 | 0.030 | 0.000 | 0.000 | 0.700 | 0.030 | 11.333 | <4 | 0.020 | 1.935 | 0.000 | 0.000 | 0.900 | 0.035 | 0.900 | 0.035 | 12.571 | 4 | 5.500 | 0.360 | 5.000 | cb | 30.000 | 2.570 | 2.320 | 5.250 | 0.240 | 0.070 | 0.540 |
| 73 | 3 | 15.5 | 5 | reagente | 0.700 | 0.030 | 0.000 | 0.000 | 0.700 | 0.030 | 11.333 | <4 | 0.020 | 1.935 | 0.000 | 0.000 | 0.900 | 0.035 | 0.900 | 0.035 | 12.571 | 4 | 5.500 | 0.360 | 5.000 | cb | 30.000 | 2.570 | 2.320 | 5.250 | 0.240 | 0.070 | 0.540 |
| 74 | 3 | 15.5 | 5 | reagente | 0.700 | 0.025 | 0.000 | 0.000 | 0.700 | 0.025 | 13.680 | 4 | 0.016 | 1.940 | 0.000 | 0.000 | 0.900 | 0.035 | 0.900 | 0.035 | 12.629 | 4 | 5.500 | 0.360 | 5.000 | cb | 30.000 | 2.570 | 2.320 | 5.250 | 0.240 | 0.070 | 0.540 |
| 75 | 3 | 15.5 | 5 | reagente | 0.700 | 0.025 | 0.000 | 0.000 | 0.700 | 0.025 | 13.680 | 4 | 0.016 | 1.940 | 0.000 | 0.000 | 0.900 | 0.035 | 0.900 | 0.035 | 12.629 | 4 | 5.500 | 0.360 | 5.000 | cb | 30.000 | 2.570 | 2.320 | 5.250 | 0.240 | 0.070 | 0.540 |
| 76 | 3 | 15.5 | 5 | reagente | 0.700 | 0.025 | 0.000 | 0.000 | 0.700 | 0.025 | 13.680 | 4 | 0.016 | 1.940 | 0.000 | 0.000 | 0.900 | 0.035 | 0.900 | 0.035 | 12.629 | 4 | 5.500 | 0.360 | 5.000 | cb | 30.000 | 2.570 | 2.320 | 5.250 | 0.240 | 0.070 | 0.540 |
| 77 | 3 | 15.5 | 5 | reagente | 0.700 | 0.025 | 0.000 | 0.000 | 0.700 | 0.025 | 13.600 | 4 | 0.020 | 1.940 | 0.000 | 0.000 | 0.900 | 0.035 | 0.900 | 0.035 | 12.571 | 4 | 5.500 | 0.360 | 5.000 | cb | 30.000 | 2.570 | 2.320 | 5.250 | 0.240 | 0.070 | 0.540 |
| 78 | 3 | 15.5 | 5 | reagente | 0.700 | 0.025 | 0.000 | 0.000 | 0.700 | 0.025 | 13.600 | 4 | 0.020 | 1.940 | 0.000 | 0.000 | 0.900 | 0.035 | 0.900 | 0.035 | 12.571 | 4 | 5.500 | 0.360 | 5.000 | cb | 30.000 | 2.570 | 2.320 | 5.250 | 0.240 | 0.070 | 0.540 |

| Sez | Armatura soletta in c.a. | | | | | Trave isolata | | | | | | Trave composta - n=ninf. | | | | | Trave composta - n=nr.it. | | | | | Trave composta - n=n0 | | | | | | | | | | |
|-----|--------------------------|--------|---------|-------------|----------|---------------|----------|---------|----------|---------|-------------|--------------------------|---------|---------|----------|----------|---------------------------|----------|--------|----------|----------|-----------------------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|
| | Brinf (m) | A (mq) | yGc (m) | lx (m4) | As1 (mq) | Hs1 (m) | As2 (mq) | Hs2 (m) | As (mq) | yGs (m) | lxs (m4) | Ha (m) | Aa (mq) | yGa (m) | lxa (m4) | lya (m4) | Ja (m4) | Ai (mq) | yG (m) | lxi (m4) | lyi (m4) | Ji (m4) | Ar (mq) | yG (m) | lxi (m4) | lyr (m4) | Ji (m4) | A0 (mq) | yG (m) | lx0 (m4) | ly0 (m4) | Ji (m4) |
| 70 | 0.540 | 1.2978 | 0.185 | 0.006945129 | 0.016336 | 0.250 | 0.008168 | 0.080 | 0.024504 | 0.193 | 0.000157373 | 2.000 | 0.1290 | 0.885 | 0.093256 | 0.004502 | 0.000033 | 0.153474 | 1.094 | 0.128668 | 4.874242 | 0.000036 | 0.153474 | 1.094 | 0.128668 | 4.803138 | 0.000036 | 0.153474 | 1.094 | 0.128668 | 7.257293 | 0.000082 |
| 71 | 0.540 | 1.2978 | 0.185 | 0.006945129 | 0.010996 | 0.250 | 0.008168 | 0.080 | 0.019164 | 0.178 | 0.000135444 | 2.000 | 0.1290 | 0.885 | 0.093256 | 0.004502 | 0.000033 | 0.234154 | 1.468 | 0.191636 | 4.874242 | 0.000036 | 0.230437 | 1.457 | 0.189674 | 4.803138 | 0.000036 | 0.358731 | 1.717 | 0.234107 | 7.257293 | 0.000082 |
| 72 | 0.540 | 1.2978 | 0.185 | 0.006945129 | 0.010996 | 0.250 | 0.008168 | 0.080 | 0.019164 | 0.178 | 0.000135444 | 2.000 | 0.0912 | 0.889 | 0.061729 | 0.002985 | 0.000024 | 0.196384 | 1.582 | 0.144309 | 3.928475 | 0.000028 | 0.192667 | 1.571 | 0.142911 | 3.857371 | 0.000027 | 0.320961 | 1.816 | 0.172699 | 6.311526 | 0.000074 |
| 73 | 0.540 | 1.2978 | 0.185 | 0.006945129 | 0.010996 | 0.250 | 0.008168 | 0.080 | 0.019164 | 0.178 | 0.000135444 | 2.000 | 0.0912 | 0.889 | 0.061729 | 0.002985 | 0.000024 | 0.196384 | 1.582 | 0.144309 | 3.928475 | 0.000028 | 0.192667 | 1.571 | 0.142911 | 3.857371 | 0.000027 | 0.320961 | 1.816 | 0.172699 | 6.311526 | 0.000074 |
| 74 | 0.540 | 1.2978 | 0.185 | 0.006945129 | 0.010996 | 0.250 | 0.008168 | 0.080 | 0.019164 | 0.178 | 0.000135444 | 2.000 | 0.0800 | 0.831 | 0.054931 | 0.002841 | 0.000019 | 0.185224 | 1.599 | 0.138717 | 3.649331 | 0.000023 | 0.181507 | 1.587 | 0.137394 | 3.578228 | 0.000022 | 0.309801 | 1.835 | 0.164965 | 6.032382 | 0.000068 |
| 75 | 0.540 | 1.2978 | 0.185 | 0.006945129 | 0.008168 | 0.250 | 0.008168 | 0.080 | 0.016336 | 0.165 | 0.00011803 | 2.000 | 0.0800 | 0.831 | 0.054931 | 0.002841 | 0.000019 | 0.182396 | 1.589 | 0.137501 | 3.649331 | 0.000023 | 0.178679 | 1.577 | 0.136133 | 3.578228 | 0.000022 | 0.306973 | 1.831 | 0.164473 | 6.032382 | 0.000068 |
| 76 | 0.540 | 1.2978 | 0.185 | 0.006945129 | 0.008168 | 0.250 | 0.008168 | 0.080 | 0.016336 | 0.165 | 0.00011803 | 2.000 | 0.0800 | 0.831 | 0.054931 | 0.002841 | 0.000019 | 0.182396 | 1.589 | 0.137501 | 3.649331 | 0.000023 | 0.178679 | 1.577 | 0.136133 | 3.578228 | 0.000022 | 0.306973 | 1.831 | 0.164473 | 6.032382 | 0.000068 |
| 77 | 0.540 | 1.2978 | 0.185 | 0.006945129 | 0.008168 | 0.250 | 0.008168 | 0.080 | 0.016336 | 0.165 | 0.00011803 | 2.000 | 0.0878 | 0.847 | 0.057579 | 0.002842 | 0.000022 | 0.190156 | 1.566 | 0.142477 | 3.843332 | 0.000025 | 0.186439 | 1.553 | 0.141 | 3.772228 | 0.000025 | 0.314733 | 1.811 | 0.172075 | 6.226383 | 0.000071 |
| 78 | 0.540 | 1.2978 | 0.185 | 0.006945129 | 0.008168 | 0.250 | 0.008168 | 0.080 | 0.016336 | 0.165 | 0.00011803 | 2.000 | 0.0878 | 0.847 | 0.057579 | 0.002842 | 0.000022 | 0.190156 | 1.566 | 0.142477 | 3.843332 | 0.000025 | 0.186439 | 1.553 | 0.141 | 3.772228 | 0.000025 | 0.314733 | 1.811 | 0.172075 | 6.226383 | 0.000071 |

| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

**14 ALLEGATO 2 – IMPALCATO ANALISI STATICA GLOBALE –
CARATTERISTICHE GEOMETRICO – INERZIALI IN FASE DI VERIFICA**


Table with 30 columns and 79 rows. Columns include 'Sez', 'WDI (m3)', 'WAS2l (mc)', 'WAS1l (mc)', 'WEI (m3)', 'WFI (mc)', 'Ar (mq)', 'yG (m)', 'yG-yGc (m)', 'lxr (m4)', 'lyr (m4)', 'Jl (m4)', 'Sx/lx (m-1)', 'WAr (m3)', 'WBr (m3)', 'WCr (m3)', 'WDr (m3)', 'WAS2r (mc)', 'WAS1r (mc)', 'WEr (m3)', 'WFr (mc)', 'A0 (mq)', 'yG (m)', 'yG-yGc (m)', 'lx0 (m4)', 'ly0 (m4)', 'Jl (m4)', 'Sx/lx (m-1)', 'WAO (m3)', 'WBO (m3)', 'WCO (m3)', 'WDO (m3)', 'WAS20 (mc)', 'WAS10 (mc)', 'WE0 (m3)', 'WFO (mc)'. Rows 1-18 are grouped under 'Trave composta - n=nrit.' and rows 19-79 are grouped under 'Trave composta - n=n0'.

Table with columns: Sez, WDi (m3), WAs2i (mc), WAs1i (mc), WEi (m3), WFi (mc), Ar (mq), yG (m), yG-yGc (m), lxr (m4), lxr (m4), Ji (m4), Sx/lx (m-1), WAr (m3), WBr (m3), WCr (m3), WDr (m3), WAs2r (mc), WAs1r (mc), WEr (m3), WFr (mc), A0 (mq), yG (m), yG-yGc (m), lx0 (m4), ly0 (m4), Ji (m4), Sx/lx (m-1), WAO (m3), WBO (m3), WCO (m3), WDO (m3), WAs20 (mc), WAs10 (mc), WE0 (m3), WFO (mc). Rows represent various data points from 80 to 156.

| Sez | FRAME | LOC (m) | Progr (m) | n.campata | X campata (m) | n.travi impalcato | Larghezza soletta impalcato | Dis.trave-asse impalcato | soletta | Piattabanda superiore | | | | Anima | | Piattabanda inferiore | | | | Soletta in c.a. - larghezza collaborante | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|---------|-----------|-----------|---------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|--------|--------|--------|---------|--------|-----------------------|--------|--------|--------|--|-----------|---------------|--------------|---------|----------|---------|--------|--------|-----------|--------|---------|-----------|-----------|--------|---------|
| | | | | | | | | | | B1 (m) | H1 (m) | B2 (m) | H2 (m) | spw (m) | Hw (m) | B3 (m) | H3 (m) | B4 (m) | H4 (m) | Int tr sx (m) | bconn (m) | Int tr dx (m) | tipo campata | Lsx (m) | Lcampata | Ldx (m) | b1 (m) | b2 (m) | bcoll (m) | Hc (m) | Hcr (m) | Brsup (m) | Brinf (m) | A (mq) | yGc (m) |
| 153 | 77 | 0.000 | 254.000 | 7 | 24.000 | 3 | 15.5 | 5 | fessurata | 0.700 | 0.025 | 0.000 | 0.000 | 0.020 | 1.940 | 0.000 | 0.000 | 0.900 | 0.035 | 5.000 | 0.360 | 5.000 | cbf | 40.000 | 30.000 | 0.000 | 2.320 | 2.320 | 4.822 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.540 | 1.1952 | 0.185 |
| 154 | 77 | 1.000 | 255.000 | 7 | 25.000 | 3 | 15.5 | 5 | fessurata | 0.700 | 0.025 | 0.000 | 0.000 | 0.020 | 1.940 | 0.000 | 0.000 | 0.900 | 0.035 | 5.000 | 0.360 | 5.000 | cbf | 40.000 | 30.000 | 0.000 | 2.320 | 2.320 | 4.704 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.540 | 1.1668 | 0.185 |
| 155 | 78 | 0.000 | 255.000 | 7 | 25.000 | 3 | 15.5 | 5 | fessurata | 0.700 | 0.025 | 0.000 | 0.000 | 0.020 | 1.940 | 0.000 | 0.000 | 0.900 | 0.035 | 5.000 | 0.360 | 5.000 | cbf | 40.000 | 30.000 | 0.000 | 2.320 | 2.320 | 4.704 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.540 | 1.1668 | 0.185 |
| 156 | 78 | 5.000 | 260.000 | 7 | 30.000 | 3 | 15.5 | 5 | fessurata | 0.700 | 0.025 | 0.000 | 0.000 | 0.020 | 1.940 | 0.000 | 0.000 | 0.900 | 0.035 | 5.000 | 0.360 | 5.000 | cbf | 40.000 | 30.000 | 0.000 | 2.320 | 2.320 | 4.112 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.540 | 1.0247 | 0.184 |

| Sez | Armatura soletta in c.a. | | | | | | | | Trave isolata | | | | | | | | | | Trave composta - n=ninf. | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--------------------------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|-------------|---------------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|---------------|---------------|----------|--------------------------|----------|----------|----------|--------|------------|----------|----------|----------|---------------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|
| | lx (m4) | As1 (mq) | Hs1 (m) | As2 (mq) | Hs2 (m) | As (mq) | yGs (m) | lxs (m4) | Ha (m) | Aa (mq) | yGa (m) | lxa (m4) | lya (m4) | Ja (m4) | Aw (mq) | Sx/lx B (m-1) | Sx/lx C (m-1) | WA (m3) | WB (m3) | WC (m3) | WD (m3) | Ai (mq) | yG (m) | yG-yGc (m) | lxi (m4) | lyi (m4) | Ji (m4) | Sx/lx 1 (m-1) | WAI (m3) | WBI (m3) | WCI (m3) | WDI (m3) | WAS2i (mc) | WAS1i (mc) |
| 153 | 0.00645 | 0.00754 | 0.250 | 0.00754 | 0.080 | 0.015080 | 0.165 | 0.000108951 | 2.000 | 0.0878 | 0.847 | 0.057579 | 0.002842 | 0.000022 | 0.038800 | 0.453550 | 0.346772 | 0.068016 | 0.070950 | 0.051024 | 0.049919 | 0.10288 | 1.040 | 1.125 | 0.080059 | 3.843332 | 0.000025 | 0.211940 | 0.076995 | 0.079677 | 0.085606 | 0.083377 | 0.076965 | 0.066153 |
| 154 | 0.006313 | 0.007226 | 0.250 | 0.007226 | 0.080 | 0.014451 | 0.165 | 0.000104411 | 2.000 | 0.0878 | 0.847 | 0.057579 | 0.002842 | 0.000022 | 0.038800 | 0.453550 | 0.346772 | 0.068016 | 0.070950 | 0.051024 | 0.049919 | 0.102251 | 1.033 | 1.132 | 0.079254 | 3.843332 | 0.000025 | 0.206433 | 0.076731 | 0.079422 | 0.084123 | 0.081949 | 0.075688 | 0.065116 |
| 155 | 0.006313 | 0.007226 | 0.250 | 0.007226 | 0.080 | 0.014451 | 0.165 | 0.000104411 | 2.000 | 0.0878 | 0.847 | 0.057579 | 0.002842 | 0.000022 | 0.038800 | 0.453550 | 0.346772 | 0.068016 | 0.070950 | 0.051024 | 0.049919 | 0.102251 | 1.033 | 1.132 | 0.079254 | 3.843332 | 0.000025 | 0.206433 | 0.076731 | 0.079422 | 0.084123 | 0.081949 | 0.075688 | 0.065116 |
| 156 | 0.005627 | 0.006283 | 0.250 | 0.006283 | 0.080 | 0.012566 | 0.165 | 9.07922E-05 | 2.000 | 0.0878 | 0.847 | 0.057579 | 0.002842 | 0.000022 | 0.038800 | 0.453550 | 0.346772 | 0.068016 | 0.070950 | 0.051024 | 0.049919 | 0.100366 | 1.012 | 1.153 | 0.076779 | 3.843332 | 0.000025 | 0.188773 | 0.075897 | 0.078617 | 0.079698 | 0.077682 | 0.071865 | 0.062000 |

| Sez | Trave composta - n=nrit. | | | | | | | | | | | | | | | | | Trave composta - n=n0 | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--------------------------|----------|----------|--------|------------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|----------|----------|-----------------------|--------|------------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|----------|----------|
| | WEI (m3) | WFI (mc) | Ar (mq) | yG (m) | yG-yGc (m) | lxr (m4) | lyr (m4) | Ji (m4) | Sx/lx (m-1) | WAr (m3) | WBr (m3) | WCr (m3) | WDr (m3) | WAs2r (mc) | WAs1r (mc) | WEr (m3) | WFr (mc) | A0 (mq) | yG (m) | yG-yGc (m) | lx0 (m4) | ly0 (m4) | Ji (m4) | Sx/lx (m-1) | WA0 (m3) | WB0 (m3) | WC0 (m3) | WD0 (m3) | WAs20 (mc) | WAs10 (mc) | WE0 (m3) | WF0 (mc) |
| 153 | 1.172454 | 0.950924 | 0.10288 | 1.040 | 1.125 | 0.080059 | 3.772228 | 0.000025 | 0.211940 | 0.076995 | 0.079677 | 0.085606 | 0.083377 | 0.076965 | 0.066153 | 1.225406 | 0.993870 | 0.10288 | 1.040 | 1.125 | 0.080059 | 6.226383 | 0.000071 | 0.211940 | 0.076995 | 0.079677 | 0.085606 | 0.083377 | 0.076965 | 0.066153 | 1.225406 | 0.993870 |
| 154 | 1.152928 | 0.936266 | 0.102251 | 1.033 | 1.132 | 0.079254 | 3.772228 | 0.000025 | 0.206433 | 0.076731 | 0.079422 | 0.084123 | 0.081949 | 0.075688 | 0.065116 | 1.204998 | 0.978551 | 0.102251 | 1.033 | 1.132 | 0.079254 | 6.226383 | 0.000071 | 0.206433 | 0.076731 | 0.079422 | 0.084123 | 0.081949 | 0.075688 | 0.065116 | 1.204998 | 0.978551 |
| 155 | 1.152928 | 0.936266 | 0.102251 | 1.033 | 1.132 | 0.079254 | 3.772228 | 0.000025 | 0.206433 | 0.076731 | 0.079422 | 0.084123 | 0.081949 | 0.075688 | 0.065116 | 1.204998 | 0.978551 | 0.102251 | 1.033 | 1.132 | 0.079254 | 6.226383 | 0.000071 | 0.206433 | 0.076731 | 0.079422 | 0.084123 | 0.081949 | 0.075688 | 0.065116 | 1.204998 | 0.978551 |
| 156 | 1.094487 | 0.892176 | 0.100366 | 1.012 | 1.153 | 0.076779 | 3.772228 | 0.000025 | 0.188773 | 0.075897 | 0.078617 | 0.079698 | 0.077682 | 0.071865 | 0.062000 | 1.143917 | 0.932469 | 0.100366 | 1.012 | 1.153 | 0.076779 | 6.226383 | 0.000071 | 0.188773 | 0.075897 | 0.078617 | 0.079698 | 0.077682 | 0.071865 | 0.062000 | 1.143917 | 0.932469 |


| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

15 ALLEGATO 3 – IMPALCATO – TRAVI PRINCIPALI - SOLLECITAZIONI PER VERIFICHE SLU

LAVORO: SS626 - Viadotto 30+3x40+30 - IMPALCATO
RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE - VERIFICHE SLU

Coefficienti parziali verifiche SLU (STR)

Table with columns for FRAME, LOC, Progr., peso proprio, perm. Portati, Ced Max, Ced Min, Mmax, Mmin, Vmax, Vmin, Azione del vento, Ritiro: Effetti isostatici, Ritiro: effetti iperstatici, Var.Term.+: Effetti isostatici, V.T.+: effetti iperstatici, Var.Term.-: Effetti isostatici, V.T.-: effetti iperstatici. Contains numerical data for 39 rows and multiple columns.

| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

16 ALLEGATO 4 – IMPALCATO - VERIFICHE SLU TRAVI PRINCIPALI

| Sez | FRAME | LOC (m) | Progr (m) | Bcoll (m) | Hc (m) | Hcr (m) | Bcr (m) | Assup (m2) | yGs sup (m) | Asinf (m2) | yGs inf (m) | Beq (m) | tf (m) | hw (m) | tw (m) | Beq (m) | tf (m) | Status soletta | σA (Mpa) | σB (Mpa) | σC (Mpa) | σD (Mpa) | σAs_{inf} (Mpa) | σAs_{sup} (Mpa) | τ (Mpa) | fyfs (Mpa) | fyw (Mpa) | fyfi (Mpa) | PNA (m) | Classe | Aeff (m2) | yGa_eff (m) | Ixa_eff (m4) | WA_eff (m3) | |
|-----|--------|---------|-----------|-----------|--------|---------|---------|------------|-------------|------------|-------------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|------------|-----------|------------|---------|--------|-----------|-------------|--------------|-------------|--|
| 154 | 77.000 | 1.000 | 255.000 | 4.704 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.007 | 0.250 | 0.007 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | reagente | 128.3 | 124.0 | -116.1 | -119.2 | -71.6 | -84.8 | 42.2 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.998 | 1 | | | | | |
| 155 | 78.000 | 0.000 | 255.000 | 4.704 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.007 | 0.250 | 0.007 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | reagente | 128.3 | 124.0 | -116.1 | -119.2 | -71.6 | -84.8 | 42.2 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.998 | 1 | | | | | |
| 156 | 78.000 | 5.000 | 260.000 | 4.112 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.006 | 0.250 | 0.006 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | fessurata | 0.1 | 0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | 65.8 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.019 | 4 | 0.0878 | 0.847 | 0.0576 | 0.0680 | |

| Sez | WB_eff (m3) | WC_eff (m3) | WD_eff (m3) | MEd (kNm) | NEd (kN) | eN (m) | $\sigma A'$ C1Mmax (Mpa) | $\sigma B'$ C1Mmax (Mpa) | $\sigma C'$ C1Mmax (Mpa) | $\sigma D'$ C1Mmax (Mpa) | $\eta 1_{inf}$ | $\eta 1_{sup}$ | $\eta 1_{inf}$ grafico | $\eta 1_{sup}$ grafico | Mf,Rd (kNm) | MPI,Rd (kNm) | NPI,Rd (kN) | MEd (kN) | Ned (kN) | MN,Rd | $\eta 1_{plast}$ | $\eta 1$ | a (m) | n.irr. | | κ | (hw/t) max | Ver. stabilità pannelli d'anima | | lw | Xw | Vbw,Rd (kN) | Vb,Rd (kN) | VEd (kN) | $\eta 3$ | $\eta 1_s$ | $\eta 1_{inter}$ |
|-----|----------------|----------------|----------------|--------------|----------|--------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|----------------|---------------------------|---------------------------|----------------|-----------------|----------------|----------|----------|---------|------------------|----------|-------|--------|----------|----------|---------------|--|------|-------|------|----------------|---------------|----------|----------|------------|------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Long | Isl (m4) | | | SI | SI | | | | | | | | |
| 154 | | | | | | | 128.3 | 124.0 | -116.1 | -119.2 | 0.37 | 0.35 | 0.00 | 0.00 | 20068.3 | 39452.8 | 58480 | 14720.0 | -8570.2 | 38605.5 | 0.38 | 0.38 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 1639 | 0.33 | | 0.00 | |
| 155 | | | | | | | 128.3 | 124.0 | -116.1 | -119.2 | 0.37 | 0.35 | 0.00 | 0.00 | 20068.3 | 39452.8 | 58480 | 14720.0 | -8570.2 | 38605.5 | 0.38 | 0.38 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 1639 | 0.33 | | 0.00 | |
| 156 | 0.0709 | 0.0510 | 0.0499 | 3.2 | 0.8 | 0.000 | 0.1 | 0.1 | -0.1 | -0.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13834.2 | 28395.1 | 34602 | 4512.0 | -7526.6 | 27051.6 | 0.00 | 0.00 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 2554 | 0.52 | 0.51 | 0.51 | |

| Sez | FRAME | LOC (m) | Progr (m) | Bcoll (m) | Hc (m) | Hcr (m) | Bcr (m) | Assup (m2) | yGs sup (m) | Asinf (m2) | yGs inf (m) | Beq (m) | tf (m) | hw (m) | tw (m) | Beq (m) | tf (m) | Status soletta | σA (Mpa) | σB (Mpa) | σC (Mpa) | σD (Mpa) | σAs_{inf} (Mpa) | σAs_{sup} (Mpa) | τ (Mpa) | fyfs (Mpa) | fyw (Mpa) | fyfi (Mpa) | PNA (m) | Classe | Aeff (m2) | yGa_eff (m) | Ixa_eff (m4) | WA_eff (m3) |
|-----|--------|---------|-----------|-----------|--------|---------|---------|------------|-------------|------------|-------------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|------------|-----------|------------|---------|--------|-----------|-------------|--------------|-------------|
| 154 | 77.000 | 1.000 | 255.000 | 4.704 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.007 | 0.250 | 0.007 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | fessurata | 30.3 | 29.0 | -44.2 | -45.2 | 20.5 | 23.8 | 3.9 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.073 | 4 | 0.0840 | 0.818 | 0.0559 | 0.0684 |
| 155 | 78.000 | 0.000 | 255.000 | 4.704 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.007 | 0.250 | 0.007 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | fessurata | 30.3 | 29.0 | -44.2 | -45.2 | 20.5 | 23.8 | 3.9 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.073 | 4 | 0.0840 | 0.818 | 0.0559 | 0.0684 |
| 156 | 78.000 | 5.000 | 260.000 | 4.112 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.006 | 0.250 | 0.006 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | fessurata | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.7 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.019 | 4 | 0.0852 | 0.872 | 0.0557 | 0.0639 |

| Sez | WB_eff (m3) | WC_eff (m3) | WD_eff (m3) | MEd (kNm) | NEd (kN) | eN (m) | σA' C1Mmax (Mpa) | σB' C1Mmax (Mpa) | σC' C1Mmax (Mpa) | σD' C1Mmax (Mpa) | η1,inf | η1,sup | η1,inf grafico | η1,sup grafico | Mf,Rd (kNm) | MPI,Rd (kNm) | NPI,Rd (kN) | MEd (kN) | Ned (kN) | MN,Rd | η1,plast | η1 | a (m) | n.irr. Long | Isl (m4) | κτ | (hw/t) max | Ver. stabilità pannelli d'anima | | lw | Xw | Vbw,Rd (kN) | Vb,Rd (kN) | VEd (kN) | η3 | η1_s | η1_inter |
|-----|----------------|----------------|----------------|--------------|----------|--------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------|--------|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------|----------|----------|---------|----------|------|-------|----------------|----------|-------|---------------|--|------|-------|------|----------------|---------------|----------|------|------|----------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | SI | SI | | | | | | | | |
| 154 | 0.0715 | 0.0483 | 0.0473 | 2173.2 | -144.9 | -0.029 | 30.1 | 28.7 | -46.8 | -47.7 | 0.09 | 0.14 | 0.09 | 0.14 | 13108.1 | 29220.5 | 35340 | 14720.0 | -8570.2 | 27502.0 | 0.00 | 0.14 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 150 | 0.03 | 0.54 | 0.00 | |
| 155 | 0.0715 | 0.0483 | 0.0473 | 2173.2 | -144.9 | -0.029 | 30.1 | 28.7 | -46.8 | -47.7 | 0.09 | 0.14 | 0.09 | 0.14 | 13108.1 | 29220.5 | 35340 | 14720.0 | -8570.2 | 27502.0 | 0.00 | 0.14 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 150 | 0.03 | 0.54 | 0.00 | |
| 156 | 0.0666 | 0.0505 | 0.0494 | -0.4 | -0.1 | 0.025 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12427.8 | 27485.7 | 33722 | 4512.0 | -7526.6 | 26116.5 | 0.00 | 0.00 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 650 | 0.13 | 0.48 | 0.00 | |

| Sez | FRAME | LOC (m) | Progr (m) | Bcoll (m) | Hc (m) | Hcr (m) | Bcr (m) | Assup (m2) | yGs sup (m) | Asinf (m2) | yGs inf (m) | Beq (m) | tf (m) | hw (m) | tw (m) | Beq (m) | tf (m) | Status soletta | σA (Mpa) | σB (Mpa) | σC (Mpa) | σD (Mpa) | σAs_{inf} (Mpa) | σAs_{sup} (Mpa) | τ (Mpa) | fyfs (Mpa) | fyw (Mpa) | fyfi (Mpa) | PNA (m) | Classe | Aeff (m2) | yGa_eff (m) | Ixa_eff (m4) | WA_eff (m3) |
|-----|--------|---------|-----------|-----------|--------|---------|---------|------------|-------------|------------|-------------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|------------|-----------|------------|---------|--------|-----------|-------------|--------------|-------------|
| 154 | 77.000 | 1.000 | 255.000 | 4.704 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.007 | 0.250 | 0.007 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | reagente | 124.0 | 119.7 | -115.7 | -118.7 | -70.9 | -83.6 | 42.8 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.998 | 1 | | | | |
| 155 | 78.000 | 0.000 | 255.000 | 4.704 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.007 | 0.250 | 0.007 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | reagente | 124.0 | 119.7 | -115.7 | -118.7 | -70.9 | -83.6 | 42.8 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.998 | 1 | | | | |
| 156 | 78.000 | 5.000 | 260.000 | 4.112 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.006 | 0.250 | 0.006 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | fessurata | 0.1 | 0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | 65.9 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.019 | 4 | 0.0878 | 0.847 | 0.0576 | 0.0680 |

| Sez | WB_eff (m3) | WC_eff (m3) | WD_eff (m3) | MEd (kNm) | NEd (kN) | eN (m) | σA' C1Mmax (Mpa) | σB' C1Mmax (Mpa) | σC' C1Mmax (Mpa) | σD' C1Mmax (Mpa) | η1,inf | η1,sup | η1,inf grafico | η1,sup grafico | Mf,Rd (kNm) | MPI,Rd (kNm) | NPI,Rd (kN) | MEd (kN) | Ned (kN) | MN,Rd | η1,plast | η1 | a (m) | n.irr. Long | Isl (m4) | κτ | (hw/t) max | Ver. stabilità pannelli d'anima | | lw | Xw | Vbw,Rd (kN) | Vb,Rd (kN) | VEd (kN) | η3 | η1_s | η1_inter |
|-----|----------------|----------------|----------------|--------------|----------|--------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------|--------|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------|----------|----------|---------|----------|-------------|-------|----------------|----------|-------|---------------|--|------|-------|------|----------------|---------------|-------------|-------------|-------------|----------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | SI | SI | | | | | | | | |
| 154 | | | | | | | 124.0 | 119.7 | -115.7 | -118.7 | 0.36 | 0.35 | 0.00 | 0.00 | 20068.3 | 39452.8 | 58480 | 14720.0 | -8570.2 | 38605.5 | 0.38 | 0.38 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 1659 | 0.34 | | 0.00 | |
| 155 | | | | | | | 124.0 | 119.7 | -115.7 | -118.7 | 0.36 | 0.35 | 0.00 | 0.00 | 20068.3 | 39452.8 | 58480 | 14720.0 | -8570.2 | 38605.5 | 0.38 | 0.38 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 1659 | 0.34 | | 0.00 | |
| 156 | 0.0709 | 0.0510 | 0.0499 | 3.2 | 0.8 | 0.000 | 0.1 | 0.1 | -0.1 | -0.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13834.2 | 28395.1 | 34602 | 4512.0 | -7526.6 | 27051.6 | 0.00 | 0.00 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 2557 | 0.52 | 0.51 | 0.51 | |

| Sez | FRAME | LOC (m) | Progr (m) | Bcoll (m) | Hc (m) | Hcr (m) | Bcr (m) | Assup (m2) | yGs sup (m) | Asinf (m2) | yGs inf (m) | Beq (m) | tf (m) | hw (m) | tw (m) | Beq (m) | tf (m) | Status soletta | σA (Mpa) | σB (Mpa) | σC (Mpa) | σD (Mpa) | σAs_{inf} (Mpa) | σAs_{sup} (Mpa) | τ (Mpa) | fyfs (Mpa) | fyw (Mpa) | fyfi (Mpa) | PNA (m) | Classe | Aeff (m2) | yGa_eff (m) | Ixa_eff (m4) | WA_eff (m3) | |
|-----|--------|---------|-----------|-----------|--------|---------|---------|------------|-------------|------------|-------------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|------------|-----------|------------|---------|--------|-----------|-------------|--------------|-------------|--|
| 154 | 77.000 | 1.000 | 255.000 | 4.704 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.007 | 0.250 | 0.007 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | reagente | 96.4 | 92.7 | -112.6 | -115.3 | -66.3 | -76.4 | -2.7 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.998 | 1 | | | | | |
| 155 | 78.000 | 0.000 | 255.000 | 4.704 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.007 | 0.250 | 0.007 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | reagente | 96.4 | 92.7 | -112.6 | -115.3 | -66.3 | -76.4 | -2.7 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.998 | 1 | | | | | |
| 156 | 78.000 | 5.000 | 260.000 | 4.112 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.006 | 0.250 | 0.006 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | fessurata | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.6 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.019 | 4 | 0.0852 | 0.872 | 0.0557 | 0.0639 | |

| Sez | WB_eff (m3) | WC_eff (m3) | WD_eff (m3) | MEd (kNm) | NEd (kN) | eN (m) | σA' C1Mmax (Mpa) | σB' C1Mmax (Mpa) | σC' C1Mmax (Mpa) | σD' C1Mmax (Mpa) | η1,inf | η1,sup | η1,inf grafico | η1,sup grafico | Mf,Rd (kNm) | MPI,Rd (kNm) | NPI,Rd (kN) | MEd (kN) | Ned (kN) | MN,Rd | η1,plast | η1 | a (m) | n.irr. Long | Isl (m4) | κτ | (hw/t) max | Ver. stabilità pannelli d'anima | | lw | Xw | Vbw,Rd (kN) | Vb,Rd (kN) | VEd (kN) | η3 | η1_s | η1_inter |
|-----|----------------|----------------|----------------|--------------|----------|--------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------|--------|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------|----------|----------|---------|----------|-------------|-------|----------------|----------|-------|---------------|--|------|-------|------|----------------|---------------|-------------|-------------|-------------|----------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | SI | SI | | | | | | | | |
| 154 | | | | | | | 96.4 | 92.7 | -112.6 | -115.3 | 0.28 | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 20068.3 | 39452.8 | 58480 | 14720.0 | -8570.2 | 38605.5 | 0.38 | 0.38 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 106 | 0.02 | | 0.00 | |
| 155 | | | | | | | 96.4 | 92.7 | -112.6 | -115.3 | 0.28 | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 20068.3 | 39452.8 | 58480 | 14720.0 | -8570.2 | 38605.5 | 0.38 | 0.38 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 106 | 0.02 | | 0.00 | |
| 156 | 0.0666 | 0.0505 | 0.0494 | -0.4 | -0.1 | 0.025 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12427.8 | 27485.7 | 33722 | 4512.0 | -7526.6 | 26116.5 | 0.00 | 0.00 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 642 | 0.13 | 0.48 | 0.00 | |

| Sez | FRAME | LOC (m) | Progr (m) | Bcoll (m) | Hc (m) | Hcr (m) | Bcr (m) | Assup (m2) | yGs sup (m) | Asinf (m2) | yGs inf (m) | Beq (m) | tf (m) | hw (m) | tw (m) | Beq (m) | tf (m) | Status soletta | σA (Mpa) | σB (Mpa) | σC (Mpa) | σD (Mpa) | σAs_{inf} (Mpa) | σAs_{sup} (Mpa) | τ (Mpa) | fyfs (Mpa) | fyw (Mpa) | fyfi (Mpa) | PNA (m) | Classe | Aeff (m2) | yGa_eff (m) | Ixa_eff (m4) | WA_eff (m3) |
|-----|--------|---------|-----------|-----------|--------|---------|---------|------------|-------------|------------|-------------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|------------|-----------|------------|---------|--------|-----------|-------------|--------------|-------------|
| 154 | 77.000 | 1.000 | 255.000 | 4.704 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.007 | 0.250 | 0.007 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | reagente | 129.3 | 126.0 | -52.1 | -54.4 | -4.3 | -11.9 | 49.7 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.998 | 1 | | | | |
| 155 | 78.000 | 0.000 | 255.000 | 4.704 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.007 | 0.250 | 0.007 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | reagente | 129.3 | 126.0 | -52.1 | -54.4 | -4.3 | -11.9 | 49.7 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.998 | 1 | | | | |
| 156 | 78.000 | 5.000 | 260.000 | 4.112 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.006 | 0.250 | 0.006 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | reagente | -2.9 | -2.6 | 13.7 | 14.0 | 14.6 | 16.1 | 73.3 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.991 | 1 | | | | |

| Sez | WB_eff (m3) | WC_eff (m3) | WD_eff (m3) | MEd (kNm) | NEd (kN) | eN (m) | σA' | σB' | σC' | σD' | η1,inf | η1,sup | η1,inf grafico | η1,sup grafico | Mf,Rd (kNm) | MPI,Rd (kNm) | NPI,Rd (kN) | MEd (kN) | Ned (kN) | MN,Rd | η1,plast | η1 | a (m) | n.irr. Long | Isl (m4) | κτ | (hw/t) max | Ver. stabilità pannelli d'anima | | lw | Xw | Vbw,Rd (kN) | Vb,Rd (kN) | VEd (kN) | η3 | η1_s | η1_inter |
|-----|----------------|----------------|----------------|--------------|----------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|--------|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------|----------|----------|---------|----------|-------------|-------|----------------|----------|-------|---------------|--|------|-------|------|----------------|---------------|-------------|----|------|-------------|
| | | | | | | | C1Mmax (Mpa) | C1Mmax (Mpa) | C1Mmax (Mpa) | C1Mmax (Mpa) | | η1,sup | | | | | | | | | | | | | | | | l | l | | | | | | | | |
| 154 | | | | | | | 129.3 | 126.0 | -52.1 | -54.4 | 0.38 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 20068.3 | 39452.8 | 58480 | 14720.0 | -8570.2 | 38605.5 | 0.38 | 0.38 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 1928 | 0.39 | | | 0.00 |
| 155 | | | | | | | 129.3 | 126.0 | -52.1 | -54.4 | 0.38 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 20068.3 | 39452.8 | 58480 | 14720.0 | -8570.2 | 38605.5 | 0.38 | 0.38 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 1928 | 0.39 | | | 0.00 |
| 156 | | | | | | | -2.9 | -2.6 | 13.7 | 14.0 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 18519.3 | 37039.0 | 54045 | 4512.0 | -7526.6 | 36320.6 | 0.12 | 0.12 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 2843 | 0.58 | | | 0.00 |

LAVORO: GELA - VI01 - 30- 5X40 -30 - IMPALCATO TRE TRAVI
Verifica di resistenza sezioni in Classe 4

Dati
coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilit 
coefficiente eta
pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)
Resistenza di progetto soletta
Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unit 
gammaM1 1.10
eta 1.20
pan 0
fcd MPa 19.83
fya MPa 450

COMBINAZIONE C2Mmin

Main data table with columns: Sez, FRAME, LOC (m), Progr (m), Bcoll (m), Hc (m), Hcr (m), Bcr (m), Assup (m2), yGs sup (m), Asinf (m2), yGs inf (m), Beq (m), tf (m), hw (m), tw (m), Beq (m), tf (m), Status soletta, sigmaA (Mpa), sigmaB (Mpa), sigmaC (Mpa), sigmaD (Mpa), sigmaAs_inf (Mpa), sigmaAs_sup (Mpa), tau (Mpa), fyfs (Mpa), fyw (Mpa), fyfi (Mpa), PNA (m), Classe, Aeff (m2), yGa_eff (m), lxa_eff (m4), WA_eff (m3)

| Sez | FRAME | LOC (m) | Progr (m) | Bcoll (m) | Hc (m) | Hcr (m) | Bcr (m) | Assup (m2) | yGs sup (m) | Asinf (m2) | yGs inf (m) | Beq (m) | tf (m) | hw (m) | tw (m) | Beq (m) | tf (m) | Status soletta | σA (Mpa) | σB (Mpa) | σC (Mpa) | σD (Mpa) | σAs_{inf} (Mpa) | σAs_{sup} (Mpa) | τ (Mpa) | fyfs (Mpa) | fyw (Mpa) | fyfi (Mpa) | PNA (m) | Classe | Aeff (m2) | yGa_eff (m) | Ixa_eff (m4) | WA_eff (m3) |
|-----|--------|---------|-----------|-----------|--------|---------|---------|------------|-------------|------------|-------------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|------------|-----------|------------|---------|--------|-----------|-------------|--------------|-------------|
| 154 | 77.000 | 1.000 | 255.000 | 4.704 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.007 | 0.250 | 0.007 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | reagente | 45.1 | 43.6 | -42.9 | -44.0 | 13.2 | 14.5 | 11.3 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.998 | 1 | | | | |
| 155 | 78.000 | 0.000 | 255.000 | 4.704 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.007 | 0.250 | 0.007 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | reagente | 45.1 | 43.6 | -42.9 | -44.0 | 13.2 | 14.5 | 11.3 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.998 | 1 | | | | |
| 156 | 78.000 | 5.000 | 260.000 | 4.112 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.006 | 0.250 | 0.006 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | reagente | -3.0 | -2.7 | 13.8 | 14.0 | 14.6 | 16.1 | 24.2 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.991 | 1 | | | | |


| Sez | WB_eff (m3) | WC_eff (m3) | WD_eff (m3) | MEd (kNm) | NEd (kN) | eN (m) | σA' C1Mmax (Mpa) | σB' C1Mmax (Mpa) | σC' C1Mmax (Mpa) | σD' C1Mmax (Mpa) | η1,inf | η1,sup | η1,inf grafico | η1,sup grafico | Mf,Rd (kNm) | MPI,Rd (kNm) | NPI,Rd (kN) | MEd (kN) | Ned (kN) | MN,Rd | η1,plast | η1 | a (m) | n.irr. Long | Isl (m4) | κτ | (hw/t) max | Ver. stabilità pannelli d'anima | | lw | Xw | Vbw,Rd (kN) | Vb,Rd (kN) | VEd (kN) | η3 | η1_s | η1_inter |
|-----|----------------|----------------|----------------|--------------|----------|--------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------|--------|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------|----------|----------|---------|----------|-------------|-------|----------------|----------|-------|---------------|--|------|-------|------|----------------|---------------|-------------|----|-------------|----------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | SI | SI | | | | | | | | |
| 154 | | | | | | | 45.1 | 43.6 | -42.9 | -44.0 | 0.13 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 20068.3 | 39452.8 | 58480 | 14720.0 | -8570.2 | 38605.5 | 0.38 | 0.38 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 439 | 0.09 | | 0.00 | |
| 155 | | | | | | | 45.1 | 43.6 | -42.9 | -44.0 | 0.13 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 20068.3 | 39452.8 | 58480 | 14720.0 | -8570.2 | 38605.5 | 0.38 | 0.38 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 439 | 0.09 | | 0.00 | |
| 156 | | | | | | | -3.0 | -2.7 | 13.8 | 14.0 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 18519.3 | 37039.0 | 54045 | 4512.0 | -7526.6 | 36320.6 | 0.12 | 0.12 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 939 | 0.19 | | 0.00 | |

| Sez | FRAME | LOC (m) | Progr (m) | Bcoll (m) | Hc (m) | Hcr (m) | Bcr (m) | Assup (m2) | yGs sup (m) | Asinf (m2) | yGs inf (m) | Beq (m) | tf (m) | hw (m) | tw (m) | Beq (m) | tf (m) | Status soletta | σA (Mpa) | σB (Mpa) | σC (Mpa) | σD (Mpa) | σAs_{inf} (Mpa) | σAs_{sup} (Mpa) | τ (Mpa) | fyfs (Mpa) | fyw (Mpa) | fyfi (Mpa) | PNA (m) | Classe | Aeff (m2) | yGa_eff (m) | Ixa_eff (m4) | WA_eff (m3) |
|-----|--------|---------|-----------|-----------|--------|---------|---------|------------|-------------|------------|-------------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|------------|-----------|------------|---------|--------|-----------|-------------|--------------|-------------|
| 154 | 77.000 | 1.000 | 255.000 | 4.704 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.007 | 0.250 | 0.007 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | reagente | 124.9 | 121.8 | -51.6 | -53.9 | -3.5 | -10.8 | 50.2 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.998 | 1 | | | | |
| 155 | 78.000 | 0.000 | 255.000 | 4.704 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.007 | 0.250 | 0.007 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | reagente | 124.9 | 121.8 | -51.6 | -53.9 | -3.5 | -10.8 | 50.2 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.998 | 1 | | | | |
| 156 | 78.000 | 5.000 | 260.000 | 4.112 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.006 | 0.250 | 0.006 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | reagente | -2.9 | -2.6 | 13.7 | 14.0 | 14.6 | 16.1 | 73.4 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.991 | 1 | | | | |

| Sez | WB_eff (m3) | WC_eff (m3) | WD_eff (m3) | MEd (kNm) | NEd (kN) | eN (m) | σA' | σB' | σC' | σD' | η1,inf | η1,sup | η1,inf grafico | η1,sup grafico | Mf,Rd (kNm) | MPI,Rd (kNm) | NPI,Rd (kN) | MEd (kN) | Ned (kN) | MN,Rd | η1,plast | η1 | a (m) | n.irr. | | (hw/t) max | Ver. stabilità pannelli d'anima | | lw | Xw | Vbw,Rd (kN) | Vb,Rd (kN) | VEd (kN) | η3 | η1_s | η1_inter |
|-----|----------------|----------------|----------------|--------------|----------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|--------|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------|----------|----------|---------|----------|-------------|-------|--------|----------|---------------|--|----|------|-------|----------------|---------------|-------------|-------------|------|-------------|
| | | | | | | | C1Mmax (Mpa) | C1Mmax (Mpa) | C1Mmax (Mpa) | C1Mmax (Mpa) | | η1,sup | | | | | | | | | | | | Long | Isl (m4) | | κτ | lw | | | | | | | | |
| 154 | | | | | | | 124.9 | 121.8 | -51.6 | -53.9 | 0.36 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 20068.3 | 39452.8 | 58480 | 14720.0 | -8570.2 | 38605.5 | 0.38 | 0.38 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 1949 | 0.39 | | 0.00 |
| 155 | | | | | | | 124.9 | 121.8 | -51.6 | -53.9 | 0.36 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 20068.3 | 39452.8 | 58480 | 14720.0 | -8570.2 | 38605.5 | 0.38 | 0.38 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 1949 | 0.39 | | 0.00 |
| 156 | | | | | | | -2.9 | -2.6 | 13.7 | 14.0 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 18519.3 | 37039.0 | 54045 | 4512.0 | -7526.6 | 36320.6 | 0.12 | 0.12 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 2847 | 0.58 | | 0.00 |

| Sez | FRAME | LOC (m) | Progr (m) | Bcoll (m) | Hc (m) | Hcr (m) | Bcr (m) | Assup (m2) | yGs sup (m) | Asinf (m2) | yGs inf (m) | Beq (m) | tf (m) | hw (m) | tw (m) | Beq (m) | tf (m) | Status soletta | σA (Mpa) | σB (Mpa) | σC (Mpa) | σD (Mpa) | σAs_{inf} (Mpa) | σAs_{sup} (Mpa) | τ (Mpa) | fyfs (Mpa) | fyw (Mpa) | fyfi (Mpa) | PNA (m) | Classe | Aeff (m2) | yGa_eff (m) | Ixa_eff (m4) | WA_eff (m3) |
|-----|--------|---------|-----------|-----------|--------|---------|---------|------------|-------------|------------|-------------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|------------|-----------|------------|---------|--------|-----------|-------------|--------------|-------------|
| 154 | 77.000 | 1.000 | 255.000 | 4.704 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.007 | 0.250 | 0.007 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | reagente | 97.3 | 94.7 | -48.6 | -50.5 | 4.4 | -3.5 | 9.0 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.998 | 1 | | | | |
| 155 | 78.000 | 0.000 | 255.000 | 4.704 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.007 | 0.250 | 0.007 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | reagente | 97.3 | 94.7 | -48.6 | -50.5 | 4.4 | -3.5 | 9.0 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.998 | 1 | | | | |
| 156 | 78.000 | 5.000 | 260.000 | 4.112 | 0.240 | 0.070 | 0.540 | 0.006 | 0.250 | 0.006 | 0.080 | 0.700 | 0.025 | 1.940 | 0.020 | 0.900 | 0.035 | reagente | -3.0 | -2.7 | 13.8 | 14.0 | 14.6 | 16.1 | 24.0 | 355.0 | 355.0 | 355.0 | 1.991 | 1 | | | | |


| Sez | WB_eff (m3) | WC_eff (m3) | WD_eff (m3) | MEd (kNm) | NEd (kN) | eN (m) | σA' | σB' | σC' | σD' | η1,inf | η1,sup | η1,inf grafico | η1,sup grafico | Mf,Rd (kNm) | MPI,Rd (kNm) | NPI,Rd (kN) | MEd (kN) | Ned (kN) | MN,Rd | η1,plast | η1 | a (m) | n.irr. Long | Isl (m4) | κτ | (hw/t) max | Ver. stabilità pannelli d'anima | | lw | Xw | Vbw,Rd (kN) | Vb,Rd (kN) | VEd (kN) | η3 | η1_s | η1_inter |
|-----|----------------|----------------|----------------|--------------|----------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|--------|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------|----------|----------|---------|----------|-------------|-------|----------------|----------|-------|---------------|--|-----------------|-------|------|----------------|---------------|-------------|----|-------------|----------|
| | | | | | | | C1Mmax (Mpa) | C1Mmax (Mpa) | C1Mmax (Mpa) | C1Mmax (Mpa) | | η1,sup | | | | | | | | | | | | | | | | Ver. d'anima | Ver. d'anima | | | | | | | | |
| 154 | | | | | | | 97.3 | 94.7 | -48.6 | -50.5 | 0.28 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 20068.3 | 39452.8 | 58480 | 14720.0 | -8570.2 | 38605.5 | 0.38 | 0.38 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 351 | 0.07 | | 0.00 | |
| 155 | | | | | | | 97.3 | 94.7 | -48.6 | -50.5 | 0.28 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 20068.3 | 39452.8 | 58480 | 14720.0 | -8570.2 | 38605.5 | 0.38 | 0.38 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 351 | 0.07 | | 0.00 | |
| 156 | | | | | | | -3.0 | -2.7 | 13.8 | 14.0 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 18519.3 | 37039.0 | 54045 | 4512.0 | -7526.6 | 36320.6 | 0.12 | 0.12 | 5.000 | 0 | 0 | 5.942 | 51.2 | SI | 1.31 | 0.683 | 4934 | 4934 | 932 | 0.19 | | 0.00 | |

| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |


**17 ALLEGATO 5 – IMPALCATO - VERIFICA DI STABILITA' PIATTABANDE
INFERIORI TRAVI PRINCIPALI**

LAVORO: GELA - VI01 - 30- 5X40 -30 - IMPALCATO TRE TRAVI
Verifica instabilità latero-torsionale (LTB) piattabanda inferiore

| Geometria Sezione di appoggio | Var | unità | |
|--|------------------|----------------|----------|
| Pila n. | | | 3 |
| Ascissa | X | m | 150 |
| Larghezza equivalente piattabanda superiore | bfs | m | 0.655 |
| spessore piattabanda superiore | tfs | m | 0.055 |
| altezza anima | hw | m | 1.885 |
| spessore anima | tw | m | 0.022 |
| larghezza equivalente piattabanda inferiore | bfi | m | 0.858 |
| spessore piattabanda inferiore | tfi | m | 0.060 |
| altezza complessiva trave | Ht | m | 2.000 |
| Tensioni agli SLU su sezione lorda | | | |
| Tensione fibra A | σ_A | Mpa | -283.2 |
| Tensione fibra B | σ_B | Mpa | -266.3 |
| Tensione fibra C | σ_C | Mpa | 262.1 |
| Tensione fibra D | σ_D | Mpa | 277.5 |
| Tensioni di snervamento acciaio | | | |
| Tensione di snervamento acciaio piat. Superiore | fykfs | Mpa | 355.0 |
| Tensione di snervamento acciaio anima | fykw | Mpa | 355.0 |
| Tensione di snervamento acciaio piat. Inferiore | fykfi | Mpa | 355.0 |
| Caratteristiche geometrico-inerziali sezione lorda | | | |
| Area della sezione | Aa | m ² | 0.129 |
| Posizione baricentro rispetto alla fibra A | yGa | m | 0.885 |
| Momento d'inerzia della sezione | Ixa | m ⁴ | 0.0931 |
| Modulo resistente fibra A | WA | m ³ | 0.1052 |
| Modulo resistente fibra D | WD | m ³ | 0.0835 |
| Caratteristiche geometrico-inerziali sezione efficace (Sezioni Classe 4) | | | |
| Area efficace piattabanda inferiore | Afi_eff | m ² | 0.0515 |
| Area efficace della sezione | A_eff | m ² | 0.1290 |
| Area efficace dell'anima | Aw_eff | m ² | 0.0415 |
| Posizione dell'asse neutro | yGa_eff | m | 0.885 |
| Momento d'inerzia della sezione efficace | Ixa_eff | m ⁴ | 0.0931 |
| Modulo resistente efficace fibra A | WA_eff | m ³ | 0.1052 |
| Modulo resistente efficace fibra B | WB_eff | m ³ | 0.1128 |
| Modulo resistente efficace fibra C | WC_eff | m ³ | 0.0879 |
| Modulo resistente efficace fibra D | WD_eff | m ³ | 0.0835 |
| Caratteristiche della sollecitazione sezione efficace (Sezioni Classe 4) | | | |
| Momento di progetto sulla sezione efficace | Med | kNm | -26104.7 |
| Sforzo normale di progetto sulla sezione efficace | Ned | kN | -4516.1 |
| eccentricità del baricentro della sezione efficace | eN | m | 0.000 |
| Tensioni agli SLU su sezione efficace (Sezione Classe 4) | | | |
| tensione efficace fibra A | σ^i_A | Mpa | -283.2 |
| tensione efficace fibra B | σ^i_B | Mpa | -266.4 |
| tensione efficace fibra C | σ^i_C | Mpa | 262.1 |
| tensione efficace fibra D | σ^i_D | Mpa | 277.5 |
| Verifiche instabilità latero torsionale piattabanda compressa | | | |
| Area efficace compressa (Aeff = Afi_eff + Aw_eff/3) | Aeff | m ² | 0.0653 |
| tensione efficace media piattabanda inferiore | σ^i_{fi} | Mpa | -274.8 |
| moltiplicatore dei carichi di progetto $\alpha_{ult,k} = fyk / \sigma^i_{fi}$ | $\alpha_{ult,k}$ | | 1.292 |
| moltiplicatore dei carichi di progetto che produce LTB $\alpha_{cr,op}$ | $\alpha_{cr,op}$ | | 19.01 |
| Sforzo normale critico | Ncr | kN | 268919 |
| snellezza adimensionale | λ_{-a} | | 0.294 |
| fattore di imperfezione (curva d) | α_{LT} | | 0.76 |
| coefficiente $\lambda_{LT,0}$ | $\lambda_{LT,0}$ | | 0.20 |
| coefficiente β | β | | 1.00 |
| Fattore Φ_{LT} | Φ_{LT} | | 0.579 |
| Fattore di riduzione per LTB | χ_{LT} | | 0.899 |
| Coefficiente di sicurezza per verifiche di instabilità | γ_{M1} | | 1.10 |
| $\chi_{LT} \alpha_{ult,k} / \gamma_{M1} =$ (deve essere non minore di 1.0 se $\lambda_{-a} > \lambda_{LT,0}$) | | | 1.056 |
| Status verifica | | | OK! |
| Azioni trasversali sui trasversi | | | |
| Interasse trasversi (appoggi elastici) | i_trasv | m | 4.50 |
| Sforzo normale di progetto sulla piattabanda inferiore | NEd | kN | 17945 |
| Momento d'inerzia della piattabanda inferiore | Izbi | m ⁴ | 0.003158 |
| Modulo elastico acciaio | Ea | Mpa | 210000 |
| Lunghezza d'inflexione | lk | m | 4.934 |
| Azione orizzontale sui trasversi | FEd | kN | 179.4 |

| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

18 ALLEGATO 6 – IMPALCATO - VERIFICA DELLE SALDATURE LONGITUDINALI DELLE TRAVI PRINCIPALI

| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

19 ALLEGATO 7 – IMPALCATO – TRAVI PRINCIPALI - VERIFICA DELLE CONNESSIONI A PIOLI

LAVORO: GELA - VI01 - 30- 5X40 - 30 - IMPALCATO TRE TRAVI
Verifica delle piolature

Table with 4 columns: Resistenza dei connettori, Var, unità, Valore. Includes rows for ft, gamma, d, hsc, fck, Ec, alpha, P_0.2, P_0.5, P_0.95, Ks, P_0.95, and Delta_c.

Table with 5 columns: Azioni concentrate alle estremità, kN, Ritiro, Var.Ter.+, Var.Ter.-. Includes rows for Sforzo normale, yG-yGc, yG-yGa, A trave isolata, A sezione composta, I sezione composta, Sforzo assiale trave in acciaio, lunghezza ls, Vmax, and lunghezza totale viadotto.


Fattori lambda - Danneggiamento equivalente

Table with 4 columns: Var, unità, Valore. Includes rows for tipo di traffico, vita di progetto del ponte, Peso lordo medio degli autocarri sulla corsia lenta, numero di veicoli di massa superiore a 10 ton, fattore che tiene conto del volume di traffico lambda 2, fattore che tiene conto della vita di progetto del ponte, fattore che tiene conto del traffico pesante sulle altre corsie, fattore lambda v 1, fattore che tiene conto del volume di traffico lambda v 2, fattore che tiene conto della vita di progetto del ponte, fattore che tiene conto del traffico pesante sulle altre corsie, and fattore lambda v.

Table with 4 columns: Resistenza di calcolo a fatica pioli Dtr_rid, Delta_c/(gamma_Mf x gamma_ff), Mpa, Valore. Includes rows for Delta_c/(gamma_Mf x gamma_ff) and Delta_c/(gamma_Mf x gamma_ff).

Table with 4 columns: coeff. Par., coeff. Par., coeff. Par., Valore. Includes rows for 1.20, 0.90, and 0.90.

Main data table with columns: Sez, FRAME, LOC (m), Progr (m), Sx/Lx (m-1), Sx/Lx (m-1), Sx/Lx (m-1), Geometria pioli, permanen ti portati, Ced1, Ced2, Sdced1 (kN), Sdced2 (kN), Sdrit_code (kN), Sdrit3 (kN), SdDT+ co de (kN), SdDT+3 (kN), SdDT- code (kN), SdDT-3 (kN), SdCmma x (kN), SdCmmin n (kN), SdCVmax x (kN), SdCVmin (kN), SdC1 (kN), SdC2 (kN), SdC1 (kN), SdC2 (kN), Sd (kN), c.u., Sd2 (kN), Sdced1 (kN), Sdced2 (kN). Contains 126 rows of structural analysis data.

| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

20 ALLEGATO 8 – PILA HMAX CON PLINTO DI FONDAZIONE AD 11 PALI (PILA P2)

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE

| Pila oggetto di analisi e verifica | | nome | PILA P2 | | | | |
|---|---------------|----------------|--------------|-----------|----------|-----------|-----------|
| Geometria impalcato | | Var | unità | | | | |
| Lunghezza complessiva viadotto | Ltot | m | 261,50 | | | | |
| Lunghezza campata sx | Lsx | m | 40,00 | | | | |
| Lunghezza campata ddx | Ldx | m | 40,00 | | | | |
| Larghezza impalcato | Bimp | m | 15,50 | | | | |
| Altezza impalcato da piano viario ad intradosso | Himp | m | 2,40 | | | | |
| Distanza media tra intradosso impalcato e testa baggioli | Happ | m | 0,40 | | | | |
| Altezza media baggioli | Hbag | m | 0,60 | | | | |
| eccentricità trasversale dell'impalcato rispetto all'asse della pila (+ verso sx) | etimp | m | 0,00 | | | | |
| Distanza tra pila e punto a spostamento nullo impalcato | Lall | m | 60,00 | | | | |
| Dati isolatori elastomerici | | Var | unità | | | | |
| Rigidità complessiva degli isolatori sulla pila in fase sismica | Kiso_sis_pila | kN/m | 9240 | | | | |
| Rigidità complessiva del sistema di isolamento in fase sismica | Kiso_sis_tot | kN/m | 64680 | | | | |
| Rigidità complessiva degli isolatori sulla pila in fase statica | Kiso_st_pila | kN/m | 23100 | | | | |
| Rigidità complessiva del sistema di isolamento in fase statica | Kiso_st_tot | kN/m | 161700 | | | | |
| Geometria baggioli e ritegni | | Var | unità | | | | |
| Volume cls baggioli e ritegni | Vbag | m ³ | 6,51 | | | | |
| Geometria pulvino | | Var | unità | | | | |
| Altezza complessiva pulvino | Hpul | m | 2,50 | | | | |
| Dimensione pulvino in direzione longitudinale | Blpul | m | 2,30 | | | | |
| Volume pulvino | Vpul | m ³ | 68,8 | | | | |
| Altezza del baricentro delle masse pulvino da intradosso | zg_pul | m | 1,35 | | | | |
| Geometria pila | | Var | unità | | | | |
| Altezza pila (compreso pulvino) | Hpil | m | 9,00 | | | | |
| Dimensione fusto pila in direzione longitudinale | Blpil | m | 1,60 | | | | |
| Area sezione fusto pila | Apil | m ² | 9,851 | | | | |
| Momento d'inerzia in direzione longitudinale sezione fusto pila | Ilong | m ⁴ | 1,9942 | | | | |
| Momento d'inerzia in direzione trasversale sezione fusto pila | Itrav | m ⁴ | 31,4220 | | | | |
| Geometria plinto di fondazione | | Var | unità | | | | |
| Altezza plinto | Hpl | m | 2,30 | | | | |
| Dimensione plinto in direzione longitudinale | Blpl | m | 8,30 | | | | |
| Dimensione plinto in direzione trasversale | Btpl | m | 12,80 | | | | |
| Volume plinto | Vpl | m ³ | 244,35 | | | | |
| Altezza del rinterro sopra il plinto | Hrin | m | 1,30 | | | | |
| Volume rinterro | Vppl | m ³ | 125,31 | | | | |
| 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 | 158,88 | | | |
| | Carico | fac | HI | Ht | P | Mt | MI |
| | | | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] |
| Peso proprio impalcato | G1-a | 1,10 | 0,0 | 0,0 | 6990,5 | 0,0 | 0,0 |
| Permanenti portati impalcato | | Var | unità | | | | |
| peso permanenti portati per unità di lunghezza | | g2,imp | kN/m | 59,30 | | | |
| eccentricità rispetto all'asse dell'impalcato (+ verso sx) | | eg2,imp | m | 0,00 | | | |
| | Carico | fac | HI | Ht | P | Mt | MI |
| | | | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] |
| Permanenti portati impalcato | G2-a | 1,10 | 0,0 | 0,0 | 2609,2 | 0,0 | 0,0 |
| Effetti del ritiro | | Var | unità | | | | |
| deformazione da ritiro equivalente sulla sezione composta | | e2,imp | | 0,00013 | | | |
| | Carico | fac | HI | Ht | P | Mt | MI |
| | | | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] |
| Ritiro | e2 | 1,10 | 180,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 180,2 |
| | Carico | fac | HI | Ht | P | Mt | MI |
| | | | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] |
| Vento ad impalcato carico | q5-b | 1,10 | 0,0 | 476,1 | 0,0 | 1763,9 | 0,0 |
| Azioni variabili da traffico - Carichi verticali | | Var | unità | | | | |
| Reazione sulla pila da schema di carico 1 - corsia n.1 - Carichi concentrati | | RQ1-c | kN | 600,0 | | | |
| Reazione sulla pila da schema di carico 1 - corsia n.1 - Carichi distribuiti | | RQ1-d | kN | 1404,0 | | | |

**LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE**

| | | | |
|---|-----------|----|-------|
| Reazione sulla pila da schema di carico 5 (folla) - Carichi distribuiti | RQf-d | kN | 220,0 |
| Larghezza del cordolo sinistro | Bcordsx | m | 0,75 |
| Larghezza del cordolo destro | Bcorddx | m | 0,75 |
| Larghezza complessiva impalcato | Bimp | m | 15,50 |
| Larghezza della piattaforma carrabile | Bpiat | m | 14,00 |
| Numero di corsie convenzionali | ncorsie | | 3,00 |
| Larghezza rimanente piattaforme oltre le corsie convenzionali | Bres | m | 5,00 |
| Larghezza della porzione di cordolo sx impegnata dalla folla | Bfolla sx | m | 0,00 |
| 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 | facD4 | 0,46 | facD5 | 0,00 |
| | facD1 | 1,00 | facD2 | 0,28 | facD3 | 0,28 | e4 | -4,50 | e5 | 7,60 |
| ecc. (m) | e1 | 5,50 | e2 | 2,50 | e3 | -0,50 | | | | |
| | | | | | HI | Ht | P | Mt | MI | |
| | | | | Carico | fac | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx | | | | Q1-a | | 0,0 | 0,0 | 4034,0 | 9777,0 | 0,0 |

| | corsia 1 | | corsia 2 | | corsia 3 | | largh. Rimanente | | folla | |
|---------------------------------------|----------|------|----------|--------|----------|------|------------------|--------|---------|-------|
| | facC1 | 1,00 | facC2 | 0,67 | facC3 | 0,00 | facD4 | 0,00 | facD5 | 0,00 |
| | facD1 | 1,00 | facD2 | 0,28 | facD3 | 0,00 | e4 | 0,00 | e4 | 7,60 |
| | e1 | 5,50 | e2 | 2,50 | e3 | 0,00 | | | | |
| | | | | | HI | Ht | P | Mt | MI | |
| | | | | Carico | fac | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx | | | | Q1-b | | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | 12997,0 | 0,0 |

| | corsia 1 | | corsia 2 | | corsia 3 | | largh. Rimanente | | folla | |
|--------------------------------------|----------|-------|----------|--------|----------|------|------------------|--------|---------|-------|
| | facC1 | 1,00 | facC2 | 0,67 | facC3 | 0,33 | facD4 | 0,46 | facD5 | 0,00 |
| | facD1 | 1,00 | facD2 | 0,28 | facD3 | 0,28 | e4 | 4,50 | e4 | -7,60 |
| | e1 | -5,50 | e2 | -2,50 | e3 | 0,50 | | | | |
| | | | | | HI | Ht | P | Mt | MI | |
| | | | | Carico | fac | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx | | | | Q1-c | | 0,0 | 0,0 | 4034,0 | -9777,0 | 0,0 |

| | corsia 1 | | corsia 2 | | corsia 3 | | largh. Rimanente | | folla | |
|---------------------------------------|----------|-------|----------|--------|----------|------|------------------|--------|----------|-------|
| | facC1 | 1,00 | facC2 | 0,67 | facC3 | 0,00 | facD4 | 0,00 | facD5 | 0,00 |
| | facD1 | 1,00 | facD2 | 0,28 | facD3 | 0,00 | e4 | 0,00 | e4 | -7,60 |
| | e1 | -5,50 | e2 | -2,50 | e3 | 0,00 | | | | |
| | | | | | HI | Ht | P | Mt | MI | |
| | | | | Carico | fac | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx | | | | Q1-d | | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | -12997,0 | 0,0 |

Effetti della frenatura

| | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] | Var unità |
|-----------------------------------|--------|---------|---------|--------|----------|----------|-----------|
| Azione longitudinale di frenatura | Hq3 | | | | kN | | 900,0 |
| Frenatura | q3 | 128,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 128,6 | |

Forza centrifuga

| | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] | Var unità |
|---|--------|---------|---------|--------|----------|----------|-----------|
| Raggio di curvatura tracciato (+ se provoca Mt positivo verso sx) | R | | | | m | | 0,0 |
| Azione centrifuga per singola colonna di carico | Hq4 | | | | kN | | 0,0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Nmax | q4-a | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax | q4-b | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |

Vento ad impalcato scarico

| | Carico | fac | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] | Var unità |
|---|----------|------|---------|---------|--------|-------------------|----------|-----------|
| azione del vento sull'impalcato scarico | q5-a | | | | | kN/m ² | 1,60 | |
| Altezza della superficie laterale impalcato investita dal vento | Himp_lat | | | | | m | 4,51 | |
| Vento ad impalcato scarico | q5-a | 1,10 | 0,0 | 317,5 | 0,0 | 1033,5 | 0,0 | |

Vento ad impalcato carico

| | Var unità |
|--|-----------------------------|
| azione del vento sull'impalcato carico | q5-b kN/m ² 2,00 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE

| | | | | | | |
|---|---------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Altezza della superficie laterale impalcato investita dal vento | | Himp_lat | m | 5,41 | | |
| Azioni idrodinamiche | | Var | unità | | | |
| Azione idrodinamica - Piena di progetto TR = 200 anni | | Hq6 | kN | 0,0 | | |
| Altezza del punto di applicazione rispetto allo spiccato della pila | | zq6 | m | 0,00 | | |
| Inclinazione della piena rispetto all'asse trasversale della pila | | αq6 | ° | 0,00 | | |
| | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [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+ | ° | | | 30,2 |
| coefficiente di dilatazione termica delle strutture d'impalcato | | a | m | | | 1,00E-05 |
| | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] |
| Variazione termica positiva | q7-a | -418,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -418,6 |
| Effetti Variazione termica uniforme negativa | | Var | unità | | | |
| Variazione termica negativa | | DT- | ° | | | 13,3 |
| coefficiente di dilatazione termica delle strutture d'impalcato | | a | m | | | 1,00E-05 |
| | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] |
| Variazione termica negativa | q7-b | 184,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 184,3 |
| Resistenze passive dei vincoli | | Var | unità | | | |
| azione orizzontale longitudinale per resistenza passiva dei vincoli | | Hq9 | kN | | | 0,0 |
| | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] |
| Resistenze passive dei vincoli | q9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Sisma longitudinale - Impalcato isolato | | Var | unità | | | |
| azione orizzontale longitudinale trasmessa dagli isolatori agli SLV | | Hsis-long | kN | | | 1080,0 |
| | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] |
| Sisma longitudinale | ESLV-X | 1080,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1080,0 |
| Sisma trasversale - Impalcato isolato | | Var | unità | | | |
| azione orizzontale trasversale trasmessa dagli isolatori agli SLV | | Hsis-trasv | kN | | | 1080,0 |
| altezza del centro di massa rispetto all'intradosso dell'impalcato | | zg | m | | | 1,87 |
| | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] |
| Sisma trasversale | ESLV-Y | 0,0 | 1080,0 | 0,0 | 3103,2 | 0,0 |
| Sisma verticale - Impalcato isolato | | Var | unità | | | |
| coefficiente sismico verticale al pianerottolo | | kv | | | | 0,22 |
| azione verticale trasmessa dagli isolatori agli SLV | | Psis | kN | | | 1747,1 |
| | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] |
| Sisma verticale | ESLV-Z | 0,0 | 0,0 | 1747,1 | 0,0 | 0,0 |
| Carichi agenti sulle strutture della pila | | Var | unità | | | |
| Peso proprio pila | | | | | | |
| peso proprio baggioli e ritegni | | g1,pila-a | kN | | | 162,8 |
| peso proprio pulvino | | g1,pila-b | kN | | | 1720,0 |
| peso proprio fusto pila | | g1,pila-c | kN | | | 1600,7 |
| peso proprio plinto di fondazione | | g1,pila-d | kN | | | 6108,8 |
| Peso rinterro sopra plinto | | Var | unità | | | |
| peso rinterro | | g2,rin | kN | | | 2255,5 |
| Vento su strutture pila | | Var | unità | | | |
| azione del vento sulla pila | | q5-c | kN/m ² | | | 1,50 |
| | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] |
| Effetti del vento sul pulvino (alla base) | q5-c1 | 0,0 | 8,6 | 0,0 | 10,8 | 0,0 |
| Effetti del vento sul fusto pila (alla base) | q5-c2 | 0,0 | 15,6 | 0,0 | 50,7 | 0,0 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE

| Dati per analisi sismiche sottostrutture | Var | unità | |
|--|---------------------|--------------------|-------|
| Fattore di comportamento | q | | 1,00 |
| Fattore 1/q | 1/q | | 1,00 |
| Accelerazione al suolo | a _g | g | 0,141 |
| Parametro F ₀ | F ₀ | [-] | 2,549 |
| Tempo T _C * | T _C * | sec | 0,572 |
| Parametro F _v | F _v | | 1,29 |
| accelerazione al suolo | a _g | m/sec ² | 1,38 |
| Categoria di Sottosuolo | Cat_S | | B |
| Parametro S _s | S _s | | 1,20 |
| Parametro C _C | C _C | | 1,23 |
| Categoria topografica | Cat_T | | T1 |
| Parametro S _T | S _T | | 1,00 |
| Parametro S | S | | 1,20 |
| Periodo T _B | T _B | sec | 0,235 |
| Periodo T _C | T _C | sec | 0,704 |
| Periodo T _D | T _D | sec | 2,163 |
| Accelerazione spettrale per T=T _B a _g S η F ₀ | Se(T _B) | m/sec ² | 4,22 |
| Accelerazione spettrale per T=T _C a _g S η F ₀ | Se(T _C) | m/sec ² | 4,22 |
| Accelerazione spettrale per T=T _D a _g S η 2.5 T _C /T _D | Se(T _D) | m/sec ² | 1,37 |

| Analisi sismica sottostrutture agli SLV- direzione longitudinale | Var | unità | dir. Long. |
|---|-----------------------|----------------------------|------------|
| Massa dell'oscillatore equivalente: $M = (P_{bag} + P_{pul} + 0.3 \times P_{pil}) / 9.81$ | M | kN / (m/sec ²) | 240,9 |
| numero fusti pila reagenti | nfusti | [-] | 1 |
| Momento d'inerzia della sez.reagente nella dir. Di analisi | I _{reg} | m ⁴ | 1,9942 |
| Fattore di riduzione per sezioni fessurate | fac _{rid} | % | 50% |
| Momento d'inerzia della sez.fessurata nella dir. Di analisi | I _{reg} | m ⁴ | 0,997 |
| Modulo elastico calcestruzzo fusto pila | E _c | MPa | 33346 |
| Altezza dell'oscillatore equivalente | hosc | m | 7,85 |
| Rigidità della pila: $nfusti \times (3 E \times I_{fess} / H_{pil}^3)$ | Kh tot | kN/m | 206201 |
| Periodo equivalente dell'oscillatore semplice | T _{is} | sec | 0,215 |
| accelerazione spettrale per T=T _{is} | Se (T _{is}) | m/sec ² | 4,00 |
| Forza complessiva agente sulle sottostrutture | HSLV.p-X | kN | 964 |

| Analisi sismica sottostrutture agli SLV- direzione trasversale | Var | unità | dir. Trasv. |
|---|-----------------------|----------------------------|-------------|
| Massa dell'oscillatore equivalente: $M = (P_{bag} + P_{pul} + 0.3 \times P_{pil}) / 9.81$ | M | kN / (m/sec ²) | 240,9 |
| numero fusti pila reagenti | nfusti | [-] | 1 |
| Momento d'inerzia della sez.reagente nella dir. Di analisi | I _{reg} | m ⁴ | 31,4220 |
| Fattore di riduzione per sezioni fessurate | fac _{rid} | % | 50% |
| Momento d'inerzia della sez.fessurata nella dir. Di analisi | I _{reg} | m ⁴ | 15,711 |
| Modulo elastico calcestruzzo fusto pila | E _c | MPa | 33346 |
| Altezza della pila | hpil | m | 7,85 |
| Rigidità della pila: $nfusti \times (3 E \times I_{fess} / H_{pil}^3)$ | Kh tot | kN/m | 3249053 |
| Periodo equivalente dell'oscillatore semplice | T _{is} | sec | 0,054 |
| accelerazione spettrale per T=T _{is} | Se (T _{is}) | m/sec ² | 2,25 |
| Forza complessiva agente sulle sottostrutture | HSLV.p-Y | kN | 541 |

| Sisma orizzontale su strutture di fondazione | Var | unità | dir. Long. |
|---|-----|-------|------------|
| coefficiente sismico orizzontale $kh = a_g S$ | kv | | 0,17 |

| | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] |
|---|--------|------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Effetti sisma long. Su plinto e rinterro (alla base) | q6.f-x | 1411,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2061,0 |
| Effetti sisma trasv. Su plinto e rinterro (alla base) | q6.f-y | 0,0 | 1411,6 | 0,0 | 2061,0 | 0,0 |

| Analisi sismica sottostrutture agli SLV- direzione verticale | Var | unità | dir. Long. |
|--|-----------|-------|------------|
| coefficiente sismico verticale al pianerottolo $kv = a_g S \eta F_v$ | kv | | 0,22 |
| Azione sismica sul pulvino + baggioli + ritegni | HSLV.p-Z1 | kN | 410,1 |
| Azione sismica sul fusto pila | HSLV.p-Z2 | kN | 348,6 |
| Azione sismica sul plinto di fondazione + rinterro | HSLV.p-Z3 | kN | 1821,8 |

Riepilogo azioni trasmesse dall'impalcato all'estradosso pulvino (testa pila)

| Condizione di carico | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] |
|------------------------|--------|------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Peso proprio impalcato | G1-a | 0,0 | 0,0 | 6990,5 | 0,0 | 0,0 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE

| | | | | | | |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|
| Permanenti portati impalcato | G2-a | 0,0 | 0,0 | 2609,2 | 0,0 | 0,0 |
| Ritiro | e2 | 180,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 180,2 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx | Q1-a | 0,0 | 0,0 | 4034,0 | 9777,0 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-sx | Q1-b | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | 12997,0 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx | Q1-c | 0,0 | 0,0 | 4034,0 | -9777,0 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-dx | Q1-d | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | -12997,0 | 0,0 |
| Frenatura | q3 | 128,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 128,6 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Nmax | q4-a | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Mmax | q4-b | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Vento ad impalcato scarico | q5-a | 0,0 | 317,5 | 0,0 | 1033,5 | 0,0 |
| Vento ad impalcato carico | q5-b | 0,0 | 476,1 | 0,0 | 1763,9 | 0,0 |
| Variazione termica positiva | q7-a | -418,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -418,6 |
| Variazione termica negativa | q7-b | 184,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 184,3 |
| Resistenze passive dei vincoli | q9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Sisma longitudinale | ESLV-X | 1080,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1080,0 |
| Sisma trasversale | ESLV-Y | 0,0 | 1080,0 | 0,0 | 3103,2 | 0,0 |
| Sisma verticale | ESLV-Z | 0,0 | 0,0 | 1747,1 | 0,0 | 0,0 |

Azioni all'intradosso del pulvino (testa fusto pila)

| Condizione di carico | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] |
|---------------------------------------|--------|------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Peso proprio impalcato | G1-a | 0,0 | 0,0 | 6990,5 | 0,0 | 0,0 |
| Peso proprio pila | G1-b | 0,0 | 0,0 | 1882,8 | 0,0 | 0,0 |
| Permanenti portati impalcato | G2-a | 0,0 | 0,0 | 2609,2 | 0,0 | 0,0 |
| Ritiro | e2 | 180,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 630,6 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx | Q1-a | 0,0 | 0,0 | 4034,0 | 9777,0 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-sx | Q1-b | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | 12997,0 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx | Q1-c | 0,0 | 0,0 | 4034,0 | -9777,0 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-dx | Q1-d | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | -12997,0 | 0,0 |
| Frenatura | q3 | 128,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 450,0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Nmax | q4-a | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Mmax | q4-b | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Vento ad impalcato scarico | q5-a | 0,0 | 326,1 | 0,0 | 1838,0 | 0,0 |
| Vento ad impalcato carico | q5-b | 0,0 | 484,7 | 0,0 | 2964,9 | 0,0 |
| Azione idrodinamica | q6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Variazione termica positiva | q7-a | -418,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -1465,0 |
| Variazione termica negativa | q7-b | 184,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 645,2 |
| Resistenze passive dei vincoli | q9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Sisma longitudinale | ESLV-X | 2044,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6190,9 |
| Sisma trasversale | ESLV-Y | 0,0 | 1621,3 | 0,0 | 7156,3 | 0,0 |
| Sisma verticale | ESLV-Z | 0,0 | 0,0 | 2157,2 | 0,0 | 0,0 |

Azioni allo spiccato del fusto pila

| Condizione di carico | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] |
|---------------------------------------|--------|------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Peso proprio impalcato | G1-a | 0,0 | 0,0 | 6990,5 | 0,0 | 0,0 |
| Peso proprio pila | G1-b | 0,0 | 0,0 | 3483,5 | 0,0 | 0,0 |
| Permanenti portati impalcato | G2-a | 0,0 | 0,0 | 2609,2 | 0,0 | 0,0 |
| Ritiro | e2 | 180,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1801,8 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx | Q1-a | 0,0 | 0,0 | 4034,0 | 9777,0 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-sx | Q1-b | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | 12997,0 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx | Q1-c | 0,0 | 0,0 | 4034,0 | -9777,0 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-dx | Q1-d | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | -12997,0 | 0,0 |
| Frenatura | q3 | 128,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1285,7 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Nmax | q4-a | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Mmax | q4-b | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Vento ad impalcato scarico | q5-a | 0,0 | 341,7 | 0,0 | 4008,6 | 0,0 |
| Vento ad impalcato carico | q5-b | 0,0 | 500,3 | 0,0 | 6166,1 | 0,0 |
| Azioni idrodinamiche | q6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Variazione termica positiva | q7-a | -418,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -4185,7 |
| Variazione termica negativa | q7-b | 184,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1843,4 |
| Resistenze passive dei vincoli | q9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Sisma longitudinale | ESLV-X | 2044,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 19479,2 |
| Sisma trasversale | ESLV-Y | 0,0 | 1621,3 | 0,0 | 17694,6 | 0,0 |
| Sisma verticale | ESLV-Z | 0,0 | 0,0 | 2505,9 | 0,0 | 0,0 |

Azioni all'intradosso del plinto di fondazione

| Condizione di carico | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] |
|------------------------|--------|------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Peso proprio impalcato | G1-a | 0,0 | 0,0 | 6990,5 | 0,0 | 0,0 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE

| | | | | | | |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|----------|---------|
| Peso proprio pila | G1-b | 0,0 | 0,0 | 9592,3 | 0,0 | 0,0 |
| Permanenti portati impalcato | G2-a | 0,0 | 0,0 | 2609,2 | 0,0 | 0,0 |
| Permanenti portati rinterro | G2-b | 0,0 | 0,0 | 2255,5 | 0,0 | 0,0 |
| Ritiro | e2 | 180,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2216,2 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx | Q1-a | 0,0 | 0,0 | 4034,0 | 9777,0 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-sx | Q1-b | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | 12997,0 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx | Q1-c | 0,0 | 0,0 | 4034,0 | -9777,0 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-dx | Q1-d | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | -12997,0 | 0,0 |
| Frenatura | q3 | 128,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1581,4 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Nmax | q4-a | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Mmax | q4-b | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Vento ad impalcato scarico | q5-a | 0,0 | 341,7 | 0,0 | 4794,5 | 0,0 |
| Vento ad impalcato carico | q5-b | 0,0 | 500,3 | 0,0 | 7316,8 | 0,0 |
| Azioni idrodinamiche | q6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Variazione termica positiva | q7-a | -418,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -5148,4 |
| Variazione termica negativa | q7-b | 184,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2267,4 |
| Resistenze passive dei vincoli | q9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Sisma longitudinale | ESLV-X | 3455,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 26242,3 |
| Sisma trasversale | ESLV-Y | 0,0 | 3032,8 | 0,0 | 23484,5 | 0,0 |
| Sisma verticale | ESLV-Z | 0,0 | 0,0 | 4327,7 | 0,0 | 0,0 |

**LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA**

Allineamento: **PILA P2**

RIEPILOGO AZIONI AL BARICENTRO DELLA PALIFICATA

| | | HI | Ht | P | Mt | MI |
|--|--------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| | | [kN] | [kN] | [kN] | [kNm] | [kNm] |
| Peso proprio impalcato | G1-a | 0 | 0 | 6991 | 0 | 0 |
| Peso proprio pila | G1-b | 0 | 0 | 9592 | 0 | 0 |
| Permanenti portati impalcato | G2-a | 0 | 0 | 2609 | 0 | 0 |
| Permanenti portati rinterro | G2-b | 0 | 0 | 2256 | 0 | 0 |
| Ritiro | e2 | 180 | 0 | 0 | 0 | 2216 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx | Q1-a | 0 | 0 | 4034 | 9777 | 0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx | Q1-b | 0 | 0 | 2794 | 12997 | 0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx | Q1-c | 0 | 0 | 4034 | -9777 | 0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx | Q1-d | 0 | 0 | 2794 | -12997 | 0 |
| Frenatura | q3 | 129 | 0 | 0 | 0 | 1581 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Nmax | q4-a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax | q4-b | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vento ad impalcato scarico | q5-a | 0 | 342 | 0 | 4795 | 0 |
| Vento ad impalcato carico | q5-b | 0 | 500 | 0 | 7317 | 0 |
| Azioni idrodinamiche | q6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Variazione termica positiva | q7-a | -419 | 0 | 0 | 0 | -5148 |
| Variazione termica negativa | q7-b | 184 | 0 | 0 | 0 | 2267 |
| Resistenze passive dei vincoli | q9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sisma longitudinale | ESLV-X | 3456 | 0 | 0 | 0 | 26242 |
| Sisma trasversale | ESLV-Y | 0 | 3033 | 0 | 23485 | 0 |
| Sisma verticale | ESLV-Z | 0 | 0 | 4328 | 0 | 0 |

| | |
|--|--------|
| Peso proprio impalcato | G1-b |
| Peso proprio pila | G1-b |
| Permanenti portati impalcato | G2-a |
| Permanenti portati rinterro | G2-b |
| Ritiro | e2 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx | Q1-a |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx | Q1-b |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx | Q1-c |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx | Q1-d |
| Frenatura | q3 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Nmax | q4-a |
| Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax | q4-b |
| Vento ad impalcato scarico | q5-a |
| Vento ad impalcato carico | q5-b |
| Variazione termica positiva | q7-a |
| Variazione termica negativa | q7-b |
| Resistenze passive dei vincoli | q9 |
| Sisma longitudinale | q6.i-X |
| Sisma trasversale | q6.i-Y |
| Sisma verticale | q6.i-Z |

COMBINAZIONI DI CARICO

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

| | q1 | | | | | | | | S.L.U. | | | | | | | | q3 | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|---------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | Peso proprio impalcato | 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 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | | |
| Peso proprio pila | 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 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | | |
| Permanenti portati impalcato | 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 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | | |
| Permanenti portati rinterro | 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 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | | |
| Ritiro | 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 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | | |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nma | 1,35 | 1,35 | 0,00 | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtm: | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nma | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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 | 0,00 | | |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtm: | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 0,00 | 1,01 | | |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |
| Azione centrifuga - Combinazion | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |
| Azione centrifuga - Combinazion | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Vento ad impalcato carico | 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 | -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 | |
| Azioni idrodinamiche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Variazione termica positiva | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | |
| Variazione termica negativa | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Resistenze passive dei vincoli | 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 | 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 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Permanenti portati impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati rinterro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Ritiro | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nma | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtm | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nma | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtm | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinazion | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinazion | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni idrodinamiche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica positiva | 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 |
| Variazione termica negativa | 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 |
| Resistenze passive dei vincoli | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Sisma longitudinale | 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 |
| Sisma trasversale | 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 |
| Sisma verticale | 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 | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-----------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| Peso proprio impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Peso proprio pila | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati rinterro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Ritiro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nma | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtm | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nma | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtm | 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 | 0,75 | 0,75 | 0,00 |
| Frenatura | 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 |
| Azione centrifuga - Combinazion | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinazion | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 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 |
| Azioni idrodinamiche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica positiva | 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 |
| Variazione termica negativa | 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 |
| Resistenze passive dei vincoli | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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 | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|
| Peso proprio impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Peso proprio pila | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati rinterro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Ritiro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nma | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtm | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nma | 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 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE

RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------|------|------|------|-------------------|-------|-------|-------|------|-----------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtm: | 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 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinazion | 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 |
| Azione centrifuga - Combinazion | 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 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 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 |
| Azioni idrodinamiche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica positiva | 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 |
| Variazione termica negativa | 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 |
| Resistenze passive dei vincoli | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso proprio impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Peso proprio pila | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati rinterro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Ritiro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nma | 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 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtm: | 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 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nma | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtm: | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinazion | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinazion | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 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 |
| Azioni idrodinamiche | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Variazione termica positiva | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica negativa | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Resistenze passive dei vincoli | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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.freq | | | | | | | | | | | | | | | | |
| q1 | | | | | S.L.E.freq | | | | | q5 | | | | S.L.E.qp | | |
| Peso proprio impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Peso proprio pila | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati rinterro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Ritiro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nma | 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 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtm: | 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 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nma | 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 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtm: | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinazion | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinazion | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 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 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Azioni idrodinamiche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica positiva | 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 | 0,00 |
| Variazione termica negativa | 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 | 0,00 | 0,50 |
| Resistenze passive dei vincoli | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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 | | | |
| HI | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -334 | 556 | -334 | 556 | -334 | 556 | -334 | 556 |
| Ht | 450 | 450 | 450 | 450 | -450 | -450 | -450 | -450 | 450 | 450 | 450 | 450 | -450 | -450 | -450 | -450 |
| P | 34400 | 34400 | 32726 | 32726 | 34400 | 34400 | 32726 | 32726 | 33039 | 33039 | 31783 | 31783 | 33039 | 33039 | 31783 | 31783 |
| MI | 19784 | 19784 | 24131 | 24131 | -19784 | -19784 | -24131 | -24131 | 16484 | 16484 | 19745 | 19745 | -16484 | -16484 | -19745 | -19745 |
| My | -1974 | 4700 | -1974 | 4700 | -1974 | 4700 | -1974 | 4700 | -4109 | 6835 | -4109 | 6835 | -4109 | 6835 | -4109 | 6835 |
| S.L.U. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | q4 | | | | | | | | q5 | | | |
| Fx | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 |
| Fy | 450 | 450 | 450 | 450 | -450 | -450 | -450 | -450 | 750 | 750 | 750 | 750 | -750 | -750 | -750 | -750 |
| Fz | 33039 | 33039 | 31783 | 31783 | 33039 | 33039 | 31783 | 31783 | 33039 | 33039 | 31783 | 31783 | 33039 | 33039 | 31783 | 31783 |
| Mx | 16484 | 16484 | 19745 | 19745 | -16484 | -16484 | -19745 | -19745 | 20874 | 20874 | 24135 | 24135 | -20874 | -20874 | -24135 | -24135 |
| My | -1974 | 4700 | -1974 | 4700 | -1974 | 4700 | -1974 | 4700 | -1974 | 4700 | -1974 | 4700 | -1974 | 4700 | -1974 | 4700 |
| S.L.U. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | q7 | | | | | | | | | | | |
| Fx | 216 | 216 | 216 | 216 | 216 | 216 | 216 | 216 | | | | | | | | |
| Fy | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| Fz | 33039 | 33039 | 31783 | 31783 | 33039 | 33039 | 31783 | 31783 | | | | | | | | |
| Mx | 9899 | 9899 | 13159 | 13159 | -9899 | -9899 | -13159 | -13159 | | | | | | | | |
| My | 2659 | 2659 | 2659 | 2659 | 2659 | 2659 | 2659 | 2659 | | | | | | | | |
| S.L.V. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | q6.x | | | | | | | | q6.y | | | |
| Fx | 3565 | 3565 | 3565 | 3565 | -3468 | -3468 | -3468 | -3468 | 1146 | 1146 | -1048 | -1048 | 1146 | 1146 | -1048 | -1048 |
| Fy | 910 | 910 | -910 | -910 | 910 | 910 | -910 | -910 | 3033 | 3033 | 3033 | 3033 | -3033 | -3033 | -3033 | -3033 |
| Fz | 22746 | 20149 | 22746 | 20149 | 22746 | 20149 | 22746 | 20149 | 22746 | 20149 | 22746 | 20149 | 22746 | 20149 | 22746 | 20149 |
| Mx | 7045 | 7045 | -7045 | -7045 | 7045 | 7045 | -7045 | -7045 | 23485 | 23485 | 23485 | 23485 | -23485 | -23485 | -23485 | -23485 |
| My | 27582 | 27582 | 27582 | 27582 | -26385 | -26385 | -26385 | -26385 | 9213 | 9213 | -8016 | -8016 | 9213 | 9213 | -8016 | -8016 |
| S.L.E.car | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | q1 | | | | | | | | q3 | | | |
| Fx | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -200 | 419 | -200 | 419 | -200 | 419 | -200 | 419 |
| Fy | 300 | 300 | 300 | 300 | -300 | -300 | -300 | -300 | 300 | 300 | 300 | 300 | -300 | -300 | -300 | -300 |
| Fz | 25482 | 25482 | 24242 | 24242 | 25482 | 25482 | 24242 | 24242 | 24473 | 24473 | 23543 | 23543 | 24473 | 24473 | 23543 | 23543 |
| Mx | 14167 | 14167 | 17387 | 17387 | -14167 | -14167 | -17387 | -17387 | 11723 | 11723 | 14138 | 14138 | -11723 | -11723 | -14138 | -14138 |

**LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA**

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-----------|-------|-------|-------|-----------------|--------|--------|--------|
| My | -873 | 3577 | -873 | 3577 | -873 | 3577 | -873 | 3577 | -2454 | 5158 | -2454 | 5158 | -2454 | 5158 | -2454 | 5158 |
| S.L.E.car | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | q4 | | | | | | | | q5 | | | | | | | |
| Fx | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 |
| Fy | 300 | 300 | 300 | 300 | -300 | -300 | -300 | -300 | 500 | 500 | 500 | 500 | -500 | -500 | -500 | -500 |
| Fz | 24473 | 24473 | 23543 | 23543 | 24473 | 24473 | 23543 | 23543 | 24473 | 24473 | 23543 | 23543 | 24473 | 24473 | 23543 | 23543 |
| Mx | 11723 | 11723 | 14138 | 14138 | -11723 | -11723 | -14138 | -14138 | 14650 | 14650 | 17065 | 17065 | -14650 | -14650 | -17065 | -17065 |
| My | -873 | 3577 | -873 | 3577 | -873 | 3577 | -873 | 3577 | -873 | 3577 | -873 | 3577 | -873 | 3577 | -873 | 3577 |
| S.L.E.car | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | q7 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fx | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | | | | | | | | |
| Fy | 300 | 300 | 300 | 300 | -300 | -300 | -300 | -300 | | | | | | | | |
| Fz | 24473 | 24473 | 23543 | 23543 | 24473 | 24473 | 23543 | 23543 | | | | | | | | |
| Mx | 11723 | 11723 | 14138 | 14138 | -11723 | -11723 | -14138 | -14138 | | | | | | | | |
| My | 2216 | 2216 | 2216 | 2216 | 2216 | 2216 | 2216 | 2216 | | | | | | | | |
| S.L.E.freq | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | q1 | | | | | | | | q5 | | | | S.L.E.qp | | | |
| Fx | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | | |
| Fy | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 68 | 68 | -68 | -68 | 0 | 0 | | |
| Fz | 24473 | 24473 | 23543 | 23543 | 24473 | 24473 | 23543 | 23543 | 21448 | 21448 | 21448 | 21448 | 21448 | 21448 | | |
| Mx | 7333 | 7333 | 9748 | 9748 | -7333 | -7333 | -9748 | -9748 | 959 | 959 | -959 | -959 | 0 | 0 | | |
| My | -358 | 3350 | -358 | 3350 | -358 | 3350 | -358 | 3350 | -358 | 3350 | -358 | 3350 | -358 | 3350 | | |

CALCOLO AZIONI SUI PALI

| Geometria della palificata | | trasv | | long | | trasv | | long | | Plinto | X | Y |
|----------------------------|-------|-------|---------------|--------------|---------|---------|--|------|--|--------|-------|---|
| PALO | Xp | Yp | Jxi | Jyi | Yp/SJxi | Xp/SJyi | | | | | | |
| 1 | -3,15 | -5,40 | 29,1600 | 9,9225 | -0,035 | -0,040 | | | | -4,15 | 6,40 | |
| 2 | -3,15 | -1,80 | 3,2400 | 9,92 | -0,012 | -0,040 | | | | 4,15 | 6,40 | |
| 3 | -3,15 | 1,80 | 3,2400 | 9,92 | 0,012 | -0,040 | | | | 4,15 | -6,40 | |
| 4 | -3,15 | 5,40 | 29,1600 | 9,92 | 0,035 | -0,040 | | | | -4,15 | -6,40 | |
| 5 | 0,00 | -3,60 | 12,9600 | 0,00 | -0,023 | 0,000 | | | | -4,15 | 6,40 | |
| 6 | 0,00 | 0,00 | 0,0000 | 0,00 | 0,000 | 0,000 | | | | | | |
| 7 | 0,00 | 3,60 | 12,9600 | 0,00 | 0,023 | 0,000 | | | | | | |
| 8 | 3,15 | -5,40 | 29,1600 | 9,92 | -0,035 | 0,040 | | | | | | |
| 9 | 3,15 | -1,80 | 3,2400 | 9,92 | -0,012 | 0,040 | | | | | | |
| 10 | 3,15 | 1,80 | 3,2400 | 9,92 | 0,012 | 0,040 | | | | | | |
| 11 | 3,15 | 5,40 | 29,1600 | 9,92 | 0,035 | 0,040 | | | | | | |
| 11 | | | 155,52 | 79,38 | | | | | | | | |

| S.L.U. | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|
| q1 | | | | | | | | | q3 | | | | | | | |
| CARICO ASSIALE | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PALO | | | | | | | | | | | | | | | | |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 2519 | 2254 | 2216 | 1951 | 3893 | 3628 | 3891 | 3626 | 2594 | 2160 | 2367 | 1933 | 3739 | 3305 | 3738 | 3304 |
| 2 | 2977 | 2712 | 2774 | 2509 | 3435 | 3170 | 3333 | 3068 | 2976 | 2541 | 2824 | 2390 | 3357 | 2923 | 3281 | 2847 |
| 3 | 3435 | 3170 | 3333 | 3068 | 2977 | 2712 | 2774 | 2509 | 3357 | 2923 | 3281 | 2847 | 2976 | 2541 | 2824 | 2390 |
| 4 | 3893 | 3628 | 3891 | 3626 | 2519 | 2254 | 2216 | 1951 | 3739 | 3305 | 3738 | 3304 | 2594 | 2160 | 2367 | 1933 |
| 5 | 2669 | 2669 | 2417 | 2417 | 3585 | 3585 | 3534 | 3534 | 2622 | 2622 | 2432 | 2432 | 3385 | 3385 | 3346 | 3346 |
| 6 | 3127 | 3127 | 2975 | 2975 | 3127 | 3127 | 2975 | 2975 | 3004 | 3004 | 2889 | 2889 | 3004 | 3004 | 2889 | 2889 |
| 7 | 3585 | 3585 | 3534 | 3534 | 2669 | 2669 | 2417 | 2417 | 3385 | 3385 | 3346 | 3346 | 2622 | 2622 | 2432 | 2432 |
| 8 | 2362 | 2627 | 2059 | 2324 | 3736 | 4001 | 3735 | 3999 | 2268 | 2702 | 2041 | 2475 | 3413 | 3847 | 3412 | 3846 |
| 9 | 2820 | 3085 | 2617 | 2882 | 3278 | 3543 | 3176 | 3441 | 2650 | 3084 | 2498 | 2932 | 3031 | 3466 | 2955 | 3389 |
| 10 | 3278 | 3543 | 3176 | 3441 | 2820 | 3085 | 2617 | 2882 | 3031 | 3466 | 2955 | 3389 | 2650 | 3084 | 2498 | 2932 |
| 11 | 3736 | 4001 | 3735 | 3999 | 2362 | 2627 | 2059 | 2324 | 3413 | 3847 | 3412 | 3846 | 2268 | 2702 | 2041 | 2475 |
| Nmax | 3893 | 4001 | 3891 | 3999 | 3893 | 4001 | 3891 | 3999 | 3739 | 3847 | 3738 | 3846 | 3739 | 3847 | 3738 | 3846 |
| Nmin | 2362 | 2254 | 2059 | 1951 | 2362 | 2254 | 2059 | 1951 | 2268 | 2160 | 2041 | 1933 | 2268 | 2160 | 2041 | 1933 |
| TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | | | |
| taglio Vx | -15 | 35 | -15 | 35 | -15 | 35 | -15 | 35 | -30 | 51 | -30 | 51 | -30 | 51 | -30 | 51 |
| taglio Vy | 41 | 41 | 41 | 41 | -41 | -41 | -41 | -41 | 41 | 41 | 41 | 41 | -41 | -41 | -41 | -41 |
| V | 43 | 54 | 43 | 54 | 43 | 54 | 43 | 54 | 51 | 65 | 51 | 65 | 51 | 65 | 51 | 65 |

S.L.U.

| CARICO ASSIALE q4 | | | | | | | | | CARICO ASSIALE q5 | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| PALO | | | | | | | | | PALO | | | | | | | |
| 1 | 2509 | 2245 | 2282 | 2017 | 3654 | 3389 | 3653 | 3388 | 2357 | 2092 | 2130 | 1865 | 3807 | 3542 | 3806 | 3541 |
| 2 | 2891 | 2626 | 2739 | 2474 | 3273 | 3008 | 3196 | 2931 | 2840 | 2575 | 2688 | 2424 | 3323 | 3059 | 3247 | 2982 |
| 3 | 3273 | 3008 | 3196 | 2931 | 2891 | 2626 | 2739 | 2474 | 3323 | 3059 | 3247 | 2982 | 2840 | 2575 | 2688 | 2424 |
| 4 | 3654 | 3389 | 3653 | 3388 | 2509 | 2245 | 2282 | 2017 | 3807 | 3542 | 3806 | 3541 | 2357 | 2092 | 2130 | 1865 |
| 5 | 2622 | 2622 | 2432 | 2432 | 3385 | 3385 | 3346 | 3346 | 2520 | 2520 | 2331 | 2331 | 3487 | 3487 | 3448 | 3448 |
| 6 | 3004 | 3004 | 2889 | 2889 | 3004 | 3004 | 2889 | 2889 | 3004 | 3004 | 2889 | 2889 | 3004 | 3004 | 2889 | 2889 |
| 7 | 3385 | 3385 | 3346 | 3346 | 2622 | 2622 | 2432 | 2432 | 3487 | 3487 | 3448 | 3448 | 2520 | 2520 | 2331 | 2331 |
| 8 | 2353 | 2618 | 2125 | 2390 | 3498 | 3762 | 3497 | 3761 | 2200 | 2465 | 1973 | 2238 | 3650 | 3915 | 3649 | 3914 |
| 9 | 2734 | 2999 | 2583 | 2847 | 3116 | 3381 | 3040 | 3304 | 2684 | 2948 | 2532 | 2797 | 3167 | 3432 | 3090 | 3355 |
| 10 | 3116 | 3381 | 3040 | 3304 | 2734 | 2999 | 2583 | 2847 | 3167 | 3432 | 3090 | 3355 | 2684 | 2948 | 2532 | 2797 |
| 11 | 3498 | 3762 | 3497 | 3761 | 2353 | 2618 | 2125 | 2390 | 3650 | 3915 | 3649 | 3914 | 2200 | 2465 | 1973 | 2238 |
| Nmax | 3654 | 3762 | 3653 | 3761 | 3654 | 3762 | 3653 | 3761 | 3807 | 3915 | 3806 | 3914 | 3807 | 3915 | 3806 | 3914 |
| Nmin | 2353 | 2245 | 2125 | 2017 | 2353 | 2245 | 2125 | 2017 | 2200 | 2092 | 1973 | 1865 | 2200 | 2092 | 1973 | 1865 |
| TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | | | |
| taglio Vx | -15 | 35 | -15 | 35 | -15 | 35 | -15 | 35 | -15 | 35 | -15 | 35 | -15 | 35 | -15 | 35 |
| taglio Vy | 41 | 41 | 41 | 41 | -41 | -41 | -41 | -41 | 68 | 68 | 68 | 68 | -68 | -68 | -68 | -68 |
| V | 43 | 54 | 43 | 54 | 43 | 54 | 43 | 54 | 70 | 77 | 70 | 77 | 70 | 77 | 70 | 77 |

S.L.U.

| CARICO ASSIALE q7 | | | | | | | | |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| PALO | | | | | | | | |
| 1 | 2554 | 2554 | 2327 | 2327 | 3242 | 3242 | 3241 | 3241 |
| 2 | 2783 | 2783 | 2632 | 2632 | 3013 | 3013 | 2936 | 2936 |
| 3 | 3013 | 3013 | 2936 | 2936 | 2783 | 2783 | 2632 | 2632 |
| 4 | 3242 | 3242 | 3241 | 3241 | 2554 | 2554 | 2327 | 2327 |
| 5 | 2774 | 2774 | 2585 | 2585 | 3233 | 3233 | 3194 | 3194 |

**LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA**

| | | | | | | | | |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 6 | 3004 | 3004 | 2889 | 2889 | 3004 | 3004 | 2889 | 2889 |
| 7 | 3233 | 3233 | 3194 | 3194 | 2774 | 2774 | 2585 | 2585 |
| 8 | 2765 | 2765 | 2538 | 2538 | 3453 | 3453 | 3452 | 3452 |
| 9 | 2994 | 2994 | 2843 | 2843 | 3224 | 3224 | 3147 | 3147 |
| 10 | 3224 | 3224 | 3147 | 3147 | 2994 | 2994 | 2843 | 2843 |
| 11 | 3453 | 3453 | 3452 | 3452 | 2765 | 2765 | 2538 | 2538 |
| Nmax | 3453 | 3453 | 3452 | 3452 | 3453 | 3453 | 3452 | 3452 |
| Nmin | 2554 | 2554 | 2327 | 2327 | 2554 | 2554 | 2327 | 2327 |
| TAGLIO | | | | | | | | |
| taglio Vx | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| taglio Vy | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| V | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |

S.L.V.

| CARICO ASSIALE | | q6.x | | | | | | | | q6.y | | | | | | | |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| PALO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 729 | 493 | 1218 | 982 | 2870 | 2634 | 3359 | 3123 | 887 | 651 | 1570 | 1334 | 2518 | 2282 | 3201 | 2965 | |
| 2 | 892 | 656 | 1055 | 819 | 3033 | 2797 | 3196 | 2960 | 1430 | 1194 | 2114 | 1878 | 1974 | 1738 | 2658 | 2422 | |
| 3 | 1055 | 819 | 892 | 656 | 3196 | 2960 | 3033 | 2797 | 1974 | 1738 | 2658 | 2422 | 1430 | 1194 | 2114 | 1878 | |
| 4 | 1218 | 982 | 729 | 493 | 3359 | 3123 | 2870 | 2634 | 2518 | 2282 | 3201 | 2965 | 887 | 651 | 1570 | 1334 | |
| 5 | 1905 | 1669 | 2231 | 1995 | 1905 | 1669 | 2231 | 1995 | 1524 | 1288 | 1524 | 1288 | 2611 | 2375 | 2611 | 2375 | |
| 6 | 2068 | 1832 | 2068 | 1832 | 2068 | 1832 | 2068 | 1832 | 2068 | 1832 | 2068 | 1832 | 2068 | 1832 | 2068 | 1832 | |
| 7 | 2231 | 1995 | 1905 | 1669 | 2231 | 1995 | 1905 | 1669 | 2611 | 2375 | 2611 | 2375 | 1524 | 1288 | 1524 | 1288 | |
| 8 | 2918 | 2682 | 3407 | 3171 | 776 | 540 | 1265 | 1029 | 1618 | 1382 | 934 | 698 | 3249 | 3013 | 2565 | 2329 | |
| 9 | 3081 | 2845 | 3244 | 3008 | 939 | 703 | 1102 | 866 | 2162 | 1926 | 1478 | 1242 | 2705 | 2469 | 2022 | 1785 | |
| 10 | 3244 | 3008 | 3081 | 2845 | 1102 | 866 | 939 | 703 | 2705 | 2469 | 2022 | 1785 | 2162 | 1926 | 1478 | 1242 | |
| 11 | 3407 | 3171 | 2918 | 2682 | 1265 | 1029 | 776 | 540 | 3249 | 3013 | 2565 | 2329 | 1618 | 1382 | 934 | 698 | |
| Nmax | 3407 | 3171 | 3407 | 3171 | 3359 | 3123 | 3359 | 3123 | 3249 | 3013 | 3201 | 2965 | 3249 | 3013 | 3201 | 2965 | |
| Nmin | 729 | 493 | 729 | 493 | 776 | 540 | 776 | 540 | 887 | 651 | 934 | 698 | 887 | 651 | 934 | 698 | |
| TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| taglio Vx | 324 | 324 | 324 | 324 | -315 | -315 | -315 | -315 | 104 | 104 | -95 | -95 | 104 | 104 | -95 | -95 | |
| taglio Vy | 83 | 83 | -83 | -83 | 83 | 83 | -83 | -83 | 276 | 276 | 276 | 276 | -276 | -276 | -276 | -276 | |
| V | 334 | 334 | 334 | 334 | 326 | 326 | 326 | 326 | 295 | 295 | 292 | 292 | 295 | 295 | 292 | 292 | |

S.L.E.car

| CARICO ASSIALE | | q1 | | | | | | | q3 | | | | | | | |
|-----------------------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|
| PALO | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1859 | 1683 | 1635 | 1458 | 2843 | 2666 | 2842 | 2666 | 1915 | 1613 | 1747 | 1445 | 2729 | 2427 | 2729 | 2426 |
| 2 | 2187 | 2011 | 2037 | 1861 | 2515 | 2339 | 2440 | 2263 | 2187 | 1884 | 2074 | 1772 | 2458 | 2156 | 2401 | 2099 |
| 3 | 2515 | 2339 | 2440 | 2263 | 2187 | 2011 | 2037 | 1861 | 2458 | 2156 | 2401 | 2099 | 2187 | 1884 | 2074 | 1772 |
| 4 | 2843 | 2666 | 2842 | 2666 | 1859 | 1683 | 1635 | 1458 | 2729 | 2427 | 2729 | 2426 | 1915 | 1613 | 1747 | 1445 |
| 5 | 1989 | 1989 | 1801 | 1801 | 2644 | 2644 | 2606 | 2606 | 1953 | 1953 | 1813 | 1813 | 2496 | 2496 | 2468 | 2468 |
| 6 | 2317 | 2317 | 2204 | 2204 | 2317 | 2317 | 2204 | 2204 | 2225 | 2225 | 2140 | 2140 | 2225 | 2225 | 2140 | 2140 |
| 7 | 2644 | 2644 | 2606 | 2606 | 1989 | 1989 | 1801 | 1801 | 2496 | 2496 | 2468 | 2468 | 1953 | 1953 | 1813 | 1813 |
| 8 | 1790 | 1967 | 1565 | 1742 | 2774 | 2950 | 2773 | 2949 | 1720 | 2022 | 1552 | 1854 | 2534 | 2837 | 2534 | 2836 |
| 9 | 2118 | 2294 | 1968 | 2144 | 2446 | 2622 | 2370 | 2547 | 1992 | 2294 | 1879 | 2181 | 2263 | 2565 | 2207 | 2509 |
| 10 | 2446 | 2622 | 2370 | 2547 | 2118 | 2294 | 1968 | 2144 | 2263 | 2565 | 2207 | 2509 | 1992 | 2294 | 1879 | 2181 |

**LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA**

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 11 | 2774 | 2950 | 2773 | 2949 | 1790 | 1967 | 1565 | 1742 | 2534 | 2837 | 2534 | 2836 | 1720 | 2022 | 1552 | 1854 |
| Nmax | 2843 | 2950 | 2842 | 2949 | 2843 | 2950 | 2842 | 2949 | 2729 | 2837 | 2729 | 2836 | 2729 | 2837 | 2729 | 2836 |
| Nmin | 1790 | 1683 | 1565 | 1458 | 1790 | 1683 | 1565 | 1458 | 1720 | 1613 | 1552 | 1445 | 1720 | 1613 | 1552 | 1445 |
| TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | | | |
| taglio Vx | -6 | 26 | -6 | 26 | -6 | 26 | -6 | 26 | -18 | 38 | -18 | 38 | -18 | 38 | -18 | 38 |
| taglio Vy | 27 | 27 | 27 | 27 | -27 | -27 | -27 | -27 | 27 | 27 | 27 | 27 | -27 | -27 | -27 | -27 |
| V | 28 | 38 | 28 | 38 | 28 | 38 | 28 | 38 | 33 | 47 | 33 | 47 | 33 | 47 | 33 | 47 |

| | | S.L.E.car | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| CARICO ASSIALE | | q4 | | | | | | | | q5 | | | | | | | |
| PALO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | 1852 | 1676 | 1684 | 1507 | 2667 | 2490 | 2666 | 2489 | 1751 | 1574 | 1582 | 1406 | 2768 | 2592 | 2767 | 2591 |
| 2 | | 2124 | 1947 | 2011 | 1835 | 2395 | 2219 | 2339 | 2162 | 2090 | 1913 | 1977 | 1801 | 2429 | 2252 | 2372 | 2196 |
| 3 | | 2395 | 2219 | 2339 | 2162 | 2124 | 1947 | 2011 | 1835 | 2429 | 2252 | 2372 | 2196 | 2090 | 1913 | 1977 | 1801 |
| 4 | | 2667 | 2490 | 2666 | 2489 | 1852 | 1676 | 1684 | 1507 | 2768 | 2592 | 2767 | 2591 | 1751 | 1574 | 1582 | 1406 |
| 5 | | 1953 | 1953 | 1813 | 1813 | 2496 | 2496 | 2468 | 2468 | 1886 | 1886 | 1745 | 1745 | 2564 | 2564 | 2535 | 2535 |
| 6 | | 2225 | 2225 | 2140 | 2140 | 2225 | 2225 | 2140 | 2140 | 2225 | 2225 | 2140 | 2140 | 2225 | 2225 | 2140 | 2140 |
| 7 | | 2496 | 2496 | 2468 | 2468 | 1953 | 1953 | 1813 | 1813 | 2564 | 2564 | 2535 | 2535 | 1886 | 1886 | 1745 | 1745 |
| 8 | | 1783 | 1960 | 1615 | 1791 | 2597 | 2774 | 2597 | 2773 | 1682 | 1858 | 1513 | 1690 | 2699 | 2875 | 2698 | 2875 |
| 9 | | 2055 | 2231 | 1942 | 2119 | 2326 | 2502 | 2269 | 2446 | 2021 | 2197 | 1908 | 2085 | 2360 | 2536 | 2303 | 2480 |
| 10 | | 2326 | 2502 | 2269 | 2446 | 2055 | 2231 | 1942 | 2119 | 2360 | 2536 | 2303 | 2480 | 2021 | 2197 | 1908 | 2085 |
| 11 | | 2597 | 2774 | 2597 | 2773 | 1783 | 1960 | 1615 | 1791 | 2699 | 2875 | 2698 | 2875 | 1682 | 1858 | 1513 | 1690 |
| Nmax | | 2667 | 2774 | 2666 | 2773 | 2667 | 2774 | 2666 | 2773 | 2768 | 2875 | 2767 | 2875 | 2768 | 2875 | 2767 | 2875 |
| Nmin | | 1783 | 1676 | 1615 | 1507 | 1783 | 1676 | 1615 | 1507 | 1682 | 1574 | 1513 | 1406 | 1682 | 1574 | 1513 | 1406 |
| TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| taglio Vx | | -6 | 26 | -6 | 26 | -6 | 26 | -6 | 26 | -6 | 26 | -6 | 26 | -6 | 26 | -6 | 26 |
| taglio Vy | | 27 | 27 | 27 | 27 | -27 | -27 | -27 | -27 | 45 | 45 | 45 | 45 | -45 | -45 | -45 | -45 |
| V | | 28 | 38 | 28 | 38 | 28 | 38 | 28 | 38 | 46 | 53 | 46 | 53 | 46 | 53 | 46 | 53 |

| | | S.L.E.car | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| CARICO ASSIALE | | q7 | | | | | | | | | | | | | | | |
| PALO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | 1730 | 1730 | 1561 | 1561 | 2544 | 2544 | 2543 | 2543 | | | | | | | | |
| 2 | | 2001 | 2001 | 1889 | 1889 | 2273 | 2273 | 2216 | 2216 | | | | | | | | |
| 3 | | 2273 | 2273 | 2216 | 2216 | 2001 | 2001 | 1889 | 1889 | | | | | | | | |
| 4 | | 2544 | 2544 | 2543 | 2543 | 1730 | 1730 | 1561 | 1561 | | | | | | | | |
| 5 | | 1953 | 1953 | 1813 | 1813 | 2496 | 2496 | 2468 | 2468 | | | | | | | | |
| 6 | | 2225 | 2225 | 2140 | 2140 | 2225 | 2225 | 2140 | 2140 | | | | | | | | |
| 7 | | 2496 | 2496 | 2468 | 2468 | 1953 | 1953 | 1813 | 1813 | | | | | | | | |
| 8 | | 1906 | 1906 | 1737 | 1737 | 2720 | 2720 | 2719 | 2719 | | | | | | | | |
| 9 | | 2177 | 2177 | 2065 | 2065 | 2448 | 2448 | 2392 | 2392 | | | | | | | | |
| 10 | | 2448 | 2448 | 2392 | 2392 | 2177 | 2177 | 2065 | 2065 | | | | | | | | |
| 11 | | 2720 | 2720 | 2719 | 2719 | 1906 | 1906 | 1737 | 1737 | | | | | | | | |
| Nmax | | 2720 | 2720 | 2719 | 2719 | 2720 | 2720 | 2719 | 2719 | | | | | | | | |
| Nmin | | 1730 | 1730 | 1561 | 1561 | 1730 | 1730 | 1561 | 1561 | | | | | | | | |
| TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| taglio Vx | | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | | | |

**LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA**

| | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| taglio Vy | 27 | 27 | 27 | 27 | -27 | -27 | -27 | -27 |
| V | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |

| CARICO ASSIALE PALO | S.L.freq | | | | | | | | | | | | S.L.qp | |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | q1 | | | | | | q5 | | | | | | | |
| 1 | 1984 | 1837 | 1816 | 1669 | 2494 | 2347 | 2493 | 2346 | 1931 | 1784 | 1997 | 1850 | 1964 | 1817 |
| 2 | 2154 | 2007 | 2042 | 1895 | 2324 | 2177 | 2267 | 2120 | 1953 | 1806 | 1975 | 1828 | 1964 | 1817 |
| 3 | 2324 | 2177 | 2267 | 2120 | 2154 | 2007 | 2042 | 1895 | 1975 | 1828 | 1953 | 1806 | 1964 | 1817 |
| 4 | 2494 | 2347 | 2493 | 2346 | 1984 | 1837 | 1816 | 1669 | 1997 | 1850 | 1931 | 1784 | 1964 | 1817 |
| 5 | 2055 | 2055 | 1915 | 1915 | 2395 | 2395 | 2366 | 2366 | 1928 | 1928 | 1972 | 1972 | 1950 | 1950 |
| 6 | 2225 | 2225 | 2140 | 2140 | 2225 | 2225 | 2140 | 2140 | 1950 | 1950 | 1950 | 1950 | 1950 | 1950 |
| 7 | 2395 | 2395 | 2366 | 2366 | 2055 | 2055 | 1915 | 1915 | 1972 | 1972 | 1928 | 1928 | 1950 | 1950 |
| 8 | 1956 | 2103 | 1788 | 1935 | 2465 | 2612 | 2465 | 2612 | 1902 | 2049 | 1969 | 2116 | 1936 | 2083 |
| 9 | 2126 | 2273 | 2013 | 2160 | 2295 | 2443 | 2239 | 2386 | 1924 | 2072 | 1947 | 2094 | 1936 | 2083 |
| 10 | 2295 | 2443 | 2239 | 2386 | 2126 | 2273 | 2013 | 2160 | 1947 | 2094 | 1924 | 2072 | 1936 | 2083 |
| 11 | 2465 | 2612 | 2465 | 2612 | 1956 | 2103 | 1788 | 1935 | 1969 | 2116 | 1902 | 2049 | 1936 | 2083 |
| Nmax | 2494 | 2612 | 2493 | 2612 | 2494 | 2612 | 2493 | 2612 | 1997 | 2116 | 1997 | 2116 | 1964 | 2083 |
| Nmin | 1956 | 1837 | 1788 | 1669 | 1956 | 1837 | 1788 | 1669 | 1902 | 1784 | 1902 | 1784 | 1936 | 1817 |
| TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | |
| taglio Vx | -3 | 25 | -3 | 25 | -3 | 25 | -3 | 25 | -3 | 25 | -3 | 25 | -3 | 25 |
| taglio Vy | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | -6 | -6 | 0 | 0 |
| V | 3 | 25 | 3 | 25 | 3 | 25 | 3 | 25 | 7 | 26 | 7 | 26 | 3 | 25 |

RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI

| | | | SLU | SLV | SLE-CAR | SLE-FR | SLE-QP |
|---------------------------------------|------|-------------|------|------|---------|--------|--------|
| Azione assiale massima (compressione) | Nmax | 4001 | 4001 | 3407 | 2950 | 2612 | 2083 |
| Azione assiale minima | Nmin | 493 | 1865 | 493 | 1406 | 1669 | 1817 |
| Azione trasversale massima | Vmax | 334 | 77 | 334 | 53 | 26 | 25 |

LUNGHEZZA LIBERA D'INFLESSIONE PALI DI FONDAZIONE

| | | | |
|--|----|-------|---------------|
| Modulo di elasticità normale del calcestruzzo/malta | Ec | Mpa | 33346 |
| Modulo di elasticità normale dell'acciaio | Ea | Mpa | 210000 |
| Momento d'inerzia della sezione in cls/malta | lc | m4 | 0,1018 |
| Momento d'inerzia della sezione omogeneizzata al cls | lp | m4 | 0,1018 |
| Kt Costante di reazione orizzontale (Vesic) | kt | kN/mc | 10000 |
| Lunghezza libera d'inflessione | LO | m | 5,24 |

RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MAX PALI

| | | | SLU | SLV | SLE-CAR | SLE-FR | SLE-QP |
|----------------------------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|-----------|-----------|
| Sforzo normale massimo | Nmax | kN | 4001 | 3407 | 2950 | 2612 | 2083 |
| Sforzo normale minimo | Nmin | kN | 1865 | 493 | 1406 | 1669 | 1817 |
| Momento massimo in testa ai pali | Mmax | kNm | 201 | 876 | 138 | 67 | 65 |
| Momento amplificato del 20% | Mmax | kNm | 241 | 1052 | 165 | 80 | 78 |
| Sforzo di taglio massimo | Vmax | kN | 77 | 334 | 53 | 26 | 25 |

RIEPILOGO AZIONI VERTICALI AGLI SLU SULLA PALIFICATA

| | SLU | SLV |
|--|-------|-------|
| Carico verticale massimo agente sulla palificata | 34400 | 22746 |

**LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA**

Carico verticale medio agente sui pali

3127

2068

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE

Calcolo e verifica zattera di fondazione

| Dati | Var | unità | |
|--|-----|-------|-------|
| Larghezza del plinto in direzione trasversale | Bt | m | 12,80 |
| Larghezza del plinto in direzione longitudinale | Bl | m | 8,30 |
| Distanza dell'asse palo di bordo dal filo plinto in dir. trasversale | St | m | 1,00 |
| Distanza dell'asse palo di bordo dal filo plinto in dir. longitudinale | Sl | m | 1,00 |
| Altezza del plinto | Hp | m | 2,30 |
| Larghezza del fusto in direzione trasversale | Btf | m | 6,50 |
| Larghezza del fusto in direzione longitudinale | Blf | m | 1,60 |

ANALISI IN DIREZIONE LONGITUDINALE

Modello di calcolo:

Tirante - Puntone

| Dati | var | unità | |
|---|---------|-------|------------|
| Altezza della mensola | h | m | 2,30 |
| distanza tra palo e sezione di incastro copriferro | a | m | 2,35 |
| larghezza puntone | b | m | 1,20 |
| larghezza tirante | bt | m | 2,80 |
| resistenza a compressione caratteristica cilindrica cls | Rck | Mpa | 40 |
| resistenza a compressione caratteristica cubica 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 | 2,18 |
| lunghezza del tirante | l | m | 2,79 |
| fattore lambda ($l / 0.9d$) = arctan y | l | | 1,42 |
| fattore c (1.0 no staffe - 1.5 staffe) | c | | 1,0 |
| Classe di esposizione | CIE | | XA2 |
| Condizioni ambientali | Cond_Am | | Aggressive |

| Armatura inferiore dir. Longitudinale | passo | n.barre | φ | c | As |
|---------------------------------------|-------|----------|----|-------|-------|
| sezione di larghezza pari a bt | cm | bt/passi | mm | m | mmq |
| primo strato dal basso | 10 | 28 | 26 | 0,089 | 14866 |
| secondo strato dal basso | 10 | 28 | 26 | 0,155 | 14866 |
| terzo strato dal basso | 0 | 0 | 26 | 0,221 | 0 |
| quarto strato dal basso | 0 | 0 | 26 | 0,287 | 0 |
| Armatura effettivamente disposta | | | 26 | 0,122 | 29732 |

VERIFICA SLU

| Sollecitazioni massime | Pmax | Hmax | Tmax | Asmin | Nmax |
|------------------------|------|------|--------|-------|--------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | mmq | kN |
| SLU-STR | 4001 | 77 | 5193,4 | 13272 | 6350,4 |
| SLU-SIS | 3407 | 334 | 4691,9 | 11990 | 5737,1 |
| | | | 5193,4 | 13272 | 6350,4 |

| | | | | |
|--|---------|-----|---------|-----|
| Armatura effettivamente adottata: | As | mmq | 29732 | OK! |
| Resistenza del tirante | Rt | kN | 11634,3 | |
| Coefficiente di utilizzo lato acciaio | c.u.acc | | 45% | OK! |
| Resistenza del puntone | Rc | kN | 10909,7 | |
| Coefficiente di utilizzo lato calcestruzzo | c.u.cls | | 58% | OK! |

VERIFICA SLE-CARATTERISTICA

| Sollecitazioni massime | Pmax | Hmax | Tmax | σs |
|------------------------|------|------|------|----|
|------------------------|------|------|------|----|

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE

Calcolo e verifica zattera di fondazione

| Combinazione di carico | kN | kN | kN | Mpa |
|------------------------|------|----|------|-----|
| SLE-RARA | 2950 | 53 | 3826 | 129 |

| | | | | |
|--|------------------|-----|-----|-----|
| Tensione massima ammissibile | $\sigma_{s,max}$ | MPa | 360 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni | c.u. | | 36% | OK! |

VERIFICA SLE-FREQUENTE

| Sollecitazioni massime | Pmax | Hmax | Tmax | σ_s |
|------------------------|------|------|------|------------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | Mpa |
| SLE-FREQUENTE | 2612 | 26 | 3367 | 113 |

| | | | | |
|---|-----------------|-----|-------|-----|
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | wlim | mm | 0,30 | w2 |
| Tensione limite ammissibile per barre f | σ_{slim} | MPa | 194,3 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | c.u. | | 58% | OK! |

VERIFICA SLE-QUASI PERMANENTE

| Sollecitazioni massime | Pmax | Hmax | Tmax | σ_s |
|------------------------|------|------|------|------------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | Mpa |
| SLE-QUASI PERMANENTE | 2083 | 25 | 2688 | 90 |

| | | | | |
|---|-----------------|-----|-------|-----|
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | wlim | mm | 0,20 | w1 |
| Tensione limite ammissibile per barre f | σ_{slim} | MPa | 155,6 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | c.u. | | 58% | OK! |

ANALISI IN DIREZIONE TRAVERSALE

Modello di calcolo:

Tirante - Puntone

| Dati | var | unità | |
|--|---------|-------|------------|
| Altezza della mensola | h | m | 2,30 |
| distanza tra palo e sezione di incastro | a | m | 2,15 |
| copriferro | c | m | 0,12 |
| larghezza puntone | b | m | 1,20 |
| larghezza tirante | bt | m | 2,58 |
| resistenza a compressione caratteristica cls | Rck | Mpa | 40 |
| resistenza di calcolo cls | fcd | Mpa | 18,1 |
| resistenza di calcolo acciaio armatura | fyd | MPa | 391 |
| altezza della mensola ridotta | d | m | 2,18 |
| lunghezza del tirante | l | m | 2,59 |
| fattore lambda ($l / 0.9d$) = arctan y | l | | 1,32 |
| fattore c (1.0 no staffe - 1.5 staffe) | c | | 1,0 |
| Classe di esposizione | CIE | | XA2 |
| Condizioni ambientali | Cond_Am | | Aggressive |

| Armatura inferiore dir. Trasversale | passo | n.barre | ϕ | c | As |
|-------------------------------------|-------|----------|--------|-------|-------|
| sezione di larghezza pari a bt | cm | bt/passi | mm | m | mmq |
| primo strato dal basso | 10 | 25 | 26 | 0,089 | 13273 |
| secondo strato dal basso | 10 | 25 | 26 | 0,155 | 13273 |
| terzo strato dal basso | 0 | 0 | 26 | 0,221 | 0 |
| quarto strato dal basso | 0 | 0 | 26 | 0,287 | 0 |
| Armatura effettivamente disposta | | | 26 | 0,122 | 26546 |

VERIFICA SLU

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE**Calcolo e verifica zattera di fondazione**

| Sollecitazioni massime | Pmax | Hmax | Tmax | Asmin | Nmax |
|-------------------------------|-------------|-------------|---------------|--------------|---------------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | mmq | kN |
| SLU-STR | 4000,7 | 76,6 | 4826,0 | 12333 | 6056,1 |
| SLU-SIS | 3407,0 | 334,5 | 4379,0 | 11191 | 5495,2 |
| | | | 4826,0 | 12333 | 6056,1 |

| | | | | |
|--|---------|-----|---------|------------|
| Armatura effettivamente adottata: | As | mmq | 26546 | OK! |
| Resistenza del tirante | Rt | kN | 10387,7 | |
| Coefficiente di utilizzo lato acciaio | c.u.acc | | 46% | OK! |
| Resistenza del puntone | Rc | kN | 11452,8 | |
| Coefficiente di utilizzo lato calcestruzzo | c.u.cls | | 53% | OK! |

VERIFICA SLE-CARATTERISTICA

| Sollecitazioni massime | Pmax | Hmax | Tmax | σ | |
|--|-------------|---------------|-------------|----------------------------|------------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | Mpa | |
| SLE-CARATTERISTICA | 2950,3 | 52,6 | 3555,1 | 134 | |
| Tensione massima ammissibile | | σ ,max | MPa | 360 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni | | c.u. | | 37% | OK! |

VERIFICA SLE-FREQUENTE

| Sollecitazioni massime | Pmax | Hmax | Tmax | σ | |
|---|-------------|---------------|-------------|----------------------------|------------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | Mpa | |
| SLE-FREQUENTE | 2612,4 | 25,5 | 3126,8 | 118 | |
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | | wlim | mm | 0,30 | w2 |
| Tensione limite ammissibile per barre f | 26,0 | σ slim | MPa | 194,3 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | | c.u. | | 61% | OK! |

VERIFICA SLE-QUASI PERMANENTE

| Sollecitazioni massime | Pmax | Hmax | Tmax | σ | |
|---|-------------|---------------|-------------|----------------------------|------------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | Mpa | |
| SLE-QUASI PERMANENTE | 2082,7 | 24,8 | 2497,2 | 94 | |
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | | wlim | mm | 0,20 | w1 |
| Tensione limite ammissibile per barre f | 26,0 | σ slim | MPa | 155,6 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | | c.u. | | 60% | OK! |

**LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
CALCOLO E VERIFICA PULVINO**

| Dati | Var | unità | |
|---|------|-------|-------|
| Lunghezza dello sbalzo del pulvino rispetto al fusto pila | Bt | m | 3,55 |
| Larghezza del pulvino | Bl | m | 2,30 |
| Altezza parte superiore del pulvino(costante) | hp1 | m | 1,50 |
| Altezza parte inferiore del pulvino (variabile) | hp2 | m | 1,00 |
| Altezza complessiva del pulvino | Hp | m | 2,50 |
| Peso proprio parte aggettante pulvino | Pg1a | kN | 408,3 |

Modello di calcolo:

Tirante - Puntone

| Dati | var | unità | |
|--|---------|-------|------------|
| Altezza della mensola | h | m | 2,50 |
| distanza tra asse appoggio e sezione di incastro | a | m | 1,50 |
| copriferro | c | m | 0,140 |
| larghezza puntone | b | m | 2,30 |
| larghezza tirante | bt | m | 2,30 |
| resistenza a compressione cubica cls | Rck | Mpa | 40 |
| resistenza 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 | 2,36 |
| lunghezza del tirante | l | m | 1,97 |
| fattore lambda ($l / 0.9d$) = arctan y | l | | 0,93 |
| fattore c (1.0 no staffe - 1.5 staffe) | c | | 1,0 |
| Classe di esposizione | CIE | | XC4 |
| Condizioni ambientali | Cond_Am | | Aggressive |

| Armatura inferiore dir. Longitudinale | n.barre | ϕ mm | c m | As mmq |
|---------------------------------------|---------|--------------|--------|--------------|
| sezione di larghezza pari a bt | | | | |
| primo strato dall'alto | 20 | 26 | 0,084 | 10619 |
| secondo strato dall'alto | 20 | 26 | 0,140 | 10619 |
| terzo strato dall'alto | 20 | 26 | 0,196 | 10619 |
| quarto strato dall'alto | 0 | 26 | 0,252 | 0 |
| quinto strato dall'alto | 0 | 26 | 0,308 | 0 |
| sesto strato dall'alto | 0 | 26 | 0,364 | 0 |
| Armatura effettivamente disposta | | 26 | 0,140 | 31856 |

VERIFICA SLU

| Sollecitazioni massime | Papp | Pg1 | Pmax | Hmax | Tmax | Asmin | Nmax |
|------------------------|------|-----|------|------|---------------|--------------|----------------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | kN | kN | mmq | kN |
| SLU-STR | 8000 | 408 | 8551 | 428 | 7572,8 | 19353 | 11130,0 |
| SLU-SIS | 4000 | 408 | 4408 | 400 | 4083,5 | 10436 | 6001,6 |
| | | | | | 7572,8 | 19353 | 11130,0 |

| | | | | |
|--|---------|-----|---------|-----|
| Armatura effettivamente adottata: | As | mmq | 31856 | OK! |
| Resistenza del tirante | Rt | kN | 12465,3 | |
| Coefficiente di utilizzo lato acciaio | c.u.acc | | 61% | OK! |
| Resistenza del puntone | Rc | kN | 28852,8 | |
| Coefficiente di utilizzo lato calcestruzzo | c.u.cls | | 39% | OK! |

VERIFICA SLE-CARATTERISTICA

| Sollecitazioni massime | Papp | Pg1 | Pmax | Hmax | Tmax | σ_s |
|------------------------|------|-----|------|------|------|------------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | kN | kN | Mpa |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
CALCOLO E VERIFICA PULVINO

| | | | | | | |
|----------|------|-----|------|-----|------|------------|
| SLE-RARA | 6000 | 408 | 6408 | 320 | 5675 | 178 |
|----------|------|-----|------|-----|------|------------|

| | | | | | | |
|--|--|------------------|--|-----|-----|------------|
| Tensione massima ammissibile | | $\sigma_{s,max}$ | | MPa | 360 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni | | c.u. | | | 49% | OK! |

VERIFICA SLE-FREQUENTE

| Sollecitazioni massime Combinazione di carico | Papp kN | Pg1 kN | Pmax kN | Hmax kN | Tmax kN | σ_s Mpa |
|--|------------|-----------|------------|------------|------------|-------------------|
| SLE-FREQUENTE | 5500 | 408 | 5908 | 295 | 5232 | 164 |

| | | | | | | |
|---|------|-----------------|--|-----|-------|------------|
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | | wlim | | mm | 0,30 | w2 |
| Tensione limite ammissibile per barre f | 26,0 | σ_{slim} | | MPa | 194,3 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | | c.u. | | | 85% | OK! |

VERIFICA SLE-QUASI PERMANENTE

| Sollecitazioni massime Combinazione di carico | Papp kN | Pg1 kN | Pmax kN | Hmax kN | Tmax kN | σ_s Mpa |
|--|------------|-----------|------------|------------|------------|-------------------|
| SLE-QUASI PERMANENTE | 4000 | 408 | 4408 | 220 | 3904 | 123 |

| | | | | | | |
|---|------|-----------------|--|-----|-------|------------|
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | | wlim | | mm | 0,20 | w1 |
| Tensione limite ammissibile per barre f | 26,0 | σ_{slim} | | MPa | 155,6 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | | c.u. | | | 79% | OK! |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - TESTA FUSTO PILA

Allineamento: **PILA P2**

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI IN TESTA PILA

| | | N [kN] | Vt [kN] | VI [kN] | MI [kNm] | Mt [kNm] |
|---------------------------------------|--------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Peso proprio impalcato | G1-a | 6991 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Peso proprio pila | G1-b | 1883 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Permanenti portati impalcato | G2-a | 2609 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ritiro | e2 | 0 | 0 | 180 | 631 | 0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx | Q1-a | 4034 | 0 | 0 | 0 | 9777 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-sx | Q1-b | 2794 | 0 | 0 | 0 | 12997 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx | Q1-c | 4034 | 0 | 0 | 0 | -9777 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-dx | Q1-d | 2794 | 0 | 0 | 0 | -12997 |
| Frenatura | q3 | 0 | 0 | 129 | 450 | 0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Nmax | q4-a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Mmax | q4-b | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vento ad impalcato scarico | q5-a | 0 | 326 | 0 | 0 | 1838 |
| Vento ad impalcato carico | q5-b | 0 | 485 | 0 | 0 | 2965 |
| Azione idrodinamica | q6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Variazione termica positiva | q7-a | 0 | 0 | -419 | -1465 | 0 |
| Variazione termica negativa | q7-b | 0 | 0 | 184 | 645 | 0 |
| Resistenze passive dei vincoli | q9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sisma longitudinale | ESLV-X | 0 | 0 | 2044 | 6191 | 0 |
| Sisma trasversale | ESLV-Y | 0 | 1621 | 0 | 0 | 7156 |
| Sisma verticale | ESLV-Z | 2157 | 0 | 0 | 0 | 0 |

COMBINAZIONI DI CARICO

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

| | q1 | | | | | | | | | q3 | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|--|
| | 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 | |
| Peso proprio impalcato | 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 | |
| Peso proprio pila | 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 | |
| Permanenti portati impalcato | 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 | |
| Ritiro | 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 | 1,20 | |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 1,35 | 1,35 | 0,00 | 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 | |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 1,35 | 1,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 1,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,35 | 1,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 1,01 | 0,00 | 0,00 | |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 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 | |
| Frenatura | 0,00 | 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 | |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Vento ad impalcato carico | -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 | 0,90 | |
| Azione idrodinamica | 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 | 1,20 | |
| Variazione termica positiva | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | |
| Variazione termica negativa | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | |
| Resistenze passive dei vincol | 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 | 1,20 | |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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 | | | | | | | | | q5 | | | | | | | | |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | 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 | |
| Peso proprio impalcato | 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: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - TESTA FUSTO PILA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| Peso proprio pila | 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 |
| Permanenti portati impalcato | 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 |
| Ritiro | 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 | 1,20 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 | 0,00 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 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 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 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 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | -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 | 1,50 |
| Azione idrodinamica | 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 | 1,20 |
| Variazione termica positiva | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica negativa | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 |
| Resistenze passive dei vincoli | 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 | 1,20 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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

| | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| Peso proprio impalcato | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| Peso proprio pila | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| Permanenti portati impalcato | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| Ritiro | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 1,01 | 1,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 1,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 1,01 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 1,01 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | -0,90 | -0,90 | -0,90 | -0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 |
| Azione idrodinamica | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| Variazione termica positiva | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 0,00 |
| Variazione termica negativa | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 1,20 |
| Resistenze passive dei vincoli | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

S.L.V.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|---------------|------|------|------|------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | ESLV-X | | | | | ESLV-Y | | | | | | | | | |
| Peso proprio impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Peso proprio pila | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Ritiro | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - TESTA FUSTO PILA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Vento ad impalcato carico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione idrodinamica | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Variazione termica positiva | 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 | |
| Variazione termica negativa | 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 | |
| Resistenze passive dei vincoli | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | |
| Sisma longitudinale | 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 | |
| Sisma trasversale | 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 | |
| Sisma verticale | 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 | | | | | | | | S.L.E. | | | | | | | | S.L.E.freq | | S.L.E.qp | |
|--------------------------------|-----------|-------|-------|-------|------|------|------|------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------------|------|----------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Peso proprio impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Peso proprio pila | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Ritiro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | -0,60 | -0,60 | -0,60 | -0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | -0,20 | -0,20 | -0,20 | -0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| Azione idrodinamica | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Variazione termica positiva | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| Variazione termica negativa | 0,00 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| Resistenze passive dei vincoli | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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 IN TESTA ALLE PILE NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

| | S.L.U. | | | | | | | | S.L.U. | | | | | | | |
|------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| | q1 | | | | q2 | | | | q3 | | | | q4 | | | |
| N | 20947 | 20947 | 19273 | 19273 | 20947 | 20947 | 19273 | 19273 | 19586 | 19586 | 18330 | 18330 | 19586 | 19586 | 18330 | 18330 |
| Vt | -436 | -436 | -436 | -436 | 436 | 436 | 436 | 436 | -436 | -436 | -436 | -436 | 436 | 436 | 436 | 436 |
| VI | -85 | 349 | -85 | 349 | -85 | 349 | -85 | 349 | 88 | 523 | 88 | 523 | 88 | 523 | 88 | 523 |
| MI | -298 | 1221 | -298 | 1221 | -298 | 1221 | -298 | 1221 | 309 | 1829 | 309 | 1829 | 309 | 1829 | 309 | 1829 |
| Mt | 10531 | 10531 | 14878 | 14878 | -10531 | -10531 | -14878 | -14878 | 7231 | 7231 | 10491 | 10491 | -7231 | -7231 | -10491 | -10491 |
| Mris | 10535 | 10601 | 14881 | 14928 | 10535 | 10601 | 14881 | 14928 | 7237 | 7459 | 10496 | 10649 | 7237 | 7459 | 10496 | 10649 |
| Vris | 444 | 559 | 444 | 559 | 444 | 559 | 444 | 559 | 445 | 681 | 445 | 681 | 445 | 681 | 445 | 681 |

| | S.L.U. | | | | | | | | S.L.U. | | | | | | | |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | q4 | | | | q5 | | | | q6 | | | | q7 | | | |
| N | 19586 | 19586 | 18330 | 18330 | 19586 | 19586 | 18330 | 18330 | 19586 | 19586 | 18330 | 18330 | 19586 | 19586 | 18330 | 18330 |
| Vt | -436 | -436 | -436 | -436 | 436 | 436 | 436 | 436 | -727 | -727 | -727 | -727 | 727 | 727 | 727 | 727 |
| VI | -85 | 349 | -85 | 349 | -85 | 349 | -85 | 349 | -85 | 349 | -85 | 349 | -85 | 349 | -85 | 349 |
| MI | -298 | 1221 | -298 | 1221 | -298 | 1221 | -298 | 1221 | -298 | 1221 | -298 | 1221 | -298 | 1221 | -298 | 1221 |
| Mt | 7231 | 7231 | 10491 | 10491 | -7231 | -7231 | -10491 | -10491 | 5452 | 5452 | 8712 | 8712 | -5452 | -5452 | -8712 | -8712 |
| Mris | 7237 | 7333 | 10495 | 10562 | 7237 | 7333 | 10495 | 10562 | 5460 | 5587 | 8717 | 8797 | 5460 | 5587 | 8717 | 8797 |
| Vris | 444 | 559 | 444 | 559 | 444 | 559 | 444 | 559 | 732 | 806 | 732 | 806 | 732 | 806 | 732 | 806 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - TESTA FUSTO PILA

| | S.L.U. q6 | | | | | | | |
|------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| N | 19586 | 19586 | 18330 | 18330 | 19586 | 19586 | 18330 | 18330 |
| Vt | -436 | -436 | -436 | -436 | 436 | 436 | 436 | 436 |
| VI | -286 | 437 | -286 | 437 | -286 | 437 | -286 | 437 |
| MI | -1001 | 1531 | -1001 | 1531 | -1001 | 1531 | -1001 | 1531 |
| Mt | 7231 | 7231 | 10491 | 10491 | -7231 | -7231 | -10491 | -10491 |
| Mris | 7300 | 7391 | 10539 | 10602 | 7300 | 7391 | 10539 | 10602 |
| Vris | 522 | 618 | 522 | 618 | 522 | 618 | 522 | 618 |

| | S.L.V. | | | | | | | | ESLV-Y | | | | | | | |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | ESLV-X | | | | | | | | | | | | | | | |
| N | 12130 | 10835 | 12130 | 10835 | 12130 | 10835 | 12130 | 10835 | 12130 | 10835 | 12130 | 10835 | 12130 | 10835 | 12130 | 10835 |
| Vt | 486 | 486 | -486 | -486 | 486 | 486 | -486 | -486 | 1621 | 1621 | 1621 | 1621 | -1621 | -1621 | -1621 | -1621 |
| VI | 2153 | 2153 | 2153 | 2153 | -2056 | -2056 | -2056 | -2056 | 722 | 722 | -625 | -625 | 722 | 722 | -625 | -625 |
| MI | 6572 | 6572 | 6572 | 6572 | -6232 | -6232 | -6232 | -6232 | 2239 | 2239 | -1898 | -1898 | 2239 | 2239 | -1898 | -1898 |
| Mt | 2147 | 2147 | -2147 | -2147 | 2147 | 2147 | -2147 | -2147 | 7156 | 7156 | 7156 | 7156 | -7156 | -7156 | -7156 | -7156 |
| Mris | 6914 | 6914 | 6914 | 6914 | 6591 | 6591 | 6591 | 6591 | 7498 | 7498 | 7404 | 7404 | 7498 | 7498 | 7404 | 7404 |
| Vris | 2208 | 2208 | 2208 | 2208 | 2113 | 2113 | 2113 | 2113 | 1775 | 1775 | 1738 | 1738 | 1775 | 1775 | 1738 | 1738 |

| | S.L.E.car | | | | | | | | S.L.E. | | | | | | | | S.L.E.freq | | S.L.E.qp | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|----------|--|
| N | 15517 | 15517 | 14277 | 14277 | 15517 | 15517 | 14277 | 14277 | 14508 | 14508 | 13578 | 13578 | 14508 | 14508 | 13578 | 13578 | 11483 | 11483 | | |
| Vt | -291 | -291 | -291 | -291 | 291 | 291 | 291 | 291 | -97 | -97 | -97 | -97 | 97 | 97 | 97 | 97 | 0 | 0 | | |
| VI | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | | |
| MI | -248 | 1018 | -248 | 1018 | -248 | 1018 | -248 | 1018 | -102 | 953 | -102 | 953 | -102 | 953 | -102 | 953 | -102 | 953 | | |
| Mt | 7998 | 7998 | 11218 | 11218 | -7998 | -7998 | -11218 | -11218 | 6740 | 6740 | 9155 | 9155 | -6740 | -6740 | -9155 | -9155 | 0 | 0 | | |
| Mris | 8002 | 8063 | 11221 | 11264 | 8002 | 8063 | 11221 | 11264 | 6741 | 6807 | 9155 | 9204 | 6741 | 6807 | 9155 | 9204 | 102 | 953 | | |
| Vris | 299 | 411 | 299 | 411 | 299 | 411 | 299 | 411 | 101 | 289 | 101 | 289 | 101 | 289 | 101 | 289 | 29 | 272 | | |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - SPICCATO FUSTO PILA

Allineamento: **PILA P2**

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI ALLO SPICCATO PILA

| | | N [kN] | Vt [kN] | VI [kN] | MI [kNm] | Mt [kNm] |
|---------------------------------------|--------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|
| Peso proprio impalcato | G1-a | 6991 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Peso proprio pila | G1-b | 3484 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Permanenti portati impalcato | G2-a | 2609 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ritiro | e2 | 0 | 0 | 180 | 1802 | 0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx | Q1-a | 4034 | 0 | 0 | 0 | 9777 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-sx | Q1-b | 2794 | 0 | 0 | 0 | 12997 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx | Q1-c | 4034 | 0 | 0 | 0 | -9777 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-dx | Q1-d | 2794 | 0 | 0 | 0 | -12997 |
| Frenatura | q3 | 0 | 0 | 129 | 1286 | 0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Nmax | q4-a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Mmax | q4-b | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vento ad impalcato scarico | q5-a | 0 | 342 | 0 | 0 | 4009 |
| Vento ad impalcato carico | q5-b | 0 | 500 | 0 | 0 | 6166 |
| Azioni idrodinamiche | q6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Variazione termica positiva | q7-a | 0 | 0 | -419 | -4186 | 0 |
| Variazione termica negativa | q7-b | 0 | 0 | 184 | 1843 | 0 |
| Resistenze passive dei vincoli | q9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sisma longitudinale | ESLV-X | 0 | 0 | 2044 | 19479 | 0 |
| Sisma trasversale | ESLV-Y | 0 | 1621 | 0 | 0 | 17695 |
| Sisma verticale | ESLV-Z | 2506 | 0 | 0 | 0 | 0 |

COMBINAZIONI DI CARICO

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

| | S.L.U. | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| | q1 | | | | | | | | q3 | | | | | | | |
| Peso proprio impalcato | 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 |
| Peso proprio pila | 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 |
| Permanenti portati impalcato | 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 |
| Ritiro | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 1,35 | 1,35 | 0,00 | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 1,35 | 1,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 1,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 |
| Frenatura | 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 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 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 |
| Azioni idrodinamiche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica positiva | 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 |
| Variazione termica negativa | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 |
| Resistenze passive dei vincoli | 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 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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

S.L.U.

q5

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - SPICCATO FUSTO PILA

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Peso proprio impalcato | 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 |
| Peso proprio pila | 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 |
| Permanenti portati impalcato | 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 |
| Ritiro | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 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 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 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 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 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 |
| Azioni idrodinamiche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica positiva | 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 |
| Variazione termica negativa | 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 |
| Resistenze passive dei vincol | 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 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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**

| | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Peso proprio impalcato | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| Peso proprio pila | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| Permanenti portati impalcato | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| Ritiro | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 1,01 | 1,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 1,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 1,01 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 1,01 | 0,00 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | -0,90 | -0,90 | -0,90 | -0,90 |
| Azioni idrodinamiche | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| Variazione termica positiva | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 |
| Variazione termica negativa | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 |
| Resistenze passive dei vincol | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

S.L.V.

ESLV-X

ESLV-Y

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Peso proprio impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Peso proprio pila | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Ritiro | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - SPICCATO FUSTO PILA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni idrodinamiche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica positiva | 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 | |
| Variazione termica negativa | 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 | |
| Resistenze passive dei vincoli | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | |
| Sisma longitudinale | 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 | |
| Sisma trasversale | 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 | |
| Sisma verticale | 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 | | | | | | | | S.L.E. | | | | | | | | S.L.E.freq | | | | S.L.E.qp | | | | |
|--------------------------------|-----------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|
| Peso proprio impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Peso proprio pila | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Ritiro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | -0,60 | -0,60 | -0,60 | -0,60 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | -0,20 | -0,20 | -0,20 | -0,20 | -0,20 | -0,20 | -0,20 | -0,20 | -0,20 | -0,20 | -0,20 | -0,20 | -0,20 |
| Azioni idrodinamiche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica positiva | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 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 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,50 |
| Variazione termica negativa | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 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 | 0,00 | 0,50 | 0,00 |
| Resistenze passive dei vincoli | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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 ALLO SPICCATO PILE NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

| | S.L.U. | | | | | | | | S.L.U. | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | q1 | | | | q2 | | | | q3 | | | | q4 | | | | | | | | | | | |
| N | 23108 | 23108 | 21434 | 21434 | 23108 | 23108 | 21434 | 21434 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 |
| Vt | 450 | 450 | 450 | 450 | -450 | -450 | -450 | -450 | 450 | 450 | 450 | 450 | -450 | -450 | -450 | -450 | 450 | 450 | 450 | 450 | -450 | -450 | -450 | -450 |
| VI | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -334 | 556 | -334 | 556 | -334 | 556 | -334 | 556 | -334 | 556 | -334 | 556 | -334 | 556 | -334 | 556 |
| MI | -1605 | 3821 | -1605 | 3821 | -1605 | 3821 | -1605 | 3821 | -3341 | 5557 | -3341 | 5557 | -3341 | 5557 | -3341 | 5557 | -3341 | 5557 | -3341 | 5557 | -3341 | 5557 | -3341 | 5557 |
| Mt | 18748 | 18748 | 23095 | 23095 | -18748 | -18748 | -23095 | -23095 | 15449 | 15449 | 18709 | 18709 | -15449 | -15449 | -18709 | -18709 | 15449 | 15449 | 18709 | 18709 | -15449 | -15449 | -18709 | -18709 |

| | S.L.U. | | | | | | | | S.L.U. | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | q4 | | | | q5 | | | | q6 | | | | q7 | | | | | | | | | | | |
| N | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 |
| Vt | 450 | 450 | 450 | 450 | -450 | -450 | -450 | -450 | 750 | 750 | 750 | 750 | -750 | -750 | -750 | -750 | 750 | 750 | 750 | 750 | -750 | -750 | -750 | -750 |
| VI | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 |
| MI | -1605 | 3821 | -1605 | 3821 | -1605 | 3821 | -1605 | 3821 | -1605 | 3821 | -1605 | 3821 | -1605 | 3821 | -1605 | 3821 | -1605 | 3821 | -1605 | 3821 | -1605 | 3821 | -1605 | 3821 |
| Mt | 15449 | 15449 | 18709 | 18709 | -15449 | -15449 | -18709 | -18709 | 19148 | 19148 | 22409 | 22409 | -19148 | -19148 | -22409 | -22409 | 19148 | 19148 | 22409 | 22409 | -19148 | -19148 | -22409 | -22409 |

| | S.L.U. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | q6 | | | | q7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - SPICCATO FUSTO PILA

| | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Vt | 450 | 450 | 450 | 450 | -450 | -450 | -450 | -450 |
| VI | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 |
| MI | -1605 | 3821 | -1605 | 3821 | -1605 | 3821 | -1605 | 3821 |
| Mt | 15449 | 15449 | 18709 | 18709 | -15449 | -15449 | -18709 | -18709 |

| | | S.L.V. | | | | | | | | ESLV-X | | | | | | | | ESLV-Y | | | | | | | |
|----|--|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--|--|--|--|--|--|
| N | | 13835 | 12331 | 13835 | 12331 | 13835 | 12331 | 13835 | 12331 | 13835 | 12331 | 13835 | 12331 | 13835 | 12331 | 13835 | 12331 | 13835 | 12331 | | | | | | |
| Vt | | 486 | 486 | -486 | -486 | 486 | 486 | -486 | -486 | 486 | 486 | -486 | -486 | 486 | 486 | -486 | -486 | 486 | 486 | | | | | | |
| VI | | 2153 | 2153 | 2153 | 2153 | -2056 | -2056 | -2056 | -2056 | 722 | 722 | -625 | -625 | 722 | 722 | -625 | -625 | 722 | 722 | | | | | | |
| MI | | 20569 | 20569 | 20569 | 20569 | -19596 | -19596 | -19596 | -19596 | 6933 | 6933 | -5960 | -5960 | 6933 | 6933 | -5960 | -5960 | 6933 | 6933 | | | | | | |
| Mt | | 5308 | 5308 | -5308 | -5308 | 5308 | 5308 | -5308 | -5308 | 17695 | 17695 | 17695 | 17695 | -17695 | -17695 | -17695 | -17695 | 17695 | 17695 | | | | | | |

| | | S.L.E. | | | | | | | | S.L.E.car | | | | | | | | S.L.freq | | | | | | | | S.L.qp | |
|----|--|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|--------|--|
| N | | 17117 | 17117 | 15877 | 15877 | 17117 | 17117 | 15877 | 15877 | 16109 | 16109 | 15179 | 15179 | 16109 | 16109 | 15179 | 15179 | 16109 | 16109 | 15179 | 15179 | 13083 | 13083 | | | | |
| Vt | | 300 | 300 | 300 | 300 | -300 | -300 | -300 | -300 | 100 | 100 | 100 | 100 | -100 | -100 | -100 | -100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | | | | |
| VI | | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | | | | |
| MI | | -710 | 2908 | -710 | 2908 | -710 | 2908 | -710 | 2908 | -291 | 2723 | -291 | 2723 | -291 | 2723 | -291 | 2723 | -291 | 2723 | -291 | 2723 | -291 | 2723 | | | | |
| Mt | | 13477 | 13477 | 16697 | 16697 | -13477 | -13477 | -16697 | -16697 | 8566 | 8566 | 10981 | 10981 | -8566 | -8566 | -10981 | -10981 | 8566 | 8566 | 10981 | 10981 | 0 | 0 | | | | |

EFFETTI DEL SECONDO ORDINE

| | | | | | non fess. | fessurata |
|---|--------|----------------|--|--|-----------|-----------|
| Altezza della pila | hpila | m | | | 9,00 | |
| Lunghezza libera d'inflessione | l0 | m | | | 18,00 | |
| Area pila | Apila | m ² | | | 9,851 | |
| Momento d'inerzia pila attorno asse y (dir.longitudinale) | lypila | m ⁴ | | | 1,994 | 0,997 |
| Momento d'inerzia pila attorno asse x (dir. Trasversale) | lxpila | m ⁴ | | | 31,422 | 15,711 |
| raggio d'inerzia in dir. Longitudinale | r0y | m | | | 0,450 | 0,318 |
| raggio d'inerzia in dir. Trasversale | r0x | m | | | 1,786 | 1,263 |
| resistenza di progetto cls pila | fcd | Mpa | | | 18,13 | |
| snellezza della pila in dir. Longitudinale | λ0y | | | | 40,01 | 56,58 |
| snellezza della pila in dir. Trasversale | λ0x | | | | 10,08 | 14,25 |

Valutazione della snellezza limite

| | | S.L.U. | | | | | | | | S.L.U. | | | | | | | |
|------|--|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | q1 | | | | q2 | | | | q3 | | | | q4 | | | |
| NEd | | 23108 | 23108 | 21434 | 21434 | 23108 | 23108 | 21434 | 21434 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 |
| v | | 0,129 | 0,129 | 0,120 | 0,120 | 0,129 | 0,129 | 0,120 | 0,120 | 0,122 | 0,122 | 0,115 | 0,115 | 0,122 | 0,122 | 0,115 | 0,115 |
| λlim | | 69,5 | 69,5 | 72,2 | 72,2 | 69,5 | 69,5 | 72,2 | 72,2 | 71,6 | 71,6 | 73,8 | 73,8 | 71,6 | 71,6 | 73,8 | 73,8 |


| | | S.L.U. | | | | | | | | S.L.U. | | | | | | | |
|------|--|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | q4 | | | | q5 | | | | q6 | | | | q7 | | | |
| NEd | | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 |
| v | | 0,122 | 0,122 | 0,115 | 0,115 | 0,122 | 0,122 | 0,115 | 0,115 | 0,122 | 0,122 | 0,115 | 0,115 | 0,122 | 0,122 | 0,115 | 0,115 |
| λlim | | 71,6 | 71,6 | 73,8 | 73,8 | 71,6 | 71,6 | 73,8 | 73,8 | 71,6 | 71,6 | 73,8 | 73,8 | 71,6 | 71,6 | 73,8 | 73,8 |

| | | S.L.U. | | | | | | | |
|---|--|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | q6 | | | | | | | |
| N | | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 | 21747 | 21747 | 20491 | 20491 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - PILE

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - SPICCATO FUSTO PILA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--|
| v | 0,122 | 0,122 | 0,115 | 0,115 | 0,122 | 0,122 | 0,115 | 0,115 | | | | | | | | | |
| λ _{lim} | 71,6 | 71,6 | 73,8 | 73,8 | 71,6 | 71,6 | 73,8 | 73,8 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | S.L.V. | | | | | | | | |
| | | | | | ESLV-X | | | | | | | ESLV-Y | | | | | |
| N | 13835 | 12331 | 13835 | 12331 | 13835 | 12331 | 13835 | 12331 | 13835 | 12331 | 13835 | 12331 | 13835 | 12331 | 13835 | 12331 | |
| v | 0,077 | 0,069 | 0,077 | 0,069 | 0,077 | 0,069 | 0,077 | 0,069 | 0,077 | 0,069 | 0,077 | 0,069 | 0,077 | 0,069 | 0,077 | 0,069 | |
| λ _{lim} | 89,8 | 95,1 | 89,8 | 95,1 | 89,8 | 95,1 | 89,8 | 95,1 | 89,8 | 95,1 | 89,8 | 95,1 | 89,8 | 95,1 | 89,8 | 95,1 | |

| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

21 ALLEGATO 9 – PILA HMAX CON PLINTO DI FONDAZIONE AD 11 PALI (PILA P5)

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE

| Pila oggetto di analisi e verifica | | nome | PILA P5 |
|---|---------------|----------------|-----------------|
| Geometria impalcato | | | |
| Lunghezza complessiva viadotto | Ltot | m | 261,50 |
| Lunghezza campata sx | Lsx | m | 40,00 |
| Lunghezza campata ddx | Ldx | m | 40,00 |
| Larghezza impalcato | Bimp | m | 12,00 |
| Altezza impalcato da piano viario ad intradosso | Himp | m | 2,40 |
| Distanza media tra intradosso impalcato e testa baggioli | Happ | m | 0,40 |
| Altezza media baggioli | Hbag | m | 0,51 |
| eccentricità trasversale dell'impalcato rispetto all'asse della pila (+ verso sx) | etimp | m | 0,00 |
| Distanza tra pila e punto a spostamento nullo impalcato | Lall | m | 60,00 |
| Dati isolatori elastomerici | | | |
| Rigidità complessiva degli isolatori sulla pila in fase sismica | Kiso_sis_pila | kN/m | 9240 |
| Rigidità complessiva del sistema di isolamento in fase sismica | Kiso_sis_tot | kN/m | 64680 |
| Rigidità complessiva degli isolatori sulla pila in fase statica | Kiso_st_pila | kN/m | 23100 |
| Rigidità complessiva del sistema di isolamento in fase statica | Kiso_st_tot | kN/m | 161700 |
| Geometria baggioli e ritegni | | | |
| Volume cis baggioli e ritegni | Vbag | m ³ | 5,93 |
| Geometria pulvino | | | |
| Altezza complessiva pulvino | Hpul | m | 2,50 |
| Dimensione pulvino in direzione longitudinale | Blpul | m | 2,30 |
| Volume pulvino | Vpul | m ³ | 59,6 |
| Altezza del baricentro delle masse pulvino da intradosso | zg_pul | m | 1,42 |
| Geometria pila | | | |
| Altezza pila (compreso pulvino) | Hpil | m | 8,50 |
| Dimensione fusto pila in direzione longitudinale | Blpil | m | 1,60 |
| Area sezione fusto pila | Apil | m ² | 7,291 |
| Momento d'inerzia in direzione longitudinale sezione fusto pila | llong | m ⁴ | 1,4499 |
| Momento d'inerzia in direzione trasversale sezione fusto pila | ltrasv | m ⁴ | 12,8398 |
| Geometria plinto di fondazione | | | |
| Altezza plinto | Hpl | m | 2,30 |
| Dimensione plinto in direzione longitudinale | Blpl | m | 12,80 |
| Dimensione plinto in direzione trasversale | Btpl | m | 9,20 |
| Volume plinto | Vpl | m ³ | 270,85 |
| Altezza del rinterro sopra il plinto | Hrin | m | 1,60 |
| Volume rinterro | Vpul | m ³ | 176,75 |
| Carichi trasmessi dall'impalcato all'estradosso pulvino (in testa pila) | | | |
| Peso proprio impalcato | | | |
| Peso proprio impalcato per unità di lunghezza | g1_imp | kN/m | 123,00 |
| | Carico | fac | HI [KN] |
| | | | Ht [KN] |
| | | | P [KN] |
| | | | Mt [KNm] |
| | | | MI [KNm] |
| Peso proprio impalcato | G1-a | 1,10 | 0,0 |
| | | | 0,0 |
| | | | 5412,0 |
| | | | 0,0 |
| | | | 0,0 |
| Permanenti portati impalcato | | | |
| peso permanenti portati per unità di lunghezza | g2_imp | kN/m | 50,30 |
| eccentricità rispetto all'asse dell'impalcato (+ verso sx) | eg2_imp | m | 0,00 |
| | Carico | fac | HI [KN] |
| | | | Ht [KN] |
| | | | P [KN] |
| | | | Mt [KNm] |
| | | | MI [KNm] |
| Permanenti portati impalcato | G2-a | 1,10 | 0,0 |
| | | | 0,0 |
| | | | 2213,2 |
| | | | 0,0 |
| | | | 0,0 |
| Effetti del ritiro | | | |
| deformazione da ritiro equivalente sulla sezione composta | e2_imp | | 0,00013 |
| | Carico | fac | HI [KN] |
| | | | Ht [KN] |
| | | | P [KN] |
| | | | Mt [KNm] |
| | | | MI [KNm] |
| Ritiro | e2 | 1,10 | 180,2 |
| | | | 0,0 |
| | | | 0,0 |
| | | | 0,0 |
| | | | 164,4 |
| | Carico | fac | HI [KN] |
| | | | Ht [KN] |
| | | | P [KN] |
| | | | Mt [KNm] |
| | | | MI [KNm] |
| Vento ad impalcato carico | q5-b | 1,10 | 0,0 |
| | | | 476,1 |
| | | | 0,0 |
| | | | 1722,2 |
| | | | 0,0 |
| Azioni variabili da traffico - Carichi verticali | | | |
| Reazione sulla pila da schema di carico 1 - corsia n.1 - Carichi concentrati | RQ1-c | kN | 600,0 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE

| | | | |
|--|-----------|----|--------|
| Reazione sulla pila da schema di carico 1 - corsia n.1 - Carichi distribuiti | RQ1-d | kN | 1404,0 |
| Reazione sulla pila da schema di carico 5 (folla) - Carichi distribuiti | RQf-d | kN | 220,0 |
| Larghezza del cordolo sinistro | Bcordsx | m | 0,75 |
| Larghezza del cordolo destro | Bcorddx | m | 0,75 |
| Larghezza complessiva impalcato | Bimp | m | 12,00 |
| Larghezza della piattaforma carrabile | Bpiat | m | 10,50 |
| Numero di corsie convenzionali | ncorsie | | 3,00 |
| Larghezza rimanente piattaforme oltre le corsie convenzionali | Bres | m | 1,50 |
| Larghezza della porzione di cordolo sx impegnata dalla folla | Bfolla sx | m | 0,00 |
| 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 | facD4 | 0,14 | facD5 | 0,00 | |
| facD1 | 1,00 | facD2 | 0,28 | facD3 | 0,28 | facD4 | 0,14 | facD5 | 0,00 | |
| ecc. (m) | e1 | 3,75 | e2 | 0,75 | e3 | -2,25 | e4 | -4,50 | e5 | 5,85 |
| | | | | HI | Ht | P | Mt | MI | | |
| | | | Carico | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] | | |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx | | | Q1-a | 0,0 | 0,0 | 3579,0 | 5902,5 | 0,0 | | |

| | corsia 1 | | corsia 2 | | corsia 3 | | largh. Rimanente | | folla | |
|---------------------------------------|----------|-------|----------|-------|----------|--------|------------------|-------|-------|--|
| facC1 | 1,00 | facC2 | 0,67 | facC3 | 0,00 | facD4 | 0,00 | facD5 | 0,00 | |
| facD1 | 1,00 | facD2 | 0,28 | facD3 | 0,00 | facD4 | 0,00 | facD5 | 0,00 | |
| e1 | 3,75 | e2 | 0,75 | e3 | 0,00 | e4 | 0,00 | e4 | 5,85 | |
| | | | | HI | Ht | P | Mt | MI | | |
| | | | Carico | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] | | |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx | | | Q1-b | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | 8107,5 | 0,0 | | |

| | corsia 1 | | corsia 2 | | corsia 3 | | largh. Rimanente | | folla | |
|--------------------------------------|----------|-------|----------|-------|----------|--------|------------------|-------|-------|--|
| facC1 | 1,00 | facC2 | 0,67 | facC3 | 0,33 | facD4 | 0,14 | facD5 | 0,00 | |
| facD1 | 1,00 | facD2 | 0,28 | facD3 | 0,28 | facD4 | 0,14 | facD5 | 0,00 | |
| e1 | -3,75 | e2 | -0,75 | e3 | 2,25 | e4 | 4,50 | e4 | -5,85 | |
| | | | | HI | Ht | P | Mt | MI | | |
| | | | Carico | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] | | |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx | | | Q1-c | 0,0 | 0,0 | 3579,0 | -5902,5 | 0,0 | | |

| | corsia 1 | | corsia 2 | | corsia 3 | | largh. Rimanente | | folla | |
|---------------------------------------|----------|-------|----------|-------|----------|--------|------------------|-------|-------|--|
| facC1 | 1,00 | facC2 | 0,67 | facC3 | 0,00 | facD4 | 0,00 | facD5 | 0,00 | |
| facD1 | 1,00 | facD2 | 0,28 | facD3 | 0,00 | facD4 | 0,00 | facD5 | 0,00 | |
| e1 | -3,75 | e2 | -0,75 | e3 | 0,00 | e4 | 0,00 | e4 | -5,85 | |
| | | | | HI | Ht | P | Mt | MI | | |
| | | | Carico | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] | | |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx | | | Q1-d | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | -8107,5 | 0,0 | | |

| Effetti della frenatura | | | | | | Var | unità | |
|-----------------------------------|--|--|--------|-------|------|------|-------|-------|
| Azione longitudinale di frenatura | | | | | | Hq3 | kN | 900,0 |
| | | | Carico | HI | Ht | P | Mt | MI |
| | | | q3 | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] |
| Frenatura | | | | 128,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 117,3 |

| Forza centrifuga | | | | | | Var | unità | |
|---|--|--|--------|------|------|------|-------|-------|
| Raggio di curvatura tracciato (+ se provoca Mt positivo verso sx) | | | | | | R | m | 0,0 |
| Azione centrifuga per singola colonna di carico | | | | | | Hq4 | kN | 0,0 |
| | | | Carico | HI | Ht | P | Mt | MI |
| | | | q4-a | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] |
| Azione centrifuga - Combinazioni Nmax | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax | | | q4-b | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| Vento ad impalcato scarico | | | | | | Var | unità | |
|---|--|--|--------|------|-------|----------|-------------------|-------|
| azione del vento sull'impalcato scarico | | | | | | q5-a | kN/m ² | 1,60 |
| Altezza della superficie laterale impalcato investita dal vento | | | | | | Himp_lat | m | 4,51 |
| | | | Carico | HI | Ht | P | Mt | MI |
| | | | q5-a | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] |
| Vento ad impalcato scarico | | | | 0,0 | 317,5 | 0,0 | 1005,7 | 0,0 |

| Vento ad impalcato carico | | | | | | Var | unità | |
|----------------------------------|--|--|--|--|--|-----|-------|--|
| | | | | | | | | |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE

| | | | | | | |
|---|---------------|-------------|--------------|-------------|-------------------|--------------|
| azione del vento sull'impalcato carico | q5-b | | | | kN/m ² | 2,00 |
| Altezza della superficie laterale impalcato investita dal vento | Himp_lat | | | | m | 5,41 |
| Azioni idrodinamiche | | Var | unità | | | |
| Azione idrodinamica - Piena di progetto TR = 200 anni | Hq6 | | | | kN | 0,0 |
| Altezza del punto di applicazione rispetto allo spiccato della pila | zq6 | | | | m | 0,00 |
| Inclinazione della piena rispetto all'asse trasversale della pila | αq6 | | | | ° | 0,00 |
| | Carico | HI | Ht | P | Mt | MI |
| | | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [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+ | | | | ° | 30,2 |
| coefficiente di dilatazione termica delle strutture d'impalcato | a | | | | m | 1,00E-05 |
| | Carico | HI | Ht | P | Mt | MI |
| | | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] |
| Variazione termica positiva | q7-a | -418,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -381,9 |
| Effetti Variazione termica uniforme negativa | | Var | unità | | | |
| Variazione termica negativa | DT- | | | | ° | 13,3 |
| coefficiente di dilatazione termica delle strutture d'impalcato | a | | | | m | 1,00E-05 |
| | Carico | HI | Ht | P | Mt | MI |
| | | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] |
| Variazione termica negativa | q7-b | 184,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 168,2 |
| Resistenze passive dei vincoli | | Var | unità | | | |
| azione orizzontale longitudinale per resistenza passiva dei vincoli | Hq9 | | | | kN | 0,0 |
| | Carico | HI | Ht | P | Mt | MI |
| | | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] |
| Resistenze passive dei vincoli | q9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Sisma longitudinale - Impalcato isolato | | Var | unità | | | |
| azione orizzontale longitudinale trasmessa dagli isolatori agli SLV | Hsis-long | | | | kN | 1080,0 |
| | Carico | HI | Ht | P | Mt | MI |
| | | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] |
| Sisma longitudinale | ESLV-X | 1080,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 985,5 |
| Sisma trasversale - Impalcato isolato | | Var | unità | | | |
| azione orizzontale trasversale trasmessa dagli isolatori agli SLV | Hsis-trasv | | | | kN | 1080,0 |
| altezza del centro di massa rispetto all'intradosso dell'impalcato | zg | | | | m | 1,87 |
| | Carico | HI | Ht | P | Mt | MI |
| | | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] |
| Sisma trasversale | ESLV-Y | 0,0 | 1080,0 | 0,0 | 3008,7 | 0,0 |
| Sisma verticale - Impalcato isolato | | Var | unità | | | |
| coefficiente sismico verticale al pianerottolo | kv | | | | | 0,22 |
| azione verticale trasmessa dagli isolatori agli SLV | Psis | | | | kN | 1387,8 |
| | Carico | HI | Ht | P | Mt | MI |
| | | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] |
| Sisma verticale | ESLV-Z | 0,0 | 0,0 | 1387,8 | 0,0 | 0,0 |
| Carichi agenti sulle strutture della pila | | | | | | |
| Peso proprio pila | | Var | unità | | | |
| peso proprio baggioli e ritegni | g1,pila-a | | | | kN | 148,3 |
| peso proprio pulvino | g1,pila-b | | | | kN | 1490,0 |
| peso proprio fusto pila | g1,pila-c | | | | kN | 1093,6 |
| peso proprio plinto di fondazione | g1,pila-d | | | | kN | 4418,8 |
| Peso rinterro sopra plinto | | Var | unità | | | |
| peso rinterro | g2,rin | | | | kN | 3181,5 |
| Vento su strutture pila | | Var | unità | | | |
| azione del vento sulla pila | q5-c | | | | kN/m ² | 1,50 |
| | Carico | HI | Ht | P | Mt | MI |
| | | [KN] | [KN] | [KN] | [KNm] | [KNm] |
| Effetti del vento sul pulvino (alla base) | q5-c1 | 0,0 | 8,6 | 0,0 | 10,8 | 0,0 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE

Effetti del vento sul fusto pila (alla base) q5-c2 0,0 14,4 0,0 43,2 0,0

Dati per analisi sismiche sottostrutture

| | Var | unità | |
|--|---------------------|--------------------|-------|
| Fattore di comportamento | q | | 1,00 |
| Fattore 1/q | 1/q | | 1,00 |
| Accelerazione al suolo | a _g | g | 0,141 |
| Parametro F ₀ | F ₀ | [-] | 2,549 |
| Tempo T* _C | T* _C | sec | 0,572 |
| Parametro F _v | F _v | | 1,29 |
| accelerazione al suolo | a _g | m/sec ² | 1,38 |
| Categoria di Sottosuolo | Cat_S | | B |
| Parametro S _s | S _s | | 1,20 |
| Parametro C _C | C _C | | 1,23 |
| Categoria topografica | Cat_T | | T1 |
| Parametro S _T | S _T | | 1,00 |
| Parametro S | S | | 1,20 |
| Periodo T _B | T _B | sec | 0,235 |
| Periodo T _C | T _C | sec | 0,704 |
| Periodo T _D | T _D | sec | 2,163 |
| Accelerazione spettrale per T=T _B a _g S η F ₀ | Se(T _B) | m/sec ² | 4,22 |
| Accelerazione spettrale per T=T _C a _g S η F ₀ | Se(T _C) | m/sec ² | 4,22 |
| Accelerazione spettrale per T=T _D a _g S η 2.5 T _C /T _D | Se(T _D) | m/sec ² | 1,37 |

Analisi sismica sottostrutture agli SLV- direzione longitudinale

| | Var | unità | dir. Long. |
|---|-----------------------|----------------------------|------------|
| Massa dell'oscillatore equivalente: M = (Pbag + Ppul + 0.3 x Ppil) / 9.81 | M | kN / (m/sec ²) | 200,4 |
| numero fusti pila reagenti | nfusti | [-] | 1 |
| Momento d'inerzia della sez.reagente nella dir. Di analisi | Ireg | m ⁴ | 1,4499 |
| Fattore di riduzione per sezioni fessurate | fac_rid | % | 50% |
| Momento d'inerzia della sez.fessurata nella dir. Di analisi | Ireg | m ⁴ | 0,725 |
| Modulo elastico calcestruzzo fusto pila | Ec | MPa | 33346 |
| Altezza dell'oscillatore equivalente | hosc | m | 7,42 |
| Rigidità della pila: nfusti x (3 E x Ifess / Hpil ³) | Kh tot | kN/m | 177524 |
| Periodo equivalente dell'oscillatore semplice | T _{is} | sec | 0,211 |
| accelerazione spettrale per T=T _{is} | Se (T _{is}) | m/sec ² | 3,96 |
| Forza complessiva agente sulle sottostrutture | HSLV.p-X | kN | 795 |

Analisi sismica sottostrutture agli SLV- direzione trasversale

| | Var | unità | dir. Trasv. |
|---|-----------------------|----------------------------|-------------|
| Massa dell'oscillatore equivalente: M = (Pbag + Ppul + 0.3 x Ppil) / 9.81 | M | kN / (m/sec ²) | 200,4 |
| numero fusti pila reagenti | nfusti | [-] | 1 |
| Momento d'inerzia della sez.reagente nella dir. Di analisi | Ireg | m ⁴ | 12,8398 |
| Fattore di riduzione per sezioni fessurate | fac_rid | % | 50% |
| Momento d'inerzia della sez.fessurata nella dir. Di analisi | Ireg | m ⁴ | 6,420 |
| Modulo elastico calcestruzzo fusto pila | Ec | MPa | 33346 |
| Altezza della pila | hpil | m | 7,42 |
| Rigidità della pila: nfusti x (3 E x Ifess / Hpil ³) | Kh tot | kN/m | 1572094 |
| Periodo equivalente dell'oscillatore semplice | T _{is} | sec | 0,071 |
| accelerazione spettrale per T=T _{is} | Se (T _{is}) | m/sec ² | 2,43 |
| Forza complessiva agente sulle sottostrutture | HSLV.p-Y | kN | 487 |

Sisma orizzontale su strutture di fondazione

 coefficiente sismico orizzontale kh = a_g S kv 0,17

| | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] |
|---|--------|------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Effetti sisma long. Su plinto e rinterro (alla base) | q6.f-x | 1282,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2092,5 |
| Effetti sisma trasv. Su plinto e rinterro (alla base) | q6.f-y | 0,0 | 1282,6 | 0,0 | 2092,5 | 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 | | 0,22 |
| Azione sismica sul pulvino + baggioli + ritegni | HSLV.p-Z1 | kN | 356,8 |
| Azione sismica sul fusto pila | HSLV.p-Z2 | kN | 238,2 |
| Azione sismica sul plinto di fondazione + rinterro | HSLV.p-Z3 | kN | 1655,4 |

Riepilogo azioni trasmesse dall'impalcato all'estradosso pulvino (testa pila)

| Condizione di carico | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] |
|----------------------|--------|------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| | | | | | | |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE

| | | | | | | |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Peso proprio impalcato | G1-a | 0,0 | 0,0 | 5412,0 | 0,0 | 0,0 |
| Permanenti portati impalcato | G2-a | 0,0 | 0,0 | 2213,2 | 0,0 | 0,0 |
| Ritiro | e2 | 180,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 164,4 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx | Q1-a | 0,0 | 0,0 | 3579,0 | 5902,5 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-sx | Q1-b | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | 8107,5 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx | Q1-c | 0,0 | 0,0 | 3579,0 | -5902,5 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-dx | Q1-d | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | -8107,5 | 0,0 |
| Frenatura | q3 | 128,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 117,3 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Nmax | q4-a | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Mmax | q4-b | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Vento ad impalcato scarico | q5-a | 0,0 | 317,5 | 0,0 | 1005,7 | 0,0 |
| Vento ad impalcato carico | q5-b | 0,0 | 476,1 | 0,0 | 1722,2 | 0,0 |
| Variazione termica positiva | q7-a | -418,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -381,9 |
| Variazione termica negativa | q7-b | 184,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 168,2 |
| Resistenze passive dei vincoli | q9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Sisma longitudinale | ESLV-X | 1080,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 985,5 |
| Sisma trasversale | ESLV-Y | 0,0 | 1080,0 | 0,0 | 3008,7 | 0,0 |
| Sisma verticale | ESLV-Z | 0,0 | 0,0 | 1387,8 | 0,0 | 0,0 |

Azioni all'intradosso del pulvino (testa fusto pila)

| Condizione di carico | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] |
|---------------------------------------|--------|------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Peso proprio impalcato | G1-a | 0,0 | 0,0 | 5412,0 | 0,0 | 0,0 |
| Peso proprio pila | G1-b | 0,0 | 0,0 | 1638,3 | 0,0 | 0,0 |
| Permanenti portati impalcato | G2-a | 0,0 | 0,0 | 2213,2 | 0,0 | 0,0 |
| Ritiro | e2 | 180,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 614,9 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx | Q1-a | 0,0 | 0,0 | 3579,0 | 5902,5 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-sx | Q1-b | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | 8107,5 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx | Q1-c | 0,0 | 0,0 | 3579,0 | -5902,5 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-dx | Q1-d | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | -8107,5 | 0,0 |
| Frenatura | q3 | 128,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 438,8 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Nmax | q4-a | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Mmax | q4-b | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Vento ad impalcato scarico | q5-a | 0,0 | 326,1 | 0,0 | 1810,2 | 0,0 |
| Vento ad impalcato carico | q5-b | 0,0 | 484,7 | 0,0 | 2923,2 | 0,0 |
| Azione idrodinamica | q6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Variazione termica positiva | q7-a | -418,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -1428,4 |
| Variazione termica negativa | q7-b | 184,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 629,1 |
| Resistenze passive dei vincoli | q9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Sisma longitudinale | ESLV-X | 1874,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5671,9 |
| Sisma trasversale | ESLV-Y | 0,0 | 1567,3 | 0,0 | 6927,0 | 0,0 |
| Sisma verticale | ESLV-Z | 0,0 | 0,0 | 1744,6 | 0,0 | 0,0 |

Azioni allo spiccato del fusto pila

| Condizione di carico | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] |
|---------------------------------------|--------|------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Peso proprio impalcato | G1-a | 0,0 | 0,0 | 5412,0 | 0,0 | 0,0 |
| Peso proprio pila | G1-b | 0,0 | 0,0 | 2731,9 | 0,0 | 0,0 |
| Permanenti portati impalcato | G2-a | 0,0 | 0,0 | 2213,2 | 0,0 | 0,0 |
| Ritiro | e2 | 180,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1695,9 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx | Q1-a | 0,0 | 0,0 | 3579,0 | 5902,5 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-sx | Q1-b | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | 8107,5 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx | Q1-c | 0,0 | 0,0 | 3579,0 | -5902,5 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-dx | Q1-d | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | -8107,5 | 0,0 |
| Frenatura | q3 | 128,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1210,2 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Nmax | q4-a | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Mmax | q4-b | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Vento ad impalcato scarico | q5-a | 0,0 | 340,5 | 0,0 | 3810,2 | 0,0 |
| Vento ad impalcato carico | q5-b | 0,0 | 499,1 | 0,0 | 5874,6 | 0,0 |
| Azioni idrodinamiche | q6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Variazione termica positiva | q7-a | -418,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -3939,8 |
| Variazione termica negativa | q7-b | 184,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1735,1 |
| Resistenze passive dei vincoli | q9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Sisma longitudinale | ESLV-X | 1874,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16919,2 |
| Sisma trasversale | ESLV-Y | 0,0 | 1567,3 | 0,0 | 16331,0 | 0,0 |
| Sisma verticale | ESLV-Z | 0,0 | 0,0 | 1982,8 | 0,0 | 0,0 |

Azioni all'intradosso del plinto di fondazione

| Condizione di carico | Carico | HI [KN] | Ht [KN] | P [KN] | Mt [KNm] | MI [KNm] |
|----------------------|--------|------------|------------|-----------|-------------|-------------|
|----------------------|--------|------------|------------|-----------|-------------|-------------|

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5
DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE

| | | | | | | |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| Peso proprio impalcato | G1-a | 0,0 | 0,0 | 5412,0 | 0,0 | 0,0 |
| Peso proprio pila | G1-b | 0,0 | 0,0 | 7150,7 | 0,0 | 0,0 |
| Permanenti portati impalcato | G2-a | 0,0 | 0,0 | 2213,2 | 0,0 | 0,0 |
| Permanenti portati rinterro | G2-b | 0,0 | 0,0 | 3181,5 | 0,0 | 0,0 |
| Ritiro | e2 | 180,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2110,4 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx | Q1-a | 0,0 | 0,0 | 3579,0 | 5902,5 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-sx | Q1-b | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | 8107,5 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx | Q1-c | 0,0 | 0,0 | 3579,0 | -5902,5 | 0,0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-dx | Q1-d | 0,0 | 0,0 | 2794,0 | -8107,5 | 0,0 |
| Frenatura | q3 | 128,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1505,9 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Nmax | q4-a | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Mmax | q4-b | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Vento ad impalcato scarico | q5-a | 0,0 | 340,5 | 0,0 | 4593,4 | 0,0 |
| Vento ad impalcato carico | q5-b | 0,0 | 499,1 | 0,0 | 7022,6 | 0,0 |
| Azioni idrodinamiche | q6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Variazione termica positiva | q7-a | -418,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -4902,5 |
| Variazione termica negativa | q7-b | 184,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2159,1 |
| Resistenze passive dei vincoli | q9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Sisma longitudinale | ESLV-X | 3157,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 23323,2 |
| Sisma trasversale | ESLV-Y | 0,0 | 2850,0 | 0,0 | 22028,4 | 0,0 |
| Sisma verticale | ESLV-Z | 0,0 | 0,0 | 3638,2 | 0,0 | 0,0 |

**LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA**

Allineamento: **PILA P5**

RIEPILOGO AZIONI AL BARICENTRO DELLA PALIFICATA

| | | HI | Ht | P | Mt | MI | | |
|---------------------------------------|--------|------|------|------|-------|-------|---------------------------------------|--------|
| | | [kN] | [kN] | [kN] | [kNm] | [kNm] | | |
| Peso proprio impalcato | G1-a | 0 | 0 | 5412 | 0 | 0 | Peso proprio impalcato | G1-b |
| Peso proprio pila | G1-b | 0 | 0 | 7151 | 0 | 0 | Peso proprio pila | G1-b |
| Permanenti portati impalcato | G2-a | 0 | 0 | 2213 | 0 | 0 | Permanenti portati impalcato | G2-a |
| Permanenti portati rinterro | G2-b | 0 | 0 | 3182 | 0 | 0 | Permanenti portati rinterro | G2-b |
| Ritiro | e2 | 180 | 0 | 0 | 0 | 2110 | Ritiro | e2 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx | Q1-a | 0 | 0 | 3579 | 5903 | 0 | Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx | Q1-a |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-sx | Q1-b | 0 | 0 | 2794 | 8108 | 0 | Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-sx | Q1-b |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx | Q1-c | 0 | 0 | 3579 | -5903 | 0 | Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx | Q1-c |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-dx | Q1-d | 0 | 0 | 2794 | -8108 | 0 | Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-dx | Q1-d |
| Frenatura | q3 | 129 | 0 | 0 | 0 | 1506 | Frenatura | q3 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Nmax | q4-a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Azione centrifuga - Combinazioni Nmax | q4-a |
| Azione centrifuga - Combinazioni Mmax | q4-b | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Azione centrifuga - Combinazioni Mmax | q4-b |
| Vento ad impalcato scarico | q5-a | 0 | 341 | 0 | 4593 | 0 | Vento ad impalcato scarico | q5-a |
| Vento ad impalcato carico | q5-b | 0 | 499 | 0 | 7023 | 0 | Vento ad impalcato carico | q5-b |
| Azioni idrodinamiche | q6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Variazione termica positiva | q7-a | -419 | 0 | 0 | 0 | -4903 | Variazione termica positiva | q7-a |
| Variazione termica negativa | q7-b | 184 | 0 | 0 | 0 | 2159 | Variazione termica negativa | q7-b |
| Resistenze passive dei vincoli | q9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Resistenze passive dei vincoli | q9 |
| Sisma longitudinale | ESLV-X | 3157 | 0 | 0 | 0 | 23323 | Sisma longitudinale | q6.i-X |
| Sisma trasversale | ESLV-Y | 0 | 2850 | 0 | 22028 | 0 | Sisma trasversale | q6.i-Y |
| Sisma verticale | ESLV-Z | 0 | 0 | 3638 | 0 | 0 | Sisma verticale | q6.i-Z |

COMBINAZIONI DI CARICO

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

| | q1 | | | | | | | | q3 | | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| Peso proprio impalcato | 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 |
| Peso proprio pila | 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 |
| Permanenti portati impalcato | 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 |
| Permanenti portati rinterro | 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 |
| Ritiro | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 | 1,01 | 1,01 | 0,00 |
| Frenatura | 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 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 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 |
| Azioni idrodinamiche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica positiva | 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 |
| Variazione termica negativa | 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 |
| Resistenze passive dei vinco | 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 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5

RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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 | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| Peso proprio impalcato | 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 |
| Peso proprio pila | 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 | |
| Permanenti portati impalcato | 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 | |
| Permanenti portati rinterro | 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 | |
| Ritiro | 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 | |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 | |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 | |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 | |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 | |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Azione centrifuga - Combinaz | 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 | |
| Azione centrifuga - Combinaz | 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 | |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Vento ad impalcato carico | 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 | |
| Azioni idrodinamiche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Variazione termica positiva | 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 | |
| Variazione termica negativa | 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 | |
| Resistenze passive dei vinco | 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 | |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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 | | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Peso proprio impalcato | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| Peso proprio pila | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| Permanenti portati impalcato | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| Permanenti portati rinterro | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| Ritiro | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 1,01 | 1,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 1,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 1,01 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 1,01 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni idrodinamiche | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| Variazione termica positiva | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica negativa | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Resistenze passive dei vinco | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

ESLV-X

S.L.V.

ESLV-Y

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5

RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Peso proprio impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Peso proprio pila | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati rinterro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Ritiro | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni idrodinamiche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica positiva | 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 |
| Variazione termica negativa | 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 |
| Resistenze passive dei vinco | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Sisma longitudinale | 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 |
| Sisma trasversale | 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 |
| Sisma verticale | 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 | | |
| Peso proprio impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Peso proprio pila | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati rinterro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Ritiro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| Frenatura | 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 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 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 |
| Azioni idrodinamiche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica positiva | 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 |
| Variazione termica negativa | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,60 |
| Resistenze passive dei vinco | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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 | | |
| Peso proprio impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Peso proprio pila | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati rinterro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Ritiro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 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: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 | 0,75 | 0,75 | 0,00 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 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 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 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 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 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 |
| Azioni idrodinamiche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica positiva | 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 |
| Variazione termica negativa | 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 |
| Resistenze passive dei vinco | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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

| | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Peso proprio impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Peso proprio pila | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati rinterro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Ritiro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 0,75 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 0,00 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | -0,60 | -0,60 | -0,60 | -0,60 |
| Azioni idrodinamiche | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Variazione termica positiva | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica negativa | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Resistenze passive dei vinco | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

S.L.E.freq

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | q1 | | | | | | | | | | | | |
| Peso proprio impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Peso proprio pila | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati rinterro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Ritiro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 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 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni idrodinamiche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica positiva | 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 | 0,00 |
| Variazione termica negativa | 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 | 0,00 |
| Resistenze passive dei vinco | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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 | | | |
| HI | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -334 | 556 | -334 | 556 | -334 | 556 | -334 | 556 |
| Ht | 449 | 449 | 449 | 449 | -449 | -449 | -449 | -449 | 449 | 449 | 449 | 449 | -449 | -449 | -449 | -449 |
| P | 29074 | 29074 | 28014 | 28014 | 29074 | 29074 | 28014 | 28014 | 27866 | 27866 | 27071 | 27071 | 27866 | 27866 | 27071 | 27071 |
| MI | 14289 | 14289 | 17265 | 17265 | -14289 | -14289 | -14289 | -17265 | 12297 | 12297 | 14529 | 14529 | -12297 | -12297 | -14529 | -14529 |
| My | -1880 | 4476 | -1880 | 4476 | -1880 | 4476 | -1880 | 4476 | -3913 | 6509 | -3913 | 6509 | -3913 | 6509 | -3913 | 6509 |
| | | | | | | | | | S.L.U. | | | | | | | |
| | | | | | q4 | | | | | | | | q5 | | | |
| Fx | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 |
| Fy | 449 | 449 | 449 | 449 | -449 | -449 | -449 | -449 | 749 | 749 | 749 | 749 | -749 | -749 | -749 | -749 |
| Fz | 27866 | 27866 | 27071 | 27071 | 27866 | 27866 | 27071 | 27071 | 27866 | 27866 | 27071 | 27071 | 27866 | 27866 | 27071 | 27071 |
| Mx | 12297 | 12297 | 14529 | 14529 | -12297 | -12297 | -14529 | -14529 | 16510 | 16510 | 18743 | 18743 | -16510 | -16510 | -18743 | -18743 |
| My | -1880 | 4476 | -1880 | 4476 | -1880 | 4476 | -1880 | 4476 | -1880 | 4476 | -1880 | 4476 | -1880 | 4476 | -1880 | 4476 |
| | | | | | | | | | S.L.U. | | | | | | | |
| | | | | | q7 | | | | | | | | | | | |
| Fx | 216 | 216 | 216 | 216 | 216 | 216 | 216 | 216 | | | | | | | | |
| Fy | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| Fz | 27866 | 27866 | 27071 | 27071 | 27866 | 27866 | 27071 | 27071 | | | | | | | | |
| Mx | 5976 | 5976 | 8209 | 8209 | -5976 | -5976 | -8209 | -8209 | | | | | | | | |
| My | 2532 | 2532 | 2532 | 2532 | 2532 | 2532 | 2532 | 2532 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | S.L.V. | | | | | | | |
| | | | | | q6.x | | | | | | | | q6.y | | | |
| Fx | 3266 | 3266 | 3266 | 3266 | -3169 | -3169 | -3169 | -3169 | 1056 | 1056 | -959 | -959 | 1056 | 1056 | -959 | -959 |
| Fy | 855 | 855 | -855 | -855 | 855 | 855 | -855 | -855 | 2850 | 2850 | 2850 | 2850 | -2850 | -2850 | -2850 | -2850 |
| Fz | 19049 | 16866 | 19049 | 16866 | 19049 | 16866 | 19049 | 16866 | 19049 | 16866 | 19049 | 16866 | 19049 | 16866 | 19049 | 16866 |
| Mx | 6609 | 6609 | -6609 | -6609 | 6609 | 6609 | -6609 | -6609 | 22028 | 22028 | 22028 | 22028 | -22028 | -22028 | -22028 | -22028 |
| My | 24599 | 24599 | 24599 | 24599 | -23460 | -23460 | -23460 | -23460 | 8273 | 8273 | -7133 | -7133 | 8273 | 8273 | -7133 | -7133 |
| | | | | | | | | | S.L.E.car | | | | | | | |
| | | | | | q1 | | | | | | | | q3 | | | |
| Fx | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -200 | 419 | -200 | 419 | -200 | 419 | -200 | 419 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5

RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Fy | 299 | 299 | 299 | 299 | -299 | -299 | -299 | -299 | 299 | 299 | 299 | 299 | -299 | -299 | -299 | -299 |
| Fz | 21536 | 21536 | 20751 | 20751 | 21536 | 21536 | 20751 | 20751 | 20642 | 20642 | 20053 | 20053 | 20642 | 20642 | 20053 | 20053 |
| Mx | 10116 | 10116 | 12321 | 12321 | -10116 | -10116 | -12321 | -12321 | 8640 | 8640 | 10294 | 10294 | -8640 | -8640 | -10294 | -10294 |
| My | -831 | 3406 | -831 | 3406 | -831 | 3406 | -831 | 3406 | -2337 | 4912 | -2337 | 4912 | -2337 | 4912 | -2337 | 4912 |

S.L.E.car

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-----------|--------|--------|--------|
| | | | | | q4 | | | | | | | | q5 | | | |
| Fx | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 |
| Fy | 299 | 299 | 299 | 299 | -299 | -299 | -299 | -299 | 499 | 499 | 499 | 499 | -499 | -499 | -499 | -499 |
| Fz | 20642 | 20642 | 20053 | 20053 | 20642 | 20642 | 20053 | 20053 | 20642 | 20642 | 20053 | 20053 | 20642 | 20642 | 20053 | 20053 |
| Mx | 8640 | 8640 | 10294 | 10294 | -8640 | -8640 | -10294 | -10294 | 11449 | 11449 | 13103 | 13103 | -11449 | -11449 | -13103 | -13103 |
| My | -831 | 3406 | -831 | 3406 | -831 | 3406 | -831 | 3406 | -831 | 3406 | -831 | 3406 | -831 | 3406 | -831 | 3406 |

S.L.E.car

| | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|--------|--------|
| | | | | | q7 | | | |
| Fx | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 |
| Fy | 299 | 299 | 299 | 299 | -299 | -299 | -299 | -299 |
| Fz | 20642 | 20642 | 20053 | 20053 | 20642 | 20642 | 20053 | 20053 |
| Mx | 8640 | 8640 | 10294 | 10294 | -8640 | -8640 | -10294 | -10294 |
| My | 2110 | 2110 | 2110 | 2110 | 2110 | 2110 | 2110 | 2110 |

S.L.E.freq

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-----------------|-------|
| | | | | | q1 | | | | | | | | q5 | | S.L.E.qp | |
| Fx | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 |
| Fy | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 68 | 68 | -68 | -68 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fz | 20642 | 20642 | 20053 | 20053 | 20642 | 20642 | 20053 | 20053 | 17957 | 17957 | 17957 | 17957 | 17957 | 17957 | 17957 | 17957 |
| Mx | 4427 | 4427 | 6081 | 6081 | -4427 | -4427 | -6081 | -6081 | 919 | 919 | -919 | -919 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| My | -341 | 3190 | -341 | 3190 | -341 | 3190 | -341 | 3190 | -341 | 3190 | -341 | 3190 | -341 | 3190 | -341 | 3190 |

CALCOLO AZIONI SUI PALI

Geometria della palificata

| PALO | Xp | Yp | trasv Jxi | long Jyi | trasv Yp/SJxi | long Xp/SJyi |
|-----------|-------|-------|---------------|--------------|------------------|-----------------|
| 1 | -3,15 | -5,40 | 29,1600 | 9,9225 | -0,035 | -0,040 |
| 2 | -3,15 | -1,80 | 3,2400 | 9,92 | -0,012 | -0,040 |
| 3 | -3,15 | 1,80 | 3,2400 | 9,92 | 0,012 | -0,040 |
| 4 | -3,15 | 5,40 | 29,1600 | 9,92 | 0,035 | -0,040 |
| 5 | 0,00 | -3,60 | 12,9600 | 0,00 | -0,023 | 0,000 |
| 6 | 0,00 | 0,00 | 0,0000 | 0,00 | 0,000 | 0,000 |
| 7 | 0,00 | 3,60 | 12,9600 | 0,00 | 0,023 | 0,000 |
| 8 | 3,15 | -5,40 | 29,1600 | 9,92 | -0,035 | 0,040 |
| 9 | 3,15 | -1,80 | 3,2400 | 9,92 | -0,012 | 0,040 |
| 10 | 3,15 | 1,80 | 3,2400 | 9,92 | 0,012 | 0,040 |
| 11 | 3,15 | 5,40 | 29,1600 | 9,92 | 0,035 | 0,040 |
| 11 | | | 155,52 | 79,38 | | |

| Plinto | X | Y |
|--------|-------|-------|
| | -4,15 | 6,40 |
| | 4,15 | 6,40 |
| | 4,15 | -6,40 |
| | -4,15 | -6,40 |
| | -4,15 | 6,40 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5

RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

| | | S.L.U. | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| CARICO ASSIALE | | q1 | | | | | | | | q3 | | | | | | | |
| PALO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | 2222 | 1969 | 2022 | 1770 | 3214 | 2962 | 3221 | 2969 | 2262 | 1848 | 2112 | 1698 | 3116 | 2702 | 3121 | 2707 |
| 2 | | 2552 | 2300 | 2422 | 2169 | 2883 | 2631 | 2821 | 2569 | 2546 | 2133 | 2448 | 2035 | 2831 | 2417 | 2784 | 2371 |
| 3 | | 2883 | 2631 | 2821 | 2569 | 2552 | 2300 | 2422 | 2169 | 2831 | 2417 | 2784 | 2035 | 2546 | 2133 | 2448 | 2035 |
| 4 | | 3214 | 2962 | 3221 | 2969 | 2222 | 1969 | 2022 | 1770 | 3116 | 2702 | 3121 | 2707 | 2262 | 1848 | 2112 | 1698 |
| 5 | | 2312 | 2312 | 2147 | 2147 | 2974 | 2974 | 2946 | 2946 | 2249 | 2249 | 2125 | 2125 | 2818 | 2818 | 2797 | 2797 |
| 6 | | 2643 | 2643 | 2547 | 2547 | 2643 | 2643 | 2547 | 2547 | 2533 | 2533 | 2461 | 2461 | 2533 | 2533 | 2461 | 2461 |
| 7 | | 2974 | 2974 | 2946 | 2946 | 2312 | 2312 | 2147 | 2147 | 2818 | 2818 | 2797 | 2797 | 2249 | 2249 | 2125 | 2125 |
| 8 | | 2072 | 2325 | 1873 | 2125 | 3065 | 3317 | 3072 | 3324 | 1951 | 2365 | 1801 | 2215 | 2805 | 3219 | 2810 | 3224 |
| 9 | | 2403 | 2655 | 2272 | 2525 | 2734 | 2986 | 2672 | 2924 | 2236 | 2649 | 2138 | 2551 | 2520 | 2934 | 2474 | 2887 |
| 10 | | 2734 | 2986 | 2672 | 2924 | 2403 | 2655 | 2272 | 2525 | 2520 | 2934 | 2474 | 2887 | 2236 | 2649 | 2138 | 2551 |
| 11 | | 3065 | 3317 | 3072 | 3324 | 2072 | 2325 | 1873 | 2125 | 2805 | 3219 | 2810 | 3224 | 1951 | 2365 | 1801 | 2215 |
| Nmax | | 3214 | 3317 | 3221 | 3324 | 3214 | 3317 | 3221 | 3324 | 3116 | 3219 | 3121 | 3224 | 3116 | 3219 | 3121 | 3224 |
| Nmin | | 2072 | 1969 | 1873 | 1770 | 2072 | 1969 | 1873 | 1770 | 1951 | 1848 | 1801 | 1698 | 1951 | 1848 | 1801 | 1698 |
| TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| taglio Vx | | -15 | 35 | -15 | 35 | -15 | 35 | -15 | 35 | -30 | 51 | -30 | 51 | -30 | 51 | -30 | 51 |
| taglio Vy | | 41 | 41 | 41 | 41 | -41 | -41 | -41 | -41 | 41 | 41 | 41 | 41 | -41 | -41 | -41 | -41 |
| V | | 43 | 54 | 43 | 54 | 43 | 54 | 43 | 54 | 51 | 65 | 51 | 65 | 51 | 65 | 51 | 65 |

| | | S.L.U. | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| CARICO ASSIALE | | q4 | | | | | | | | q5 | | | | | | | |
| PALO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | 2181 | 1929 | 2031 | 1779 | 3035 | 2783 | 3040 | 2788 | 2035 | 1782 | 1885 | 1633 | 3181 | 2929 | 3186 | 2934 |
| 2 | | 2466 | 2213 | 2367 | 2115 | 2750 | 2498 | 2704 | 2452 | 2417 | 2165 | 2319 | 2067 | 2799 | 2547 | 2753 | 2500 |
| 3 | | 2750 | 2498 | 2704 | 2452 | 2466 | 2213 | 2367 | 2115 | 2799 | 2547 | 2753 | 2500 | 2417 | 2165 | 2319 | 2067 |
| 4 | | 3035 | 2783 | 3040 | 2788 | 2181 | 1929 | 2031 | 1779 | 3181 | 2929 | 3186 | 2934 | 2035 | 1782 | 1885 | 1633 |
| 5 | | 2249 | 2249 | 2125 | 2125 | 2818 | 2818 | 2797 | 2797 | 2151 | 2151 | 2027 | 2027 | 2915 | 2915 | 2895 | 2895 |
| 6 | | 2533 | 2533 | 2461 | 2461 | 2533 | 2533 | 2461 | 2461 | 2533 | 2533 | 2461 | 2461 | 2533 | 2533 | 2461 | 2461 |
| 7 | | 2818 | 2818 | 2797 | 2797 | 2249 | 2249 | 2125 | 2125 | 2915 | 2915 | 2895 | 2895 | 2151 | 2151 | 2027 | 2027 |
| 8 | | 2032 | 2284 | 1882 | 2134 | 2886 | 3138 | 2891 | 3143 | 1885 | 2138 | 1736 | 1988 | 3032 | 3284 | 3037 | 3289 |
| 9 | | 2316 | 2569 | 2218 | 2470 | 2601 | 2853 | 2555 | 2807 | 2268 | 2520 | 2170 | 2422 | 2650 | 2902 | 2603 | 2856 |
| 10 | | 2601 | 2853 | 2555 | 2807 | 2316 | 2569 | 2218 | 2470 | 2650 | 2902 | 2603 | 2856 | 2268 | 2520 | 2170 | 2422 |
| 11 | | 2886 | 3138 | 2891 | 3143 | 2032 | 2284 | 1882 | 2134 | 3032 | 3284 | 3037 | 3289 | 1885 | 2138 | 1736 | 1988 |
| Nmax | | 3035 | 3138 | 3040 | 3143 | 3035 | 3138 | 3040 | 3143 | 3181 | 3284 | 3186 | 3289 | 3181 | 3284 | 3186 | 3289 |
| Nmin | | 2032 | 1929 | 1882 | 1779 | 2032 | 1929 | 1882 | 1779 | 1885 | 1782 | 1736 | 1633 | 1885 | 1782 | 1736 | 1633 |
| TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| taglio Vx | | -15 | 35 | -15 | 35 | -15 | 35 | -15 | 35 | -15 | 35 | -15 | 35 | -15 | 35 | -15 | 35 |
| taglio Vy | | 41 | 41 | 41 | 41 | -41 | -41 | -41 | -41 | 68 | 68 | 68 | 68 | -68 | -68 | -68 | -68 |
| V | | 43 | 54 | 43 | 54 | 43 | 54 | 43 | 54 | 70 | 76 | 70 | 76 | 70 | 76 | 70 | 76 |

| | | S.L.U. | | | | | | | |
|----------------|--|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| CARICO ASSIALE | | q7 | | | | | | | |
| PALO | | | | | | | | | |
| 1 | | 2225 | 2225 | 2076 | 2076 | 2640 | 2640 | 2646 | 2646 |
| 2 | | 2364 | 2364 | 2266 | 2266 | 2502 | 2502 | 2456 | 2456 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5

RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

| | | | | | | | | |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 3 | 2502 | 2502 | 2456 | 2456 | 2364 | 2364 | 2266 | 2266 |
| 4 | 2640 | 2640 | 2646 | 2646 | 2225 | 2225 | 2076 | 2076 |
| 5 | 2395 | 2395 | 2271 | 2271 | 2672 | 2672 | 2651 | 2651 |
| 6 | 2533 | 2533 | 2461 | 2461 | 2533 | 2533 | 2461 | 2461 |
| 7 | 2672 | 2672 | 2651 | 2651 | 2395 | 2395 | 2271 | 2271 |
| 8 | 2426 | 2426 | 2277 | 2277 | 2841 | 2841 | 2847 | 2847 |
| 9 | 2565 | 2565 | 2467 | 2467 | 2703 | 2703 | 2657 | 2657 |
| 10 | 2703 | 2703 | 2657 | 2657 | 2565 | 2565 | 2467 | 2467 |
| 11 | 2841 | 2841 | 2847 | 2847 | 2426 | 2426 | 2277 | 2277 |
| Nmax | 2841 | 2841 | 2847 | 2847 | 2841 | 2841 | 2847 | 2847 |
| Nmin | 2225 | 2225 | 2076 | 2076 | 2225 | 2225 | 2076 | 2076 |
| TAGLIO | | | | | | | | |
| taglio Vx | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| taglio Vy | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| V | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |

S.L.V.

| CARICO ASSIALE | | q6.x | | | | | | | | q6.y | | | | | | | |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| PALO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 526 | 328 | 985 | 787 | 2433 | 2235 | 2892 | 2694 | 639 | 440 | 1250 | 1051 | 2168 | 1970 | 2780 | 2581 | |
| 2 | 679 | 481 | 832 | 634 | 2586 | 2388 | 2739 | 2541 | 1148 | 950 | 1760 | 1561 | 1658 | 1460 | 2270 | 2071 | |
| 3 | 832 | 634 | 679 | 481 | 2739 | 2541 | 2586 | 2388 | 1658 | 1460 | 2270 | 2071 | 1148 | 950 | 1760 | 1561 | |
| 4 | 985 | 787 | 526 | 328 | 2892 | 2694 | 2433 | 2235 | 2168 | 1970 | 2780 | 2581 | 639 | 440 | 1250 | 1051 | |
| 5 | 1579 | 1380 | 1885 | 1686 | 1579 | 1380 | 1885 | 1686 | 1222 | 1023 | 1222 | 1023 | 2242 | 2043 | 2242 | 2043 | |
| 6 | 1732 | 1533 | 1732 | 1533 | 1732 | 1533 | 1732 | 1533 | 1732 | 1533 | 1732 | 1533 | 1732 | 1533 | 1732 | 1533 | |
| 7 | 1885 | 1686 | 1579 | 1380 | 1885 | 1686 | 1579 | 1380 | 2242 | 2043 | 2242 | 2043 | 1222 | 1023 | 1222 | 1023 | |
| 8 | 2478 | 2280 | 2937 | 2739 | 571 | 373 | 1030 | 832 | 1295 | 1097 | 684 | 485 | 2825 | 2626 | 2214 | 2015 | |
| 9 | 2631 | 2433 | 2784 | 2586 | 724 | 526 | 877 | 679 | 1805 | 1607 | 1194 | 995 | 2315 | 2117 | 1704 | 1505 | |
| 10 | 2784 | 2586 | 2631 | 2433 | 877 | 679 | 724 | 526 | 2315 | 2117 | 1704 | 1505 | 1805 | 1607 | 1194 | 995 | |
| 11 | 2937 | 2739 | 2478 | 2280 | 1030 | 832 | 571 | 373 | 2825 | 2626 | 2214 | 2015 | 1295 | 1097 | 684 | 485 | |
| Nmax | 2937 | 2739 | 2937 | 2739 | 2892 | 2694 | 2892 | 2694 | 2825 | 2626 | 2780 | 2581 | 2825 | 2626 | 2780 | 2581 | |
| Nmin | 526 | 328 | 526 | 328 | 571 | 373 | 571 | 373 | 639 | 440 | 684 | 485 | 639 | 440 | 684 | 485 | |
| TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| taglio Vx | 297 | 297 | 297 | 297 | -288 | -288 | -288 | -288 | 96 | 96 | -87 | -87 | 96 | 96 | -87 | -87 | |
| taglio Vy | 78 | 78 | -78 | -78 | 78 | 78 | -78 | -78 | 259 | 259 | 259 | 259 | -259 | -259 | -259 | -259 | |
| V | 307 | 307 | 307 | 307 | 298 | 298 | 298 | 298 | 276 | 276 | 273 | 273 | 276 | 276 | 273 | 273 | |

S.L.E.car

| CARICO ASSIALE | | q1 | | | | | | | | q3 | | | | | | | |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| PALO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1640 | 1471 | 1492 | 1324 | 2342 | 2174 | 2347 | 2179 | 1669 | 1382 | 1558 | 1271 | 2269 | 1982 | 2273 | 1986 | |
| 2 | 1874 | 1706 | 1777 | 1609 | 2108 | 1940 | 2062 | 1894 | 1869 | 1582 | 1797 | 1509 | 2069 | 1782 | 2035 | 1747 | |
| 3 | 2108 | 1940 | 2062 | 1894 | 1874 | 1706 | 1777 | 1609 | 2069 | 1782 | 2035 | 1747 | 1869 | 1582 | 1797 | 1509 | |
| 4 | 2342 | 2174 | 2347 | 2179 | 1640 | 1471 | 1492 | 1324 | 2269 | 1982 | 2273 | 1986 | 1669 | 1382 | 1558 | 1271 | |
| 5 | 1724 | 1724 | 1601 | 1601 | 2192 | 2192 | 2172 | 2172 | 1677 | 1677 | 1585 | 1585 | 2077 | 2077 | 2061 | 2061 | |
| 6 | 1958 | 1958 | 1886 | 1886 | 1958 | 1958 | 1886 | 1886 | 1877 | 1877 | 1823 | 1823 | 1877 | 1877 | 1823 | 1823 | |
| 7 | 2192 | 2192 | 2172 | 2172 | 1724 | 1724 | 1601 | 1601 | 2077 | 2077 | 2061 | 2061 | 1677 | 1677 | 1585 | 1585 | |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5

RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 8 | 1574 | 1742 | 1426 | 1594 | 2276 | 2444 | 2281 | 2449 | 1484 | 1771 | 1373 | 1660 | 2084 | 2371 | 2088 | 2375 |
| 9 | 1808 | 1976 | 1711 | 1879 | 2042 | 2210 | 1996 | 2164 | 1684 | 1971 | 1611 | 1899 | 1884 | 2171 | 1849 | 2137 |
| 10 | 2042 | 2210 | 1996 | 2164 | 1808 | 1976 | 1711 | 1879 | 1884 | 2171 | 1849 | 2137 | 1684 | 1971 | 1611 | 1899 |
| 11 | 2276 | 2444 | 2281 | 2449 | 1574 | 1742 | 1426 | 1594 | 2084 | 2371 | 2088 | 2375 | 1484 | 1771 | 1373 | 1660 |
| Nmax | 2342 | 2444 | 2347 | 2449 | 2342 | 2444 | 2347 | 2449 | 2269 | 2371 | 2273 | 2375 | 2269 | 2371 | 2273 | 2375 |
| Nmin | 1574 | 1471 | 1426 | 1324 | 1574 | 1471 | 1426 | 1324 | 1484 | 1382 | 1373 | 1271 | 1484 | 1382 | 1373 | 1271 |
| TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | | | |
| taglio Vx | -6 | 26 | -6 | 26 | -6 | 26 | -6 | 26 | -18 | 38 | -18 | 38 | -18 | 38 | -18 | 38 |
| taglio Vy | 27 | 27 | 27 | 27 | -27 | -27 | -27 | -27 | 27 | 27 | 27 | 27 | -27 | -27 | -27 | -27 |
| V | 28 | 38 | 28 | 38 | 28 | 38 | 28 | 38 | 33 | 47 | 33 | 47 | 33 | 47 | 33 | 47 |

S.L.E.car

| CARICO ASSIALE | | q4 | | | | | | | | q5 | | | | | | | |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| PALO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1609 | 1441 | 1499 | 1330 | 2210 | 2041 | 2213 | 2045 | 1512 | 1344 | 1401 | 1233 | 2307 | 2139 | 2311 | 2143 | |
| 2 | 1809 | 1641 | 1737 | 1569 | 2010 | 1841 | 1975 | 1807 | 1777 | 1609 | 1704 | 1536 | 2042 | 1874 | 2008 | 1839 | |
| 3 | 2010 | 1841 | 1975 | 1807 | 1809 | 1641 | 1737 | 1569 | 2042 | 1874 | 2008 | 1839 | 1777 | 1609 | 1704 | 1536 | |
| 4 | 2210 | 2041 | 2213 | 2045 | 1609 | 1441 | 1499 | 1330 | 2307 | 2139 | 2311 | 2143 | 1512 | 1344 | 1401 | 1233 | |
| 5 | 1677 | 1677 | 1585 | 1585 | 2077 | 2077 | 2061 | 2061 | 1611 | 1611 | 1520 | 1520 | 2142 | 2142 | 2126 | 2126 | |
| 6 | 1877 | 1877 | 1823 | 1823 | 1877 | 1877 | 1823 | 1823 | 1877 | 1877 | 1823 | 1823 | 1877 | 1877 | 1823 | 1823 | |
| 7 | 2077 | 2077 | 2061 | 2061 | 1677 | 1677 | 1585 | 1585 | 2142 | 2142 | 2126 | 2126 | 1611 | 1611 | 1520 | 1520 | |
| 8 | 1544 | 1712 | 1433 | 1601 | 2144 | 2312 | 2147 | 2316 | 1446 | 1614 | 1335 | 1503 | 2241 | 2409 | 2245 | 2413 | |
| 9 | 1744 | 1912 | 1671 | 1839 | 1944 | 2112 | 1909 | 2077 | 1711 | 1879 | 1638 | 1806 | 1976 | 2144 | 1942 | 2110 | |
| 10 | 1944 | 2112 | 1909 | 2077 | 1744 | 1912 | 1671 | 1839 | 1976 | 2144 | 1942 | 2110 | 1711 | 1879 | 1638 | 1806 | |
| 11 | 2144 | 2312 | 2147 | 2316 | 1544 | 1712 | 1433 | 1601 | 2241 | 2409 | 2245 | 2413 | 1446 | 1614 | 1335 | 1503 | |
| Nmax | 2210 | 2312 | 2213 | 2316 | 2210 | 2312 | 2213 | 2316 | 2307 | 2409 | 2311 | 2413 | 2307 | 2409 | 2311 | 2413 | |
| Nmin | 1544 | 1441 | 1433 | 1330 | 1544 | 1441 | 1433 | 1330 | 1446 | 1344 | 1335 | 1233 | 1446 | 1344 | 1335 | 1233 | |
| TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| taglio Vx | -6 | 26 | -6 | 26 | -6 | 26 | -6 | 26 | -6 | 26 | -6 | 26 | -6 | 26 | -6 | 26 | |
| taglio Vy | 27 | 27 | 27 | 27 | -27 | -27 | -27 | -27 | 45 | 45 | 45 | 45 | -45 | -45 | -45 | -45 | |
| V | 28 | 38 | 28 | 38 | 28 | 38 | 28 | 38 | 46 | 53 | 46 | 53 | 46 | 53 | 46 | 53 | |

S.L.E.car

| CARICO ASSIALE | | q7 | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| PALO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1493 | 1493 | 1382 | 1382 | 2093 | 2093 | 2097 | 2097 | | | | | | | | | |
| 2 | 1693 | 1693 | 1620 | 1620 | 1893 | 1893 | 1858 | 1858 | | | | | | | | | |
| 3 | 1893 | 1893 | 1858 | 1858 | 1693 | 1693 | 1620 | 1620 | | | | | | | | | |
| 4 | 2093 | 2093 | 2097 | 2097 | 1493 | 1493 | 1382 | 1382 | | | | | | | | | |
| 5 | 1677 | 1677 | 1585 | 1585 | 2077 | 2077 | 2061 | 2061 | | | | | | | | | |
| 6 | 1877 | 1877 | 1823 | 1823 | 1877 | 1877 | 1823 | 1823 | | | | | | | | | |
| 7 | 2077 | 2077 | 2061 | 2061 | 1677 | 1677 | 1585 | 1585 | | | | | | | | | |
| 8 | 1660 | 1660 | 1549 | 1549 | 2260 | 2260 | 2264 | 2264 | | | | | | | | | |
| 9 | 1860 | 1860 | 1788 | 1788 | 2060 | 2060 | 2026 | 2026 | | | | | | | | | |
| 10 | 2060 | 2060 | 2026 | 2026 | 1860 | 1860 | 1788 | 1788 | | | | | | | | | |
| 11 | 2260 | 2260 | 2264 | 2264 | 1660 | 1660 | 1549 | 1549 | | | | | | | | | |
| Nmax | 2260 | 2260 | 2264 | 2264 | 2260 | 2260 | 2264 | 2264 | | | | | | | | | |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

| Nmin | 1493 | 1493 | 1382 | 1382 | 1493 | 1493 | 1382 | 1382 |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| TAGLIO | | | | | | | | |
| taglio Vx | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| taglio Vy | 27 | 27 | 27 | 27 | -27 | -27 | -27 | -27 |
| V | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |

| CARICO ASSIALE PALO | S.L.freq | | | | | | | | | | | | S.L.qp | |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | q1 | | | | | | q5 | | | | | | | |
| 1 | 1736 | 1596 | 1625 | 1485 | 2044 | 1904 | 2048 | 1908 | 1614 | 1474 | 1678 | 1538 | 1646 | 1506 |
| 2 | 1839 | 1699 | 1766 | 1626 | 1941 | 1801 | 1907 | 1767 | 1635 | 1495 | 1657 | 1517 | 1646 | 1506 |
| 3 | 1941 | 1801 | 1907 | 1767 | 1839 | 1699 | 1766 | 1626 | 1657 | 1517 | 1635 | 1495 | 1646 | 1506 |
| 4 | 2044 | 1904 | 2048 | 1908 | 1736 | 1596 | 1625 | 1485 | 1678 | 1538 | 1614 | 1474 | 1646 | 1506 |
| 5 | 1774 | 1774 | 1682 | 1682 | 1979 | 1979 | 1964 | 1964 | 1611 | 1611 | 1654 | 1654 | 1632 | 1632 |
| 6 | 1877 | 1877 | 1823 | 1823 | 1877 | 1877 | 1823 | 1823 | 1632 | 1632 | 1632 | 1632 | 1632 | 1632 |
| 7 | 1979 | 1979 | 1964 | 1964 | 1774 | 1774 | 1682 | 1682 | 1654 | 1654 | 1611 | 1611 | 1632 | 1632 |
| 8 | 1709 | 1849 | 1598 | 1738 | 2017 | 2157 | 2021 | 2161 | 1587 | 1727 | 1651 | 1791 | 1619 | 1759 |
| 9 | 1812 | 1952 | 1739 | 1879 | 1914 | 2054 | 1880 | 2020 | 1608 | 1748 | 1630 | 1770 | 1619 | 1759 |
| 10 | 1914 | 2054 | 1880 | 2020 | 1812 | 1952 | 1739 | 1879 | 1630 | 1770 | 1608 | 1748 | 1619 | 1759 |
| 11 | 2017 | 2157 | 2021 | 2161 | 1709 | 1849 | 1598 | 1738 | 1651 | 1791 | 1587 | 1727 | 1619 | 1759 |
| Nmax | 2044 | 2157 | 2048 | 2161 | 2044 | 2157 | 2048 | 2161 | 1678 | 1791 | 1678 | 1791 | 1646 | 1759 |
| Nmin | 1709 | 1596 | 1598 | 1485 | 1709 | 1596 | 1598 | 1485 | 1587 | 1474 | 1587 | 1474 | 1619 | 1506 |
| TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | |
| taglio Vx | -3 | 25 | -3 | 25 | -3 | 25 | -3 | 25 | -3 | 25 | -3 | 25 | -3 | 25 |
| taglio Vy | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | -6 | -6 | 0 | 0 |
| V | 3 | 25 | 3 | 25 | 3 | 25 | 3 | 25 | 7 | 26 | 7 | 26 | 3 | 25 |

| RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI | | | SLU | SLV | SLE-CAR | SLE-FR | SLE-QP |
|---------------------------------------|------|-------------|------|------|---------|--------|--------|
| Azione assiale massima (compressione) | Nmax | 3324 | 3324 | 2937 | 2449 | 2161 | 1759 |
| Azione assiale minima | Nmin | 328 | 1633 | 328 | 1233 | 1474 | 1506 |
| Azione trasversale massima | Vmax | 307 | 76 | 307 | 53 | 26 | 25 |

LUNGHEZZA LIBERA D'INFLESSIONE PALI DI FONDAZIONE

| | | | |
|---|----|-------|---------------|
| Modulo di elasticità normale del calcestruzzo/malta | Ec | Mpa | 33346 |
| Modulo di elasticità normale dell'acciaio | Ea | Mpa | 210000 |
| Kt Costante di reazione orizzontale (Vesic) | kt | kN/mc | 10000 |
| Lunghezza libera d'inflessione | L0 | m | 5,24 |

| RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MASSIME | | | SLU | SLV | SLE-CAR | SLE-FR | SLE-QP |
|--|-------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|
| Sforzo normale massimo | Nmax | kN | 3324 | 2937 | 2449 | 2161 | 1759 |
| Sforzo normale minimo | Nmin | kN | 1633 | 328 | 1233 | 1474 | 1506 |
| Momento massimo in testa ai pali | Mmax | kNm | 200 | 804 | 138 | 67 | 65 |
| Momento amplificato del 20% | Mmax | kNm | 240 | 965 | 165 | 80 | 78 |
| Sforzo di taglio massimo | Vmax | kN | 76 | 307 | 53 | 26 | 25 |

| RIEPILOGO AZIONI VERTICALI AGLI SLU SULLA PALIFICATA | | | SLU | SLV |
|--|--|--|-----|-----|
|--|--|--|-----|-----|

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5**RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA**

| | | |
|--|-------|-------|
| Carico verticale massimo agente sulla palificata | 29074 | 19049 |
| Carico verticale medio agente sui pali | 2643 | 1732 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5

Calcolo e verifica zattera di fondazione

| Dati | Var | unità | |
|--|-----|-------|-------|
| Larghezza del plinto in direzione trasversale | Bt | m | 12,80 |
| Larghezza del plinto in direzione longitudinale | Bl | m | 8,30 |
| Distanza dell'asse palo di bordo dal filo plinto in dir. trasversale | St | m | 1,00 |
| Distanza dell'asse palo di bordo dal filo plinto in dir. longitudinale | Sl | m | 1,00 |
| Altezza del plinto | Hp | m | 2,30 |
| Larghezza del fusto in direzione trasversale | Btf | m | 4,90 |
| Larghezza del fusto in direzione longitudinale | Blf | m | 1,60 |

ANALISI IN DIREZIONE LONGITUDINALE

Modello di calcolo:

Tirante - Puntone

| Dati | var | unità | |
|---|---------|-------|------------|
| Altezza della mensola | h | m | 2,30 |
| distanza tra palo e sezione di incastro copriferro | a | m | 2,35 |
| larghezza puntone | b | m | 2,80 |
| larghezza tirante | bt | m | 2,80 |
| 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 | 2,18 |
| lunghezza del tirante | l | m | 2,79 |
| fattore lambda ($l / 0.9d$) = arctan y | l | | 1,42 |
| fattore c (1.0 no staffe - 1.5 staffe) | c | | 1,0 |
| Classe di esposizione | CIE | | XA2 |
| Condizioni ambientali | Cond_Am | | Aggressive |

| Armatura inferiore dir. Longitudinale | passo | n.barre | φ | c | As |
|---------------------------------------|-------|----------|----|-------|-------|
| sezione di larghezza pari a bt | cm | bt/passi | mm | m | mmq |
| primo strato dal basso | 10 | 28 | 26 | 0,089 | 14866 |
| secondo strato dal basso | 10 | 28 | 26 | 0,155 | 14866 |
| terzo strato dal basso | 0 | 0 | 26 | 0,221 | 0 |
| quarto strato dal basso | 0 | 0 | 26 | 0,287 | 0 |
| Armatura effettivamente disposta | | | 26 | 0,122 | 29732 |

VERIFICA SLU

| Sollecitazioni massime | Pmax | Hmax | Tmax | Asmin | Nmax |
|------------------------|------|------|--------|-------|--------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | mmq | kN |
| SLU-STR | 3324 | 76 | 4327,5 | 11059 | 5291,6 |
| SLU-SIS | 2937 | 307 | 4063,7 | 10385 | 4969,0 |
| | | | 4327,5 | 11059 | 5291,6 |

| | | | | |
|--|---------|-----|---------|-----|
| Armatura effettivamente adottata: | As | mmq | 29732 | OK! |
| Resistenza del tirante | Rt | kN | 11634,3 | |
| Coefficiente di utilizzo lato acciaio | c.u.acc | | 37% | OK! |
| Resistenza del puntone | Rc | kN | 25455,9 | |
| Coefficiente di utilizzo lato calcestruzzo | c.u.cls | | 21% | OK! |

VERIFICA SLE-CARATTERISTICA

| Sollecitazioni massime | Pmax | Hmax | Tmax | σs |
|------------------------|------|------|------|----|
|------------------------|------|------|------|----|

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5**Calcolo e verifica zattera di fondazione**

| Combinazione di carico | kN | kN | kN | Mpa | |
|---|-------------|------------------|-------------|------------------------------|------------|
| SLE-RARA | 2449 | 53 | 3185 | 107 | |
| Tensione massima ammissibile | | $\sigma_{s,max}$ | MPa | 360 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni | | c.u. | | 30% | OK! |
| VERIFICA SLE-FREQUENTE | | | | | |
| Sollecitazioni massime | Pmax | Hmax | Tmax | σ_s | |
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | Mpa | |
| SLE-FREQUENTE | 2161 | 26 | 2789 | 94 | |
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | | wlim | mm | 0,30 | w2 |
| Tensione limite ammissibile per barre f | 26,0 | σ_{slim} | MPa | 194,3 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | | c.u. | | 48% | OK! |
| VERIFICA SLE-QUASI PERMANENTE | | | | | |
| Sollecitazioni massime | Pmax | Hmax | Tmax | σ_s | |
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | Mpa | |
| SLE-QUASI PERMANENTE | 1759 | 25 | 2275 | 77 | |
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | | wlim | mm | 0,20 | w1 |
| Tensione limite ammissibile per barre f | 26,0 | σ_{slim} | MPa | 155,6 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | | c.u. | | 49% | OK! |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5

Calcolo e verifica zattera di fondazione

| Dati | Var | unità | |
|--|------|-------|-------|
| Larghezza del plinto in direzione trasversale | Bt | m | 8,30 |
| Larghezza del plinto in direzione longitudinale | Bl | m | 12,80 |
| Distanza dell'asse palo di bordo dal filo plinto in dir. trasversale | St | m | 1,00 |
| Distanza dell'asse palo di bordo dal filo plinto in dir. longitudinale | Sl | m | 1,00 |
| Altezza del plinto | Hp | m | 2,30 |
| Larghezza del fusto in direzione trasversale | Btf | m | 4,90 |
| Larghezza del fusto in direzione longitudinale | Blf | m | 1,60 |
| Altezza rinterro | Hrin | m | 1,60 |

ANALISI IN DIREZIONE TRASVERSALE

| | | | |
|---|-----------------|-----|-------|
| Lunghezza della mensola di calcolo | L | m | 3,90 |
| Distanza asse palo bordo - sezione di calcolo | D1 | m | 2,90 |
| Distanza asse palo 2 - sezione di calcolo | D2 | m | 1,15 |
| Larghezza sezione di calcolo | B | m | 4,15 |
| resistenza di calcolo acciaio armatura | f _{yd} | MPa | 391,3 |

| Armatura inferiore dir. Trasversale al m | passo cm | n.barre bt/passi | φ mm | c m | As mmq |
|---|-------------|---------------------|---------|--------|-----------|
| primo strato dal basso | 10 | 10 | 26 | 0,089 | 5309 |
| secondo strato dal basso | 10 | 10 | 26 | 0,155 | 5309 |
| terzo strato dal basso | 0 | 0 | 26 | 0,221 | 0 |
| quarto strato dal basso | 0 | 0 | 26 | 0,287 | 0 |
| Armatura effettivamente disposta | | | 26 | 0,122 | 10619 |

Verifiche SLU-STR

| Azioni trasmesse dai pali | Palo 1 | Palo 2 | Risultanti | |
|---|-----------|-----------|------------|------------|
| DESCRIZIONE COMBINAZIONE | Nmax (kN) | Nmax (kN) | V (kN) | Md (kNm) |
| SLU_STR | 3324 | 2974 | 6297,7 | 13059,1 |
| Azioni stabilizzanti | fac | | V (kN/m) | Md (kNm) |
| Peso proprio plinto di fondazione | 1,35 | | -1256,4 | -2449,9 |
| Peso rinterro | 1,35 | | -629,3 | -1227,1 |
| Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B | | | V (kN) | Md (kNm) |
| | | | 4412,1 | 9382,2 |
| | | | V (kN/m) | Md (kNm/m) |
| Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria | | | 1063,2 | 2260,8 |

| | | | | |
|----------------------------------|-------------------|--------|-------|-----|
| Area d'armatura minima | As _{min} | mmq/ml | 2947 | |
| Armatura effettivamente adottata | A _{seff} | mmq/ml | 10620 | OK |
| Momento Resistente SLU | M _{Rd} | kNm | 8325 | |
| coefficiente di utilizzo | c.u. | | 27% | OK! |

Verifiche SLU-SIS

| Azioni trasmesse dai pali | Palo 1 | Palo 2 | Risultanti | |
|---|-----------|-----------|------------|------------|
| DESCRIZIONE COMBINAZIONE | Nmax (kN) | Nmax (kN) | V (kN) | Md (kNm) |
| SLU-SIS | 2937 | 2242 | 5179,0 | 11096,1 |
| Azioni stabilizzanti | fac | | V (kN/m) | Md (kNm) |
| Peso proprio plinto di fondazione | 1,0 | | -930,6375 | -1814,7 |
| Peso rinterro | 1,0 | | -466,128 | -908,9 |
| Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B | | | V (kN) | Md (kNm) |
| | | | 3782,2 | 8372,5 |
| | | | V (kN/m) | Md (kNm/m) |
| Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria | | | 911,4 | 2017,5 |

| | | | | |
|--------------------------|-----------------|-----|------|-----|
| Momento Resistente SLU | M _{Rd} | kNm | 8325 | |
| coefficiente di utilizzo | c.u. | | 24% | OK! |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5

Calcolo e verifica zattera di fondazione

Verifiche SLE-CARATTERISTICA

Azioni trasmesse dai pali

| DESCRIZIONE COMBINAZIONE | Palo 1 | Palo 2 | Risultanti | |
|--------------------------|-----------|-----------|------------|----------|
| | Nmax (kN) | Nmax (kN) | V (kN) | Md (kNm) |
| SLE-CAR | 2449 | 2192 | 4641,5 | 9624,2 |

Azioni stabilizzanti

| | fac | V (kN/m) | Md (kNm) |
|-----------------------------------|-----|----------|----------|
| Peso proprio plinto di fondazione | 1,0 | -930,6 | -1814,7 |
| Peso rinterro | 1,0 | -466,128 | -908,9 |

| | Md (kNm) |
|--|----------|
| Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B | 6900,6 |

| | Md (kNm/m) |
|---|------------|
| Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria | 1662,8 |

| | | | |
|--|----------------------|------|-----|
| Tensione massima acciaio | $\sigma_{s,max}$ Mpa | 79,9 | |
| Tensione massima ammissibile | $\sigma_{s,max}$ MPa | 360 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni | c.u. | 22% | OK! |

Verifiche SLE-FREQUENTE

Azioni trasmesse dai pali

| DESCRIZIONE COMBINAZIONE | Palo 1 | Palo 2 | Risultanti | |
|--------------------------|-----------|-----------|------------|----------|
| | Nmax (kN) | Nmax (kN) | V (kN) | Md (kNm) |
| SLE-FR | 2161 | 1979 | 4139,7 | 8541,9 |

Azioni stabilizzanti

| | fac | V (kN/m) | Md (kNm) |
|-----------------------------------|-----|----------|----------|
| Peso proprio plinto di fondazione | 1,0 | -930,6 | -1814,7 |
| Peso rinterro | 1,0 | -466,128 | -908,9 |

| | Md (kNm) |
|--|----------|
| Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B | 5818,2 |

| | Md (kNm/m) |
|---|------------|
| Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria | 1402,0 |

| | | | |
|---|----------------------|-------|-----|
| Tensione massima acciaio | $\sigma_{s,max}$ Mpa | 67,3 | |
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | wlim mm | 0,3 | w2 |
| Tensione limite ammissibile per barre f | σ_{slim} MPa | 194,3 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni | c.u. | 35% | OK! |

Verifiche SLE-QP

Azioni trasmesse dai pali

| DESCRIZIONE COMBINAZIONE | Palo 1 | Palo 2 | Risultanti | |
|--------------------------|-----------|-----------|------------|----------|
| | Nmax (kN) | Nmax (kN) | V (kN) | Md (kNm) |
| SLE-QP | 1759 | 1632 | 3391,6 | 6978,7 |

Azioni stabilizzanti

| | fac | V (kN/m) | Md (kNm) |
|-----------------------------------|-----|----------|----------|
| Peso proprio plinto di fondazione | 1,0 | -930,6 | -1814,7 |
| Peso rinterro | 1,0 | -466,128 | -908,9 |

| | Md (kNm) |
|--|----------|
| Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza B | 4255,0 |

| | Md (kNm/m) |
|---|------------|
| Sollecitazioni di calcolo per sezione di larghezza unitaria | 1025,3 |

| | | | |
|---|----------------------|-------|-----|
| Tensione massima acciaio | $\sigma_{s,max}$ Mpa | 49,3 | |
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | wlim mm | 0,20 | w1 |
| Tensione limite ammissibile per barre | σ_{slim} MPa | 155,6 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni | c.u. | 32% | OK! |

Verifiche SLU per sollecitazioni taglienti

| Taglio di calcolo | V_{Ed} | kN | 1063,2 |
|---|----------|-----|--------|
| Resistenza a compressione cubica caratteristica | Rck | Mpa | 40 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5

Calcolo e verifica zattera di fondazione

| | | | |
|---|-----------------|-----|------|
| Resistenza a compressione cilindrica caratteristica | f _{ck} | Mpa | 32 |
| Coefficiente parziale γ _c | γ _c | | 1,50 |
| Resistenza a compressione di calcolo | f _{cd} | Mpa | 18,1 |

| | | | |
|--|------------------|-----|-------|
| Tensione caratteristica di snervamento acciaio di armatura | f _{yk} | Mpa | 450 |
| tensione di calcolo acciaio | f _{ywd} | Mpa | 391,3 |

Caratteristiche geometriche sezione

| | | | |
|--|----------------|----------------|------|
| Altezza (porre = 0 in caso di sezione circolare) | H | m | 2,30 |
| Larghezza/ Diametro | B | m | 1,00 |
| Area calcestruzzo | A _c | m ² | 2,30 |
| Larghezza anima | b _w | m | 1,00 |
| copriferro | c | m | 0,12 |
| altezza utile della sezione | d | m | 2,18 |

Compressione agente nella sezione

| | | | |
|---------------------------|-----------------|----|-----|
| Sforzo normale di calcolo | N _{Ed} | kN | 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 | A _{sl} | mm ² | 10620,0 |
| Coefficiente k | k | m | 1,30 |
| v _{min} | v _{min} | | 0,3 |
| rapporto geometrico di armatura longitudinale | ρ ₁ | | 0,00488 |
| tensione media di compressione nella sezione | σ _{cp} | Mpa | 0,00 |

| | | | |
|----------------------------|-----------------------|-----------|--------------|
| Resistenza a taglio | V_{Rd} | kN | 851,0 |
| | | | N.V. |

Elementi con armature trasversali resistenti al taglio

| | | | |
|--|------------------|-----------------|---------|
| <i>Verifica del conglomerato</i> | | | |
| Resistenza a taglio del conglomerato | V _{Rcd} | kN | 11848,3 |
| <i>Verifica dell'armatura trasversale</i> | | | |
| diametro staffe | f _{sw} | mm | 24 |
| passo staffe | s _{cp} | m | 1,20 |
| numero di bracci | n _b | | 2,5 |
| Armatura a taglio (staffe) | A _{sw} | mm ² | 1131 |
| 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 | σ _{cp} | kPa | 0 |
| coefficiente alpha | α _c | | 1,00 |
| Resistenza a "taglio trazione" | V _{Rsd} | kN | 1807,4 |
| Resistenza a "taglio compressione" | V _{Rcd} | kN | 6128,1 |

| | | | |
|----------------------------|-----------------------|-----------|---------------|
| Resistenza a taglio | V_{Rd} | kN | 1807,4 |
| | | | OK! |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5
CALCOLO E VERIFICA PULVINO

| Dati | Var | unità | |
|---|------|-------|-------|
| Lunghezza dello sbalzo del pulvino rispetto al fusto pila | Bt | m | 3,55 |
| Larghezza del pulvino | Bl | m | 2,30 |
| Altezza parte superiore del pulvino(costante) | hp1 | m | 1,50 |
| Altezza parte inferiore del pulvino (variabile) | hp2 | m | 1,00 |
| Altezza complessiva del pulvino | Hp | m | 2,50 |
| Peso proprio parte aggettante pulvino | Pg1a | kN | 408,3 |

Modello di calcolo:

Tirante - Puntone

| Dati | var | unità | |
|---|---------|-------|------------|
| Altezza della mensola | h | m | 2,50 |
| distanza tra asse appoggio e sezione di incastro | a | m | 1,75 |
| copriferro | c | m | 0,168 |
| 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 | 2,33 |
| lunghezza del tirante | l | m | 2,22 |
| fattore lambda ($l / 0.9d$) = arctan y | l | | 1,06 |
| fattore c (1.0 no staffe - 1.5 staffe) | c | | 1,0 |
| Classe di esposizione | CIE | | XC4 |
| Condizioni ambientali | Cond_Am | | Aggressive |

| Armatura inferiore dir. Longitudinale | n.barre | ϕ mm | c m | As mmq |
|---------------------------------------|---------|--------------|--------|--------------|
| sezione di larghezza pari a bt | | | | |
| primo strato dall'alto | 20 | 26 | 0,084 | 10619 |
| secondo strato dall'alto | 20 | 26 | 0,140 | 10619 |
| terzo strato dall'alto | 20 | 26 | 0,196 | 10619 |
| quarto strato dall'alto | 20 | 26 | 0,252 | 10619 |
| quinto strato dall'alto | 0 | 26 | 0,308 | 0 |
| sesto strato dall'alto | 0 | 26 | 0,364 | 0 |
| Armatura effettivamente disposta | | 26 | 0,168 | 42474 |

VERIFICA SLU

| Sollecitazioni massime | Papp | Pg1 | Pmax | Hmax | Tmax | Asmin | Nmax |
|------------------------|------|-----|------|------|---------------|--------------|----------------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | kN | kN | mmq | kN |
| SLU-STR | 8000 | 408 | 8551 | 400 | 8527,2 | 21792 | 11743,8 |
| SLU-SIS | 4000 | 408 | 4408 | 400 | 4589,7 | 11729 | 6321,0 |
| | | | | | 8527,2 | 21792 | 11743,8 |

| | | | | |
|--|---------|-----|---------|-----|
| Armatura effettivamente adottata: | As | mmq | 42474 | OK! |
| Resistenza del tirante | Rt | kN | 16620,4 | |
| Coefficiente di utilizzo lato acciaio | c.u.acc | | 51% | OK! |
| Resistenza del puntone | Rc | kN | 26749,6 | |
| Coefficiente di utilizzo lato calcestruzzo | c.u.cls | | 44% | OK! |

VERIFICA SLE-CARATTERISTICA

| Sollecitazioni massime | Papp | Pg1 | Pmax | Hmax | Tmax | σ_s |
|------------------------|------|-----|------|------|------|------------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | kN | kN | Mpa |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5
CALCOLO E VERIFICA PULVINO

| | | | | | | |
|----------|-------------|-----|------|-----|------|------------|
| SLE-RARA | 6000 | 408 | 6408 | 300 | 6391 | 150 |
|----------|-------------|-----|------|-----|------|------------|

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|------------------|-----|------------|------------|
| Tensione massima ammissibile | | | | $\sigma_{s,max}$ | MPa | 360 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni | | | | c.u. | | 42% | OK! |

VERIFICA SLE-FREQUENTE

| Sollecitazioni massime | Papp | Pg1 | Pmax | Hmax | Tmax | σ_s |
|-------------------------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------------------------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | kN | kN | Mpa |
| SLE-FREQUENTE | 5500 | 408 | 5908 | 295 | 5911 | 139 |

| | | | | |
|---|-----------------|-----|--------------|------------|
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | wlim | mm | 0,30 | w2 |
| Tensione limite ammissibile per barre f | σ_{slim} | MPa | 194,3 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | c.u. | | 72% | OK! |

VERIFICA SLE-QUASI PERMANENTE

| Sollecitazioni massime | Papp | Pg1 | Pmax | Hmax | Tmax | σ_s |
|-------------------------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------------------------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | kN | kN | Mpa |
| SLE-QUASI PERMANENTE | 4000 | 408 | 4408 | 220 | 4410 | 104 |

| | | | | |
|---|-----------------|-----|--------------|------------|
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | wlim | mm | 0,20 | w1 |
| Tensione limite ammissibile per barre f | σ_{slim} | MPa | 155,6 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | c.u. | | 67% | OK! |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - TESTA FUSTO PILA

Allineamento: **PILA P5**

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI IN TESTA PILA

| | | N [kN] | Vt [kN] | VI [kN] | MI [kNm] | Mt [kNm] |
|---------------------------------------|--------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|
| Peso proprio impalcato | G1-a | 5412 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Peso proprio pila | G1-b | 1638 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Permanenti portati impalcato | G2-a | 2213 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ritiro | e2 | 0 | 0 | 180 | 615 | 0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx | Q1-a | 3579 | 0 | 0 | 0 | 5903 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-sx | Q1-b | 2794 | 0 | 0 | 0 | 8108 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx | Q1-c | 3579 | 0 | 0 | 0 | -5903 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-dx | Q1-d | 2794 | 0 | 0 | 0 | -8108 |
| Frenatura | q3 | 0 | 0 | 129 | 439 | 0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Nmax | q4-a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Mmax | q4-b | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vento ad impalcato scarico | q5-a | 0 | 326 | 0 | 0 | 1810 |
| Vento ad impalcato carico | q5-b | 0 | 485 | 0 | 0 | 2923 |
| Azione idrodinamica | q6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Variazione termica positiva | q7-a | 0 | 0 | -419 | -1428 | 0 |
| Variazione termica negativa | q7-b | 0 | 0 | 184 | 629 | 0 |
| Resistenze passive dei vincoli | q9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sisma longitudinale | ESLV-X | 0 | 0 | 1875 | 5672 | 0 |
| Sisma trasversale | ESLV-Y | 0 | 1567 | 0 | 0 | 6927 |
| Sisma verticale | ESLV-Z | 1745 | 0 | 0 | 0 | 0 |

COMBINAZIONI DI CARICO

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

| | S.L.U. | | | | | | | | | | q3 | | | | | | | |
|--------------------------------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| | 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 |
| Peso proprio impalcato | 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 |
| Peso proprio pila | 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 |
| Permanenti portati impalcato | 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 |
| Ritiro | 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 | 1,20 | 1,20 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 1,35 | 1,35 | 0,00 | 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 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 1,35 | 1,35 | 0,00 | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,35 | 1,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 1,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 | 0,00 | 1,01 | 1,01 | 0,00 |
| Frenatura | 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 | 1,35 | 1,35 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | -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 | 0,90 | 0,90 |
| Azione idrodinamica | 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 | 1,20 | 1,20 |
| Variazione termica positiva | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 |
| Variazione termica negativa | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 |
| Resistenze passive dei vincol | 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 | 1,20 | 1,20 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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. | | | | | | | | | | q5 | | | | | | | |
|------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 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 |
| Peso proprio impalcato | 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: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - TESTA FUSTO PILA**

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| Peso proprio pila | 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 |
| Permanenti portati impalcato | 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 |
| Ritiro | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 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 | 1,01 | 1,01 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 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 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 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 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | -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 |
| Azione idrodinamica | 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 |
| Variazione termica positiva | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 |
| Variazione termica negativa | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,72 |
| Resistenze passive dei vincol | 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 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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 | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso proprio impalcato | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | | | | | | | |
| Peso proprio pila | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | | | | | | | |
| Permanenti portati impalcato | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | | | | | | | |
| Ritiro | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | | | | | | | |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 1,01 | 1,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | | |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 1,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | | |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 1,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | | |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 1,01 | 0,00 | | | | | | | |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | | |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | | |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | | |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | | |
| Vento ad impalcato carico | -0,90 | -0,90 | -0,90 | -0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | | | | | | | |
| Azione idrodinamica | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | | | | | | | |
| Variazione termica positiva | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 0,00 | | | | | | | |
| Variazione termica negativa | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 1,20 | | | | | | | |
| Resistenze passive dei vincol | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | | | | | | | |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | | |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | | |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | | |

| | | ESLV-X | | | | S.L.V. | | | | ESLV-Y | | | | | | |
|--------------------------------|------|--------|------|------|------|--------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|------|
| Peso proprio impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Peso proprio pila | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Ritiro | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - TESTA FUSTO PILA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Vento ad impalcato carico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione idrodinamica | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Variazione termica positiva | 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 | 0,00 |
| Variazione termica negativa | 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 | 0,00 |
| Resistenze passive dei vincoli | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Sisma longitudinale | 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 | 0,30 |
| Sisma trasversale | 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 | 1,00 |
| Sisma verticale | 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 | 0,30 |

| | S.L.E.car | | | | | | | | S.L.E. | | | | | | | | S.L.E.freq | | S.L.E.qp | | |
|--------------------------------|-----------|-------|-------|-------|------|------|------|------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------------|------|----------|------|------|
| Peso proprio impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Peso proprio pila | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Ritiro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | -0,60 | -0,60 | -0,60 | -0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | -0,20 | -0,20 | -0,20 | -0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione idrodinamica | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Variazione termica positiva | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 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 |
| Variazione termica negativa | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 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 |
| Resistenze passive dei vincoli | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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 IN TESTA ALLE PILE NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

| | S.L.U. | | | | | | | | S.L.U. | | | | | | | | | | | | |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|--|--|--|--|
| | q1 | | | | q3 | | | | q3 | | | | q3 | | | | | | | | |
| N | 17337 | 17337 | 16278 | 16278 | 17337 | 17337 | 16278 | 16278 | 16129 | 16129 | 15335 | 15335 | 16129 | 16129 | 15335 | 15335 | | | | | |
| Vt | -436 | -436 | -436 | -436 | 436 | 436 | 436 | 436 | -436 | -436 | -436 | -436 | 436 | 436 | 436 | 436 | 436 | | | | |
| VI | -85 | 349 | -85 | 349 | -85 | 349 | -85 | 349 | 88 | 523 | 88 | 523 | 88 | 523 | 88 | 523 | | | | | |
| MI | -291 | 1191 | -291 | 1191 | -291 | 1191 | -291 | 1191 | 302 | 1783 | 302 | 1783 | 302 | 1783 | 302 | 1783 | | | | | |
| Mt | 5337 | 5337 | 8314 | 8314 | -5337 | -5337 | -8314 | -8314 | 3345 | 3345 | 5578 | 5578 | -3345 | -3345 | -5578 | -5578 | | | | | |
| Mris | 5345 | 5469 | 8319 | 8399 | 5345 | 5469 | 8319 | 8399 | 3359 | 3791 | 5586 | 5856 | 3359 | 3791 | 5586 | 5856 | | | | | |
| Vris | 444 | 559 | 444 | 559 | 444 | 559 | 444 | 559 | 445 | 681 | 445 | 681 | 445 | 681 | 445 | 681 | | | | | |

| | S.L.U. | | | | | | | | S.L.U. | | | | | | | | | | | | |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|--|--|--|
| | q4 | | | | q5 | | | | q5 | | | | q5 | | | | | | | | |
| N | 16129 | 16129 | 15335 | 15335 | 16129 | 16129 | 15335 | 15335 | 16129 | 16129 | 15335 | 15335 | 16129 | 16129 | 15335 | 15335 | | | | | |
| Vt | -436 | -436 | -436 | -436 | 436 | 436 | 436 | 436 | -727 | -727 | -727 | -727 | 727 | 727 | 727 | 727 | | | | | |
| VI | -85 | 349 | -85 | 349 | -85 | 349 | -85 | 349 | -85 | 349 | -85 | 349 | -85 | 349 | -85 | 349 | | | | | |
| MI | -291 | 1191 | -291 | 1191 | -291 | 1191 | -291 | 1191 | -291 | 1191 | -291 | 1191 | -291 | 1191 | -291 | 1191 | | | | | |
| Mt | 3345 | 3345 | 5578 | 5578 | -3345 | -3345 | -5578 | -5578 | 1591 | 1591 | 3824 | 3824 | -1591 | -1591 | -3824 | -3824 | | | | | |
| Mris | 3358 | 3551 | 5586 | 5704 | 3358 | 3551 | 5586 | 5704 | 1618 | 1988 | 3835 | 4005 | 1618 | 1988 | 3835 | 4005 | | | | | |
| Vris | 444 | 559 | 444 | 559 | 444 | 559 | 444 | 559 | 732 | 806 | 732 | 806 | 732 | 806 | 732 | 806 | | | | | |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - TESTA FUSTO PILA

| | S.L.U. | | | | | | | |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | q6 | | | | | | | |
| N | 16129 | 16129 | 15335 | 15335 | 16129 | 16129 | 15335 | 15335 |
| Vt | -436 | -436 | -436 | -436 | 436 | 436 | 436 | 436 |
| VI | -286 | 437 | -286 | 437 | -286 | 437 | -286 | 437 |
| MI | -976 | 1493 | -976 | 1493 | -976 | 1493 | -976 | 1493 |
| Mt | 3345 | 3345 | 5578 | 5578 | -3345 | -3345 | -5578 | -5578 |
| Mris | 3485 | 3663 | 5663 | 5774 | 3485 | 3663 | 5663 | 5774 |
| Vris | 522 | 618 | 522 | 618 | 522 | 618 | 522 | 618 |

| | S.L.V. | | | | | | | | ESLV-Y | | | | | | | |
|------|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | ESLV-X | | | | | | | | | | | | | | | |
| N | 9787 | 8740 | 9787 | 8740 | 9787 | 8740 | 9787 | 8740 | 9787 | 8740 | 9787 | 8740 | 9787 | 8740 | 9787 | 8740 |
| Vt | 470 | 470 | -470 | -470 | 470 | 470 | -470 | -470 | 1567 | 1567 | 1567 | 1567 | -1567 | -1567 | -1567 | -1567 |
| VI | 1983 | 1983 | 1983 | 1983 | -1886 | -1886 | -1886 | -1886 | 671 | 671 | -574 | -574 | 671 | 671 | -574 | -574 |
| MI | 6044 | 6044 | 6044 | 6044 | -5712 | -5712 | -5712 | -5712 | 2073 | 2073 | -1741 | -1741 | 2073 | 2073 | -1741 | -1741 |
| Mt | 2078 | 2078 | -2078 | -2078 | 2078 | 2078 | -2078 | -2078 | 6927 | 6927 | 6927 | 6927 | -6927 | -6927 | -6927 | -6927 |
| Mris | 6391 | 6391 | 6391 | 6391 | 6078 | 6078 | 6078 | 6078 | 7231 | 7231 | 7143 | 7143 | 7231 | 7231 | 7143 | 7143 |
| Vris | 2038 | 2038 | 2038 | 2038 | 1944 | 1944 | 1944 | 1944 | 1705 | 1705 | 1669 | 1669 | 1705 | 1705 | 1669 | 1669 |

| | S.L.E.car | | | | | | | | S.L.E. | | | | | | | | S.L.E.qp | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|------|
| | | | | | | | | | S.L.E.freq | | | | | | | | | |
| N | 12843 | 12843 | 12058 | 12058 | 12843 | 12843 | 12058 | 12058 | 11948 | 11948 | 11359 | 11359 | 11948 | 11948 | 11359 | 11359 | 9264 | 9264 |
| Vt | -291 | -291 | -291 | -291 | 291 | 291 | 291 | 291 | -97 | -97 | -97 | -97 | 97 | 97 | 97 | 97 | 0 | 0 |
| VI | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 |
| MI | -242 | 992 | -242 | 992 | -242 | 992 | -242 | 992 | -99 | 929 | -99 | 929 | -99 | 929 | -99 | 929 | -99 | 929 |
| Mt | 4149 | 4149 | 6354 | 6354 | -4149 | -4149 | -6354 | -6354 | 3842 | 3842 | 5496 | 5496 | -3842 | -3842 | -5496 | -5496 | 0 | 0 |
| Mris | 4156 | 4266 | 6358 | 6431 | 4156 | 4266 | 6358 | 6431 | 3844 | 3953 | 5497 | 5574 | 3844 | 3953 | 5497 | 5574 | 99 | 929 |
| Vris | 299 | 411 | 299 | 411 | 299 | 411 | 299 | 411 | 101 | 289 | 101 | 289 | 101 | 289 | 101 | 289 | 29 | 272 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - SPICCATO FUSTO PILA

Allineamento: **PILA P5**

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI ALLO SPICCATO PILA

| | | N [kN] | Vt [kN] | VI [kN] | MI [kNm] | Mt [kNm] |
|---------------------------------------|--------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|
| Peso proprio impalcato | G1-a | 5412 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Peso proprio pila | G1-b | 2732 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Permanenti portati impalcato | G2-a | 2213 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ritiro | e2 | 0 | 0 | 180 | 1696 | 0 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx | Q1-a | 3579 | 0 | 0 | 0 | 5903 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-sx | Q1-b | 2794 | 0 | 0 | 0 | 8108 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx | Q1-c | 3579 | 0 | 0 | 0 | -5903 |
| Azioni var. Verticali. Comb. Mmax-dx | Q1-d | 2794 | 0 | 0 | 0 | -8108 |
| Frenatura | q3 | 0 | 0 | 129 | 1210 | 0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Nmax | q4-a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Azione centrifuga - Combinazioni Mmax | q4-b | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vento ad impalcato scarico | q5-a | 0 | 341 | 0 | 0 | 3810 |
| Vento ad impalcato carico | q5-b | 0 | 499 | 0 | 0 | 5875 |
| Azioni idrodinamiche | q6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Variazione termica positiva | q7-a | 0 | 0 | -419 | -3940 | 0 |
| Variazione termica negativa | q7-b | 0 | 0 | 184 | 1735 | 0 |
| Resistenze passive dei vincoli | q9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sisma longitudinale | ESLV-X | 0 | 0 | 1875 | 16919 | 0 |
| Sisma trasversale | ESLV-Y | 0 | 1567 | 0 | 0 | 16331 |
| Sisma verticale | ESLV-Z | 1983 | 0 | 0 | 0 | 0 |

COMBINAZIONI DI CARICO

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

| | q1 | | | | | | | | q3 | | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| Peso proprio impalcato | 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 |
| Peso proprio pila | 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 |
| Permanenti portati impalcato | 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 |
| Ritiro | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 |
| Frenatura | 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 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 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 |
| Azioni idrodinamiche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica positiva | 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 |
| Variazione termica negativa | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 0,90 |
| Resistenze passive dei vincoli | 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 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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 | S.L.U. | q5

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - SPICCATO FUSTO PILA**

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Peso proprio impalcato | 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 |
| Peso proprio pila | 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 |
| Permanenti portati impalcato | 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 |
| Ritiro | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 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 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 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 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 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 |
| Azioni idrodinamiche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica positiva | 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 |
| Variazione termica negativa | 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 |
| Resistenze passive dei vincol | 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 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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**

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Peso proprio impalcato | 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 |
| Peso proprio pila | 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 |
| Permanenti portati impalcato | 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 |
| Ritiro | 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 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 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 | 0,00 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 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 |
| Azioni idrodinamiche | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| Variazione termica positiva | 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 |
| Variazione termica negativa | 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 |
| Resistenze passive dei vincol | 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 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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.V.**ESLV-X****ESLV-Y**

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Peso proprio impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Peso proprio pila | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Ritiro | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - SPICCATO FUSTO PILA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni idrodinamiche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica positiva | 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 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica negativa | 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 | 0,00 | 0,00 |
| Resistenze passive dei vincoli | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Sisma longitudinale | 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 | 0,30 | 0,30 |
| Sisma trasversale | 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 | 1,00 | 1,00 |
| Sisma verticale | 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 | 0,30 | -0,30 |

| | S.L.E.car | | | | | | | | S.L.E. | | | | | | | | S.L.E.freq | | | | S.L.E.qp | |
|--------------------------------|-----------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------------|------|------|------|----------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Peso proprio impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Peso proprio pila | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti portati impalcato | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Ritiro | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. N | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni var. Verticali. Comb. M | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Frenatura | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azione centrifuga - Combinaz | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato scarico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vento ad impalcato carico | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | -0,60 | -0,60 | -0,60 | -0,60 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | -0,20 | -0,20 | -0,20 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Azioni idrodinamiche | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variazione termica positiva | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,50 |
| Variazione termica negativa | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,50 |
| Resistenze passive dei vincoli | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Sisma longitudinale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma trasversale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sisma verticale | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 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 ALLO SPICCATO PILE NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

| | S.L.U. | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | q1 | | | | q3 | | | | | | | | | | | |
| N | 18814 | 18814 | 17754 | 17754 | 18814 | 18814 | 17754 | 17754 | 17606 | 17606 | 16811 | 16811 | 17606 | 17606 | 16811 | 16811 |
| Vt | 449 | 449 | 449 | 449 | -449 | -449 | -449 | -449 | 449 | 449 | 449 | 449 | -449 | -449 | -449 | -449 |
| VI | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -334 | 556 | -334 | 556 | -334 | 556 | -334 | 556 |
| MI | -1511 | 3597 | -1511 | 3597 | -1511 | 3597 | -1511 | 3597 | -3144 | 5230 | -3144 | 5230 | -3144 | 5230 | -3144 | 5230 |
| Mt | 13256 | 13256 | 16232 | 16232 | -13256 | -13256 | -16232 | -16232 | 11263 | 11263 | 13496 | 13496 | -11263 | -11263 | -13496 | -13496 |

| | S.L.U. | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | q4 | | | | q5 | | | | | | | | | | | |
| N | 17606 | 17606 | 16811 | 16811 | 17606 | 17606 | 16811 | 16811 | 17606 | 17606 | 16811 | 16811 | 17606 | 17606 | 16811 | 16811 |
| Vt | 449 | 449 | 449 | 449 | -449 | -449 | -449 | -449 | 749 | 749 | 749 | 749 | -749 | -749 | -749 | -749 |
| VI | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 |
| MI | -1511 | 3597 | -1511 | 3597 | -1511 | 3597 | -1511 | 3597 | -1511 | 3597 | -1511 | 3597 | -1511 | 3597 | -1511 | 3597 |
| Mt | 11263 | 11263 | 13496 | 13496 | -11263 | -11263 | -13496 | -13496 | 14788 | 14788 | 17021 | 17021 | -14788 | -14788 | -17021 | -17021 |

| | S.L.U. | | | | | | | |
|---|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | q6 | | | | | | | |
| N | 17606 | 17606 | 16811 | 16811 | 17606 | 17606 | 16811 | 16811 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - SPICCATO FUSTO PILA

| | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Vt | 449 | 449 | 449 | 449 | -449 | -449 | -449 | -449 |
| VI | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 | -160 | 382 |
| MI | -1511 | 3597 | -1511 | 3597 | -1511 | 3597 | -1511 | 3597 |
| Mt | 11263 | 11263 | 13496 | 13496 | -11263 | -11263 | -13496 | -13496 |

| | | S.L.V. | | | | | | | | S.L.V. | | | | | | | |
|----|--|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | | ESLV-X | | | | ESLV-Y | | | | ESLV-X | | | | ESLV-Y | | | |
| N | | 10952 | 9762 | 10952 | 9762 | 10952 | 9762 | 10952 | 9762 | 10952 | 9762 | 10952 | 9762 | 10952 | 9762 | 10952 | 9762 |
| Vt | | 470 | 470 | -470 | -470 | 470 | 470 | -470 | -470 | 1567 | 1567 | 1567 | 1567 | -1567 | -1567 | -1567 | -1567 |
| VI | | 1983 | 1983 | 1983 | 1983 | -1886 | -1886 | -1886 | -1886 | 671 | 671 | -574 | -574 | 671 | 671 | -574 | -574 |
| MI | | 17945 | 17945 | 17945 | 17945 | -17029 | -17029 | -17029 | -17029 | 6101 | 6101 | -5185 | -5185 | 6101 | 6101 | -5185 | -5185 |
| Mt | | 4899 | 4899 | -4899 | -4899 | 4899 | 4899 | -4899 | -4899 | 16331 | 16331 | 16331 | 16331 | -16331 | -16331 | -16331 | -16331 |

| | | S.L.E. | | | | | | | | S.L.E. | | | | | | | | S.L.qp | |
|----|--|-----------|-------|-------|-------|----------|-------|--------|--------|----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|
| | | S.L.E.car | | | | S.L.freq | | | | S.L.freq | | | | S.L.qp | | | | | |
| N | | 13936 | 13936 | 13151 | 13151 | 13936 | 13936 | 13151 | 13151 | 13041 | 13041 | 12453 | 12453 | 13041 | 13041 | 12453 | 12453 | 10357 | 10357 |
| Vt | | 299 | 299 | 299 | 299 | -299 | -299 | -299 | -299 | 100 | 100 | 100 | 100 | -100 | -100 | -100 | -100 | 0 | 0 |
| VI | | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -71 | 291 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 | -29 | 272 |
| MI | | -668 | 2737 | -668 | 2737 | -668 | 2737 | -668 | 2737 | -274 | 2563 | -274 | 2563 | -274 | 2563 | -274 | 2563 | -274 | 2563 |
| Mt | | 9427 | 9427 | 11632 | 11632 | -9427 | -9427 | -11632 | -11632 | 5602 | 5602 | 7256 | 7256 | -5602 | -5602 | -7256 | -7256 | 0 | 0 |

EFFETTI DEL SECONDO ORDINE

| | | | non fess. | fessurata |
|---|--------|----------------|-----------|-----------|
| Altezza della pila | hpila | m | 8,50 | |
| Lunghezza libera d'inflexione | l0 | m | 17,00 | |
| Area pila | Apila | m ² | 7,291 | |
| Momento d'inerzia pila attorno asse y (dir.longitudinale) | Iypila | m ⁴ | 1,450 | 0,725 |
| Momento d'inerzia pila attorno asse x (dir. Trasversale) | Ixpila | m ⁴ | 12,840 | 6,420 |
| raggio d'inerzia in dir. Longitudinale | r0y | m | 0,446 | 0,315 |
| raggio d'inerzia in dir. Trasversale | r0x | m | 1,327 | 0,938 |
| resistenza di progetto cls pila | fcd | Mpa | 18,13 | |
| snellezza della pila in dir. Longitudinale | λ0y | | 38,12 | 53,91 |
| snellezza della pila in dir. Trasversale | λ0x | | 12,81 | 18,12 |

Valutazione della snellezza limite

| | | S.L.U. | | | | | | | | S.L.U. | | | | | | | | | |
|------|--|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | q1 | | | | q2 | | | | q3 | | | | q4 | | | | | |
| NEd | | 18814 | 18814 | 17754 | 17754 | 18814 | 18814 | 17754 | 17754 | 17606 | 17606 | 16811 | 16811 | 17606 | 17606 | 16811 | 16811 | 17606 | 17606 |
| v | | 0,142 | 0,142 | 0,134 | 0,134 | 0,142 | 0,142 | 0,134 | 0,134 | 0,133 | 0,133 | 0,127 | 0,127 | 0,133 | 0,133 | 0,127 | 0,127 | 0,133 | 0,133 |
| λlim | | 66,3 | 66,3 | 68,2 | 68,2 | 66,3 | 66,3 | 68,2 | 68,2 | 68,5 | 68,5 | 70,1 | 70,1 | 68,5 | 68,5 | 70,1 | 70,1 | 68,5 | 68,5 |


| | | S.L.U. | | | | | | | | S.L.U. | | | | | | | | | |
|------|--|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | q4 | | | | q5 | | | | q6 | | | | q7 | | | | | |
| NEd | | 17606 | 17606 | 16811 | 16811 | 17606 | 17606 | 16811 | 16811 | 17606 | 17606 | 16811 | 16811 | 17606 | 17606 | 16811 | 16811 | 17606 | 17606 |
| v | | 0,133 | 0,133 | 0,127 | 0,127 | 0,133 | 0,133 | 0,127 | 0,127 | 0,133 | 0,133 | 0,127 | 0,127 | 0,133 | 0,133 | 0,127 | 0,127 | 0,133 | 0,133 |
| λlim | | 68,5 | 68,5 | 70,1 | 70,1 | 68,5 | 68,5 | 70,1 | 70,1 | 68,5 | 68,5 | 70,1 | 70,1 | 68,5 | 68,5 | 70,1 | 70,1 | 68,5 | 68,5 |

| | | S.L.U. | | | | | | | |
|---|--|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | q6 | | | | | | | |
| N | | 17606 | 17606 | 16811 | 16811 | 17606 | 17606 | 16811 | 16811 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - VIADOTTO (VI01) - P5

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - SPICCATO FUSTO PILA

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| v | 0,133 | 0,133 | 0,127 | 0,127 | 0,133 | 0,133 | 0,127 | 0,127 | | | | | | | | |
| λ _{lim} | 68,5 | 68,5 | 70,1 | 70,1 | 68,5 | 68,5 | 70,1 | 70,1 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | S.L.V. | | | | | | | |
| | | | | | ESLV-X | | | | | | | ESLV-Y | | | | |
| N | 10952 | 9762 | 10952 | 9762 | 10952 | 9762 | 10952 | 9762 | 10952 | 9762 | 10952 | 9762 | 10952 | 9762 | 10952 | 9762 |
| v | 0,083 | 0,074 | 0,083 | 0,074 | 0,083 | 0,074 | 0,083 | 0,074 | 0,083 | 0,074 | 0,083 | 0,074 | 0,083 | 0,074 | 0,083 | 0,074 |
| λ _{lim} | 86,9 | 92,0 | 86,9 | 92,0 | 86,9 | 92,0 | 86,9 | 92,0 | 86,9 | 92,0 | 86,9 | 92,0 | 86,9 | 92,0 | 86,9 | 92,0 |

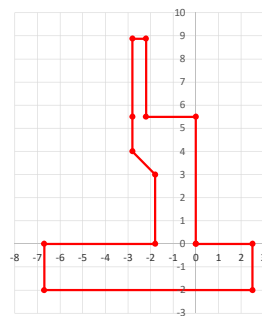
| | | |
|---|---|--|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas GRUPPO FS ITALIANE |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

22 ALLEGATO 10 – SPALLA SPA

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPALLA A**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 | 0,60 | 0,60 | 14,88 | 3,38 | -2,20 | 0,00 | 5,50 |
| Muro frontale - 2 | 2,80 | 2,80 | 14,88 | 1,50 | 0,00 | 0,00 | 4,00 |
| Muro frontale - 3 | 2,80 | 1,80 | 14,88 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 3,00 |
| Muro frontale - 4 | 1,80 | 1,80 | 14,88 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Muro risvolto posteriore sx - 1 | 3,90 | 3,90 | 0,60 | 3,55 | -2,80 | -7,14 | 5,50 |
| Muro risvolto posteriore sx - 2 | 3,90 | 3,90 | 0,60 | 1,50 | -2,80 | -7,14 | 4,00 |
| Muro risvolto posteriore sx - 3 | 3,90 | 4,90 | 1,00 | 1,00 | -1,80 | -6,94 | 3,00 |
| Muro risvolto posteriore sx - 4 | 4,90 | 4,90 | 1,00 | 3,00 | -1,80 | -6,94 | 0,00 |
| Muro risvolto posteriore dx - 1 | 3,90 | 3,90 | 0,60 | 3,20 | -2,80 | 7,14 | 5,50 |
| Muro risvolto posteriore dx - 2 | 3,90 | 3,90 | 0,60 | 1,50 | -2,80 | 7,14 | 4,00 |
| Muro risvolto posteriore dx - 3 | 3,90 | 4,90 | 1,00 | 1,00 | -1,80 | 6,94 | 3,00 |
| Muro risvolto posteriore dx - 4 | 4,90 | 4,90 | 1,00 | 3,00 | -1,80 | 6,94 | 0,00 |
| Cordolo risvolto sx | 3,90 | 3,90 | 0,35 | 0,50 | -2,80 | -6,67 | 8,80 |
| Cordolo risvolto dx | 3,90 | 3,90 | 0,35 | 0,50 | -2,80 | 6,67 | 8,45 |
| Orecchia sx - 1 | 3,00 | 3,00 | 0,60 | 1,00 | -6,70 | -7,14 | 8,05 |
| Orecchia sx - 2 | 3,00 | 0,00 | 0,60 | 2,00 | -6,70 | -7,14 | 6,05 |
| Orecchia dx - 1 | 3,00 | 3,00 | 0,60 | 1,00 | -6,70 | 7,14 | 7,70 |
| Orecchia dx - 2 | 3,00 | 0,00 | 0,60 | 2,00 | -6,70 | 7,14 | 5,70 |

**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 | 9,20 | 16,40 | 2,00 | -2,50 | 0,00 |

Caratteristiche geometriche complessive muro frontale (Paraghiaia+Muro frontale)

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore muro frontale

| Descrizione | Hfron | m | |
|-----------------------------------|---------|----|--------|
| Altezza complessiva elevazione | Hfron | m | 8,88 |
| Area sezione trasversale | Afron | mq | 13,93 |
| Volume c.a. | Vfron | mc | 207,20 |
| Xbaricentro | Xg fron | m | -1,33 |
| Ybaricentro | Yg fron | m | 0,00 |
| Zbaricentro | Zg fron | m | 3,64 |
| Dis. spigolo ant. Baric. spiccato | Lxinf/2 | m | 0,90 |

Caratteristiche geometriche complessive elevazione (Paraghiaia+Muro frontale+muri risvolto +Cordoli risvolto+Orecchie+Valette+Speroni)

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore muro frontale

| Descrizione | Vele | mc | |
|-------------|--------|----|--------|
| Volume c.a. | Vele | mc | 276,78 |
| Xbaricentro | Xg ele | m | -2,19 |
| Ybaricentro | Yg ele | m | -0,02 |
| Zbaricentro | Zg ele | m | 3,78 |

Caratteristiche geometriche complessive fondazione

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore zattera di fondazione

| Descrizione | Vfon | mc | |
|-------------|--------|----|--------|
| Volume c.a. | Vfon | mc | 301,76 |
| Xbaricentro | Xg fon | m | -4,60 |
| 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

| Descrizione | fir | deg | |
|--|------------|-------|-------|
| Angolo d'attrito | fir | deg | 35,0 |
| peso di volume | γ | kN/mc | 18,0 |
| 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 | 3,90 | 3,90 | 13,68 | 3,38 | -2,80 | 0,00 | 5,50 |
| Rinterro - 2 | 3,90 | 3,90 | 13,68 | 1,50 | -2,80 | 0,00 | 4,00 |
| Rinterro - 3 | 3,90 | 4,90 | 12,88 | 1,00 | -1,80 | 0,00 | 3,00 |
| Rinterro - 4 | 4,90 | 4,90 | 12,88 | 3,00 | -1,80 | 0,00 | 0,00 |

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore zattera di fondazione

| Descrizione | Vrin | mc | |
|-----------------|--------|----|--------|
| Volume rinterro | Vrin | mc | 506,10 |
| Xbaricentro | Xg rin | m | -6,98 |
| Ybaricentro | Yg rin | m | 0,00 |
| Zbaricentro | Zg rin | m | 6,26 |

Dati sovraccarico terrapieno

| Descrizione | Q | kN/mq | |
|--------------|---|-------|------|
| sovraccarico | Q | kN/mq | 20,0 |

AZIONI TRASMESSE DALLA SPALLA

Rispetto al baricentro della palificata

| Descrizione | | | |
|---|------|-----|--------|
| Peso proprio spalla | | | |
| Peso proprio spalla | Fzg1 | kN | 14464 |
| Momento longitudinale | Myg1 | kNm | -655 |
| Momento trasversale | Mxg1 | kNm | 146,2 |
| Peso terreno su fondazione | | | |
| Peso rinterro | Fzg2 | kN | 9110 |
| Momento longitudinale | Myg1 | kNm | -21681 |
| Momento trasversale | Mxg1 | kNm | 0,0 |
| Spinta statica del terreno | | | |
| Spinta in direzione longitudinale | Fxg3 | kN | 7444 |
| Momento longitudinale | Myg3 | kNm | 26983 |
| Effetti del sovraccarico stradale sul rilevato | | | |
| Spinta in direzione longitudinale | Fxg3 | kN | 1380 |
| Carico verticale | Fzg3 | kN | 1067 |
| Momento longitudinale | Myg3 | kNm | 4677 |
| 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 | | 0,141 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPALLA A

Dati e risoluzione della palificata

| | | |
|----------------------------------|----|-------|
| fattore bm | βm | 1,00 |
| Coefficiente sismico orizzontale | kh | 0,169 |
| Coefficiente sismico verticale | kv | 0,085 |

| | | |
|---|-----------|---|
| Struttura che ammette spostamenti: 1 - si; 2 - no | Tip spost | 1 |
|---|-----------|---|

K0 statica e Mononobe-Okabe 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 | 10,88 |
| peso specifico del terreno | γ* | kN/mc | 18,0 |
| tangente teta a= kh/(1+kv) | tanθa | | 0,156 |
| angolo teta a | θa | deg | 8,9 |
| coefficiente di spinta attiva Ka-a | Ka-a | | 0,364 |
| tangente teta b= kh/(1-kv) | tanθb | | 0,185 |
| angolo teta b | θb | deg | 10,5 |
| coefficiente di spinta attiva Ka-b | Ka-b | | 0,384 |
| Spinta totale del terreno -a | Ed-a | kN | 6895,0 |
| Spinta totale del terreno -b | Ed-b | kN | 6143,5 |
| Spinta massima in caso sismico | Ed | kN | 6895,0 |
| altezza di applicazione | H | kN | 5,44 |
| Momento longitudinale | MyDP | kNm | 37492 |

Spinte compressive del terreno in caso sismico di calcolo

| | | | |
|--------------------------------|---|-----|-------|
| Condizioni di spinta adottate: | Struttura che ammette spostamenti (Mononobe - Okabe) | | |
| Spinta del terreno | Es | kN | 6895 |
| Momento longitudinale | MyEs | kNm | 37492 |

Forze inerziali

| | | | |
|---------------------------------|--------|-----|-------|
| Sisma longitudinale | | | |
| Forza orizzontale longitudinale | FxE.2x | kN | 3989 |
| Momento longitudinale | MyE.2x | kNm | 17686 |
| Sisma trasversale | | | |
| Forza orizzontale trasversale | FyE.2y | kN | 3989 |
| Momento trasversale | MxE.2y | kNm | 17686 |
| Sisma verticale | | | |
| Forza verticale | FzE.2z | kN | -1994 |
| Momento longitudinale | MyE.2z | kNm | 1890 |
| Momento trasversale | MxE.2z | kNm | 12 |

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (RIFERITE AL BARICENTRO APPOGGI)

| | |
|---|------|
| Altezza appoggi + banchi + muro frontale + fondazioni | 8,25 |
| Distanza asse appoggi - asse fondazione | 1,20 |

| | Fx [kN] | Fy [kN] | Fz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] |
|-----|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| g1a | 0 | 0 | 2026 | 0 | 0 |
| g2a | 0 | 0 | 756 | 0 | 0 |
| e4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| e2 | 225 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q1a | 0 | 0 | 1895 | 5567 | 0 |
| q1b | 0 | 0 | 1440 | 6432 | 0 |
| q1c | 0 | 0 | 1895 | -5567 | 0 |
| q1d | 0 | 0 | 1440 | -6432 | 0 |
| q3 | 64 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q4a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q4b | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q5a | 0 | 115 | 0 | 258 | 0 |
| q5b | 0 | 140 | 0 | 386 | 0 |
| q7a | -454 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q7b | 201 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ex | 540 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ey | 0 | 540 | 0 | 1247 | 0 |
| Ez | 0 | 0 | 506 | 0 | 0 |

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI RISPETTO A BARICENTRO PALI

| | | | |
|----------------------------|---|------|--------------|
| Coordinate baricentro pali | = | | coordinata x |
| x | = | 4,60 | coordinata y |
| y | = | 0,00 | coordinata z |
| z | = | 0,00 | |

| | Fx [kN] | Fy [kN] | Fz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] |
|---------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| g1a | 0 | 0 | 2026 | 0 | -2431 |
| g1b-sp | 0 | 0 | 14464 | 0 | 655 |
| g2a | 0 | 0 | 756 | 0 | -907 |
| g2b-sp | 0 | 0 | 9110 | 0 | 21681 |
| g3-sp | 7444 | 0 | 0 | 0 | -26983 |
| e4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| e2 | 225 | 0 | 0 | 0 | -1858 |
| q1a | 0 | 0 | 1895 | 5568 | -2274 |
| q1b | 0 | 0 | 1440 | 6433 | -1728 |
| q1c | 0 | 0 | 1895 | -5567 | -2274 |
| q1d | 0 | 0 | 1440 | -6432 | -1728 |
| q1e-sp | 1380 | 0 | 1067 | 0 | -4677 |
| q3 | 64 | 0 | 0 | 0 | -530 |
| q4a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q4b | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q5a | 0 | 115 | 0 | 1205 | 0 |
| q5b | 0 | 140 | 0 | 1543 | 0 |
| q7a | -454 | 0 | 0 | 0 | 3745 |
| q7b | 201 | 0 | 0 | 0 | -1660 |
| q9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ex | 540 | 0 | 0 | 0 | -4455 |
| Ey | 0 | 540 | 0 | 5702 | 0 |
| Ez | 0 | 0 | 506 | 0 | -608 |
| E.1x-sp | 6895 | 0 | 0 | 0 | -37492 |
| E.2x-sp | 3989 | 0 | 0 | 0 | -17686 |
| E.2y-sp | 0 | 3989 | 0 | 17686 | 0 |
| E.2z-sp | 0 | 0 | -1994 | 0 | -1890 |

COMBINAZIONI DI CARICO

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

S.L.U.

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - V101 SPALLA A
Dati e risoluzione della palificata

Table with columns for node labels (g1a, g1b-sp, g2a, etc.), x, y, z coordinates for four nodes (q1, q3, q4, q5, q7), and internal forces (Ex, Ey, Ez) for four nodes (q1, q3, q4, q5, q7). Rows include structural elements like g1a, g1b-sp, g2a, g2b-sp, g3-sp, e4, e2, q1a, q1b, q1c, q1d, q1e-sp, q3, q4a, q4b, q5a, q5b, q7a, q7b, q9, and external forces Ex, Ey, Ez, E.1x-sp, E.2x-sp, E.2y-sp, E.2z-sp. Values are numerical, with some negative values indicating compression or downward forces.

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPALLA A**Dati e risoluzione della palificata**

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| taglio Vy | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | -2 | 0 | 0 |
| V | 565 | 587 | 565 | 587 | 565 | 587 | 565 | 587 | 493 | 519 | 496 | 518 | 496 | 518 | |

| RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI | | ENV | SLU | SLV | SLE-CAR | SLE-FR | SLE-QP |
|---------------------------------------|------|------|------|------|---------|--------|--------|
| Azione assiale massima (compressione) | Nmax | 3467 | 3467 | 3099 | 2569 | 2424 | 2053 |
| Azione assiale minima | Nmin | 373 | 1768 | 373 | 1309 | 1363 | 1461 |
| Azione trasversale massima | Vmax | 824 | 824 | 789 | 611 | 587 | 518 |

LUNGHEZZA LIBERA D'INFLESSIONE PALI DI FONDAZIONE

| | | | |
|---|----|-------|-------|
| Modulo di elasticità normale del calcestruzzo/malta | Ec | Mpa | 33346 |
| Diametro del palo | Dp | m | 1,20 |
| Kt Costante di reazione orizzontale (Vesic) | kt | kN/mc | 10000 |
| Lunghezza libera d'inflessione | L0 | m | 5,24 |

| RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MASSIME SU | | SLU | SLV | SLE-CAR | SLE-FR | SLE-QP | |
|---|---------|-----|------|---------|--------|--------|------|
| Sforzo normale massimo | Nmax | kN | 3467 | 3099 | 2569 | 2424 | 2053 |
| Sforzo normale minimo | Nmin | kN | 1768 | 373 | 1309 | 1363 | 1461 |
| Momento flettente massimo - 1° gabbia | Mmax_1a | kNm | 2160 | 2066 | 1602 | 1538 | 1357 |
| Momento amplificato del 20% | Mmax_1a | kNm | 2592 | 2479 | 1922 | 1846 | 1629 |
| Sforzo di taglio massimo - 1° gabbia | Vmax_1a | kN | 824 | 789 | 611 | 587 | 518 |

| RIEPILOGO AZIONI VERTICALI AGLI SLU SULLA PALIFICATA | SLU | SLV |
|--|-------|-------|
| Carico verticale massimo agente sulla palificata | 39578 | 27843 |
| Carico verticale medio agente sui pali | 2639 | 1856 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPALLA A

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 | | 1 |
| distanza tra palo 1° fila e sezione di incastro | a1 | m | 1,50 |
| distanza tra palo 2° fila e sezione di incastro | a2 | m | 0,00 |
| copriferro | c | m | 0,155 |
| larghezza puntone | b | m | 2,80 |
| larghezza collaborante | bt | m | 2,80 |
| resistenza a compressione caratteristica cls | Rck | Mpa | 40 |
| resistenza a compressione caratteristica cls | fck | Mpa | 32 |
| resistenza di calcolo cls | fcd | Mpa | 18,1 |
| resistenza di calcolo acciaio armatura | f _{yd} | MPa | 391 |
| altezza della mensola ridotta | d | m | 1,85 |
| lunghezza del tirante 1° palo | l1 | m | 1,87 |
| fattore lambda (l1 / 0.9d) = arctan ψ | λ1 | | 1,13 |
| lunghezza del tirante 2° palo | l2 | m | 0,37 |
| fattore lambda (l2 / 0.9d) = arctan ψ | λ2 | | 0,22 |
| fattore c (1.0 no staffe - 1.5 staffe) | c | | 1,0 |
| Classe di esposizione | CIE | | XA2 |
| Condizioni ambientali | Cond_Am | | Aggressive |

| Armatura mensola anteriore | passo | n.barre | φ | c | As |
|----------------------------------|-------|----------|----|-------|-------|
| sezione di larghezza pari a bt | cm | bt/passi | mm | m | mmq |
| primo strato dal basso | 20 | 14 | 26 | 0,089 | 7433 |
| secondo strato dal basso | 20 | 14 | 26 | 0,155 | 7433 |
| terzo strato dal basso | 20 | 14 | 26 | 0,221 | 7433 |
| quarto strato dal basso | 0 | 0 | 26 | 0,287 | 0 |
| Armatura effettivamente disposta | | | 26 | 0,155 | 22299 |

VERIFICA SLU

| Sollecitazioni massime | P1max | P2max | Hmax | Tmax | Asmin | Nmax |
|------------------------|--------|-------|-------|---------------|--------------|---------------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | kN | mmq | kN |
| SLU-STR | 3466,9 | 0,0 | 824,3 | 4336,3 | 11082 | 5800,5 |
| SLU-SIS | 3099,3 | 0,0 | 788,5 | 3928,1 | 10039 | 5254,5 |
| | | | | 4336,3 | 11082 | 5800,5 |

| | | | | |
|--|---------|-----|---------|-----|
| Armatura effettivamente adottata | As | mmq | 22299 | OK! |
| Resistenza del tirante | Rt | kN | 8725,7 | |
| Coefficiente di utilizzo lato acciaio | c.u.acc | | 50% | OK! |
| Resistenza del puntone | Rc | kN | 24887,2 | |
| Coefficiente di utilizzo lato calcestruzzo | c.u.cls | | 23% | OK! |

VERIFICA SLE-CARATTERISTICA

| Sollecitazioni massime | P1max | P2max | Hmax | Tmax | σs |
|------------------------|--------|-------|-------|--------|-----|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | kN | Mpa |
| SLE-CARATTERISTICA | 2568,9 | 0,0 | 611,3 | 3213,6 | 144 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPALLA A
Calcolo e verifica zattera di fondazione

| | | | | |
|--|------------------|-----|-----|------------|
| Tensione massima ammissibile | $\sigma_{s,max}$ | MPa | 360 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni | c.u. | | 40% | OK! |

VERIFICA SLE-FREQUENTE

| Sollecitazioni massime | P1max | P2max | Hmax | Tmax | σ_s |
|------------------------|--------|-------|-------|--------|------------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | kN | Mpa |
| SLE-FREQUENTE | 2423,7 | 0,0 | 587,0 | 3042,2 | 136 |

| | | | | |
|---|-----------------|-----|-------|------------|
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | wlim | mm | 0,30 | w2 |
| Tensione limite ammissibile per barre f | σ_{slim} | MPa | 194,3 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | c.u. | | 70% | OK! |

VERIFICA SLE-QUASI PERMANENTE

| Sollecitazioni massime | P1max | P2max | Hmax | Tmax | σ_s |
|------------------------|--------|-------|-------|--------|------------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | kN | Mpa |
| SLE-QUASI PERMANENTE | 2053,5 | 0,0 | 518,0 | 2598,2 | 117 |

| | | | | |
|---|-----------------|-----|-------|------------|
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | wlim | mm | 0,20 | w1 |
| Tensione limite ammissibile per barre f | σ_{slim} | MPa | 155,6 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | c.u. | | 75% | 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 | 3,90 |
| distanza tra palo 2° fila posteriore e sezione di incastro | a2 | m | 0,30 |
| distanza tra palo 3° fila posteriore e sezione di incastro | a3 | m | 0,00 |
| distanza tra palo 4° fila posteriore e sezione di incastro | a4 | m | 0,00 |
| larghezza sezione di calcolo | b | m | 3,60 |
| resistenza a compressione caratteristica cls | Rck | Mpa | 40 |
| resistenza di calcolo cls | fcd | Mpa | 18,1 |
| resistenza di calcolo acciaio armatura | fyd | MPa | 391 |
| Classe di esposizione | CIE | | XA2 |
| Condizioni ambientali | Cond_Am | | Aggressive |

| Armatura superiore mensola posteriore | passo | n.barre | ϕ | c | As |
|---------------------------------------|-------|----------|--------|-------|------|
| sezione di larghezza unitaria | cm | 1.0/pass | mm | m | mmq |
| primo strato dall'alto | 10 | 10 | 26 | 0,089 | 5309 |
| secondo strato dall'alto | 0 | 0 | 26 | 0,155 | 0 |
| terzo strato dall'alto | 0 | 0 | 26 | 0,221 | 0 |
| quarto strato dall'alto | 0 | 0 | 26 | 0,287 | 0 |
| Armatura effettivamente disposta | | | 26 | 0,089 | 5309 |

| Armatura inferiore mensola posteriore | passo | n.barre | ϕ | c | As |
|---------------------------------------|-------|----------|--------|---|-----|
| sezione di larghezza unitaria | cm | 1.0/pass | mm | m | mmq |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPALLA A
Calcolo e verifica zattera di fondazione

| | | | | | |
|----------------------------------|----|---|----|-------|-------------|
| primo strato dal basso | 20 | 5 | 26 | 0,089 | 2655 |
| secondo strato dal basso | 20 | 5 | 26 | 0,155 | 2655 |
| terzo strato dal basso | 0 | 0 | 26 | 0,221 | 0 |
| quarto strato dal basso | 0 | 0 | 26 | 0,287 | 0 |
| Armatura effettivamente disposta | | | 26 | 0,122 | 5309 |

| VERIFICA SLU | fac | p kN/ml | V kN | M kNm |
|---|------|------------|---------------|----------------|
| sollecitazioni dovute al peso proprio zattera (SLU-STR) | 1,35 | 243,0 | 1191 | 2917,2 |
| sollecitazioni dovute al peso del rinterro (SLU-STR) | 1,35 | 776,4 | 3804 | 9320,5 |
| sommano | | | 4995,0 | 12237,7 |
| sollecitazioni dovute al peso proprio zattera (SLU-SIS) | 1,0 | 180,0 | 882 | 2160,9 |
| sollecitazioni dovute al peso del rinterro (SLU-SIS) | 1,0 | 575,1 | 2818 | 6904,1 |
| sommano | | | 3700,0 | 9065,0 |

| sollecitazioni dovute ai pali | R1 kN | R2 kN | R3 kN | R4 kN | V kN | M kNm |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|
| SLU-STR (MIN) | -1768,0 | -2377,7 | -2780,3 | 0,0 | -6926 | -7608,6 |
| SLU-STR (MAX) | -2302,1 | -2803,5 | -3466,9 | 0,0 | -8572 | -9819,1 |
| SLU-SIS (MIN) | -373,1 | -1294,1 | -1358,8 | 0,0 | -3026 | -1843,4 |
| SLU-SIS (MAX) | -2196,8 | -2219,9 | -3099,3 | 0,0 | -7516 | -9233,6 |

| sollecitazioni risultanti | V kN | M kNm |
|---------------------------|---------|----------|
| SLU-STR (MIN) | -1931 | 4629 |
| SLU-STR (MAX) | -3577 | 2419 |
| SLU-SIS (MIN) | 674 | 7222 |
| SLU-SIS (MAX) | -3816 | -169 |

| sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria | V kN/m | M kNm/m |
|---|-----------|------------|
| SLU-STR (MIN) | 536 | 1286 |
| SLU-STR (MAX) | 994 | 672 |
| SLU-SIS (MIN) | 187 | 2006 |
| SLU-SIS (MAX) | 1060 | -47 |

| | | | | |
|-------------------------------------|---------|--------|------|-----|
| Armatura minima superiore richiesta | Afs_min | mmq/ml | 2981 | |
| Armatura effettivamente adottata: | Afs | mmq/ml | 5309 | OK! |
| Momento Resistente | MR_sup | kNm/ml | 3573 | |
| Coefficiente di utilizzo | c.u. | | 56% | OK! |

| | | | | |
|-----------------------------------|---------|--------|-------|-----|
| Armatura minima inferiore | Afs_min | mmq/ml | 71 | |
| Si dispongono f26/20 | | | | |
| Armatura effettivamente adottata: | Afs | mmq/ml | 5309 | OK! |
| Momento Resistente | MR_inf | kNm/ml | -3511 | |
| Coefficiente di utilizzo | c.u. | | 1% | OK! |

| VERIFICA SLE-CARATTERISTICA | fac | p kN/ml | V kN | M kNm |
|-----------------------------|-----|------------|---------|----------|
|-----------------------------|-----|------------|---------|----------|

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPALLA A
Calcolo e verifica zattera di fondazione

| | | | | |
|---|-----|-------|---------------|---------------|
| sollecitazioni dovute al peso proprio zattera | 1,0 | 180,0 | 882 | 2160,9 |
| sollecitazioni dovute al peso del rinterro | 1,0 | 575,1 | 2818 | 6904,1 |
| sommano | | | 3700,0 | 9065,0 |

| sollecitazioni dovute ai pali | R1 kN | R2 kN | R3 kN | R4 kN | V kN | M kNm |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|
| SLE-CARATTERISTICA (MIN) | -1308,9 | -1764,4 | -2078,7 | 0,0 | -5152 | -5634,0 |
| SLE-CARATTERISTICA (MAX) | -1686,0 | -2074,7 | -2568,9 | 0,0 | -6330 | -7198,0 |

| sollecitazioni risultanti | V kN | M kNm |
|---------------------------|---------|----------|
| SLE-CARATTERISTICA (MIN) | -1452 | 3431 |
| SLE-CARATTERISTICA (MAX) | -2630 | 1867 |

| sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria | V kN/m | M kNm/m |
|---|-----------|------------|
| SLE-CARATTERISTICA (MIN) | 403 | 953 |
| SLE-CARATTERISTICA (MAX) | 730 | 519 |

| | | | | |
|--|------------------|-----|-----|-----|
| Tasso di lavoro armature superiori | σ_{sup} | Mpa | 104 | |
| Tasso di lavoro armature inferiori | σ_{inf} | Mpa | 0 | |
| Tensione massima ammissibile | $\sigma_{s,max}$ | MPa | 360 | |
| coefficiente di utilizzo arm.superiori- Stato limite limit. tensioni | c.u. | | 29% | OK! |
| coefficiente di utilizzo arm.inferiori- Stato limite limit. tensioni | c.u. | | 0% | OK! |

| VERIFICA SLE-FREQUENTE | fac | p kN/ml | V kN | M kNm |
|---|-----|------------|---------------|---------------|
| sollecitazioni dovute al peso proprio zattera | 1,0 | 180,0 | 882 | 2160,9 |
| sollecitazioni dovute al peso del rinterro | 1,0 | 575,1 | 2818 | 6904,1 |
| sommano | | | 3700,0 | 9065,0 |

| sollecitazioni dovute ai pali | R1 kN | R2 kN | R3 kN | R4 kN | V kN | M kNm |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|
| SLE-FREQUENTE (MIN) | -1363,1 | -1752,5 | -1968,0 | 0,0 | -5084 | -5841,9 |
| SLE-FREQUENTE (MAX) | -1616,9 | -1982,4 | -2423,7 | 0,0 | -6023 | -6900,6 |

| sollecitazioni risultanti | V kN | M kNm |
|---------------------------|---------|----------|
| SLE-FREQUENTE (MIN) | -1384 | 3223 |
| SLE-FREQUENTE (MAX) | -2323 | 2164 |

| sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria | V kN/m | M kNm/m |
|---|-----------|------------|
| SLE-FREQUENTE (MIN) | 384 | 895 |
| SLE-FREQUENTE (MAX) | 645 | 601 |

| | | | | |
|------------------------------------|----------------|-----|----|--|
| Tasso di lavoro armature superiori | σ_{sup} | Mpa | 98 | |
| Tasso di lavoro armature inferiori | σ_{inf} | Mpa | 0 | |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPALLA A
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) | σ_{slim} | MPa | 194,3 |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | | | c.u. | | 50% OK! |
| Tensione limite ammissibile per barre f | 26,0 | (arm.sup) | σ_{slim} | MPa | 194,3 |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | | | c.u. | | 0% OK! |

VERIFICA SLE-QUASI PERMANENTE

| | fac | p kN/ml | V kN | M kNm |
|---|-----|------------|---------------|---------------|
| sollecitazioni dovute al peso proprio zattera | 1,0 | 180,0 | 882 | 2160,9 |
| sollecitazioni dovute al peso del rinterro | 1,0 | 575,1 | 2818 | 6904,1 |
| sommano | | | 3700,0 | 9065,0 |

| sollecitazioni dovute ai pali | R1 kN | R2 kN | R3 kN | R4 kN | V kN | M kNm |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|
| SLE-QUASI PERMANENTE (MIN) | -1460,5 | -1757,0 | -1978,4 | 0,0 | -5196 | -6223,2 |
| SLE-QUASI PERMANENTE (MAX) | -1535,6 | -1757,0 | -2053,5 | 0,0 | -5346 | -6516,0 |

sollecitazioni risultanti

| | V kN | M kNm |
|----------------------------|--------------|-------------|
| SLE-QUASI PERMANENTE (MIN) | -1496 | 2842 |
| SLE-QUASI PERMANENTE (MAX) | -1646 | 2549 |

sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria

| | V kN/m | M kNm/m |
|----------------------------|------------|------------|
| SLE-QUASI PERMANENTE (MIN) | 416 | 789 |
| SLE-QUASI PERMANENTE (MAX) | 457 | 708 |

| | | | |
|------------------------------------|-------|-----|-----------|
| Tasso di lavoro armature superiori | sfsup | Mpa | 86 |
| Tasso di lavoro armature inferiori | sfinf | Mpa | 0 |

| | | | | | |
|---|------|-----------|-----------------|-----|--|
| 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) | σ_{slim} | MPa | 155,6 |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | | | c.u. | | 56% OK! |
| Tensione limite ammissibile per barre f | 26,0 | (arm.sup) | σ_{slim} | MPa | 155,6 |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | | | c.u. | | 0% OK! |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPALLA A
Calcolo e Verifica muro frontale

| Dati | var | unità | |
|--|-----------------|-------|------------|
| spessore muro frontale | smur | m | 1,80 |
| resistenza di calcolo acciaio armatura | f _{yd} | MPa | 391 |
| Classe di esposizione | CIE | | XC4 |
| Condizioni ambientali | Cond_Am | | Aggressive |

AZIONI TRASMESSE DAL MURO FRONTALE

| | | | |
|---|------------------|-----|-------|
| Peso proprio spalla | | | |
| Peso proprio spalla | Fz _{g1} | kN | 348 |
| Momento longitudinale | My _{g1} | kNm | -149 |
| Spinta statica del terreno | | | |
| Spinta in direzione longitudinale | Fx _{g3} | kN | 302 |
| Momento longitudinale | My _{g3} | kNm | 894 |
| Effetti del sovraccarico stradale sul rilevato | | | |
| Spinta in direzione longitudinale | Fx _{g3} | kN | 76 |
| Momento longitudinale | My _{g3} | kNm | 336 |
| Azioni sismiche | | | |
| parametri sismici | | | |
| Categoria di suolo fondazione | Cat | | B |
| Fattore S _s | | | 1,20 |
| Fattore S _t | | | 1,00 |
| Fattore S | S | | 1,20 |
| Valore di ag/g | ag/g | | 0,141 |
| fattore b _m | β _m | | 1,00 |
| Coefficiente sismico orizzontale | kh | | 0,169 |
| Coefficiente sismico verticale | kv | | 0,085 |

| | | |
|---|-----------|---|
| Struttura che ammette spostamenti: 1 - si; 2 - no | Tip_spost | 1 |
|---|-----------|---|

K0 statica e Mononobe-Okabe 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 | 8,88 |
| peso specifico del terreno | γ* | kN/mc | 18,0 |
| tangente teta a= kh/(1+kv) | tanθ _a | | 0,156 |
| angolo teta a | θ _a | deg | 8,867 |
| coefficiente di spinta attiva Ka-a | Ka-a | | 0,364 |
| tangente teta b= kh/(1-kv) | tanθ _b | | 0,185 |
| angolo teta b | θ _b | deg | 10,472 |
| coefficiente di spinta attiva Ka-a | Ka-b | | 0,384 |

| | | | |
|--------------------------------|------|-----|---------------|
| Spinta totale del terreno -a | Ed-a | kN | 280,0 |
| Spinta totale del terreno -b | Ed-b | kN | 249,5 |
| Spinta massima in caso sismico | Ed | kN | 280,0 |
| altezza di applicazione | H | m | 4,4 |
| Momento longitudinale | MyDP | kNm | 1242,5 |

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 | 240 |
| altezza di applicazione | H | m | 4,4 |
| Momento longitudinale | MyDP | kNm | 1065 |

Spinte complessive del terreno in caso sismico di calcolo

| | | | |
|--|------|-----|-------------|
| Condizioni di spinta adottate: Struttura che ammette spostamenti (Mononobe - Okabe) | | | |
| Spinta del terreno | Es | kN | 280 |
| Momento longitudinale | MyEs | kNm | 1243 |

Forze inerziali (q6.2)

| | | | |
|---------------------------------|---------|-----|-----|
| <i>Sisma longitudinale</i> | | | |
| Forza orizzontale longitudinale | Fxq6.2x | kN | 59 |
| Momento longitudinale | Myq6.2x | kNm | 215 |

| | | | |
|------------------------|---------|-----|-----|
| <i>Sisma verticale</i> | | | |
| Forza verticale | Fzq6.2z | kN | -29 |
| Momento longitudinale | Myq6.2z | kNm | 13 |

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (RIFERITE AL BARICENTRO APPOGGI)

| | |
|--|------|
| Altezza appoggi + muro frontale | 6,25 |
| Distanza asse appoggi - asse muro frontale | 0,00 |

| | Fx | Fz |
|----------------------------------|------|------|
| | [kN] | [kN] |
| g1a Peso proprio impalcato | 0 | 136 |
| g2a Perm. portati - impalcato | 0 | 51 |
| e4 Cedimenti differenziali - MAX | 0 | 0 |
| e2 ritiro | 15 | 0 |
| q1a CMOB-Nmax - sx | 0 | 127 |
| q1b CMOB-Mtmax - sx | 0 | 97 |
| q1c CMOB-Nmax - dx | 0 | 127 |
| q1d CMOB-Mtmax - dx | 0 | 97 |
| q3 Frenatura | 4 | 0 |
| q7a Var. termica positiva | -31 | 0 |
| q7b Var. termica negativa | 14 | 0 |
| q9 Resistenze passive vincoli | 0 | 0 |
| Ex Sisma longitudinale | 36 | 0 |
| Ez Sisma verticale | 0 | 34 |

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI RISPETTO A BARICENTRO MURO FRONTALE

Fx Fz My

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - V101 SPALLA A

Calcolo e Verifica muro frontale

Table with 5 columns: Description, [kN], [kN], [kNm]. Rows include g1a, g1-sp, g2a, g3-sp, e4, e2, q1a, q1b, q1c, q1d, q1e-sp, q3, q7a, q7b, q9, Ex, Ez, E.1x-sp, E.2x-sp, E.2z-sp.

COMBINAZIONI DI CARICO

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

Matrix of coefficients for load combinations. Columns are labeled q1 and q3. Rows include g1a, g1-sp, g2a, g3-sp, e4, e2, q7a, q7b, q1a, q1b, q1c, q1d, q1e-sp, q3, Ex, Ez, E.1x-sp, E.2x-sp, E.2z-sp, q9.

Matrix of coefficients for load combinations. Columns are labeled S.L.U. e3, S.L.V. E.x, S.L.V. E.z. Rows include g1a, g1-sp, g2a, g3-sp, e4, e2, q7a, q7b, q1a, q1b, q1c, q1d, q1e-sp, q3, Ex, Ez, E.1x-sp, E.2x-sp, E.2z-sp, q9.

Matrix of coefficients for load combinations. Columns are labeled S.L.E.car q1, S.L.E.car q3. Rows include g1a, g1-sp, g2a, g3-sp, e4, e2, q7a, q7b, q1a, q1b, q1c, q1d, q1e-sp, q3, Ex, Ez, E.1x-sp, E.2x-sp, E.2z-sp, q9.

Matrix of coefficients for load combinations. Columns are labeled S.L.E.car e3. Rows include g1a, g1-sp.

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPALLA A

Calcolo e Verifica muro frontale

| | | | | | | | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 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

| | q1 | | | | q3 | | | | S.L.U. | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Fx | 501 | 541 | 501 | 541 | 501 | 541 | 501 | 541 | 481 | 521 | 481 | 521 | 481 | 521 | 481 | 521 |
| Fz | 894 | 894 | 853 | 853 | 894 | 894 | 853 | 853 | 851 | 851 | 820 | 820 | 851 | 851 | 820 | 820 |
| My | -1402 | -1649 | -1402 | -1649 | -1402 | -1649 | -1402 | -1649 | -1325 | -1572 | -1325 | -1572 | -1325 | -1572 | -1325 | -1572 |

| | q7 | | | | S.L.V. | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| Fx | 457 | 523 | 457 | 523 | 457 | 523 | 457 | 523 | 390 | 390 | 128 | 128 |
| Fz | 851 | 851 | 820 | 820 | 851 | 851 | 820 | 820 | 536 | 534 | 540 | 530 |
| My | -1174 | -1587 | -1174 | -1587 | -1174 | -1587 | -1174 | -1587 | -1633 | -1626 | -463 | -438 |

| | q1 | | | | q3 | | | | S.L.E.car | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Fx | 375 | 401 | 375 | 401 | 375 | 401 | 375 | 401 | 360 | 387 | 360 | 387 | 360 | 387 | 360 | 387 |
| Fz | 662 | 662 | 632 | 632 | 662 | 662 | 632 | 632 | 631 | 631 | 608 | 608 | 631 | 631 | 608 | 608 |
| My | -1061 | -1227 | -1061 | -1227 | -1061 | -1227 | -1061 | -1227 | -1004 | -1170 | -1004 | -1170 | -1004 | -1170 | -1004 | -1170 |

| | q7 | | | | S.L.E.car | | | |
|----|------|-------|------|-------|-----------|-------|------|-------|
| Fx | 344 | 388 | 344 | 388 | 344 | 388 | 344 | 388 |
| Fz | 631 | 631 | 608 | 608 | 631 | 631 | 608 | 608 |
| My | -901 | -1176 | -901 | -1176 | -901 | -1176 | -901 | -1176 |

| | S.L.E.freq | | | | S.L.E.qp | | | | | |
|----|------------|-------|------|-------|----------|-------|------|-------|------|------|
| Fx | 356 | 382 | 356 | 382 | 356 | 382 | 356 | 382 | 302 | 324 |
| Fz | 631 | 631 | 608 | 608 | 631 | 631 | 608 | 608 | 535 | 535 |
| My | -977 | -1143 | -977 | -1143 | -977 | -1143 | -977 | -1143 | -745 | -882 |

| Armatura zona tesa muro frontale | passo | n.barre | φ | c | As |
|----------------------------------|-------|----------|----|-------|------|
| sezione di larghezza unitaria | cm | 1.0/pass | mm | m | mmq |
| primo strato | 10 | 10 | 26 | 0,091 | 5309 |
| secondo strato | 0 | 0 | 26 | 0,147 | 0 |
| Armatura effettivamente disposta | | | 26 | 0,091 | 5309 |

| VERIFICHE AGLI SLU | Var | unità | |
|---------------------------|---------|--------|------|
| Momento di calcolo SLU | MEd_SLU | kNm/ml | 1649 |
| Momento di calcolo SLV | MEd_SLV | kNm/ml | 1633 |
| Armatura minima richiesta | Afs_min | mmq/ml | 2740 |

| | | | | |
|-----------------------------------|--------|--------|------|-----|
| Armatura effettivamente adottata: | Afs | mmq | 5309 | OK! |
| Momento Resistente | MR_sup | kNm/ml | 3195 | |
| Coefficiente di utilizzo | c.u. | | 52% | OK! |

| | | | |
|-----------------------|---------|-------|-----|
| Taglio di calcolo SLU | VEd_SLU | kN/ml | 541 |
| Taglio di calcolo SLV | VEd_SLV | kN/ml | 390 |

| VERIFICHE AGLI SLE-CAR | | | |
|---|--------|-----|---------|
| Tasso di lavoro armature in zona tesa | σs | Mpa | 150 |
| Tensione massima ammissibile | σs,max | MPa | 360 |
| coefficiente di utilizzo armature - Stato limite limitazione tensioni | c.u. | | 42% OK! |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPALLA A
Calcolo e Verifica muro frontale

VERIFICHE AGLI SLE-FR

| | | | | |
|---|----------------|-----|------------|------------|
| Tasso di lavoro armature in zona tesa | σ_s | Mpa | 140 | |
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | wlim | mm | 0,30 | w2 |
| Tensione limite ammissibile per barre f = 26,0 | σ_{lim} | MPa | 194 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | c.u. | | 72% | OK! |

VERIFICHE AGLI SLE-QP

| | | | | |
|---|----------------|-----|------------|------------|
| Tasso di lavoro armature in zona tesa | σ_s | Mpa | 108 | |
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | wlim | mm | 0,20 | w1 |
| Tensione limite ammissibile per barre f = 26,0 | σ_{lim} | MPa | 156 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | c.u. | | 69% | OK! |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPALLA A
Calcolo e Verifica del muro paraghiaia

| Dati | var | unità | |
|--|---------|-------|------------|
| Altezza paraghiaia | h | m | 3,55 |
| spessore paraghiaia | spar | m | 0,60 |
| spessore pavimentazione | spav | m | 0,11 |
| resistenza di calcolo acciaio armatura | fyd | MPa | 391 |
| Classe di esposizione | CIE | | XC4 |
| Condizioni ambientali | Cond_Am | | Aggressive |

Effetti dovuti al sovraccarico accidentale

| | | | |
|--|------|-----|-------|
| larghezza dell'impronta del carico Qik in sommità | b1 | m | 3,22 |
| lunghezza dell'impronta di carico Qik in sommità | a1 | m | 2,42 |
| larghezza dell'impronta del carico Qik alla base | b2 | m | 7,32 |
| lunghezza dell'impronta di carico Qik alla base | a2 | m | 4,47 |
| pressione orizzontale dovuta al carico Qik in sommità | sh1 | kPa | 32,8 |
| pressione orizzontale dovuta al carico Qik alla base | sh2 | kPa | 7,8 |
| pressione orizzontale dovuta al carico qik distribuito | shd | kPa | 3,8 |
| Taglio alla base complessivo | Vmax | kNm | 363,6 |
| Momento alla base complessivo | Mmax | kNm | 696,2 |

Effetti dovuti al carico Qik sul paraghiaia

| | | | |
|--|-----|----|------|
| larghezza dell'impronta di carico Qik in sommità | b1 | m | 2,62 |
| larghezza dell'impronta di carico alla base | b2 | m | 9,72 |
| Carico verticale in testa al paraghiaia | Qik | kN | 300 |
| Azione orizzontale in testa al paraghiaia | H | kN | 180 |

Sollecitazioni alla base del paraghiaia

| Condizione | N kN | V kN | M kNm |
|-----------------------------|---------|---------|----------|
| Peso proprio | 53,3 | 0,0 | 0,0 |
| Spinta statica del terreno | 0,0 | 48,4 | 57,2 |
| Spinta dovuta al carico Qik | 0,0 | 49,7 | 95,1 |
| Carico Qik sul paraghiaia | 30,9 | 18,5 | 67,8 |
| Sisma - forze inerziali | 0,0 | 9,0 | 16,0 |
| Spinta sismica del terreno | 0,0 | 41,3 | 73,3 |

Armatura zona tesa paraghiaia

| sezione di larghezza unitaria | passo cm | n.barre 1.0/passio | φ mm | c m | As mmq |
|----------------------------------|-------------|-----------------------|---------|--------|-----------|
| primo strato | 10 | 10 | 20 | 0,086 | 3142 |
| secondo strato | 0 | 0 | 20 | 0,136 | 0 |
| Armatura effettivamente disposta | | | 20 | 0,086 | 3142 |

VERIFICHE SLU

| Condizione di carico | fattori parziali per azioni | |
|-----------------------------|-----------------------------|---------|
| | 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

| Combinazione | N kN | V kN | M kNm |
|--------------|---------|---------|----------|
| SLU-STR | 94,9 | 157,4 | 297,2 |
| SLU-SIS | 53,3 | 50,3 | 89,3 |

| | | | | |
|-----------------------------------|---------|--------|------|-----|
| Armatura minima richiesta | Afs_min | mmq/ml | 1642 | |
| Armatura effettivamente adottata: | Afs | mmq | 3142 | OK! |
| Momento Resistente | MR_sup | kNm/ml | 569 | |
| Coefficiente di utilizzo | c.u. | | 52% | OK! |

VERIFICHE SLE-RARA

| Condizione di carico | fattori parziali per azioni | |
|----------------------|-----------------------------|--|
| | SLE-RARA | |
| Peso proprio | 1,00 | |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPALLA A

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

| Combinazione | N kN | V kN | M kN |
|--------------|---------|---------|---------|
| SLE-RARA | 84,1 | 116,6 | 220,1 |

Tasso di lavoro armature σ_s Mpa **151**

Tensione massima ammissibile $\sigma_{s,max}$ MPa 360
 coefficiente di utilizzo armature - Stato limite limitazione tensioni c.u. **42%** 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

| Combinazione | N kN | V kN | M kN |
|--------------|---------|---------|---------|
| SLE-FRE | 76,4 | 99,5 | 179,4 |

Tasso di lavoro armature σ_s Mpa **123**

valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile w_{lim} mm 0,30 w2
 Tensione limite ammissibile per barre f 20,0 σ_{slim} MPa **222**
 coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure c.u. **56%** 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

| Combinazione | N kN | V kN | M kN |
|--------------|---------|---------|---------|
| SLE-QP | 53,3 | 48,4 | 57,2 |

Tasso di lavoro armature σ_s Mpa **39**

valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile w_{lim} mm 0,20 w1
 Tensione limite ammissibile per barre f 20,0 σ_{slim} MPa **182**
 coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure c.u. **22%** OK!

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPALLA /
Calcolo e Verifica dei muri di risvolto

| Dati | var | unità | |
|--|----------|-------|------------|
| Altezza muro di risvolto | h | m | 9,05 |
| larghezza muro di risvolto | a | m | 4,90 |
| spessore muro di risvolto | s | m | 1,00 |
| coefficiente gamma | γ | | 0,54 |
| spessore pavimentazione | spav | m | 0,11 |
| resistenza di calcolo acciaio armatura | fyd | MPa | 391 |
| Muro con bandiera | band | | si |
| Classe di esposizione | CIE | | XC4 |
| Condizioni ambientali | Cond_Am | | Aggressive |

Momento massimo orizzontale: $M_x = fac_x \cdot q \cdot a^2$

Momento massimo verticale: $M_y = fac_y \cdot q \cdot h^2$

N.B. i coefficienti fac_x e fac_y 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 | 69,5 |
| direzione orizzontale | γ | 0,500 | 0,750 |
| coefficiente fac_x | facMx | 0,134 | 0,082 |
| coefficiente $facV_x$ | facVx | 0,462 | 0,318 |

| | | | |
|--|--------|-----|-------|
| Momento flettente in direzione orizzontale | Mxmax | kNm | 208,4 |
| Momento flettente in direzione orizzontale da bandiera | Mxband | kNm | 21,1 |
| Sforzo di taglio in direzione orizzontale | Vxmax | kN | 149,2 |
| Sforzo di taglio in direzione orizzontale da bandiera | Vxband | kN | 19,2 |

| | | | |
|-----------------------|----------|-------|-------|
| direzione verticale | γ | 0,50 | 0,75 |
| coefficiente fac_y | facMy | 0,055 | 0,090 |
| coefficiente $facV_y$ | facVy | 0,483 | 0,551 |

| | | | |
|--|-------|-----|-------|
| Momento flettente in direzione verticale | Mymax | kNm | 343,6 |
| Sforzo di taglio in direzione verticale | Vymax | kN | 310,5 |

Effetti dovuti ai sovraccarichi accidentali

| | | | |
|---|-----|-----|------|
| larghezza dell'impronta del carico Qik in sommità | b1 | m | 2,42 |
| lunghezza dell'impronta di carico Qik in sommità | a1 | m | 3,11 |
| larghezza dell'impronta del carico Qik alla base | b2 | m | 7,65 |
| lunghezza dell'impronta di carico Qik alla base | a2 | m | 8,34 |
| pressione orizzontale dovuta al carico Qik in sommità | sh1 | kPa | 34,0 |
| pressione orizzontale dovuta al carico Qik alla base | sh2 | kPa | 4,0 |

pressione orizzontale di calcolo q kN/mq 19,0

| | | | |
|-----------------------|----------|-------|-------|
| direzione orizzontale | γ | 0,50 | 0,75 |
| coefficiente fac_x | facMx | 0,360 | 0,234 |
| coefficiente $facV_x$ | facVx | 1,114 | 1,043 |

| | | | |
|--|--------|-----|-------|
| Momento flettente in direzione orizzontale | Mxmax | kNm | 154,6 |
| Momento flettente in direzione orizzontale da bandiera | Mxband | kNm | 21,3 |
| Sforzo di taglio in direzione orizzontale | Vxmax | kN | 102,7 |
| Sforzo di taglio in direzione orizzontale da bandiera | Vxband | kN | 17,1 |

| | | | |
|-----------------------|----------|-------|-------|
| direzione verticale | γ | 0,50 | 0,75 |
| coefficiente fac_x | facMy | 0,105 | 0,208 |
| coefficiente $facV_y$ | facVy | 0,874 | 1,129 |

| | | | |
|--|-------|-----|-------|
| Momento flettente in direzione verticale | Mymax | kNm | 190,0 |
| Sforzo di taglio in direzione verticale | Vymax | kN | 157,6 |

Effetti dovuti al sisma

| | | | |
|----------------------------------|----|-------|------|
| forza inerziale | q1 | kN/mq | 4,23 |
| incremento di spinta delle terre | q2 | kN/mq | 27,6 |

pressione orizzontale di calcolo q kN/mq 31,8

direzione orizzontale γ 0,50 0,75 0,54

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPALLA /
Calcolo e Verifica dei muri di risvolto

| | | | | |
|--------------------|-------|-------|-------|-------------|
| coefficiente facx | facMx | 0,360 | 0,234 | 0,34 |
| coefficiente facVx | facVx | 1,114 | 1,043 | 1,10 |

| | | | |
|--|--------|-----|--------------|
| Momento flettente in direzione orizzontale | Mxmax | kNm | 258,6 |
| Momento flettente in direzione orizzontale da bandiera | Mxband | kNm | 29,2 |
| Sforzo di taglio in direzione orizzontale | Vxmax | kN | 171,7 |
| Sforzo di taglio in direzione orizzontale da bandiera | Vxband | kN | 23,3 |

| | | | | |
|---------------------|----------|-------|-------|--------------|
| direzione verticale | γ | 0,50 | 0,75 | 0,54 |
| coefficiente facx | facMy | 0,105 | 0,208 | 0,122 |
| coefficiente facVy | facVy | 0,874 | 1,129 | 0,916 |

| | | | |
|--|-------|-----|--------------|
| Momento flettente in direzione verticale | Mymax | kNm | 317,9 |
| Sforzo di taglio in direzione verticale | Vymax | kN | 263,6 |

| Riepilogo sollecitazioni sul muro | Mx | My | Vx | Vy |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Condizione | kNm | kNm | kN | kN |
| Spinta del terreno | 229,6 | 343,6 | 168,4 | 310,5 |
| Spinta sovraccarichi accidentali | 175,9 | 190,0 | 119,7 | 157,6 |
| Spinta dovuta al sisma | 287,8 | 317,9 | 195,1 | 263,6 |

| Armatura zona tesa - dir. Orizzontale | passo | n.barre | ϕ | c | As |
|---------------------------------------|-------|------------|--------|-------|-------------|
| sezione di larghezza unitaria | cm | 1.0/passio | mm | m | mmq |
| primo strato | 10 | 10 | 20 | 0,072 | 3142 |
| secondo strato | 0 | 0 | 20 | 0,122 | 0 |
| Armatura effettivamente disposta | | | 20 | 0,072 | 3142 |

| Armatura zona tesa - dir. Verticale | passo | n.barre | ϕ | c | As |
|-------------------------------------|-------|------------|--------|-------|-------------|
| sezione di larghezza unitaria | cm | 1.0/passio | mm | m | mmq |
| primo strato | 10 | 10 | 24 | 0,094 | 4524 |
| secondo strato | 0 | 0 | 24 | 0,148 | 0 |
| Armatura effettivamente disposta | | | 24 | 0,094 | 4524 |

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 | Mx | My | Vx | Vy |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|
| Combinazione | kNm | kNm | kN | kN |
| SLU-STR | 547,4 | 720,5 | 388,9 | 631,9 |
| SLU-SIS | 517,4 | 661,5 | 363,4 | 574,1 |

| | | | | |
|---|---------|--------|------|-----|
| Armatura minima richiesta in dir. Orizzontale | Afh_min | mmq/ml | 1675 | |
| Armatura effettivamente adottata: | Afs | mmq | 3142 | OK! |
| Momento Resistente dir. Orizzontale | MR_h | kNm/ml | 1027 | |
| Coefficiente di utilizzo | c.u. | | 53% | OK! |

| | | | | |
|---|---------|--------|------|-----|
| Armatura minima richiesta in dir. Verticale | Afh_min | mmq/ml | 2258 | |
| Armatura effettivamente adottata: | Afs | mmq | 4524 | OK! |
| Momento Resistente dir. Verticale | MR_v | kNm/ml | 1443 | |
| Coefficiente di utilizzo | c.u. | | 50% | 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 | Mx | My |
|-----------------------|-------|-------|
| Combinazione | kNm | kNm |
| SLE-RARA | 405,5 | 533,7 |

| | | | |
|--------------------------------------|---------------|-----|------------|
| Tasso di lavoro armature orizzontali | σ_{sh} | Mpa | 155 |
|--------------------------------------|---------------|-----|------------|

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPALLA /
Calcolo e Verifica dei muri di risvolto

| | | | | |
|---|------------------|-----|------------|-----|
| Tasso di lavoro armature verticali | σ_{sv} | Mpa | 145 | |
| Tensione massima ammissibile | $\sigma_{s,max}$ | MPa | 360 | |
| coefficiente di utilizzo armature orizzontali - Stato limite limitazione tensioni | c.u. | | 43% | OK! |
| coefficiente di utilizzo armature verticali - Stato limite limitazione tensioni | c.u. | | 40% | OK! |

VERIFICHE SLE-FREQUENTE

| Condizione di carico | fattori parziali per azioni SLE-FRE | |
|----------------------------------|-------------------------------------|----|
| | Mx | My |
| 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 | 361,5 | 486,2 |

| | | | | |
|---|-----------------|-----|------------|-----|
| Tasso di lavoro armature orizzontali | σ_{sh} | Mpa | 138 | |
| Tasso di lavoro armature verticali | σ_{sv} | Mpa | 132 | |
| 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) | σ_{slim} | MPa | 222 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | c.u. | | 62% | OK! |
| Tensione limite ammissibile per barre f 24,0 (arm.verticale) | σ_{slim} | MPa | 204 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | c.u. | | 64% | OK! |

VERIFICHE SLE-QUASI PERMANENTE

| Condizione di carico | fattori parziali per azioni SLE-QP | |
|----------------------------------|------------------------------------|----|
| | Mx | My |
| 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 | 229,6 | 343,6 |

| | | | | |
|---|-----------------|-----|------------|-----|
| Tasso di lavoro armature orizzontali | σ_{sh} | Mpa | 87 | |
| Tasso di lavoro armature verticali | σ_{sv} | Mpa | 93 | |
| 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) | σ_{slim} | MPa | 182 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | c.u. | | 48% | OK! |
| Tensione limite ammissibile per barre f 24,0 (arm.verticale) | σ_{slim} | MPa | 164 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | c.u. | | 57% | OK! |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPALLA A**Verifica bandiera muri di risvolto**

| Dati | var | unità | |
|--|---------|-------|------------|
| Altezza bandiera - parte a lunghezza costante | h1 | m | 1,00 |
| Altezza bandiera - parte a lunghezza variabile | h2 | m | 2,00 |
| spessore bandiera | sban | m | 0,60 |
| lunghezza bandiera | Lban | m | 3,00 |
| copriferro | c | m | 0,07 |
| resistenza di calcolo acciaio armatura | fyd | MPa | 391 |
| Classe di esposizione | CIE | | XC4 |
| Condizioni ambientali | Cond_Am | | Aggressive |

Effetti dovuti alla spinta delle terre

| | | | |
|---|------|-----|-------|
| pressione alla base della parte a lunghezza costante | sht1 | kPa | 7,68 |
| pressione alla base della parte a lunghezza variabile | sht2 | kPa | 23,03 |
| Sforzo di taglio nella parte a lunghezza costante | Vt1 | kN | 11,51 |
| Momento flettente nella parte a lunghezza costante | Mt1 | kNm | 17,27 |
| Sforzo di taglio nella parte a lunghezza variabile | Vt2 | kN | 46,05 |
| Momento flettente nella parte a lunghezza variabile | Mt2 | kNm | 46,05 |

Effetti dovuti al sovraccarico accidentale

| | | | |
|---|-----|-----|-------|
| sovraccarico accidentale sul piano viario | q | kPa | 20 |
| pressione dovuta al sovraccarico accidentale | sq | kPa | 8,53 |
| Sforzo di taglio nella parte a lunghezza costante | Vq1 | kN | 25,59 |
| Momento flettente nella parte a lunghezza costante | Mq1 | kNm | 38,38 |
| Sforzo di taglio nella parte a lunghezza variabile | Vq2 | kN | 25,59 |
| Momento flettente nella parte a lunghezza variabile | Mq2 | kNm | 25,59 |

Effetti dovuti al sisma

| | | | |
|---|-----|-----|-------|
| spinta inerziale unitaria | ss1 | kPa | 2,54 |
| Sforzo di taglio nella parte a lunghezza costante | Vs1 | kN | 7,61 |
| Momento flettente nella parte a lunghezza costante | Ms1 | kNm | 11,42 |
| Sforzo di taglio nella parte a lunghezza variabile | Vs2 | kN | 7,61 |
| Momento flettente nella parte a lunghezza variabile | Ms2 | kNm | 7,61 |
| incremento di spinta del terreno unitario | ss2 | kPa | 9,14 |
| Sforzo di taglio nella parte a lunghezza costante | Vs3 | kN | 27,41 |
| Momento flettente nella parte a lunghezza costante | Ms3 | kNm | 41,12 |
| Sforzo di taglio nella parte a lunghezza variabile | Vs4 | kN | 27,41 |
| Momento flettente nella parte a lunghezza variabile | Ms4 | kNm | 27,41 |

Sollecitazioni all'incastro della bandiera

| Condizione | V kN | M kNm |
|---|---------|----------|
| Spinta delle terre | 19,2 | 21,1 |
| Spinta dovuta al sovraccarico accidentale | 17,1 | 21,3 |
| Sisma - forze inerziali | 5,1 | 6,3 |
| Sisma - incremento di spinta delle terre | 18,3 | 22,8 |

Armatura orizzontale zona tesa orecchia

| sezione di larghezza unitaria | passo cm | n.barre 1.0/passio | φ mm | c m | As mmq |
|----------------------------------|-------------|-----------------------|---------|--------|-----------|
| primo strato | 20 | 5 | 16 | 0,068 | 1005 |
| secondo strato | 0 | 0 | 16 | 0,114 | 0 |
| Armatura effettivamente disposta | | | 16 | 0,068 | 1005 |

VERIFICHE SLU

| Condizione di carico | fattori parziali per azioni | |
|---|-----------------------------|---------|
| | SLU-STR | SLU-SIS |
| Spinta delle terre | 1,35 | 1,00 |
| Spinta dovuta al sovraccarico accidentale | 1,35 | 0,00 |
| Sisma - forze inerziali | 0,00 | 1,00 |
| Sisma - incremento di spinta delle terre | 0,00 | 1,00 |

Combinazioni SLU-STR

| Combinazione | V kN | M kNm |
|--------------|---------|----------|
| SLU-STR | 48,9 | 57,3 |
| SLU-SIS | 42,5 | 50,3 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPALLA A

Verifica bandiera muri di risvolto

| | | | | |
|-----------------------------------|---------|--------|------|-----|
| Armatura minima richiesta | Afs_min | mmq/ml | 306 | |
| Armatura effettivamente adottata: | Afs | mmq | 1005 | OK! |
| Momento Resistente | MR_sup | kNm/ml | 188 | |
| Coefficiente di utilizzo | c.u. | | 30% | OK! |

VERIFICHE SLE-RARA

| Condizione di carico | fattori parziali per azioni SLE-RARA | |
|---|--------------------------------------|--|
| Spinta delle terre | 1,00 | |
| Spinta dovuta al sovraccarico accidentale | 1,00 | |
| Sisma - forze inerziali | 0,00 | |
| Sisma - incremento di spinta delle terre | 0,00 | |

Combinazioni SLE-RARA

| Combinazione | V kN | M kNm |
|--------------|---------|----------|
| SLE-RARA | 36,2 | 42,4 |

| | | | | |
|---|------------------|-----|-----|-----|
| Tasso di lavoro armature superiori | σ_s | Mpa | 88 | |
| Tensione massima ammissibile | $\sigma_{s,max}$ | MPa | 360 | |
| coefficiente di utilizzo armature - Stato limite limitazione tensioni | c.u. | | 24% | OK! |

VERIFICHE SLE-FREQUENTE

| Condizione di carico | fattori parziali per azioni SLE-FRE | |
|---|-------------------------------------|--|
| Spinta delle terre | 1,00 | |
| Spinta dovuta al sovraccarico accidentale | 0,75 | |
| Sisma - forze inerziali | 0,00 | |
| Sisma - incremento di spinta delle terre | 0,00 | |

Combinazioni SLE-FREQUENTE

| Combinazione | V kN | M kNm |
|--------------|---------|----------|
| SLE-FRE | 32,0 | 37,1 |

| | | | | |
|---|-----------------|-----|------|-----|
| Tasso di lavoro armature superiori | σ_s | Mpa | 77 | |
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | wlim | mm | 0,30 | w2 |
| Tensione limite ammissibile per barre f 16,0 | σ_{slim} | MPa | 240 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | c.u. | | 32% | OK! |

VERIFICHE SLE-QUASI PERMANENTE

| Condizione di carico | fattori parziali per azioni SLE-QP | |
|---|------------------------------------|--|
| Spinta delle terre | 1,00 | |
| Spinta dovuta al sovraccarico accidentale | 0,00 | |
| Sisma - forze inerziali | 0,00 | |
| Sisma - incremento di spinta delle terre | 0,00 | |


Combinazioni SLE-QUASI PERMANENTE

| Combinazione | V kN | M kNm |
|--------------|---------|----------|
| SLE-QP | 19,2 | 21,1 |

| | | | | |
|---|-----------------|-----|------|-----|
| Tasso di lavoro armature superiori | σ_s | Mpa | 44 | |
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | wlim | mm | 0,20 | w1 |
| Tensione limite ammissibile per barre f 16,0 | σ_{slim} | MPa | 200 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | c.u. | | 22% | OK! |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPALLA /
Verifiche SLU per sollecitazioni taglianti

| | | | Zattera - Mensola posteriore | | | | |
|--|-----------------------|----------------|---|-------------------|----------------|----------------|---------------|
| Sollecitazioni di calcolo | Var | unità | Mfron | Paraghiaia | Mrisv_h | Mrisv_v | |
| Taglio di calcolo | V_{Ed} | kN | 1060,0 | 540,6 | 157,4 | 388,9 | 631,9 |
| Dati | | | | | | | |
| 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 γ_c | γ_c | | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| Coefficiente parziale α_{cc} | α_{cc} | | 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 acciai | 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 | 1,80 | 0,60 | 0,60 | 1,00 |
| Larghezza/ Diametro | B | m | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Area calcestruzzo | Ac | m ² | 2,00 | 1,80 | 0,60 | 0,60 | 1,00 |
| Larghezza anima | bw | m | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| copriferro | c | m | 0,089 | 0,091 | 0,086 | 0,072 | 0,094 |
| altezza utile della sezione | d | m | 1,91 | 1,71 | 0,51 | 0,53 | 0,91 |
| Compressione agente nella sezione | | | | | | | |
| Sforzo normale di calcolo | N _{Ed} | kN | 0,0 | 630,0 | 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 | 5309 | 5309 | 3142 | 3142 | 4524 |
| Coefficiente k | k | m | 1,32 | 1,34 | 1,62 | 1,62 | 1,47 |
| vmin | vmin | | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| rapporto geometrico di armatura longitudinale | ρ_l | | 0,00278 | 0,00311 | 0,00611 | 0,00595 | 0,00499 |
| tensione media di compressione nella sezione | σ_{cp} | Mpa | 0,00 | 0,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Resistenza a taglio | V_{Rd} | kN | 628,7 | 681,5 | 269,8 | 273,3 | 402,5 |
| | | | N.V. | OK | OK | N.V. | N.V. |
| Elementi con armature trasversali resistenti al taglio | | | | | | | |
| <i>Verifica del conglomerato</i> | | | | | | | |
| Resistenza a taglio del conglomerato | V _{Rod} | kN | 10395,8 | 9297,0 | 2796,2 | 2872,3 | 4928,6 |
| <i>Verifica dell'armatura trasversale</i> | | | | | | | |
| diametro staffe | fsw | mm | 24 | 12 | 10 | 12 | 12 |
| passo staffe | scp | m | 1,20 | 0,40 | 0,40 | 0,20 | 0,20 |
| numero di bracci | nb | | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Armatura a taglio (staffe) | Asw | mmq | 1131 | 283 | 196 | 283 | 283 |
| Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trav | α | deg | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trav | θ | deg | 21,8 | 21,8 | 21,8 | 21,8 | 21,8 |
| tensione media di compressione nella sezione | σ_{cp} | kPa | 0 | 350 | 0 | 0 | 0 |
| coefficiente alpha | α_c | | 1,00 | 1,02 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Resistenza a "taglio trazione" | V _{Rsd} | kN | 1585,8 | 1063,7 | 222,2 | 657,2 | 1127,8 |
| Resistenza a "taglio compressione" | V _{Rcd} | kN | 5376,9 | 4901,3 | 1446,2 | 1485,6 | 2549,2 |
| Resistenza a taglio | V_{Rd} | kN | 1585,8 | 1063,7 | 222,2 | 657,2 | 1127,8 |
| | | | OK | OK | OK | OK | OK |

| | | |
|---|--|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

23 ALLEGATO 11 – SPALLA SPB

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 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) |
|-------------------|------------|------------|--------|-------|--------|--------|--------|
| Paraghaia - 1 | 0,60 | 0,60 | 12,80 | 3,32 | -2,20 | 0,00 | 5,50 |
| Muro frontale - 2 | 2,80 | 2,80 | 11,30 | 1,50 | 0,00 | 0,00 | 4,00 |
| Muro frontale - 3 | 2,80 | 1,80 | 11,30 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 3,00 |
| Muro frontale - 4 | 1,80 | 1,80 | 11,30 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

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 | 9,20 | 12,80 | 2,00 | -2,50 | 0,00 |

Caratteristiche geometriche complessive muro frontale (Paraghaia+Muro frontale)

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore muro frontale

| Descrizione | Hfron | m | 8,82 |
|-----------------------------------|---------|----|--------|
| Altezza complessiva elevazione | Afron | mq | 13,89 |
| Area sezione trasversale | Vfron | mc | 159,93 |
| Volume c.a. | Xg fron | m | -1,35 |
| Xbaricentro | Yg fron | m | 0,00 |
| Ybaricentro | Zg fron | m | 3,70 |
| Zbaricentro | Lxinf/2 | m | 0,90 |
| Dis. spigolo ant. Baric. spiccato | | | |

Caratteristiche geometriche complessive elevazione (Paraghaia+Muro frontale+muri risvolto**+Cordoli risvolto+Orecchie+Valette+Speroni)**

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore muro frontale

| Descrizione | Vele | mc | 159,93 |
|-------------|----------------------------------|----|--------|
| Volume c.a. | Xg ele <td>m</td> <td>-1,35</td> | m | -1,35 |
| Xbaricentro | Yg ele <td>m</td> <td>0,00</td> | m | 0,00 |
| Ybaricentro | Zg ele <td>m</td> <td>3,70</td> | m | 3,70 |
| Zbaricentro | | | |

Caratteristiche geometriche complessive fondazione

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore zattera di fondazione

| Descrizione | Vfon | mc | 235,52 |
|-------------|----------------------------------|----|--------|
| Volume c.a. | Xg fon <td>m</td> <td>-4,60</td> | m | -4,60 |
| Xbaricentro | Yg fon <td>m</td> <td>0,00</td> | m | 0,00 |
| Ybaricentro | Zg fon <td>m</td> <td>1,00</td> | m | 1,00 |
| Zbaricentro | | | |

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 | 18,0 |
| 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 | 3,90 | 3,90 | 12,80 | 3,32 | -2,80 | 0,00 | 5,50 |
| Rinterro - 2 | 3,90 | 3,90 | 11,30 | 1,50 | -2,80 | 0,00 | 4,00 |
| Rinterro - 3 | 3,90 | 4,90 | 11,30 | 1,00 | -1,80 | 0,00 | 3,00 |
| Rinterro - 4 | 4,90 | 4,90 | 11,30 | 3,00 | -1,80 | 0,00 | 0,00 |

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore zattera di fondazione

| Descrizione | Vrin | mc | 447,42 |
|-----------------|----------------------------------|----|--------|
| Volume rinterro | Xg rin <td>m</td> <td>-6,98</td> | m | -6,98 |
| Xbaricentro | Yg rin <td>m</td> <td>0,00</td> | m | 0,00 |
| Ybaricentro | Zg rin <td>m</td> <td>6,29</td> | m | 6,29 |
| Zbaricentro | | | |

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 | 9886 |
| Momento longitudinale | Myg1 | kNm | 3012 |
| Momento trasversale | Mxg1 | kNm | 0,0 |

Peso terreno su fondazione

| | | | |
|-----------------------|------|-----|--------|
| Peso rinterro | Fzg2 | kN | 8054 |
| Momento longitudinale | Myg1 | kNm | -19184 |
| Momento trasversale | Mxg1 | kNm | 0,0 |

Spinta statica del terreno

| | | | |
|-----------------------------------|------|-----|-------|
| Spinta in direzione longitudinale | Fxg3 | kN | 5746 |
| Momento longitudinale | Myg3 | kNm | 20713 |

Effetti del sovraccarico stradale sul rilevato

| | | | |
|-----------------------------------|------|-----|------|
| Spinta in direzione longitudinale | Fxg3 | kN | 1181 |
| Carico verticale | Fzg3 | kN | 998 |
| Momento longitudinale | Myg3 | kNm | 3738 |

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 | | 0,141 |
| fattore bm | β_m | | 1,00 |
| Coefficiente sismico orizzontale | kh | | 0,169 |
| Coefficiente sismico verticale | kv | | 0,085 |

| | | | |
|---|-----------|--|---|
| Struttura che ammette spostamenti: 1 - si; 2 - no | Tip_spost | | 1 |
|---|-----------|--|---|

K0 statica e Mononobe-Okabe 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 | α | 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 | 10,82 |
| peso specifico del terreno | γ^* | kN/mc | 18,0 |
| tangente teta a= kh/(1+kv) | tan θ_a | | 0,156 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPB

Dati e risoluzione della palificata

| | | | |
|--|--------|-----|---------------|
| angolo tela a | θa | deg | 8,9 |
| coefficiente di spinta attiva Ka-a | Ka-a | | 0,364 |
| tangente tela b= kh/(1-kv) | tanθb | | 0,185 |
| angolo tela b | θb | deg | 10,5 |
| coefficiente di spinta attiva Ka-b | Ka-b | | 0,384 |
| Spinta totale del terreno -a | Ed-a | kN | 5322,3 |
| Spinta totale del terreno -b | Ed-b | kN | 4742,1 |
| Spinta massima in caso sismico | Ed | kN | 5322,3 |
| altezza di applicazione | H | kN | 5,41 |
| Momento longitudinale | MyDP | kNm | 28780 |
| <u>Spinte complessive del terreno in caso sismico di calcolo</u> | | | |
| Condizioni di spinta adottate: Struttura che ammette spostamenti (Mononobe - Okabe) | | | |
| Spinta del terreno | Es | kN | 5322 |
| Momento longitudinale | MyEs | kNm | 28780 |
| <u>Forze inerziali</u> | | | |
| <u>Sisma longitudinale</u> | | | |
| Forza orizzontale longitudinale | FxE.2x | kN | 3035 |
| Momento longitudinale | MyE.2x | kNm | 13425 |
| <u>Sisma trasversale</u> | | | |
| Forza orizzontale trasversale | FyE.2y | kN | 3035 |
| Momento trasversale | MxE.2y | kNm | 13425 |
| <u>Sisma verticale</u> | | | |
| Forza verticale | FzE.2z | kN | -1518 |
| Momento longitudinale | MyE.2z | kNm | 1368 |
| Momento trasversale | MxE.2z | kNm | 0 |

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (RIFERITE AL BARICENTRO APPOGGI)

Altezza appoggi + boggoli + muro frontale + fondazioni **8,25**
 Distanza asse appoggi - asse fondazione **1,20**

| | Fx [kN] | Fy [kN] | Fz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] |
|-----|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| g1a | 0 | 0 | 1673 | 0 | 0 |
| g2a | 0 | 0 | 756 | 0 | 0 |
| e4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| e2 | 225 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q1a | 0 | 0 | 1809 | 3612 | 0 |
| q1b | 0 | 0 | 1440 | 4489 | 0 |
| q1c | 0 | 0 | 1809 | -3612 | 0 |
| q1d | 0 | 0 | 1440 | -4489 | 0 |
| q3 | 64 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q4a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q4b | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q5a | 0 | 115 | 0 | 258 | 0 |
| q5b | 0 | 140 | 0 | 386 | 0 |
| q7a | -454 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q7b | 201 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ex | 540 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ey | 0 | 540 | 0 | 1247 | 0 |
| Ez | 0 | 0 | 442 | 0 | 0 |

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI RISPETTO A BARICENTRO PALI

Coordinate baricentro pali
 x = 4,60 coordinata x
 y = 0,00 coordinata y
 z = 0,00 coordinata z

| | Fx [kN] | Fy [kN] | Fz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] |
|---------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| g1a | 0 | 0 | 1673 | 0 | -2007 |
| g1b-sp | 0 | 0 | 9886 | 0 | -3012 |
| g2a | 0 | 0 | 756 | 0 | -907 |
| g2b-sp | 0 | 0 | 8054 | 0 | 19184 |
| g3-sp | 5746 | 0 | 0 | 0 | -20713 |
| e4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| e2 | 225 | 0 | 0 | 0 | -1858 |
| q1a | 0 | 0 | 1809 | 3612 | -2171 |
| q1b | 0 | 0 | 1440 | 4489 | -1728 |
| q1c | 0 | 0 | 1809 | -3611 | -2171 |
| q1d | 0 | 0 | 1440 | -4488 | -1728 |
| q1e-sp | 1181 | 0 | 998 | 0 | -3738 |
| q3 | 64 | 0 | 0 | 0 | -530 |
| q4a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q4b | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q5a | 0 | 115 | 0 | 1205 | 0 |
| q5b | 0 | 140 | 0 | 1543 | 0 |
| q7a | -454 | 0 | 0 | 0 | 3745 |
| q7b | 201 | 0 | 0 | 0 | -1660 |
| q9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ex | 540 | 0 | 0 | 0 | -4455 |
| Ey | 0 | 540 | 0 | 5702 | 0 |
| Ez | 0 | 0 | 442 | 0 | -530 |
| E.1x-sp | 5322 | 0 | 0 | 0 | -28780 |
| E.2x-sp | 3035 | 0 | 0 | 0 | -13425 |
| E.2y-sp | 0 | 3035 | 0 | 13425 | 0 |
| E.2z-sp | 0 | 0 | -1518 | 0 | -1368 |

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 | 0,00 | 0,00 | 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 | 0,00 | 0,00 | 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 | 0,00 | 0,00 | 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 | 0,00 | 0,00 |
| q1e-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 |
| q3 | 0,00 | 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 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPB

Dati e risoluzione della palificata

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Fx | 6584 | 6977 | 6584 | 6977 | 6584 | 6977 | 6584 | 6977 | 6584 | 6977 | 6584 | 6977 | 6584 | 6977 |
| Fy | 84 | 84 | 84 | 84 | -84 | -84 | -84 | -84 | 140 | 140 | 140 | 140 | -140 | -140 |
| Fz | 22474 | 22474 | 22197 | 22197 | 22474 | 22474 | 22197 | 22197 | 22474 | 22474 | 22197 | 22197 | 22474 | 22197 |
| Mx | 3635 | 3635 | 4293 | 4293 | -3634 | -3634 | -4291 | -4291 | 4252 | 4252 | 4910 | 4910 | -4251 | -4909 |
| My | -11499 | -14741 | -11167 | -14409 | -11499 | -14741 | -11167 | -14409 | -11499 | -14741 | -11167 | -14409 | -11499 | -14741 |

S.L.E.car

| | | | | | | | | |
|----|--------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| Fx | 6403 | 7058 | 6403 | 7058 | 6403 | 7058 | 6403 | 7058 |
| Fy | 84 | 84 | 84 | 84 | -84 | -84 | -84 | -84 |
| Fz | 22474 | 22474 | 22197 | 22197 | 22474 | 22474 | 22197 | 22197 |
| Mx | 3635 | 3635 | 4293 | 4293 | -3634 | -3634 | -4291 | -4291 |
| My | -10001 | -15405 | -9669 | -15073 | -10001 | -15405 | -9669 | -15073 |

S.L.freq

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------------|
| Fx | 6629 | 6957 | 6629 | 6957 | 6629 | 6957 | 6629 | 6957 | e3 | q5 | S.L.qp |
| Fy | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5699 | 6092 | 5744 6072 |
| Fz | 22474 | 22474 | 22197 | 22197 | 22474 | 22474 | 22197 | 22197 | 0 | 0 | 23 -23 |
| Mx | 2710 | 2710 | 3367 | 3367 | -2708 | -2708 | -3366 | -3366 | 20369 | 20369 | 20369 20369 |
| My | -11873 | -14575 | -11541 | -14243 | -11873 | -14575 | -11541 | -14243 | 0 | 0 | 241 -241 |
| | | | | | | | | | -7067 | -10310 | -7441 -10144 |

CALCOLO AZIONI SUI PALI

Geometria della palificata

| PALO | Fila | Attenzione: 1° fila sempre posteriore | | | | | | | | Plinto | X | Y |
|-----------|----------|---------------------------------------|-------|-------|-------|---------------|---------------|------------------|-----------------|--------|------|-------|
| | | X | Y | Xp | Yp | trasp Jxj | long Jyj | trasp Yp/SJxj | long Xp/SJyj | | | |
| 1 | 1 | 1,00 | 5,40 | -3,60 | 5,40 | 29,16 | 12,9600 | 0,028 | -0,035 | | 0,00 | 6,40 |
| 2 | 1 | 1,00 | 1,80 | -3,60 | 1,80 | 3,24 | 12,9600 | 0,009 | -0,035 | | 9,20 | 6,40 |
| 3 | 1 | 1,00 | -1,80 | -3,60 | -1,80 | 3,24 | 12,96 | -0,009 | -0,035 | | 9,20 | -6,40 |
| 4 | 1 | 1,00 | -5,40 | -3,60 | -5,40 | 29,16 | 12,96 | -0,028 | -0,035 | | 0,00 | -6,40 |
| 5 | 2 | 4,60 | 5,40 | 0,00 | 5,40 | 29,16 | 0,00 | 0,028 | 0,000 | | 0,00 | 6,40 |
| 6 | 2 | 4,60 | 1,80 | 0,00 | 1,80 | 3,24 | 0,00 | 0,009 | 0,000 | | | |
| 7 | 2 | 4,60 | -1,80 | 0,00 | -1,80 | 3,24 | 0,00 | -0,009 | 0,000 | | | |
| 8 | 2 | 4,60 | -5,40 | 0,00 | -5,40 | 29,16 | 0,00 | -0,028 | 0,000 | | | |
| 9 | 3 | 8,20 | 5,40 | 3,60 | 5,40 | 29,16 | 12,96 | 0,028 | 0,035 | | | |
| 10 | 3 | 8,20 | 1,80 | 3,60 | 1,80 | 3,24 | 12,96 | 0,009 | 0,035 | | | |
| 11 | 3 | 8,20 | -1,80 | 3,60 | -1,80 | 3,24 | 12,96 | -0,009 | 0,035 | | | |
| 12 | 3 | 8,20 | -5,40 | 3,60 | -5,40 | 29,16 | 12,96 | -0,028 | 0,035 | | | |
| 12 | 3 | | | | | 194,40 | 103,68 | | | | | |

S.L.U.

| PALO | FILA | q1 | | | | | | | | q3 | | | | | | | |
|---------------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|------------------|-----------------|
| | | X | Y | Xp | Yp | trasp Jxj | long Jyj | trasp Yp/SJxj | long Xp/SJyj | X | Y | Xp | Yp | trasp Jxj | long Jyj | trasp Yp/SJxj | long Xp/SJyj |
| 1 | 1 | 2194 | 2026 | 2207 | 2038 | 1846 | 1678 | 1793 | 1624 | 2126 | 1957 | 2135 | 1966 | 1846 | 1677 | 1805 | 1637 |
| 2 | 1 | 2078 | 1910 | 2069 | 1900 | 1962 | 1794 | 1931 | 1762 | 2033 | 1864 | 2025 | 1856 | 1939 | 1770 | 1915 | 1746 |
| 3 | 1 | 1962 | 1794 | 1931 | 1762 | 2078 | 1910 | 2069 | 1900 | 1939 | 1770 | 1915 | 1746 | 2033 | 1864 | 2025 | 1856 |
| 4 | 1 | 1846 | 1677 | 1931 | 1762 | 2194 | 2026 | 2207 | 2038 | 1846 | 1677 | 1805 | 1637 | 2126 | 1957 | 2135 | 1966 |
| 5 | 2 | 2781 | 2781 | 2773 | 2773 | 2433 | 2433 | 2359 | 2359 | 2669 | 2669 | 2662 | 2662 | 2388 | 2388 | 2332 | 2332 |
| 6 | 2 | 2665 | 2665 | 2635 | 2635 | 2549 | 2549 | 2497 | 2497 | 2575 | 2575 | 2552 | 2552 | 2482 | 2482 | 2442 | 2442 |
| 7 | 2 | 2549 | 2549 | 2497 | 2497 | 2665 | 2665 | 2635 | 2635 | 2482 | 2482 | 2442 | 2442 | 2575 | 2575 | 2552 | 2552 |
| 8 | 2 | 2433 | 2433 | 2359 | 2359 | 2781 | 2781 | 2773 | 2773 | 2388 | 2388 | 2332 | 2332 | 2668 | 2668 | 2662 | 2662 |
| 9 | 3 | 3368 | 3537 | 3339 | 3508 | 3020 | 3189 | 2925 | 3094 | 3211 | 3380 | 3189 | 3358 | 2931 | 3100 | 2859 | 3028 |
| 10 | 3 | 3252 | 3421 | 3370 | 3370 | 3305 | 3305 | 3063 | 3232 | 3118 | 3286 | 3079 | 3248 | 3024 | 3193 | 2969 | 3138 |
| 11 | 3 | 3136 | 3305 | 3063 | 3232 | 3421 | 3421 | 3201 | 3370 | 3024 | 3193 | 2969 | 3138 | 3118 | 3286 | 3079 | 3248 |
| 12 | 3 | 3020 | 3189 | 2925 | 3094 | 3368 | 3537 | 3339 | 3508 | 2931 | 3100 | 2859 | 3208 | 3211 | 3380 | 3189 | 3358 |
| Nmax | | 3368 | 3537 | 3339 | 3508 | 3368 | 3537 | 3339 | 3508 | 3211 | 3380 | 3189 | 3358 | 3211 | 3380 | 3189 | 3358 |
| Nmin | | 1846 | 1677 | 1793 | 1624 | 1846 | 1678 | 1793 | 1624 | 1846 | 1677 | 1805 | 1637 | 1846 | 1677 | 1805 | 1637 |
| TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| taglio Vx | | 768 | 817 | 768 | 817 | 768 | 817 | 768 | 817 | 742 | 791 | 742 | 791 | 742 | 791 | 742 | 791 |
| taglio Vy | | 11 | 11 | 11 | 11 | -11 | -11 | -11 | -11 | 11 | 11 | 11 | 11 | -11 | -11 | -11 | -11 |
| V | | 768 | 817 | 768 | 817 | 768 | 817 | 768 | 817 | 742 | 791 | 742 | 791 | 742 | 791 | 742 | 791 |

S.L.U.

| PALO | FILA | q4 | | | | | | | | q5 | | | | | | | |
|---------------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|------------------|-----------------|
| | | X | Y | Xp | Yp | trasp Jxj | long Jyj | trasp Yp/SJxj | long Xp/SJyj | X | Y | Xp | Yp | trasp Jxj | long Jyj | trasp Yp/SJxj | long Xp/SJyj |
| 1 | 1 | 2151 | 1982 | 2160 | 1991 | 1871 | 1702 | 1830 | 1661 | 2177 | 2008 | 2186 | 2017 | 1845 | 1676 | 1805 | 1636 |
| 2 | 1 | 2057 | 1889 | 2050 | 1881 | 1964 | 1795 | 1940 | 1771 | 2066 | 1897 | 2059 | 1890 | 1955 | 1787 | 1932 | 1763 |
| 3 | 1 | 1964 | 1795 | 1940 | 1771 | 2057 | 1889 | 2050 | 1881 | 1955 | 1787 | 1932 | 1763 | 2066 | 1897 | 2059 | 1890 |
| 4 | 1 | 1871 | 1702 | 1830 | 1661 | 2151 | 1982 | 2160 | 1991 | 1845 | 1676 | 1805 | 1636 | 2177 | 2008 | 2186 | 2017 |
| 5 | 2 | 2669 | 2669 | 2662 | 2662 | 2388 | 2388 | 2332 | 2332 | 2694 | 2694 | 2688 | 2688 | 2362 | 2362 | 2307 | 2307 |
| 6 | 2 | 2575 | 2575 | 2552 | 2552 | 2482 | 2482 | 2442 | 2442 | 2584 | 2584 | 2561 | 2561 | 2473 | 2473 | 2434 | 2434 |
| 7 | 2 | 2482 | 2482 | 2442 | 2442 | 2575 | 2575 | 2552 | 2552 | 2473 | 2473 | 2434 | 2434 | 2584 | 2584 | 2561 | 2561 |
| 8 | 2 | 2388 | 2388 | 2332 | 2332 | 2668 | 2668 | 2662 | 2662 | 2362 | 2362 | 2307 | 2307 | 2694 | 2694 | 2688 | 2688 |
| 9 | 3 | 3186 | 3355 | 3164 | 3333 | 2906 | 3075 | 2834 | 3003 | 3212 | 3381 | 3190 | 3359 | 2880 | 3049 | 2809 | 2978 |
| 10 | 3 | 3093 | 3262 | 3054 | 3223 | 2999 | 3168 | 2944 | 3113 | 3101 | 3270 | 3063 | 3232 | 2991 | 3160 | 2936 | 3105 |
| 11 | 3 | 2999 | 3168 | 2944 | 3113 | 3093 | 3262 | 3054 | 3223 | 2991 | 3160 | 2963 | 3105 | 3101 | 3270 | 3063 | 3232 |
| 12 | 3 | 2906 | 3075 | 2834 | 3003 | 3186 | 3355 | 3164 | 3333 | 2880 | 3049 | 2809 | 2978 | 3212 | 3381 | 3190 | 3359 |
| Nmax | | 3186 | 3355 | 3164 | 3333 | 3186 | 3355 | 3164 | 3333 | 3212 | 3381 | 3190 | 3359 | 3212 | 3381 | 3190 | 3359 |
| Nmin | | 1871 | 1702 | 1830 | 1661 | 1871 | 1702 | 1830 | 1661 | 1845 | 1676 | 1805 | 1636 | 1845 | 1676 | 1805 | 1636 |
| TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| taglio Vx | | 734 | 784 | 734 | 784 | 734 | 784 | 734 | 784 | 734 | 784 | 734 | 784 | 734 | 784 | 734 | 784 |
| taglio Vy | | 11 | 11 | 11 | 11 | -11 | -11 | -11 | -11 | 11 | 11 | 11 | 11 | -11 | -11 | -11 | -11 |
| V | | 735 | 784 | 735 | 784 | 735 | 784 | 735 | 784 | 735 | 784 | 735 | 784 | 735 | 784 | 735 | 784 |

S.L.U.

| PALO | FILA | q7 | | | | | | | | S.L.V. | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|--------------|-------------|------------------|-----------------|--------|------|------|------|------|------|
| | | X | Y | Xp | Yp | trasp Jxj | long Jyj | trasp Yp/SJxj | long Xp/SJyj | E.x | E.y | E.z | | | |
| 1 | 1 | 2229 | 1947 | 2238 | 1957 | 1949 | 1667 | 1908 | 1627 | 557 | 650 | 2063 | 2156 | 1582 | 1893 |
| 2 | 1 | 2135 | 1854 | 2128 | 1847 | 2042 | 1761 | 2018 | 1737 | 451 | 544 | 1709 | 1802 | 1476 | 1787 |
| 3 | 1 | 2042 | 1761 | 2018 | 1737 | 2135 | 1854 | 2128 | 1847 | 344 | 438 | 1355 | 1448 | 1370 | 1681 |
| 4 | 1 | 1949 | 1667 | 1908 | 1627 | 2229 | 1947 | 2238 | 1956 | 238 | 332 | 1000 | 1094 | 1263 | 1575 |
| 5 | 2 | 2669 | 2669 | 2662 | 2662 | 2388 | 2388 | 2332 | 2332 | 1830 | 1884 | 2202 | 2256 | 1767 | 1946 |
| 6 | 2 | 2575 | 2575 | 2552 | 2552 | 2482 | 2482 | 2442 | 2442 | 1724 | 1777 | 1848 | 1901 | 1661 | 1840 |
| 7 | 2 | 2482 | 2482 | 2442 | 2442 | 2575 | 2575 | 2552 | 2552 | 1617 | 1671 | 1493 | 1547 | 1555 | 1734 |
| 8 | 2 | 2388 | 2388 | 2332 | 2332 | 2668 | 2668 | 2662 | 2662 | 1511 | 1565 | 1139 | 1193 | 1448 | 1628 |
| 9 | 3 | 3108 | 3390 | 3086 | 3368 | 2828 | 3109 | 2756 | 3038 | 3103 | 3117 | 2341 | 2355 | 1952 | 2000 |
| 10 | 3 | 3015 | 3296 | 2976 | 3258 | 2921 | 3203 | 2866 | 3148 | 2997 | 3011 | 1986 | 2001 | 1846 | 1893 |
| 11 | 3 | 2921 | 3203 | 2866 | 3148 | 3015 | 3296 | 2976 | 3258 | 2890 | 2904 | 1632 | 1646 | 1740 | 1787 |
| 12 | 3 | 2828 | 3109 | 2756 | 3038 | 3108 | 3390 | 3086 | | | | | | | |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPB

Dati e risoluzione della palificata

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 6 | 2 | 1973 | 1973 | 1951 | 1951 | 1889 | 1889 | 1850 | 1850 | 1906 | 1906 | 1890 | 1890 | 1839 | 1839 | 1810 | 1810 |
| 7 | 2 | 1889 | 1889 | 1850 | 1850 | 1973 | 1973 | 1951 | 1951 | 1839 | 1839 | 1810 | 1810 | 1906 | 1906 | 1890 | 1890 |
| 8 | 2 | 1805 | 1805 | 1750 | 1750 | 2057 | 2057 | 2051 | 2051 | 1772 | 1772 | 1731 | 1731 | 1974 | 1974 | 1969 | 1969 |
| 9 | 3 | 2508 | 2621 | 2486 | 2599 | 2256 | 2368 | 2185 | 2298 | 2391 | 2504 | 2375 | 2488 | 2190 | 2302 | 2137 | 2231 |
| 10 | 3 | 2424 | 2536 | 2386 | 2498 | 2340 | 2452 | 2286 | 2398 | 2324 | 2437 | 2296 | 2408 | 2257 | 2369 | 2216 | 2310 |
| 11 | 3 | 2340 | 2452 | 2286 | 2398 | 2424 | 2536 | 2386 | 2498 | 2257 | 2369 | 2216 | 2329 | 2324 | 2437 | 2296 | 2390 |
| 12 | 3 | 2256 | 2368 | 2185 | 2298 | 2508 | 2620 | 2486 | 2599 | 2190 | 2302 | 2137 | 2249 | 2391 | 2504 | 2375 | 2469 |
| Nmax | | 2508 | 2621 | 2486 | 2599 | 2508 | 2620 | 2486 | 2599 | 2391 | 2504 | 2375 | 2488 | 2391 | 2504 | 2375 | 2469 |
| Nmin | | 1355 | 1242 | 1315 | 1202 | 1355 | 1242 | 1315 | 1202 | 1354 | 1242 | 1324 | 1212 | 1354 | 1242 | 1324 | 1230 |
| TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| taglio Vx | | 573 | 606 | 573 | 606 | 573 | 606 | 573 | 606 | 554 | 587 | 554 | 587 | 554 | 587 | 554 | 581 |
| taglio Vy | | 7 | 7 | 7 | 7 | -7 | -7 | -7 | -7 | 7 | 7 | 7 | 7 | -7 | -7 | -7 | -7 |
| V | | 573 | 606 | 573 | 606 | 573 | 606 | 573 | 606 | 554 | 587 | 554 | 587 | 554 | 587 | 554 | 581 |

| | | S.L.E.car | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| CARICO ASSIALE | | q4 | | | | | | | | q5 | | | | | | | |
| PALO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1575 | 1462 | 1581 | 1469 | 1373 | 1260 | 1343 | 1230 | 1592 | 1479 | 1598 | 1486 | 1355 | 1243 | 1326 | 1213 |
| 2 | 1 | 1507 | 1395 | 1502 | 1389 | 1440 | 1327 | 1422 | 1310 | 1513 | 1400 | 1508 | 1395 | 1434 | 1322 | 1417 | 1304 |
| 3 | 1 | 1440 | 1327 | 1422 | 1310 | 1507 | 1395 | 1502 | 1389 | 1434 | 1322 | 1417 | 1304 | 1513 | 1400 | 1507 | 1395 |
| 4 | 1 | 1373 | 1260 | 1343 | 1230 | 1575 | 1462 | 1581 | 1469 | 1355 | 1243 | 1326 | 1213 | 1592 | 1479 | 1598 | 1486 |
| 5 | 2 | 1974 | 1974 | 1969 | 1969 | 1772 | 1772 | 1731 | 1731 | 1991 | 1991 | 1986 | 1986 | 1755 | 1755 | 1713 | 1713 |
| 6 | 2 | 1906 | 1906 | 1890 | 1890 | 1839 | 1839 | 1810 | 1810 | 1912 | 1912 | 1895 | 1895 | 1833 | 1833 | 1804 | 1804 |
| 7 | 2 | 1839 | 1839 | 1810 | 1810 | 1906 | 1906 | 1890 | 1890 | 1833 | 1833 | 1804 | 1804 | 1912 | 1912 | 1895 | 1895 |
| 8 | 2 | 1772 | 1772 | 1731 | 1731 | 1974 | 1974 | 1969 | 1969 | 1755 | 1755 | 1713 | 1713 | 1991 | 1991 | 1986 | 1986 |
| 9 | 3 | 2373 | 2486 | 2357 | 2469 | 2171 | 2284 | 2188 | 2231 | 2390 | 2503 | 2374 | 2486 | 2154 | 2267 | 2101 | 2214 |
| 10 | 3 | 2306 | 2418 | 2277 | 2390 | 2128 | 2241 | 2156 | 2200 | 2311 | 2424 | 2283 | 2396 | 2233 | 2345 | 2202 | 2315 |
| 11 | 3 | 2238 | 2351 | 2198 | 2310 | 2306 | 2418 | 2277 | 2390 | 2233 | 2345 | 2192 | 2305 | 2311 | 2424 | 2283 | 2396 |
| 12 | 3 | 2171 | 2284 | 2118 | 2231 | 2373 | 2486 | 2357 | 2469 | 2154 | 2267 | 2101 | 2214 | 2390 | 2503 | 2374 | 2486 |
| Nmax | | 2373 | 2486 | 2357 | 2469 | 2373 | 2486 | 2357 | 2469 | 2390 | 2503 | 2374 | 2486 | 2390 | 2503 | 2374 | 2486 |
| Nmin | | 1373 | 1260 | 1343 | 1230 | 1373 | 1260 | 1343 | 1230 | 1355 | 1243 | 1326 | 1213 | 1355 | 1243 | 1326 | 1213 |
| TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| taglio Vx | | 549 | 581 | 549 | 581 | 549 | 581 | 549 | 581 | 549 | 581 | 549 | 581 | 549 | 581 | 549 | 581 |
| taglio Vy | | 7 | 7 | 7 | 7 | -7 | -7 | -7 | -7 | 12 | 12 | 12 | 12 | -12 | -12 | -12 | -12 |
| V | | 549 | 581 | 549 | 581 | 549 | 581 | 549 | 581 | 549 | 581 | 549 | 581 | 549 | 581 | 549 | 581 |

| | | S.L.E.car | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---|-----------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| CARICO ASSIALE | | q7 | | | | | | | | | | | | | | | |
| PALO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1627 | 1439 | 1633 | 1446 | 1425 | 1237 | 1395 | 1207 | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1559 | 1372 | 1554 | 1366 | 1492 | 1304 | 1474 | 1287 | | | | | | | | |
| 3 | 1 | 1492 | 1304 | 1474 | 1287 | 1559 | 1372 | 1554 | 1366 | | | | | | | | |
| 4 | 1 | 1425 | 1237 | 1395 | 1207 | 1627 | 1439 | 1633 | 1446 | | | | | | | | |
| 5 | 2 | 1974 | 1974 | 1969 | 1969 | 1772 | 1772 | 1731 | 1731 | | | | | | | | |
| 6 | 2 | 1907 | 1907 | 1890 | 1890 | 1839 | 1839 | 1810 | 1810 | | | | | | | | |
| 7 | 2 | 1839 | 1839 | 1810 | 1810 | 1906 | 1906 | 1890 | 1890 | | | | | | | | |
| 8 | 2 | 1772 | 1772 | 1731 | 1731 | 1974 | 1974 | 1969 | 1969 | | | | | | | | |
| 9 | 3 | 2321 | 2509 | 2305 | 2492 | 2119 | 2307 | 2066 | 2254 | | | | | | | | |
| 10 | 3 | 2254 | 2441 | 2225 | 2413 | 2186 | 2374 | 2146 | 2333 | | | | | | | | |
| 11 | 3 | 2186 | 2374 | 2146 | 2333 | 2254 | 2441 | 2225 | 2413 | | | | | | | | |
| 12 | 3 | 2119 | 2307 | 2066 | 2254 | 2321 | 2509 | 2305 | 2492 | | | | | | | | |
| Nmax | | 2321 | 2509 | 2305 | 2492 | 2321 | 2509 | 2305 | 2492 | | | | | | | | |
| Nmin | | 1425 | 1237 | 1395 | 1207 | 1425 | 1237 | 1395 | 1207 | | | | | | | | |
| TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| taglio Vx | | 534 | 588 | 534 | 588 | 534 | 588 | 534 | 588 | | | | | | | | |
| taglio Vy | | 7 | 7 | 7 | 7 | -7 | -7 | -7 | -7 | | | | | | | | |
| V | | 534 | 588 | 534 | 588 | 534 | 588 | 534 | 588 | | | | | | | | |

| | | S.L.freq | | | | | | | | | | | | S.L.qp | | | |
|----------------|---|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|------|--|--|
| CARICO ASSIALE | | q1 | | | | | | | | q7 | | q5 | | | | | |
| PALO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1536 | 1442 | 1543 | 1449 | 1385 | 1292 | 1356 | 1262 | 1452 | 1339 | 1446 | 1338 | 1439 | 1345 | | |
| 2 | 1 | 1486 | 1392 | 1480 | 1386 | 1436 | 1342 | 1418 | 1324 | 1452 | 1339 | 1441 | 1343 | 1439 | 1345 | | |
| 3 | 1 | 1435 | 1342 | 1418 | 1324 | 1486 | 1392 | 1480 | 1386 | 1452 | 1339 | 1437 | 1347 | 1439 | 1345 | | |
| 4 | 1 | 1385 | 1291 | 1356 | 1262 | 1536 | 1442 | 1543 | 1449 | 1452 | 1339 | 1432 | 1352 | 1439 | 1345 | | |
| 5 | 2 | 1948 | 1948 | 1943 | 1943 | 1798 | 1798 | 1756 | 1756 | 1697 | 1697 | 1704 | 1691 | 1697 | 1697 | | |
| 6 | 2 | 1898 | 1898 | 1881 | 1881 | 1848 | 1848 | 1819 | 1819 | 1697 | 1697 | 1700 | 1695 | 1697 | 1697 | | |
| 7 | 2 | 1848 | 1848 | 1819 | 1819 | 1898 | 1898 | 1881 | 1881 | 1697 | 1697 | 1695 | 1700 | 1697 | 1697 | | |
| 8 | 2 | 1798 | 1798 | 1756 | 1756 | 1948 | 1948 | 1943 | 1943 | 1697 | 1697 | 1691 | 1704 | 1697 | 1697 | | |
| 9 | 3 | 2360 | 2454 | 2344 | 2438 | 2210 | 2304 | 2157 | 2251 | 1943 | 2055 | 1962 | 2043 | 1956 | 2050 | | |
| 10 | 3 | 2310 | 2404 | 2282 | 2376 | 2260 | 2354 | 2219 | 2313 | 1943 | 2055 | 1958 | 2047 | 1956 | 2050 | | |
| 11 | 3 | 2260 | 2354 | 2219 | 2313 | 2310 | 2404 | 2282 | 2376 | 1943 | 2055 | 1954 | 2052 | 1956 | 2050 | | |
| 12 | 3 | 2210 | 2304 | 2157 | 2251 | 2360 | 2454 | 2344 | 2438 | 1943 | 2055 | 1949 | 2056 | 1956 | 2050 | | |
| Nmax | | 2360 | 2454 | 2344 | 2438 | 2360 | 2454 | 2344 | 2438 | 1943 | 2055 | 1962 | 2056 | 1956 | 2050 | | |
| Nmin | | 1385 | 1291 | 1356 | 1262 | 1385 | 1292 | 1356 | 1262 | 1452 | 1339 | 1432 | 1338 | 1439 | 1345 | | |
| TAGLIO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| taglio Vx | | 552 | 580 | 552 | 580 | 552 | 580 | 552 | 580 | 475 | 508 | 479 | 506 | 479 | 506 | | |
| taglio Vy | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | -2 | 0 | 0 | | |
| V | | 552 | 580 | 552 | 580 | 552 | 580 | 552 | 580 | 475 | 508 | 479 | 506 | 479 | 506 | | |

| RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI | | | | ENV | SLU | SLV | SLE-CAR | SLE-FR | SLE-QP |
|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|---------|--------|--------|
| Azione assiale massima (compressione) | Nmax | 3537 | 3537 | 3537 | 3117 | 2621 | 2454 | 2050 | |
| Azione assiale minima | Nmin | 238 | 1624 | 238 | 1202 | 1262 | 1345 | | |
| Azione trasversale massima | Vmax | 817 | 817 | 774 | 606 | 580 | 506 | | |

LUNGHEZZA LIBERA D'INFLESSIONE PALI DI FONDAZIONE

| | | | |
|--|----|-------|--------|
| Modulo di elasticità normale del calcestruzzo/malta | Ec | Mpa | 33346 |
| Diametro del palo | Dp | m | 1,20 |
| Momento d'inerzia della sezione in cis/malta | Ic | m4 | 0,1018 |
| Momento d'inerzia della sezione omogeneizzata al cis | Ip | m4 | 0,1018 |
| Kt Costante di reazione orizzontale (Vesic) | kt | kN/mc | 10000 |
| Lunghezza libera d'inflessione | L0 | m | 5,24 |

| RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MASSIME SU | | | | SLU | SLV | SLE-CAR | SLE-FR | SLE-QP |
|---|---------|-----|------|------|------|---------|--------|--------|
| Sforzo normale massimo | Nmax | kN | 3537 | 3117 | 2621 | 2454 | 2050 | |
| Sforzo normale minimo | Nmin | kN | 1624 | 238 | 1202 | 1262 | 1345 | |
| Momento flettente massimo - 1° gabbia | Mmax_1a | kNm | 2141 | 2028 | 1588 | 1519 | 1326 | |
| Momento amplificato del 20% | Mmax_1a | kNm | 2569 | 2433 | 1906 | 1823 | 1591 | |
| Sforzo di taglio massimo - 1° gabbia | Vmax_1a | kN | 817 | 774 | 606 | 580 | 506 | |

| RIEPILOGO AZIONI VERTICALI AGLI SLU SULLA PALIFICATA | | | | SLU | SLV |
|--|--|--|--|-------|-------|
| Carico verticale massimo agente sulla palificata | | | | 31287 | 21444 |
| Carico verticale medio agente sui pali | | | | 2607 | 1787 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPE**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 | | 1 |
| distanza tra palo 1° fila e sezione di incastro | a1 | m | 1,50 |
| distanza tra palo 2° fila e sezione di incastro | a2 | m | 0,00 |
| copriferro | c | m | 0,155 |
| larghezza puntone | b | m | 2,80 |
| larghezza collaborante | bt | m | 2,80 |
| resistenza a compressione caratteristica cls | Rck | Mpa | 40 |
| resistenza a compressione caratteristica cls | fck | Mpa | 32 |
| resistenza di calcolo cls | fcd | Mpa | 18,1 |
| resistenza di calcolo acciaio armatura | f _{yd} | MPa | 391 |
| altezza della mensola ridotta | d | m | 1,85 |
| lunghezza del tirante 1° palo | l1 | m | 1,87 |
| fattore lambda (l1 / 0.9d) = arctan ψ | λ1 | | 1,13 |
| lunghezza del tirante 2° palo | l2 | m | 0,37 |
| fattore lambda (l2 / 0.9d) = arctan ψ | λ2 | | 0,22 |
| fattore c (1.0 no staffe - 1.5 staffe) | c | | 1,0 |
| Classe di esposizione | CIE | | XA2 |
| Condizioni ambientali | Cond_Am | | Aggressive |

| Armatura mensola anteriore | passo | n.barre | φ | c | As |
|---------------------------------------|--------------|----------------|-----------|----------|------------|
| sezione di larghezza pari a bt | cm | bt/pass | mm | m | mmq |
| primo strato dal basso | 20 | 14 | 26 | 0,089 | 7433 |
| secondo strato dal basso | 20 | 14 | 26 | 0,155 | 7433 |
| terzo strato dal basso | 20 | 14 | 26 | 0,221 | 7433 |
| quarto strato dal basso | 0 | 0 | 26 | 0,287 | 0 |
| Armatura effettivamente disposta | | | 26 | 0,155 | 22299 |

VERIFICA SLU

| Sollecitazioni massime | P1max | P2max | Hmax | Tmax | Asmin | Nmax |
|-------------------------------|--------------|--------------|-------------|---------------|--------------|---------------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | kN | mmq | kN |
| SLU-STR | 3537,1 | 0,0 | 816,9 | 4400,0 | 11244 | 5885,7 |
| SLU-SIS | 3117,0 | 0,0 | 773,8 | 3931,4 | 10047 | 5258,8 |
| | | | | 4400,0 | 11244 | 5885,7 |

| | | | | |
|--|---------|-----|----------------|------------|
| Armatura effettivamente adottata | As | mmq | 22299 | OK! |
| Resistenza del tirante | Rt | kN | 8725,7 | |
| Coefficiente di utilizzo lato acciaio | c.u.acc | | 50% | OK! |
| Resistenza del puntone | Rc | kN | 24887,2 | |
| Coefficiente di utilizzo lato calcestruzzo | c.u.cls | | 24% | OK! |

VERIFICA SLE-CARATTERISTICA

| Sollecitazioni massime | P1max | P2max | Hmax | Tmax | σs |
|-------------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|------------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | kN | Mpa |
| SLE-CARATTERISTICA | 2620,5 | 0,0 | 606,1 | 3260,7 | 146 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPE
Calcolo e verifica zattera di fondazione

| | | | | |
|--|------------------|-----|-----|------------|
| Tensione massima ammissibile | $\sigma_{s,max}$ | MPa | 360 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni | c.u. | | 41% | OK! |

VERIFICA SLE-FREQUENTE

| Sollecitazioni massime | P1max | P2max | Hmax | Tmax | σ_s |
|------------------------|--------|-------|-------|--------|------------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | kN | Mpa |
| SLE-FREQUENTE | 2454,2 | 0,0 | 579,8 | 3065,9 | 137 |

| | | | | |
|---|-----------------|-----|-------|------------|
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | wlim | mm | 0,30 | w2 |
| Tensione limite ammissibile per barre f | σ_{slim} | MPa | 194,3 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | c.u. | | 71% | OK! |

VERIFICA SLE-QUASI PERMANENTE

| Sollecitazioni massime | P1max | P2max | Hmax | Tmax | σ_s |
|------------------------|--------|-------|-------|--------|------------|
| Combinazione di carico | kN | kN | kN | kN | Mpa |
| SLE-QUASI PERMANENTE | 2049,6 | 0,0 | 506,0 | 2582,2 | 116 |

| | | | | |
|---|-----------------|-----|-------|------------|
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | wlim | mm | 0,20 | w1 |
| Tensione limite ammissibile per barre f | σ_{slim} | MPa | 155,6 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | c.u. | | 74% | 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 | 3,90 |
| distanza tra palo 2° fila posteriore e sezione di incastro | a2 | m | 0,30 |
| distanza tra palo 3° fila posteriore e sezione di incastro | a3 | m | 0,00 |
| distanza tra palo 4° fila posteriore e sezione di incastro | a4 | m | 0,00 |
| larghezza sezione di calcolo | b | m | 3,60 |
| resistenza a compressione caratteristica cls | Rck | Mpa | 40 |
| resistenza di calcolo cls | fcd | Mpa | 18,1 |
| resistenza di calcolo acciaio armatura | fyd | MPa | 391 |
| Classe di esposizione | CIE | | XA2 |
| Condizioni ambientali | Cond_Am | | Aggressive |

| Armatura superiore mensola posteriore | passo | n.barre | ϕ | c | As |
|---------------------------------------|-------|----------|--------|-------|------|
| sezione di larghezza unitaria | cm | 1.0/pass | mm | m | mmq |
| primo strato dall'alto | 10 | 10 | 26 | 0,089 | 5309 |
| secondo strato dall'alto | 0 | 0 | 26 | 0,155 | 0 |
| terzo strato dall'alto | 0 | 0 | 26 | 0,221 | 0 |
| quarto strato dall'alto | 0 | 0 | 26 | 0,287 | 0 |
| Armatura effettivamente disposta | | | 26 | 0,089 | 5309 |

| Armatura inferiore mensola posteriore | passo | n.barre | ϕ | c | As |
|---------------------------------------|-------|----------|--------|---|-----|
| sezione di larghezza unitaria | cm | 1.0/pass | mm | m | mmq |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPE**Calcolo e verifica zattera di fondazione**

| | | | | | |
|----------------------------------|----|---|----|-------|-------------|
| primo strato dal basso | 20 | 5 | 26 | 0,089 | 2655 |
| secondo strato dal basso | 20 | 5 | 26 | 0,155 | 2655 |
| terzo strato dal basso | 0 | 0 | 26 | 0,221 | 0 |
| quarto strato dal basso | 0 | 0 | 26 | 0,287 | 0 |
| Armatura effettivamente disposta | | | 26 | 0,122 | 5309 |

VERIFICA SLU

| | fac | p kN/ml | V kN | M kNm |
|---|------|------------|---------------|----------------|
| sollecitazioni dovute al peso proprio zattera (SLU-STR) | 1,35 | 243,0 | 1191 | 2917,2 |
| sollecitazioni dovute al peso del rinterro (SLU-STR) | 1,35 | 771,1 | 3779 | 9257,5 |
| sommano | | | 4969,3 | 12174,7 |

| | | | | |
|---|-----|-------|---------------|---------------|
| sollecitazioni dovute al peso proprio zattera (SLU-SIS) | 1,0 | 180,0 | 882 | 2160,9 |
| sollecitazioni dovute al peso del rinterro (SLU-SIS) | 1,0 | 571,2 | 2799 | 6857,4 |
| sommano | | | 3680,9 | 9018,3 |

| sollecitazioni dovute ai pali | R1 kN | R2 kN | R3 kN | R4 kN | V kN | M kNm |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|
| SLU-STR (MIN) | -1623,9 | -2306,7 | -2756,4 | 0,0 | -6687 | -7025,0 |
| SLU-STR (MAX) | -2238,0 | -2781,3 | -3537,1 | 0,0 | -8556 | -9562,6 |
| SLU-SIS (MIN) | -238,2 | -1139,2 | -1278,0 | 0,0 | -2655 | -1270,7 |
| SLU-SIS (MAX) | -2156,3 | -2255,6 | -3117,0 | 0,0 | -7529 | -9086,4 |

sollecitazioni risultanti

| | V kN | M kNm |
|---------------|--------------|-------------|
| SLU-STR (MIN) | -1718 | 5150 |
| SLU-STR (MAX) | -3587 | 2612 |
| SLU-SIS (MIN) | 1026 | 7748 |
| SLU-SIS (MAX) | -3848 | -68 |

sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria

| | V kN/m | M kNm/m |
|---------------|-------------|-------------|
| SLU-STR (MIN) | 477 | 1430 |
| SLU-STR (MAX) | 996 | 726 |
| SLU-SIS (MIN) | 285 | 2152 |
| SLU-SIS (MAX) | 1069 | -19 |

| | | | | |
|-------------------------------------|---------|--------|------|------------|
| Armatura minima superiore richiesta | Afs_min | mmq/ml | 3198 | |
| Armatura effettivamente adottata: | Afs | mmq/ml | 5309 | OK! |
| Momento Resistente | MR_sup | kNm/ml | 3573 | |
| Coefficiente di utilizzo | c.u. | | 60% | OK! |

| | | | | |
|--------------------------------------|---------|--------|-------|------------|
| Armatura minima inferiore | Afs_min | mmq/ml | 29 | |
| Si dispongono f26/20 | | | | |
| Armatura effettivamente adottata: | Afs | mmq/ml | 5309 | OK! |
| Momento Resistente | MR_inf | kNm/ml | -3511 | |
| Coefficiente di utilizzo | c.u. | | 1% | OK! |

VERIFICA SLE-CARATTERISTICA

| | fac | p kN/ml | V kN | M kNm |
|--|-----|------------|---------|----------|
|--|-----|------------|---------|----------|

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPE

Calcolo e verifica zattera di fondazione

| | | | | |
|---|-----|-------|---------------|---------------|
| sollecitazioni dovute al peso proprio zattera | 1,0 | 180,0 | 882 | 2160,9 |
| sollecitazioni dovute al peso del rinterro | 1,0 | 571,2 | 2799 | 6857,4 |
| sommano | | | 3680,9 | 9018,3 |

| sollecitazioni dovute ai pali | R1 kN | R2 kN | R3 kN | R4 kN | V kN | M kNm |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|
| SLE-CARATTERISTICA (MIN) | -1202,4 | -1713,4 | -2066,3 | 0,0 | -4982 | -5203,3 |
| SLE-CARATTERISTICA (MAX) | -1633,3 | -2057,4 | -2620,5 | 0,0 | -6311 | -6987,1 |

| sollecitazioni risultanti | V kN | M kNm |
|---------------------------|--------------|-------------|
| SLE-CARATTERISTICA (MIN) | -1301 | 3815 |
| SLE-CARATTERISTICA (MAX) | -2630 | 2031 |

| sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria | V kN/m | M kNm/m |
|---|------------|-------------|
| SLE-CARATTERISTICA (MIN) | 361 | 1060 |
| SLE-CARATTERISTICA (MAX) | 731 | 564 |

| | | | | |
|--|------------------|-----|------------|------------|
| Tasso di lavoro armature superiori | σ_{sup} | Mpa | 116 | |
| Tasso di lavoro armature inferiori | σ_{inf} | Mpa | 0 | |
| Tensione massima ammissibile | $\sigma_{s,max}$ | MPa | 360 | |
| coefficiente di utilizzo arm.superiori- Stato limite limit. tensioni | c.u. | | 32% | OK! |
| coefficiente di utilizzo arm.inferiori- Stato limite limit. tensioni | c.u. | | 0% | OK! |

| VERIFICA SLE-FREQUENTE | fac | p kN/ml | V kN | M kNm |
|---|-----|------------|---------------|---------------|
| sollecitazioni dovute al peso proprio zattera | 1,0 | 180,0 | 882 | 2160,9 |
| sollecitazioni dovute al peso del rinterro | 1,0 | 571,2 | 2799 | 6857,4 |
| sommano | | | 3680,9 | 9018,3 |

| sollecitazioni dovute ai pali | R1 kN | R2 kN | R3 kN | R4 kN | V kN | M kNm |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|
| SLE-FREQUENTE (MIN) | -1261,7 | -1690,7 | -1942,8 | 0,0 | -4895 | -5427,8 |
| SLE-FREQUENTE (MAX) | -1542,6 | -1948,1 | -2454,2 | 0,0 | -5945 | -6600,5 |

| sollecitazioni risultanti | V kN | M kNm |
|---------------------------|--------------|-------------|
| SLE-FREQUENTE (MIN) | -1214 | 3591 |
| SLE-FREQUENTE (MAX) | -2264 | 2418 |

| sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria | V kN/m | M kNm/m |
|---|------------|------------|
| SLE-FREQUENTE (MIN) | 337 | 997 |
| SLE-FREQUENTE (MAX) | 629 | 672 |

| | | | |
|------------------------------------|----------------|-----|------------|
| Tasso di lavoro armature superiori | σ_{sup} | Mpa | 109 |
| Tasso di lavoro armature inferiori | σ_{inf} | Mpa | 0 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPE

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) | σ_{slim} | MPa | 194,3 |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | | | c.u. | | 56% OK! |
| Tensione limite ammissibile per barre f | 26,0 | (arm.sup) | σ_{slim} | MPa | 194,3 |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | | | c.u. | | 0% OK! |

VERIFICA SLE-QUASI PERMANENTE

| | fac | p kN/ml | V kN | M kNm |
|---|-----|------------|---------------|---------------|
| sollecitazioni dovute al peso proprio zattera | 1,0 | 180,0 | 882 | 2160,9 |
| sollecitazioni dovute al peso del rinterro | 1,0 | 571,2 | 2799 | 6857,4 |
| sommano | | | 3680,9 | 9018,3 |

| sollecitazioni dovute ai pali | R1 kN | R2 kN | R3 kN | R4 kN | V kN | M kNm |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|
| SLE-QUASI PERMANENTE (MIN) | -1345,2 | -1697,4 | -1955,8 | 0,0 | -4998 | -5755,3 |
| SLE-QUASI PERMANENTE (MAX) | -1439,0 | -1697,4 | -2049,6 | 0,0 | -5186 | -6121,4 |

sollecitazioni risultanti

| | V kN | M kNm |
|----------------------------|--------------|-------------|
| SLE-QUASI PERMANENTE (MIN) | -1317 | 3263 |
| SLE-QUASI PERMANENTE (MAX) | -1505 | 2897 |

sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria

| | V kN/m | M kNm/m |
|----------------------------|------------|------------|
| SLE-QUASI PERMANENTE (MIN) | 366 | 906 |
| SLE-QUASI PERMANENTE (MAX) | 418 | 805 |

| | | | |
|------------------------------------|-------|-----|-----------|
| Tasso di lavoro armature superiori | sfsup | Mpa | 99 |
| Tasso di lavoro armature inferiori | sfinf | Mpa | 0 |

| | | | | | |
|---|------|-----------|-----------------|-----|--|
| 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) | σ_{slim} | MPa | 155,6 |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | | | c.u. | | 64% OK! |
| Tensione limite ammissibile per barre f | 26,0 | (arm.sup) | σ_{slim} | MPa | 155,6 |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | | | c.u. | | 0% OK! |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPB**Calcolo e Verifica muro frontale**

| Dati | var | unità | |
|--|-----------------|-------|------------|
| spessore muro frontale | smur | m | 1,80 |
| resistenza di calcolo acciaio armatura | f _{yd} | MPa | 391 |
| Classe di esposizione | CIE | | XC4 |
| Condizioni ambientali | Cond_Am | | Aggressive |

AZIONI TRASMESSE DAL MURO FRONTALE

| | | | |
|---|------------------|-----|-------|
| Peso proprio spalla | | | |
| Peso proprio spalla | F _{zg1} | kN | 347 |
| Momento longitudinale | M _{yg1} | kNm | -155 |
| Spinta statica del terreno | | | |
| Spinta in direzione longitudinale | F _{xg3} | kN | 298 |
| Momento longitudinale | M _{yg3} | kNm | 876 |
| Effetti del sovraccarico stradale sul rilevato | | | |
| Spinta in direzione longitudinale | F _{xg3} | kN | 75 |
| Momento longitudinale | M _{yg3} | kNm | 331 |
| Azioni sismiche | | | |
| parametri sismici | | | |
| Categoria di suolo fondazione | Cat | | B |
| Fattore S _s | | | 1,20 |
| Fattore S _t | | | 1,00 |
| Fattore S | S | | 1,20 |
| Valore di ag/g | ag/g | | 0,141 |
| fattore b _m | β _m | | 1,00 |
| Coefficiente sismico orizzontale | kh | | 0,169 |
| Coefficiente sismico verticale | kv | | 0,085 |

| | | |
|---|-----------|---|
| Struttura che ammette spostamenti: 1 - si; 2 - no | Tip_spost | 1 |
|---|-----------|---|

K0 statica e Mononobe-Okabe 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 | 8,82 |
| peso specifico del terreno | γ* | kN/mc | 18,0 |
| tangente teta a= kh/(1+kv) | tanθ _a | | 0,156 |
| angolo teta a | θ _a | deg | 8,867 |
| coefficiente di spinta attiva Ka-a | K _{a-a} | | 0,364 |
| tangente teta b= kh/(1-kv) | tanθ _b | | 0,185 |
| angolo teta b | θ _b | deg | 10,472 |
| coefficiente di spinta attiva Ka-a | K _{a-b} | | 0,384 |

| | | | |
|--------------------------------|------|-----|---------------|
| Spinta totale del terreno -a | Ed-a | kN | 276,2 |
| Spinta totale del terreno -b | Ed-b | kN | 246,1 |
| Spinta massima in caso sismico | Ed | kN | 276,2 |
| altezza di applicazione | H | m | 4,4 |
| Momento longitudinale | MyDP | kNm | 1217,5 |

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 | 237 |
| altezza di applicazione | H | m | 4,4 |
| Momento longitudinale | MyDP | kNm | 1043 |

Spinte complessive del terreno in caso sismico di calcolo

| | | | |
|--|------|-----|-------------|
| Condizioni di spinta adottate: Struttura che ammette spostamenti (Mononobe - Okabe) | | | |
| Spinta del terreno | Es | kN | 276 |
| Momento longitudinale | MyEs | kNm | 1218 |

Forze inerziali (q6.2)

| | | | |
|---------------------------------|---------------------|-----|-----|
| <i>Sisma longitudinale</i> | | | |
| Forza orizzontale longitudinale | F _{xq6.2x} | kN | 59 |
| Momento longitudinale | M _{yg6.2x} | kNm | 217 |

| | | | |
|------------------------|---------------------|-----|-----|
| <i>Sisma verticale</i> | | | |
| Forza verticale | F _{zq6.2z} | kN | -29 |
| Momento longitudinale | M _{yg6.2z} | kNm | 13 |

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (RIFERITE AL BARICENTRO APPOGGI)

| | |
|--|------|
| Altezza appoggi + muro frontale | 6,25 |
| Distanza asse appoggi - asse muro frontale | 0,00 |

| | F _x | F _z | |
|-----|-------------------------------|----------------|-----|
| | [kN] | [kN] | |
| g1a | Peso proprio impalcato | 0 | 131 |
| g2a | Perm. portati - impalcato | 0 | 59 |
| e4 | Cedimenti differenziali - MAX | 0 | 0 |
| e2 | ritiro | 18 | 0 |
| q1a | CMOB-Nmax - sx | 0 | 141 |
| q1b | CMOB-Mtmax - sx | 0 | 112 |
| q1c | CMOB-Nmax - dx | 0 | 141 |
| q1d | CMOB-Mtmax - dx | 0 | 112 |
| q3 | Frenatura | 5 | 0 |
| q7a | Var. termica positiva | -35 | 0 |
| q7b | Var. termica negativa | 16 | 0 |
| q9 | Resistenze passive vincoli | 0 | 0 |
| Ex | Sisma longitudinale | 42 | 0 |
| Ez | Sisma verticale | 0 | 35 |

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI RISPETTO A BARICENTRO MURO FRONTALE

F_x F_z M_y

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPB

Calcolo e Verifica muro frontale

| | | [kN] | [kN] | [kNm] |
|---------|---------------------------------------|------|------|-------|
| g1a | Peso proprio impalcato | 0 | 131 | 0 |
| g1-sp | Peso proprio spalla | 0 | 347 | 155 |
| g2a | Perm. portati - impalcato | 0 | 59 | 0 |
| g3-sp | g3-sp | 298 | 0 | -876 |
| e4 | Cedimenti differenziali - MAX | 0 | 0 | 0 |
| e2 | ritiro | 18 | 0 | -110 |
| q1a | CMOB-Nmax - sx | 0 | 141 | 0 |
| q1b | CMOB-Mtmax - sx | 0 | 112 | 0 |
| q1c | CMOB-Nmax - dx | 0 | 141 | 0 |
| q1d | CMOB-Mtmax - dx | 0 | 112 | 0 |
| q1e-sp | carico vert. Da traffico sul rilevato | 75 | 0 | -331 |
| q3 | Frenatura | 5 | 0 | -31 |
| q7a | Var. termica positiva | -35 | 0 | 222 |
| q7b | Var. termica negativa | 16 | 0 | -98 |
| q9 | Resistenze passive vincoli | 0 | 0 | 0 |
| Ex | Sisma longitudinale | 42 | 0 | -264 |
| Ez | Sisma verticale | 0 | 35 | 0 |
| E.1x-sp | spinta del terreno in fase sismica | 276 | 0 | -1218 |
| E.2x-sp | Forze inerziali longitudinali spalla | 59 | 0 | -217 |
| E.2z-sp | Forze inerziali verticali spalla | 0 | -29 | -13 |

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 | 0,90 | 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 |
| 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 | 0,00 | 1,35 | 1,35 | 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 | 0,00 | 1,35 | 1,35 | 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 | 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 | 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 |
| 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 | 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 | 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 |
| 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 |
| 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 | 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 | 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 |
| q1c | 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 |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| 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 | -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 |
| 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 |
| 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 | -1,00 |
| q9 | 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 |

| | 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 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 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 | 0,75 | 0,75 | 0,00 |
| 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 | | | | | | | |
| 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 |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPB

Calcolo e Verifica muro frontale

| | | | | | | | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 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 |
| 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 | 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 |
| 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 | 0,75 | 0,75 | 0,00 |
| q1e-sp | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,00 |
| 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 |

SOLLECITAZIONI ALLO SPICCATO DEL MURO FRONTALE NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

| | q1 | | | | q3 | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Fx | 493 | 539 | 493 | 539 | 493 | 539 | 493 | 539 |
| Fz | 916 | 916 | 877 | 877 | 916 | 916 | 877 | 877 |
| My | -1353 | -1641 | -1353 | -1641 | -1353 | -1641 | -1353 | -1641 |

| | S.L.U. | | | | S.L.V. | | | |
|----|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| | q7 | | | | E.x | | E.z | |
| Fx | 447 | 523 | 447 | 523 | 447 | 523 | 447 | 523 |
| Fz | 868 | 868 | 839 | 839 | 868 | 868 | 839 | 839 |
| My | -1109 | -1588 | -1109 | -1588 | -1109 | -1588 | -1109 | -1588 |

| | S.L.E.car | | | | q3 | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Fx | 370 | 400 | 370 | 400 | 370 | 400 | 370 | 400 |
| Fz | 678 | 678 | 649 | 649 | 678 | 678 | 649 | 649 |
| My | -1029 | -1221 | -1029 | -1221 | -1029 | -1221 | -1029 | -1221 |

| | S.L.E.car | | | |
|----|-----------|-------|------|-------|
| | q7 | | | |
| Fx | 337 | 388 | 337 | 388 |
| Fz | 643 | 643 | 621 | 621 |
| My | -858 | -1178 | -858 | -1178 |

| | S.L.E.freq | | | | S.L.E.qp | | | |
|----|------------|-------|------|-------|----------|-------|------|-------|
| Fx | 351 | 382 | 351 | 382 | 351 | 382 | 351 | 382 |
| Fz | 643 | 643 | 621 | 621 | 643 | 643 | 621 | 621 |
| My | -947 | -1139 | -947 | -1139 | -947 | -1139 | -947 | -1139 |

| Armadura zona tesa muro frontale | passo | n.barre | φ | c | As |
|----------------------------------|-------|----------|----|-------|------|
| sezione di larghezza unitaria | cm | 1.0/pass | mm | m | mmq |
| primo strato | 10 | 10 | 26 | 0,091 | 5309 |
| secondo strato | 0 | 0 | 26 | 0,147 | 0 |
| Armadura effettivamente disposta | | | 26 | 0,091 | 5309 |

VERIFICHE AGLI SLU

| | Var | unità | |
|---------------------------|---------|--------|------|
| Momento di calcolo SLU | MEd_SLU | kNm/ml | 1641 |
| Momento di calcolo SLV | MEd_SLV | kNm/ml | 1657 |
| Armadura minima richiesta | Afs_min | mmq/ml | 2753 |

| | | | | |
|-----------------------------------|--------|--------|------|-----|
| Armadura effettivamente adottata: | Afs | mmq | 5309 | OK! |
| Momento Resistente | MR_sup | kNm/ml | 3195 | |
| Coefficiente di utilizzo | c.u. | | 52% | OK! |

| | | | |
|-----------------------|---------|-------|-----|
| Taglio di calcolo SLU | VEd_SLU | kN/ml | 539 |
| Taglio di calcolo SLV | VEd_SLV | kN/ml | 395 |

VERIFICHE AGLI SLE-CAR

| | | | |
|---------------------------------------|----|-----|-----|
| Tasso di lavoro armature in zona tesa | σs | Mpa | 150 |
|---------------------------------------|----|-----|-----|

| | | | | |
|---|--------|-----|-----|-----|
| Tensione massima ammissibile | σs,max | MPa | 360 | |
| coefficiente di utilizzo armature - Stato limite limitazione tensioni | c.u. | | 42% | OK! |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPB
Calcolo e Verifica muro frontale

VERIFICHE AGLI SLE-FR

| | | | | |
|---|----------------|-----|------------|------------|
| Tasso di lavoro armature in zona tesa | σ_s | Mpa | 139 | |
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | wlim | mm | 0,30 | w2 |
| Tensione limite ammissibile per barre f = 26,0 | σ_{lim} | MPa | 194 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | c.u. | | 72% | OK! |

VERIFICHE AGLI SLE-QP

| | | | | |
|---|----------------|-----|------------|------------|
| Tasso di lavoro armature in zona tesa | σ_s | Mpa | 108 | |
| valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile | wlim | mm | 0,20 | w1 |
| Tensione limite ammissibile per barre f = 26,0 | σ_{lim} | MPa | 156 | |
| coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure | c.u. | | 69% | OK! |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPB
Calcolo e Verifica del muro paragliaia

| Dati | var | unità | |
|--|---------|-------|------------|
| Altezza paragliaia | h | m | 3,42 |
| spessore paragliaia | spar | m | 0,60 |
| spessore pavimentazione | spav | m | 0,11 |
| resistenza di calcolo acciaio armatura | fyd | MPa | 391 |
| Classe di esposizione | CIE | | XC4 |
| Condizioni ambientali | Cond_Am | | Aggressive |

Effetti dovuti al sovraccarico accidentale

| | | | |
|--|------|-----|-------|
| larghezza dell'impronta del carico Qik in sommità | b1 | m | 3,22 |
| lunghezza dell'impronta di carico Qik in sommità | a1 | m | 2,42 |
| larghezza dell'impronta del carico Qik alla base | b2 | m | 7,17 |
| lunghezza dell'impronta di carico Qik alla base | a2 | m | 4,39 |
| pressione orizzontale dovuta al carico Qik in sommità | sh1 | kPa | 32,8 |
| pressione orizzontale dovuta al carico Qik alla base | sh2 | kPa | 8,1 |
| pressione orizzontale dovuta al carico qik distribuito | shd | kPa | 3,8 |
| Taglio alla base complessivo | Vmax | kNm | 349,1 |
| Momento alla base complessivo | Mmax | kNm | 643,3 |

Effetti dovuti al carico Qik sul paragliaia

| | | | |
|--|-----|----|------|
| larghezza dell'impronta di carico Qik in sommità | b1 | m | 2,62 |
| larghezza dell'impronta di carico alla base | b2 | m | 9,46 |
| Carico verticale in testa al paragliaia | Qik | kN | 300 |
| Azione orizzontale in testa al paragliaia | H | kN | 180 |

Sollecitazioni alla base del paragliaia

| Condizione | N kN | V kN | M kNm |
|-----------------------------|---------|---------|----------|
| Peso proprio | 51,3 | 0,0 | 0,0 |
| Spinta statica del terreno | 0,0 | 44,9 | 51,2 |
| Spinta dovuta al carico Qik | 0,0 | 48,7 | 89,7 |
| Carico Qik sul paragliaia | 31,7 | 19,0 | 67,2 |
| Sisma - forze inerziali | 0,0 | 8,7 | 14,8 |
| Spinta sismica del terreno | 0,0 | 38,3 | 65,6 |

Armatura zona tesa paragliaia

| sezione di larghezza unitaria | passo cm | n.barre 1.0/passa | φ mm | c m | As mmq |
|----------------------------------|-------------|----------------------|---------|--------|-----------|
| primo strato | 10 | 10 | 20 | 0,086 | 3142 |
| secondo strato | 0 | 0 | 20 | 0,136 | 0 |
| Armatura effettivamente disposta | | | 20 | 0,086 | 3142 |

VERIFICHE SLU

| Condizione di carico | fattori parziali per azioni | |
|-----------------------------|-----------------------------|---------|
| | 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 paragliaia | 1,35 | 0,00 |
| Sisma - forze inerziali | 0,00 | 1,00 |
| Spinta sismica del terreno | 0,00 | 1,00 |

Combinazioni SLU-STR

| Combinazione | N kN | V kN | M kNm |
|--------------|---------|---------|----------|
| SLU-STR | 94,1 | 152,0 | 280,9 |
| SLU-SIS | 51,3 | 47,0 | 80,4 |

| | | | | |
|-----------------------------------|---------|--------|------|-----|
| Armatura minima richiesta | Afs_min | mmq/ml | 1552 | |
| Armatura effettivamente adottata: | Afs | mmq | 3142 | OK! |
| Momento Resistente | MR_sup | kNm/ml | 569 | |
| Coefficiente di utilizzo | c.u. | | 49% | OK! |

VERIFICHE SLE-RARA

| Condizione di carico | fattori parziali per azioni | |
|----------------------|-----------------------------|--|
| | SLE-RARA | |
| Peso proprio | 1,00 | |

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPB
Calcolo e Verifica del muro paragliaia

| | |
|-----------------------------|------|
| Spinta statica del terreno | 1,00 |
| Spinta dovuta al carico Qik | 1,00 |
| Carico Qik sul paragliaia | 1,00 |
| Sisma - forze inerziali | 0,00 |
| Spinta sismica del terreno | 0,00 |

Combinazioni SLE-RARA

| Combinazione | N kN | V kN | M kN |
|--------------|---------|---------|---------|
| SLE-RARA | 83,0 | 112,6 | 208,1 |

Tasso di lavoro armature σ_s Mpa **143**

Tensione massima ammissibile $\sigma_{s,max}$ MPa 360
 coefficiente di utilizzo armature - Stato limite limitazione tensioni c.u. **40%** **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 paragliaia | 0,75 | | |
| Sisma - forze inerziali | 0,00 | | |
| Spinta sismica del terreno | 0,00 | | |

Combinazioni SLE-FREQUENTE

| Combinazione | N kN | V kN | M kN |
|--------------|---------|---------|---------|
| SLE-FRE | 75,1 | 95,7 | 168,8 |

Tasso di lavoro armature σ_s Mpa **116**

valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile w_{lim} mm 0,30 w2
 Tensione limite ammissibile per barre f 20,0 σ_{slim} MPa **222**
 coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure c.u. **52%** **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 paragliaia | 0,00 | | |
| Sisma - forze inerziali | 0,00 | | |
| Spinta sismica del terreno | 0,00 | | |

Combinazioni SLE-QUASI PERMANENTE


| Combinazione | N kN | V kN | M kN |
|--------------|---------|---------|---------|
| SLE-QP | 51,3 | 44,9 | 51,2 |

Tasso di lavoro armature σ_s Mpa **35**

valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile w_{lim} mm 0,20 w1
 Tensione limite ammissibile per barre f 20,0 σ_{slim} MPa **182**
 coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure c.u. **19%** **OK!**

LAVORO: SS626 TANGENZIALE DI GELA - SPALLA SU PALI - VI01 SPB
Verifiche SLU per sollecitazioni taglianti

| | | | Zattera - Mensola posteriore | Mfron | Paraghiaia |
|--|-----------------------|----------------|------------------------------------|---------------|--------------|
| Sollecitazioni di calcolo | Var | unità | | | |
| Taglio di calcolo | V_{Ed} | kN | 1068,9 | 539,3 | 152,0 |
| Dati | Var | unità | | | |
| Resistenza a compressione cubica caratteristica | Rck | Mpa | 40 | 40 | 40 |
| Resistenza a compressione cilindrica caratteristica | fck | Mpa | 32 | 32 | 32 |
| Coefficiente parziale γ_c | γ_c | | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| Coefficiente parziale α_{cc} | α_{cc} | | 0,85 | 0,85 | 0,85 |
| Resistenza a compressione di calcolo | fcd | Mpa | 18,1 | 18,1 | 18,1 |
| Tensione caratteristica di snervamento acciaio di armatura | fyk | Mpa | 450 | 450 | 450 |
| tensione di calcolo acciaio | fywd | Mpa | 391,3 | 391,3 | 391,3 |
| Caratteristiche geometriche sezione | | | | | |
| Altezza (porre = 0 in caso di sezione circolare) | H | m | 2,00 | 1,80 | 0,60 |
| Larghezza/ Diametro | B | m | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Area calcestruzzo | Ac | m ² | 2,00 | 1,80 | 0,60 |
| Larghezza anima | bw | m | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| copriferro | c | m | 0,089 | 0,091 | 0,086 |
| altezza utile della sezione | d | m | 1,91 | 1,71 | 0,51 |
| Compressione agente nella sezione | | | | | |
| Sforzo normale di calcolo | N _{Ed} | kN | 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 | 5309 | 5309 | 3142 |
| Coefficiente k | k | m | 1,32 | 1,34 | 1,62 |
| vmin | vmin | | 0,3 | 0,3 | 0,4 |
| rapporto geometrico di armatura longitudinale | ρ_1 | | 0,00278 | 0,00311 | 0,00611 |
| tensione media di compressione nella sezione | σ_{cp} | Mpa | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Resistenza a taglio | V_{Rd} | kN | 628,7 | 591,8 | 269,8 |
| | | | N.V. | OK | OK |
| Elementi con armature trasversali resistenti al taglio | | | | | |
| <i>Verifica del conglomerato</i> | | | | | |
| Resistenza a taglio del conglomerato | V _{Rcd} | kN | 10395,8 | 9297,0 | 2796,2 |
| <i>Verifica dell'armatura trasversale</i> | | | | | |
| diametro staffe | fsw | mm | 24 | 12 | 10 |
| passo staffe | scp | m | 1,20 | 0,40 | 0,40 |
| numero di bracci | nb | | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Armatura a taglio (staffe) | Asw | mmq | 1131 | 283 | 196 |
| Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave | α | deg | 90 | 90 | 90 |
| Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trave | θ | deg | 21,8 | 21,8 | 21,8 |
| tensione media di compressione nella sezione | σ_{cp} | kPa | 0 | 0 | 0 |
| coefficiente alpha | α_c | | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Resistenza a "taglio trazione" | V _{Rsd} | kN | 1585,8 | 1063,7 | 222,2 |
| Resistenza a "taglio compressione" | V _{Rcd} | kN | 5376,9 | 4808,5 | 1446,2 |
| Resistenza a taglio | V_{Rd} | kN | 1585,8 | 1063,7 | 222,2 |
| | | | OK | OK | OK |

| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

24 ALLEGATO 12 – FONDAZIONI SU PALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA PER CARICHI ASSIALI

LAVORO: PA83 SS626 TANGENZIALE DI GELA **OPERA: VIADOTTO VI01** **ALLINEAMENTI: SPA A**
RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE **VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI: MEDI**

Il valore di progetto Rcd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di compressione è pari a:
Rcd = Rbd + Rsd - Wp
 Il valore di progetto Rtd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di trazione è pari a:
Rtd = 0.7 Rsd + Wp
 in cui:
 Rbd = Rbk / γb: Resistenza alla base di progetto
 Rsd = Rsk / γs: Resistenza laterale di progetto
 Rbk = Min [(Rbc,cal)_{media} / ξ3; (Rbc,cal)_{min} / ξ4] Resistenza alla punta caratteristica
 Rsk = Min [(Rsc,cal)_{media} / ξ3; (Rsc,cal)_{min} / ξ4] Resistenza laterale caratteristica
 Rsc,calc = Qb: Resistenza alla base di calcolo
 Rsc,calc = Qs: Resistenza laterale di calcolo
 Wp: peso proprio del palo allgerrito

| I Coefficienti parziali gR da applicare alle resistenze Rk a carico verticale sono forniti dalla presente tabella: | γR | Pali infissi (R3) | Pali trivellati (R3) | Pali ad elica continua (R3) |
|--|-----|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| Base | γb | 1.15 | 1.35 | 1.30 |
| Laterale in compressione | γs | 1.15 | 1.15 | 1.15 |
| Totale (*) | γ | 1.15 | 1.30 | 1.25 |
| Laterale in trazione | γst | 1.25 | 1.25 | 1.25 |

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 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|
| ξ3 | 1.70 | 1.65 | 1.60 | 1.55 | 1.50 | 1.45 | 1.40 |
| ξ4 | 1.70 | 1.55 | 1.48 | 1.42 | 1.34 | 1.28 | 1.21 |

Peso del palo
 Si considera il peso del palo dovuto alla differenza tra il peso di volume del cls e quello del volume di terreno asportato:
 Wp(z) = (γdis - γnat) Ap Δz

La Resistenza alla base di calcolo è pari a:
 Qb = qb x Ab
 dove:
 Ab: Area della superficie di base del palo
 qb: resistenza unitaria alla base approsso specificata per terreni coesivi e granulari
 La Resistenza laterale di calcolo è pari a:
 Qs = As x Σ (qsi x dzi)
 dove:
 As: Area della superficie laterale del palo
 qsi: resistenza laterale unitaria dell'iesimo strato
 dzi: altezza dell'iesimo strato

Terreni coesivi (c<>0)
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Totali
Resistenza unitaria alla base
 La resistenza alla base viene espressa come:
 qb = σv + 9 cu
Resistenza laterale unitaria
 qs = α cu con: α variabile in funzione di cu secondo la seguente tabella [AGI]

| cu (kPa) | α |
|------------|-----|
| <=25 | 0.9 |
| da 26 a 50 | 0.8 |
| da 50 a 75 | 0.6 |
| >75 | 0.4 |

In ogni caso non viene superato il valore limite di:
 qs,max = 100 kPa (AGI 1984).

Terreni granulari (c' = 0, φ' <> 0)
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Efficaci
Resistenza unitaria alla base
 In accordo alla teoria di Berenzantsev⁽¹⁾:
 qb = Nq* x σ'v con:
 Nq*: coefficiente di capacità portante corrispondente all'insorgere delle prime deformazioni plastiche (dp = 0,06-0,1 D)
 In ogni caso viene assunto per qp il valore limite qp,max pari al minimo tra i valori forniti dalla seguente espressione:
 qbmax1 = Nspt x αN con:
 αN = 150 per Ghiaie, 120 per Sabbie e 85 per Sabbie limose [Gwizdala (1984), Reese & O'Neill (1988), Matsui (1993)] e dalla seguente tabella
 Ghiaie: qb,max = 7500 kPa
 Sabbie: qb,max = 5800 kPa
 Sabbie limose: qb,max = 4300 kPa
Resistenza laterale unitaria
 qs = Ks tanδ σ'v con: Ks assunto pari a 1-sen φ' tanδ = tanφ
 In ogni caso non viene superato il valore limite di ql,max, ricavabile dalle seguenti espressioni per pali trivellati con uso di fanghi (Reese&Wright 1977):
 qsmax = 3 x Nspt per Nspt <= 53
 qsmax = 142 + 0.32 x Nspt per Nspt > 53

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PALO

| | unità | var | |
|--|-------------------|-----|-------|
| Diametro palo | m | | 1.20 |
| Superficie resistente alla base | m ² | Ab | 1.13 |
| Superficie laterale per lunghezza unitaria | m ² | As | 3.77 |
| peso specifico del palo | kN/m ³ | γp | 25.00 |

SOVRACCARICO A PIANO TESTA PALO

| | kPa | σvi | |
|---------------------------------|-----|-----|------|
| Tensione totale in testa palo | | | 57.9 |
| Tensione efficace in testa palo | | σ'v | 57.9 |

LIVELLO DELLA FALDA E AFF. DELLA TESTA DEL PALO (DA P.C.)

| | unità | var | |
|--|-------|-----|------|
| Profondità della falda da piano di campagna | zw | m | 3.00 |
| Affondamento della testa del palo da piano di campagna | ztp | m | 3.00 |

COEFFICIENTI PARZIALI RESISTENZE CARATTERISTICHE

| | R3 |
|--|------|
| Metodologia realizzativa (1 = Pali infissi; 2 = Pali trivellati; 3 =pali ad elica) | 2 |
| coefficiente γb | 1.35 |
| coefficiente γs | 1.15 |

N.B. Per palo che emerge da p.c. valore negativo

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

| | MEDI |
|--|------|
| Valori dei parametri geotecnici (MEDI - MINIMI) | MEDI |
| Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali | 7 |
| coefficiente ξ | 1.45 |

STRATIGRAFIA DI PROGETTO (DA p.c.) **COMBINAZIONE M1**

| Unità n. | DESCRIZIONE | DA m | A m | Tip | cuk kPa | φ'k deg | γcu | γφ' | cud kPa | φ'd deg | γ kN/m ³ | Nspt | ql,max kPa | αN | Nspt*αN | qp,max kPa |
|----------|-------------|------|------|-----|---------|---------|------|------|---------|---------|---------------------|------|------------|----|---------|------------|
| 1 | A TRATTO I | 0.0 | 50.0 | C | 246 | | 1.00 | 1.00 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | | 100 | | | 4000 |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |

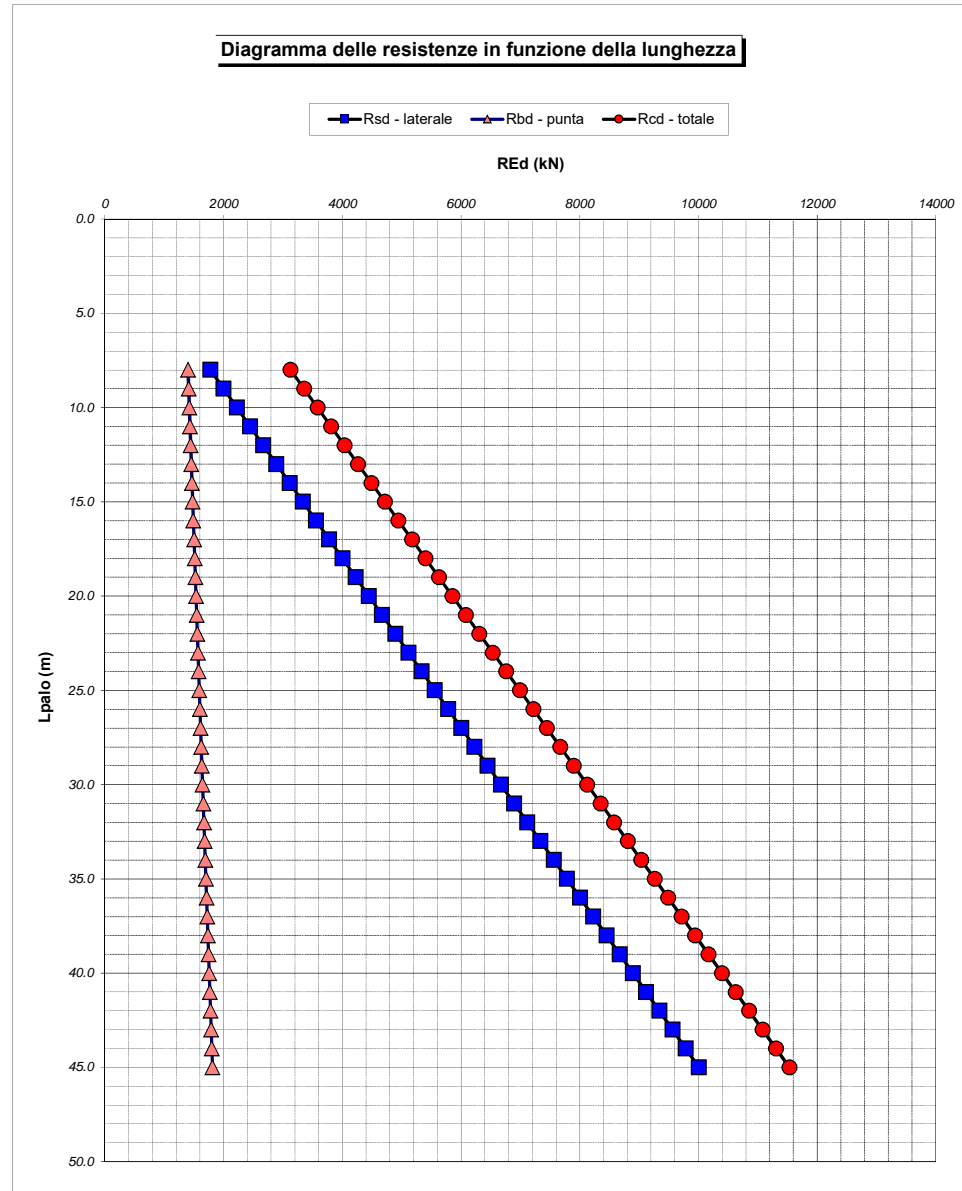
Tip = C: Terreni coesivi - S: sabbie - G: ghiaie - SL sabbie limose

LAVORO: PA83 SS626 TANGENZIALE DI GELA **OPERA: VIADOTTO VI01** **ALLINEAMENTI: SPA A**
RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE **VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI: MEDI**

| Unità | z m | Lp (m) | cud kPa | φ'd deg | γ kN/m³ | γ' kN/m³ | qa kPa | Ks | σv kPa | σv' kPa | tanδ | qs,max kPa | qs kPa | Qs kN | Nq* | 9*cu kPa | qb,max kPa | qb kPa | Qb kN | Rsd kN | Rbd kN | Wp kN | Rcd kN | Rtd kN |
|-------|--------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-----------|------|-----------|------------|-------|---------------|-----------|----------|-----|-------------|---------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 3.0 | 0.0 | | | 19.3 | 19.3 | | | 57.9 | 57.9 | | | | | | | | | | | | 0 | | |
| 1 | 4.0 | 1.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 77.2 | 67.4 | 0.000 | 100 | 98.4 | 371 | | 2214.0 | 4000 | 2291.2 | 2591 | 222 | 1324 | 6 | 1540 | 162 |
| 1 | 5.0 | 2.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 96.5 | 76.9 | 0.000 | 100 | 98.4 | 742 | | 2214.0 | 4000 | 2310.5 | 2613 | 445 | 1335 | 13 | 1767 | 324 |
| 1 | 6.0 | 3.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 115.8 | 86.4 | 0.000 | 100 | 98.4 | 1113 | | 2214.0 | 4000 | 2329.8 | 2635 | 667 | 1346 | 19 | 1994 | 487 |
| 1 | 7.0 | 4.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 135.1 | 95.9 | 0.000 | 100 | 98.4 | 1484 | | 2214.0 | 4000 | 2349.1 | 2657 | 890 | 1357 | 26 | 2221 | 649 |
| 1 | 8.0 | 5.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 154.4 | 105.4 | 0.000 | 100 | 98.4 | 1855 | | 2214.0 | 4000 | 2368.4 | 2679 | 1112 | 1368 | 32 | 2448 | 811 |
| 1 | 9.0 | 6.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 173.7 | 114.8 | 0.000 | 100 | 98.4 | 2226 | | 2214.0 | 4000 | 2387.7 | 2700 | 1335 | 1380 | 39 | 2676 | 973 |
| 1 | 10.0 | 7.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 193.0 | 124.3 | 0.000 | 100 | 98.4 | 2597 | | 2214.0 | 4000 | 2407.0 | 2722 | 1557 | 1391 | 45 | 2903 | 1135 |
| 1 | 11.0 | 8.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 212.3 | 133.8 | 0.000 | 100 | 98.4 | 2968 | | 2214.0 | 4000 | 2426.3 | 2744 | 1780 | 1402 | 52 | 3130 | 1297 |
| 1 | 12.0 | 9.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 231.6 | 143.3 | 0.000 | 100 | 98.4 | 3339 | | 2214.0 | 4000 | 2445.6 | 2766 | 2002 | 1413 | 58 | 3357 | 1460 |
| 1 | 13.0 | 10.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 250.9 | 152.8 | 0.000 | 100 | 98.4 | 3710 | | 2214.0 | 4000 | 2464.9 | 2788 | 2225 | 1424 | 64 | 3584 | 1622 |
| 1 | 14.0 | 11.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 270.2 | 162.3 | 0.000 | 100 | 98.4 | 4081 | | 2214.0 | 4000 | 2484.2 | 2810 | 2447 | 1435 | 71 | 3811 | 1784 |
| 1 | 15.0 | 12.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 289.5 | 171.8 | 0.000 | 100 | 98.4 | 4452 | | 2214.0 | 4000 | 2503.5 | 2831 | 2670 | 1446 | 77 | 4039 | 1946 |
| 1 | 16.0 | 13.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 308.8 | 181.3 | 0.000 | 100 | 98.4 | 4822 | | 2214.0 | 4000 | 2522.8 | 2853 | 2892 | 1458 | 84 | 4266 | 2108 |
| 1 | 17.0 | 14.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 328.1 | 190.8 | 0.000 | 100 | 98.4 | 5193 | | 2214.0 | 4000 | 2542.1 | 2875 | 3115 | 1469 | 90 | 4493 | 2270 |
| 1 | 18.0 | 15.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 347.4 | 200.3 | 0.000 | 100 | 98.4 | 5564 | | 2214.0 | 4000 | 2561.4 | 2897 | 3337 | 1480 | 97 | 4720 | 2433 |
| 1 | 19.0 | 16.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 366.7 | 209.7 | 0.000 | 100 | 98.4 | 5935 | | 2214.0 | 4000 | 2580.7 | 2919 | 3559 | 1491 | 103 | 4947 | 2595 |
| 1 | 20.0 | 17.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 386.0 | 219.2 | 0.000 | 100 | 98.4 | 6306 | | 2214.0 | 4000 | 2600.0 | 2941 | 3782 | 1502 | 110 | 5174 | 2757 |
| 1 | 21.0 | 18.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 405.3 | 228.7 | 0.000 | 100 | 98.4 | 6677 | | 2214.0 | 4000 | 2619.3 | 2962 | 4004 | 1513 | 116 | 5402 | 2919 |
| 1 | 22.0 | 19.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 424.6 | 238.2 | 0.000 | 100 | 98.4 | 7048 | | 2214.0 | 4000 | 2638.6 | 2984 | 4227 | 1524 | 122 | 5629 | 3081 |
| 1 | 23.0 | 20.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 443.9 | 247.7 | 0.000 | 100 | 98.4 | 7419 | | 2214.0 | 4000 | 2657.9 | 3006 | 4449 | 1536 | 129 | 5856 | 3243 |
| 1 | 24.0 | 21.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 463.2 | 257.2 | 0.000 | 100 | 98.4 | 7790 | | 2214.0 | 4000 | 2677.2 | 3028 | 4672 | 1547 | 135 | 6083 | 3406 |
| 1 | 25.0 | 22.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 482.5 | 266.7 | 0.000 | 100 | 98.4 | 8161 | | 2214.0 | 4000 | 2696.5 | 3050 | 4894 | 1558 | 142 | 6310 | 3568 |
| 1 | 26.0 | 23.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 501.8 | 276.2 | 0.000 | 100 | 98.4 | 8532 | | 2214.0 | 4000 | 2715.8 | 3071 | 5117 | 1569 | 148 | 6538 | 3730 |
| 1 | 27.0 | 24.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 521.1 | 285.7 | 0.000 | 100 | 98.4 | 8903 | | 2214.0 | 4000 | 2735.1 | 3093 | 5339 | 1580 | 155 | 6765 | 3892 |
| 1 | 28.0 | 25.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 540.4 | 295.2 | 0.000 | 100 | 98.4 | 9274 | | 2214.0 | 4000 | 2754.4 | 3115 | 5562 | 1591 | 161 | 6992 | 4054 |
| 1 | 29.0 | 26.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 559.7 | 304.6 | 0.000 | 100 | 98.4 | 9645 | | 2214.0 | 4000 | 2773.7 | 3137 | 5784 | 1603 | 168 | 7219 | 4216 |
| 1 | 30.0 | 27.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 579.0 | 314.1 | 0.000 | 100 | 98.4 | 10016 | | 2214.0 | 4000 | 2793.0 | 3159 | 6007 | 1614 | 174 | 7446 | 4379 |
| 1 | 31.0 | 28.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 598.3 | 323.6 | 0.000 | 100 | 98.4 | 10387 | | 2214.0 | 4000 | 2812.3 | 3181 | 6229 | 1625 | 181 | 7673 | 4541 |
| 1 | 32.0 | 29.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 617.6 | 333.1 | 0.000 | 100 | 98.4 | 10758 | | 2214.0 | 4000 | 2831.6 | 3202 | 6451 | 1636 | 187 | 7901 | 4703 |
| 1 | 33.0 | 30.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 636.9 | 342.6 | 0.000 | 100 | 98.4 | 11129 | | 2214.0 | 4000 | 2850.9 | 3224 | 6674 | 1647 | 193 | 8128 | 4865 |
| 1 | 34.0 | 31.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 656.2 | 352.1 | 0.000 | 100 | 98.4 | 11500 | | 2214.0 | 4000 | 2870.2 | 3246 | 6896 | 1658 | 200 | 8355 | 5027 |
| 1 | 35.0 | 32.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 675.5 | 361.6 | 0.000 | 100 | 98.4 | 11871 | | 2214.0 | 4000 | 2889.5 | 3268 | 7119 | 1669 | 206 | 8582 | 5189 |
| 1 | 36.0 | 33.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 694.8 | 371.1 | 0.000 | 100 | 98.4 | 12242 | | 2214.0 | 4000 | 2908.8 | 3290 | 7341 | 1681 | 213 | 8809 | 5352 |
| 1 | 37.0 | 34.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 714.1 | 380.6 | 0.000 | 100 | 98.4 | 12613 | | 2214.0 | 4000 | 2928.1 | 3312 | 7564 | 1692 | 219 | 9036 | 5514 |
| 1 | 38.0 | 35.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 733.4 | 390.1 | 0.000 | 100 | 98.4 | 12984 | | 2214.0 | 4000 | 2947.4 | 3333 | 7786 | 1703 | 226 | 9264 | 5676 |
| 1 | 39.0 | 36.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 752.7 | 399.5 | 0.000 | 100 | 98.4 | 13355 | | 2214.0 | 4000 | 2966.7 | 3355 | 8009 | 1714 | 232 | 9491 | 5838 |
| 1 | 40.0 | 37.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 772.0 | 409.0 | 0.000 | 100 | 98.4 | 13725 | | 2214.0 | 4000 | 2986.0 | 3377 | 8231 | 1725 | 239 | 9718 | 6000 |
| 1 | 41.0 | 38.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 791.3 | 418.5 | 0.000 | 100 | 98.4 | 14096 | | 2214.0 | 4000 | 3005.3 | 3399 | 8454 | 1736 | 245 | 9945 | 6163 |
| 1 | 42.0 | 39.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 810.6 | 428.0 | 0.000 | 100 | 98.4 | 14467 | | 2214.0 | 4000 | 3024.6 | 3421 | 8676 | 1748 | 251 | 10172 | 6325 |
| 1 | 43.0 | 40.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 829.9 | 437.5 | 0.000 | 100 | 98.4 | 14838 | | 2214.0 | 4000 | 3043.9 | 3443 | 8899 | 1759 | 258 | 10399 | 6487 |
| 1 | 44.0 | 41.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 849.2 | 447.0 | 0.000 | 100 | 98.4 | 15209 | | 2214.0 | 4000 | 3063.2 | 3464 | 9121 | 1770 | 264 | 10627 | 6649 |
| 1 | 45.0 | 42.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 868.5 | 456.5 | 0.000 | 100 | 98.4 | 15580 | | 2214.0 | 4000 | 3082.5 | 3486 | 9344 | 1781 | 271 | 10854 | 6811 |
| 1 | 46.0 | 43.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 887.8 | 466.0 | 0.000 | 100 | 98.4 | 15951 | | 2214.0 | 4000 | 3101.8 | 3508 | 9566 | 1792 | 277 | 11081 | 6973 |
| 1 | 47.0 | 44.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 907.1 | 475.5 | 0.000 | 100 | 98.4 | 16322 | | 2214.0 | 4000 | 3121.1 | 3530 | 9788 | 1803 | 284 | 11308 | 7136 |
| 1 | 48.0 | 45.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 926.4 | 485.0 | 0.000 | 100 | 98.4 | 16693 | | 2214.0 | 4000 | 3140.4 | 3552 | 10011 | 1814 | 290 | 11535 | 7298 |

LAVORO: PA83 SS626 TANGENZIALE DI GELA OPERA: VIADOTTO VI01
 RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESIONE/TRAZIONE

ALLINEAMENTI: SPA A
 VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI: MEDI



| RESISTENZA A COMPRESIONE TRAZIONE DEL PALO SINGOLO | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|-------|
| ALLINEAMENTO | Lp (m) | Rsd (kN) | Rbd (kN) | Rcd (kN) | Fcd (kN) | c.u.c | Rtd (kN) | Ftd (kN) | c.u.t |
| SPA | 28.0 | 6229 | 1625 | 7673 | 3467 | 45% | 4541 | 0 | 0% |

RESISTENZA A COMPRESIONE A COMPRESIONE DELLA PALIFICATA

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

$$R_{cd,gr} = n_{pali} \times \eta \times R_{cd}$$

in cui:

n_{pali} :

η

R_{cd} è il numero complessivo di pali presenti nella palificata
 efficienza della palificata

L'efficienza della η Resistenza di progetto del palo singolo ai carichi assiali di compressione

Relativamente ai terreni coesivi aventi interasse tra i pali non inferiore a 3D, l'efficienza viene determinata mediante la nota espressione di Converse- Labarre:

$$\eta = 1 - \frac{\arctan(d/i) (m - 1)n + (n - 1)m}{\pi/2 \quad m \quad n}$$

nella quale:

i

d

m

n

interasse tra i pali
 diametro dei pali
 numero di file
 numero massimo di pali in ciascuna fila

RESISTENZA DELLA PALIFICATA

| ALLINEAMENTO | Dp (m) | i (m) | n_{pali} | m | n | η | Rcd,gr (kN) | Ecd,gr (kN) | c.u.gr |
|--------------|--------|-------|------------|---|---|--------|-------------|-------------|--------|
| SPA | 1.20 | 3.60 | 15 | 3 | 5 | 0.70 | 80522 | 39578 | 49% |

LAVORO: PA83 SS626 TANGENZIALE DI GELA OPERA: VIADOTTO VI01 ALLINEAMENTI: SPA A
RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI: MINIMI

Il valore di progetto Rcd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di compressione è pari a:
Rcd = Rbd + Rsd - Wp
 Il valore di progetto Rtd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di trazione è pari a:
Rtd = 0.7 Rsd + Wp
 in cui:
 Rbd = Rbk / γ_b: Resistenza alla base di progetto
 Rsd = Rsk / γ_s: Resistenza laterale di progetto
 Rbk = Min [(Rbc,cal)_{media} / ξ₃; (Rbc,cal)_{min} / ξ₄] Resistenza alla punta caratteristica
 Rsk = Min [(Rsc,cal)_{media} / ξ₃; (Rsc,cal)_{min} / ξ₄] Resistenza laterale caratteristica
 Rsc,calc = Qb: Resistenza alla base di calcolo
 Rsc,calc = Qs: Resistenza laterale di calcolo
 Wp: peso proprio del palo allgerito

| I Coefficienti parziali gR da applicare alle resistenze R _k a carico verticale sono forniti dalla presente tabella: | γ _R | Pali infissi (R3) | Pali trivellati (R3) | Pali ad elica continua (R3) |
|--|-----------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| Base | γ _b | 1.15 | 1.35 | 1.30 |
| Laterale in compressione | γ _s | 1.15 | 1.15 | 1.15 |
| Totale (*) | γ | 1.15 | 1.30 | 1.25 |
| Laterale in trazione | γ _{st} | 1.25 | 1.25 | 1.25 |

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 |

Peso del palo
 Si considera il peso del palo dovuto alla differenza tra il peso di volume del cls e quello del volume di terreno asportato:
 Wp(z) = (γ_{cls} - γ_{nat}) Ap Δz

La Resistenza alla base di calcolo è pari a:
 Qb = qb x Ab
 dove:
 Ab: Area della superficie di base del palo
 qb: resistenza unitaria alla base approsso specificata per terreni coesivi e granulari
 La Resistenza laterale di calcolo è pari a:
 Qs = As x Σ (qsi x dzi)
 dove:
 As: Area della superficie laterale del palo
 qsi: resistenza laterale unitaria dell'iesimo strato
 dzi: altezza dell'iesimo strato

Terreni granulari (c' = 0, φ' <> 0)
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Efficaci
Resistenza unitaria alla base
 In accordo alla teoria di Berenzantsev⁽¹⁾:
 qb = Nq* x σ'v con:
 Nq*: coefficiente di capacità portante corrispondente all'insorgere delle prime deformazioni plastiche (dp = 0,06-0,1 D)
 In ogni caso viene assunto per qp il valore limite qp,max pari al minimo tra i valori forniti dalla seguente espressione:
 qbmax1 = Nspt x α_N con:
 α_N = 150 per Ghiaie, 120 per Sabbie e 85 per Sabbie limose [Gwizdala (1984), Reese & O'Neill (1988), Matsui (1993)] e dalla seguente tabella
 Ghiaie: qb,max = 7500 kPa
 Sabbie: qb,max = 5800 kPa
 Sabbie limose: qb,max = 4300 kPa
Resistenza laterale unitaria
 qs = Ks tanδ σ'v con: Ks assunto pari a 1-sen φ'
 tanδ = tanφ
 In ogni caso non viene superato il valore limite di ql,max, ricavabile dalle seguenti espressioni per pali trivellati con uso di fanghi (Reese&Wright 1977):
 qsmax = 3 x Nspt per Nspt <= 53
 qsmax = 142 + 0.32 x Nspt per Nspt > 53

Terreni coesivi (c<>0)
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Totali
Resistenza unitaria alla base
 La resistenza alla base viene espressa come:
 qb = σv + 9 cu
Resistenza laterale unitaria
 qs = α cu con:
 α variabile in funzione di cu secondo la seguente tabella [AGI]

| cu (kPa) | α |
|------------|-----|
| <=25 | 0.9 |
| da 26 a 50 | 0.8 |
| da 50 a 75 | 0.6 |
| >75 | 0.4 |

In ogni caso non viene superato il valore limite di:
 qs,max = 100 kPa (AGI 1984).

| CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PALO | unità | var |
|--|-------------------|-------|
| Diametro palo | m | 1.20 |
| Superficie resistente alla base | m ² | 1.13 |
| Superficie laterale per lunghezza unitaria | m ² | 3.77 |
| peso specifico del palo | kN/m ³ | 25.00 |

| LIVELLO DELLA FALDA E AFF. DELLA TESTA DEL PALO (DA P.C.) | unità | var |
|---|-------|------|
| Profondità della falda da piano di campagna | zw | 3.00 |
| Affondamento della testa del palo da piano di campagna | ztp | 3.00 |

N.B. Per palo che emerge da p.c. valore negativo

| SOVRACCARICO A PIANO TESTA PALO | kPa | σ _{vi} | 50.1 |
|---------------------------------|-----|-----------------|------|
| Tensione totale in testa palo | | | |
| Tensione efficace in testa palo | | | |

| COEFFICIENTI PARZIALI RESISTENZE CARATTERISTICHE | R3 |
|--|------|
| Metodologia realizzativa (1 = Pali infissi; 2 = Pali trivellati; 3 =pali ad elica) | 2 |
| coefficiente γ _b | 1.35 |
| coefficiente γ _s | 1.15 |

| FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA | MINIMI |
|--|--------|
| Valori dei parametri geotecnici (MEDI - MINIMI) | |
| Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali | 7 |
| coefficiente ξ | 1.28 |

STRATIGRAFIA DI PROGETTO (DA p.c.)

COMBINAZIONE M1

| Unità n. | DESCRIZIONE | DA m | A m | Tip | cuk kPa | φ'k deg | γcu | γφ' | cud kPa | φ'd deg | γ kN/m ³ | Nspt | ql,max kPa | α _N | Nspt*α _N | qp,max kPa |
|----------|-------------|------|------|-----|---------|---------|------|------|---------|---------|---------------------|------|------------|----------------|---------------------|------------|
| 1 | A TRATTO I | 0.0 | 50.0 | C | 135.0 | | 1.00 | 1.00 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | | 100 | | | 4000 |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tip = C: Terreni coesivi - S: sabbie - G: ghiaie - SL sabbie limose

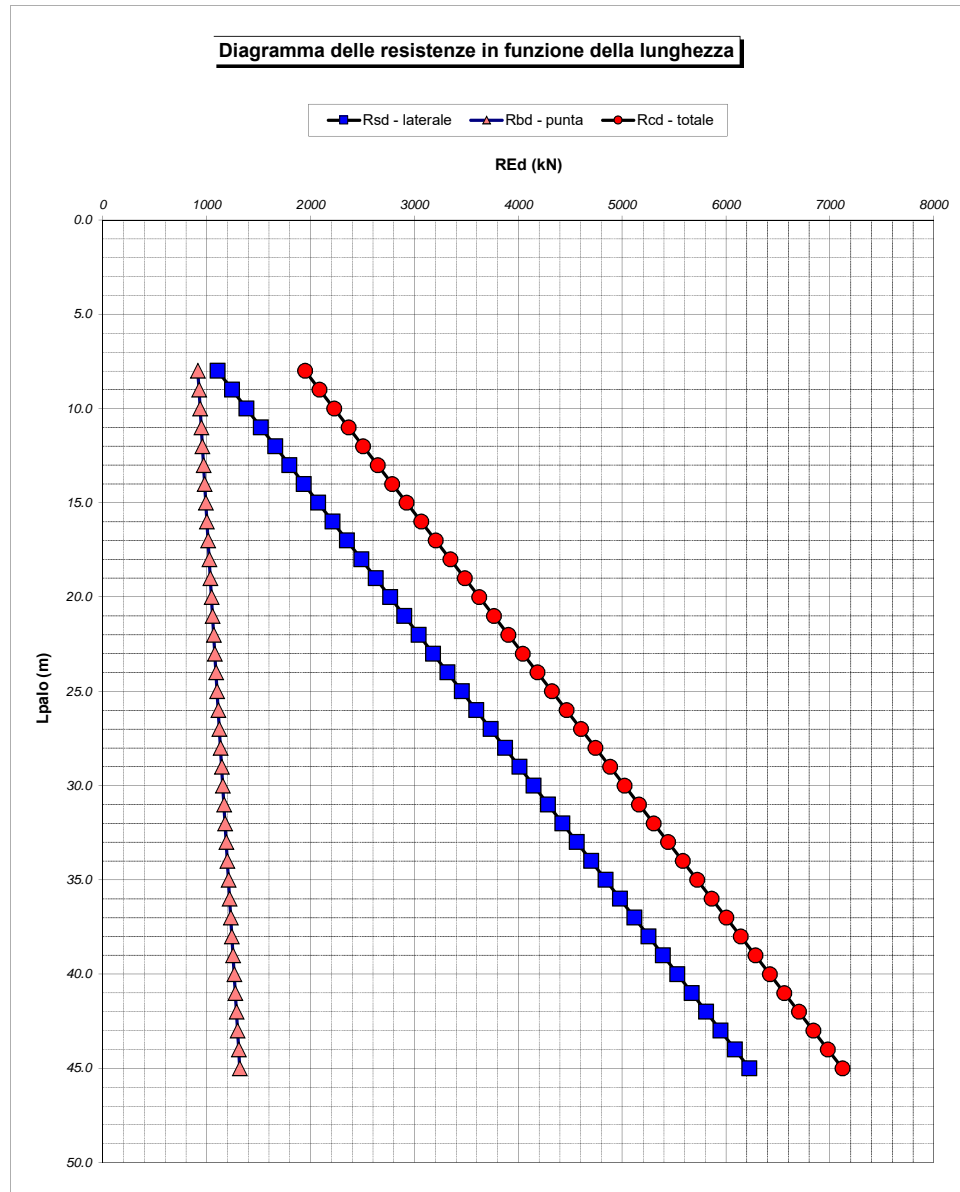
LAVORO: PA83 SS626 TANGENZIALE DI GELA OPERA: VIADOTTO V101 ALLINEAMENTI: SPA A
RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI: MINIMI

| Unità | z m | Lp (m) | cud kPa | φ'd deg | γ kN/m³ | γ' kN/m³ | qa kPa | Ks | σv kPa | σv' kPa | tanδ | qs,max kPa | qs kPa | Qs kN | Nq* | 9*cu kPa | qb,max kPa | qb kPa | Qb kN | Rsd kN | Rbd kN | Wp kN | Rcd kN | Rtd kN |
|-------|--------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-----------|------|-----------|------------|-------|---------------|-----------|----------|-----|-------------|---------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 3.0 | 0.0 | | | 16.7 | 16.7 | | | 50.1 | 50.1 | | | | | | | | | | | | 0 | | |
| 1 | 4.0 | 1.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 66.8 | 57.0 | 0.000 | 100 | 54.0 | 204 | | 1215.0 | 4000 | 1281.8 | 1450 | 138 | 839 | 9 | 968 | 106 |
| 1 | 5.0 | 2.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 83.5 | 63.9 | 0.000 | 100 | 54.0 | 407 | | 1215.0 | 4000 | 1298.5 | 1469 | 277 | 850 | 19 | 1108 | 212 |
| 1 | 6.0 | 3.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 100.2 | 70.8 | 0.000 | 100 | 54.0 | 611 | | 1215.0 | 4000 | 1315.2 | 1487 | 415 | 861 | 28 | 1248 | 319 |
| 1 | 7.0 | 4.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 116.9 | 77.7 | 0.000 | 100 | 54.0 | 814 | | 1215.0 | 4000 | 1331.9 | 1506 | 553 | 872 | 38 | 1387 | 425 |
| 1 | 8.0 | 5.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 133.6 | 84.6 | 0.000 | 100 | 54.0 | 1018 | | 1215.0 | 4000 | 1348.6 | 1525 | 691 | 883 | 47 | 1527 | 531 |
| 1 | 9.0 | 6.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 150.3 | 91.4 | 0.000 | 100 | 54.0 | 1221 | | 1215.0 | 4000 | 1365.3 | 1544 | 830 | 894 | 56 | 1667 | 637 |
| 1 | 10.0 | 7.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 167.0 | 98.3 | 0.000 | 100 | 54.0 | 1425 | | 1215.0 | 4000 | 1382.0 | 1563 | 968 | 905 | 66 | 1807 | 743 |
| 1 | 11.0 | 8.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 183.7 | 105.2 | 0.000 | 100 | 54.0 | 1629 | | 1215.0 | 4000 | 1398.7 | 1582 | 1106 | 915 | 75 | 1947 | 850 |
| 1 | 12.0 | 9.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 200.4 | 112.1 | 0.000 | 100 | 54.0 | 1832 | | 1215.0 | 4000 | 1415.4 | 1601 | 1245 | 926 | 84 | 2087 | 956 |
| 1 | 13.0 | 10.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 217.1 | 119.0 | 0.000 | 100 | 54.0 | 2036 | | 1215.0 | 4000 | 1432.1 | 1620 | 1383 | 937 | 94 | 2226 | 1062 |
| 1 | 14.0 | 11.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 233.8 | 125.9 | 0.000 | 100 | 54.0 | 2239 | | 1215.0 | 4000 | 1448.8 | 1639 | 1521 | 948 | 103 | 2366 | 1168 |
| 1 | 15.0 | 12.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 250.5 | 132.8 | 0.000 | 100 | 54.0 | 2443 | | 1215.0 | 4000 | 1465.5 | 1657 | 1660 | 959 | 113 | 2506 | 1274 |
| 1 | 16.0 | 13.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 267.2 | 139.7 | 0.000 | 100 | 54.0 | 2646 | | 1215.0 | 4000 | 1482.2 | 1676 | 1798 | 970 | 122 | 2646 | 1381 |
| 1 | 17.0 | 14.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 283.9 | 146.6 | 0.000 | 100 | 54.0 | 2850 | | 1215.0 | 4000 | 1498.9 | 1695 | 1936 | 981 | 131 | 2786 | 1487 |
| 1 | 18.0 | 15.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 300.6 | 153.5 | 0.000 | 100 | 54.0 | 3054 | | 1215.0 | 4000 | 1515.6 | 1714 | 2074 | 992 | 141 | 2926 | 1593 |
| 1 | 19.0 | 16.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 317.3 | 160.3 | 0.000 | 100 | 54.0 | 3257 | | 1215.0 | 4000 | 1532.3 | 1733 | 2213 | 1003 | 150 | 3065 | 1699 |
| 1 | 20.0 | 17.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 334.0 | 167.2 | 0.000 | 100 | 54.0 | 3461 | | 1215.0 | 4000 | 1549.0 | 1752 | 2351 | 1014 | 160 | 3205 | 1805 |
| 1 | 21.0 | 18.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 350.7 | 174.1 | 0.000 | 100 | 54.0 | 3664 | | 1215.0 | 4000 | 1565.7 | 1771 | 2489 | 1025 | 169 | 3345 | 1912 |
| 1 | 22.0 | 19.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 367.4 | 181.0 | 0.000 | 100 | 54.0 | 3868 | | 1215.0 | 4000 | 1582.4 | 1790 | 2628 | 1036 | 178 | 3485 | 2018 |
| 1 | 23.0 | 20.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 384.1 | 187.9 | 0.000 | 100 | 54.0 | 4072 | | 1215.0 | 4000 | 1599.1 | 1809 | 2766 | 1047 | 188 | 3625 | 2124 |
| 1 | 24.0 | 21.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 400.8 | 194.8 | 0.000 | 100 | 54.0 | 4275 | | 1215.0 | 4000 | 1615.8 | 1827 | 2904 | 1058 | 197 | 3765 | 2230 |
| 1 | 25.0 | 22.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 417.5 | 201.7 | 0.000 | 100 | 54.0 | 4479 | | 1215.0 | 4000 | 1632.5 | 1846 | 3043 | 1068 | 207 | 3905 | 2336 |
| 1 | 26.0 | 23.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 434.2 | 208.6 | 0.000 | 100 | 54.0 | 4682 | | 1215.0 | 4000 | 1649.2 | 1865 | 3181 | 1079 | 216 | 4044 | 2443 |
| 1 | 27.0 | 24.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 450.9 | 215.5 | 0.000 | 100 | 54.0 | 4886 | | 1215.0 | 4000 | 1665.9 | 1884 | 3319 | 1090 | 225 | 4184 | 2549 |
| 1 | 28.0 | 25.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 467.6 | 222.4 | 0.000 | 100 | 54.0 | 5089 | | 1215.0 | 4000 | 1682.6 | 1903 | 3457 | 1101 | 235 | 4324 | 2655 |
| 1 | 29.0 | 26.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 484.3 | 229.2 | 0.000 | 100 | 54.0 | 5293 | | 1215.0 | 4000 | 1699.3 | 1922 | 3596 | 1112 | 244 | 4464 | 2761 |
| 1 | 30.0 | 27.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 501.0 | 236.1 | 0.000 | 100 | 54.0 | 5497 | | 1215.0 | 4000 | 1716.0 | 1941 | 3734 | 1123 | 253 | 4604 | 2867 |
| 1 | 31.0 | 28.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 517.7 | 243.0 | 0.000 | 100 | 54.0 | 5700 | | 1215.0 | 4000 | 1732.7 | 1960 | 3872 | 1134 | 263 | 4744 | 2973 |
| 1 | 32.0 | 29.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 534.4 | 249.9 | 0.000 | 100 | 54.0 | 5904 | | 1215.0 | 4000 | 1749.4 | 1979 | 4011 | 1145 | 272 | 4883 | 3080 |
| 1 | 33.0 | 30.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 551.1 | 256.8 | 0.000 | 100 | 54.0 | 6107 | | 1215.0 | 4000 | 1766.1 | 1997 | 4149 | 1156 | 282 | 5023 | 3186 |
| 1 | 34.0 | 31.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 567.8 | 263.7 | 0.000 | 100 | 54.0 | 6311 | | 1215.0 | 4000 | 1782.8 | 2016 | 4287 | 1167 | 291 | 5163 | 3292 |
| 1 | 35.0 | 32.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 584.5 | 270.6 | 0.000 | 100 | 54.0 | 6514 | | 1215.0 | 4000 | 1799.5 | 2035 | 4426 | 1178 | 300 | 5303 | 3398 |
| 1 | 36.0 | 33.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 601.2 | 277.5 | 0.000 | 100 | 54.0 | 6718 | | 1215.0 | 4000 | 1816.2 | 2054 | 4564 | 1189 | 310 | 5443 | 3504 |
| 1 | 37.0 | 34.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 617.9 | 284.4 | 0.000 | 100 | 54.0 | 6922 | | 1215.0 | 4000 | 1832.9 | 2073 | 4702 | 1200 | 319 | 5583 | 3611 |
| 1 | 38.0 | 35.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 634.6 | 291.3 | 0.000 | 100 | 54.0 | 7125 | | 1215.0 | 4000 | 1849.6 | 2092 | 4840 | 1211 | 329 | 5722 | 3717 |
| 1 | 39.0 | 36.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 651.3 | 298.1 | 0.000 | 100 | 54.0 | 7329 | | 1215.0 | 4000 | 1866.3 | 2111 | 4979 | 1221 | 338 | 5862 | 3823 |
| 1 | 40.0 | 37.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 668.0 | 305.0 | 0.000 | 100 | 54.0 | 7532 | | 1215.0 | 4000 | 1883.0 | 2130 | 5117 | 1232 | 347 | 6002 | 3929 |
| 1 | 41.0 | 38.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 684.7 | 311.9 | 0.000 | 100 | 54.0 | 7736 | | 1215.0 | 4000 | 1899.7 | 2149 | 5255 | 1243 | 357 | 6142 | 4035 |
| 1 | 42.0 | 39.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 701.4 | 318.8 | 0.000 | 100 | 54.0 | 7939 | | 1215.0 | 4000 | 1916.4 | 2167 | 5394 | 1254 | 366 | 6282 | 4142 |
| 1 | 43.0 | 40.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 718.1 | 325.7 | 0.000 | 100 | 54.0 | 8143 | | 1215.0 | 4000 | 1933.1 | 2186 | 5532 | 1265 | 375 | 6422 | 4248 |
| 1 | 44.0 | 41.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 734.8 | 332.6 | 0.000 | 100 | 54.0 | 8347 | | 1215.0 | 4000 | 1949.8 | 2205 | 5670 | 1276 | 385 | 6562 | 4354 |
| 1 | 45.0 | 42.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 751.5 | 339.5 | 0.000 | 100 | 54.0 | 8550 | | 1215.0 | 4000 | 1966.5 | 2224 | 5809 | 1287 | 394 | 6701 | 4460 |
| 1 | 46.0 | 43.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 768.2 | 346.4 | 0.000 | 100 | 54.0 | 8754 | | 1215.0 | 4000 | 1983.2 | 2243 | 5947 | 1298 | 404 | 6841 | 4566 |
| 1 | 47.0 | 44.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 784.9 | 353.3 | 0.000 | 100 | 54.0 | 8957 | | 1215.0 | 4000 | 1999.9 | 2262 | 6085 | 1309 | 413 | 6981 | 4673 |
| 1 | 48.0 | 45.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 801.6 | 360.2 | 0.000 | 100 | 54.0 | 9161 | | 1215.0 | 4000 | 2016.6 | 2281 | 6223 | 1320 | 422 | 7121 | 4779 |

LAVORO: PA83 SS626 TANGENZIALE DI GELA
 OPERA: VIADOTTO VI01
 RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESIONE/TRAZIONE

ALLINEAMENTI:
 VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI:

SPA A
 MINIMI



| RESISTENZA A COMPRESIONE TRAZIONE DEL PALO SINGOLO | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|-------|
| ALLINEAMENTO | Lp (m) | Rsd (kN) | Rbd (kN) | Rcd (kN) | Fcd (kN) | c.u.c | Rtd (kN) | Ftd (kN) | c.u.t |
| SPA | 28.0 | 3872 | 1134 | 4744 | 3467 | 73% | 2973 | 0 | 0% |

RESISTENZA A COMPRESIONE A COMPRESIONE DELLA PALIFICATA

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

$$R_{cd,gr} = n_{pali} \times \eta \times R_{cd}$$

in cui:

n_{pali} :

η

R_{cd} è il numero complessivo di pali presenti nella palificata
 efficienza della palificata

L'efficienza della η Resistenza di progetto del palo singolo ai carichi assiali di compressione

Relativamente ai terreni coesivi aventi interasse tra i pali non inferiore a 3D, l'efficienza viene determinata mediante la nota espressione di Converse- Labarre:

$$\eta = 1 - \frac{\arctan(d/i) (m-1)n + (n-1)m}{\pi/2 \quad m \quad n}$$

nella quale:

i

d

m

n

interasse tra i pali
 diametro dei pali
 numero di file
 numero massimo di pali in ciascuna fila

RESISTENZA DELLA PALIFICATA

| ALLINEAMENTO | Dp (m) | i (m) | n_{pali} | m | n | η | $R_{cd,gr}$ (kN) | $E_{cd,gr}$ (kN) | c.u.gr |
|--------------|--------|-------|------------|-----|-----|--------|------------------|------------------|--------|
| SPA | 1.20 | 3.60 | 15 | 3 | 5 | 0.70 | 49777 | 39578 | 80% |

LAVORO: PA83 SS626 TANGENZIALE DI GELA **OPERA: VIADOTTO VI01** **ALLINEAMENTI: PILE DA P1 A P2**
RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE **VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI: MEDI**

Il valore di progetto Rcd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di compressione è pari a:
Rcd = Rbd + Rsd - Wp
 Il valore di progetto Rtd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di trazione è pari a:
Rtd = 0.7 Rsd + Wp
 in cui:
 Rbd = Rbk / γb: Resistenza alla base di progetto
 Rsd = Rsk / γs: Resistenza laterale di progetto
 Rbk = Min [(Rbc,cal)_{media} / ξ3; (Rbc,cal)_{min} / ξ4] Resistenza alla punta caratteristica
 Rsk = Min [(Rsc,cal)_{media} / ξ3; (Rsc,cal)_{min} / ξ4] Resistenza laterale caratteristica
 Rsc,calc = Qb: Resistenza alla base di calcolo
 Rsc,calc = Qs: Resistenza laterale di calcolo
 Wp: peso proprio del palo allgerito

| I Coefficienti parziali γR da applicare alle resistenze Rk a carico verticale sono forniti dalla presente tabella: | γR | Pali infissi (R3) | Pali trivellati (R3) | Pali ad elica continua (R3) |
|--|-----|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| Base | γb | 1.15 | 1.35 | 1.30 |
| Laterale in compressione | γs | 1.15 | 1.15 | 1.15 |
| Totale (*) | γ | 1.15 | 1.30 | 1.25 |
| Laterale in trazione | γst | 1.25 | 1.25 | 1.25 |

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 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|
| ξ3 | 1.70 | 1.65 | 1.60 | 1.55 | 1.50 | 1.45 | 1.40 |
| ξ4 | 1.70 | 1.55 | 1.48 | 1.42 | 1.34 | 1.28 | 1.21 |

Peso del palo
 Si considera il peso del palo dovuto alla differenza tra il peso di volume del cls e quello del volume di terreno asportato:
 Wp(z) = (γdis - γnat) Ap Δz

La Resistenza alla base di calcolo è pari a:
 Qb = qb x Ab
 dove:
 Ab: Area della superficie di base del palo
 qb: resistenza unitaria alla base approsso specificata per terreni coesivi e granulari
 La Resistenza laterale di calcolo è pari a:
 Qs = As x Σ (qsi x dzi)
 dove:
 As: Area della superficie laterale del palo
 qsi: resistenza laterale unitaria dell'iesimo strato
 dzi: altezza dell'iesimo strato

Terreni coesivi (c<>0)
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Totali
Resistenza unitaria alla base
 La resistenza alla base viene espressa come:
 qb = σv + 9 cu
Resistenza laterale unitaria
 qs = α cu con:
 α variabile in funzione di cu secondo la seguente tabella [AGI]

| cu (kPa) | α |
|------------|-----|
| <=25 | 0.9 |
| da 26 a 50 | 0.8 |
| da 50 a 75 | 0.6 |
| >75 | 0.4 |

In ogni caso non viene superato il valore limite di:
 qs,max = 100 kPa (AGI 1984).

Terreni granulari (c' = 0, φ' <> 0)
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Efficaci
Resistenza unitaria alla base
 In accordo alla teoria di Berenzantsev⁽¹⁾:
 qb = Nq* x σ'v con:
 Nq*: coefficiente di capacità portante corrispondente all'insorgere delle prime deformazioni plastiche (dp = 0,06-0,1 D)
 In ogni caso viene assunto per qp il valore limite qp,max pari al minimo tra i valori forniti dalla seguente espressione:
 qbmax1 = Nspt x αN con:
 αN = 150 per Ghiaie, 120 per Sabbie e 85 per Sabbie limose [Gwizdala (1984), Reese & O'Neill (1988), Matsui (1993)] e dalla seguente tabella
 Ghiaie: qb,max = 7500 kPa
 Sabbie: qb,max = 5800 kPa
 Sabbie limose: qb,max = 4300 kPa
Resistenza laterale unitaria
 qs = Ks tanδ σ'v con: Ks assunto pari a 1-sen φ'
 tanδ = tanφ
 In ogni caso non viene superato il valore limite di ql,max, ricavabile dalle seguenti espressioni per pali trivellati con uso di fanghi (Reese&Wright 1977):
 qsmax = 3 x Nspt per Nspt <= 53
 qsmax = 142 + 0.32 x Nspt per Nspt > 53

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PALO

| | unità | var | |
|--|-------------------|-----|-------|
| Diametro palo | m | | 1.20 |
| Superficie resistente alla base | m ² | Ab | 1.13 |
| Superficie laterale per lunghezza unitaria | m ² | As | 3.77 |
| peso specifico del palo | kN/m ³ | γp | 25.00 |

LIVELLO DELLA FALDA E AFF. DELLA TESTA DEL PALO (DA P.C.)

| | unità | var | |
|--|-------|-----|------|
| Profondità della falda da piano di campagna | zw | m | 3.00 |
| Affondamento della testa del palo da piano di campagna | ztp | m | 3.00 |

N.B. Per palo che emerge da p.c. valore negativo

SOVRACCARICO A PIANO TESTA PALO

| | kPa | σvi | |
|---------------------------------|-----|-----|------|
| Tensione totale in testa palo | | | 57.0 |
| Tensione efficace in testa palo | | σ'v | 57.0 |

COEFFICIENTI PARZIALI RESISTENZE CARATTERISTICHE

| | R3 |
|--|------|
| Metodologia realizzativa (1 = Pali infissi; 2 = Pali trivellati; 3 =pali ad elica) | 2 |
| coefficiente γb | 1.35 |
| coefficiente γs | 1.15 |

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

| | MEDI |
|--|------|
| Valori dei parametri geotecnici (MEDI - MINIMI) | |
| Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali | 7 |
| coefficiente ξ | 1.45 |

STRATIGRAFIA DI PROGETTO (DA p.c.) **COMBINAZIONE M1**

| Unità n. | DESCRIZIONE | DA m | A m | Tip | cuk kPa | φ'k deg | γcu | γφ' | cud kPa | φ'd deg | γ kN/m ³ | Nspt | ql,max kPa | αN | Nspt*αN | qp,max kPa |
|----------|-------------|------|------|-----|---------|---------|------|------|---------|---------|---------------------|------|------------|----|---------|------------|
| 1 | Aa TRATTO I | 0.0 | 7.0 | C | 122.0 | | 1.00 | 1.00 | 122.0 | 0.0 | 19.0 | | 100 | | | 4000 |
| 2 | A TRATTO I | 7.0 | 50.0 | C | 246.0 | | 1.00 | 1.00 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | | 100 | | | 4000 |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tip = C: Terreni coesivi - S: sabbie - G: ghiaie - SL sabbie limose

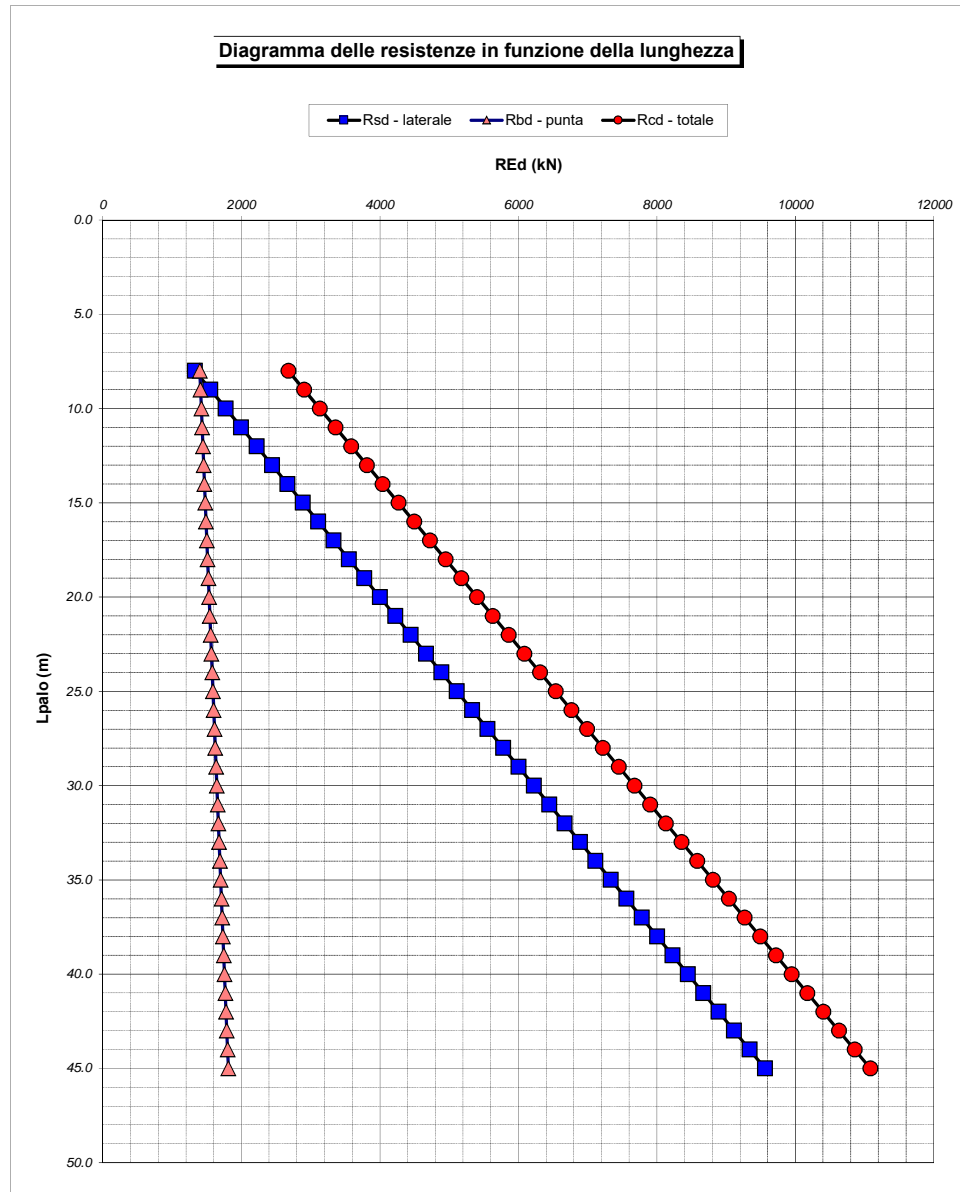
LAVORO: PA83 SS626 TANGENZIALE DI GELA**OPERA: VIADOTTO VI01****ALLINEAMENTI:****PILE DA P1 A P2****RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE****VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI:****MEDI**

| Unità | z m | Lp (m) | cud kPa | ϕ' d deg | γ kN/m ³ | γ' kN/m ³ | qa kPa | Ks | σ_v kPa | σ_v' kPa | tan δ | qs,max kPa | qs kPa | Qs kN | Nq* | 9*cu kPa | qb,max kPa | qb kPa | Qb kN | Rsd kN | Rbd kN | Wp kN | Rcd kN | Rtd kN |
|-------|--------|-----------|------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------|------|-------------------|--------------------|--------------|---------------|-----------|----------|-----|-------------|---------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 3.0 | 0.0 | | | 19.0 | 19.0 | | | 57.0 | 57.0 | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 | 4.0 | 1.0 | 122.0 | 0.0 | 19.0 | 9.2 | 48.8 | 1.00 | 76.0 | 66.2 | 0.000 | 100 | 48.8 | 184 | | 1098.0 | 4000 | 1174.0 | 1328 | 110 | 678 | 7 | 782 | 84 |
| 1 | 5.0 | 2.0 | 122.0 | 0.0 | 19.0 | 9.2 | 48.8 | 1.00 | 95.0 | 75.4 | 0.000 | 100 | 48.8 | 368 | | 1098.0 | 4000 | 1193.0 | 1349 | 221 | 689 | 14 | 896 | 168 |
| 1 | 6.0 | 3.0 | 122.0 | 0.0 | 19.0 | 9.2 | 48.8 | 1.00 | 114.0 | 84.6 | 0.000 | 100 | 48.8 | 552 | | 1098.0 | 4000 | 1212.0 | 1371 | 331 | 700 | 20 | 1011 | 252 |
| 1 | 7.0 | 4.0 | 122.0 | 0.0 | 19.0 | 9.2 | 48.8 | 1.00 | 133.0 | 93.8 | 0.000 | 100 | 48.8 | 736 | | 1098.0 | 4000 | 1231.0 | 1392 | 441 | 711 | 27 | 1125 | 336 |
| 2 | 8.0 | 5.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 152.3 | 103.3 | 0.000 | 100 | 98.4 | 1107 | | 2214.0 | 4000 | 2366.3 | 2676 | 664 | 1367 | 34 | 1997 | 498 |
| 2 | 9.0 | 6.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 171.6 | 112.7 | 0.000 | 100 | 98.4 | 1478 | | 2214.0 | 4000 | 2385.6 | 2698 | 886 | 1378 | 40 | 2225 | 660 |
| 2 | 10.0 | 7.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 190.9 | 122.2 | 0.000 | 100 | 98.4 | 1849 | | 2214.0 | 4000 | 2404.9 | 2720 | 1109 | 1389 | 46 | 2452 | 823 |
| 2 | 11.0 | 8.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 210.2 | 131.7 | 0.000 | 100 | 98.4 | 2220 | | 2214.0 | 4000 | 2424.2 | 2742 | 1331 | 1401 | 53 | 2679 | 985 |
| 2 | 12.0 | 9.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 229.5 | 141.2 | 0.000 | 100 | 98.4 | 2591 | | 2214.0 | 4000 | 2443.5 | 2764 | 1554 | 1412 | 59 | 2906 | 1147 |
| 2 | 13.0 | 10.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 248.8 | 150.7 | 0.000 | 100 | 98.4 | 2962 | | 2214.0 | 4000 | 2462.8 | 2785 | 1776 | 1423 | 66 | 3133 | 1309 |
| 2 | 14.0 | 11.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 268.1 | 160.2 | 0.000 | 100 | 98.4 | 3333 | | 2214.0 | 4000 | 2482.1 | 2807 | 1999 | 1434 | 72 | 3360 | 1471 |
| 2 | 15.0 | 12.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 287.4 | 169.7 | 0.000 | 100 | 98.4 | 3704 | | 2214.0 | 4000 | 2501.4 | 2829 | 2221 | 1445 | 79 | 3588 | 1633 |
| 2 | 16.0 | 13.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 306.7 | 179.2 | 0.000 | 100 | 98.4 | 4075 | | 2214.0 | 4000 | 2520.7 | 2851 | 2443 | 1456 | 85 | 3815 | 1796 |
| 2 | 17.0 | 14.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 326.0 | 188.7 | 0.000 | 100 | 98.4 | 4445 | | 2214.0 | 4000 | 2540.0 | 2873 | 2666 | 1468 | 92 | 4042 | 1958 |
| 2 | 18.0 | 15.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 345.3 | 198.2 | 0.000 | 100 | 98.4 | 4816 | | 2214.0 | 4000 | 2559.3 | 2895 | 2888 | 1479 | 98 | 4269 | 2120 |
| 2 | 19.0 | 16.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 364.6 | 207.6 | 0.000 | 100 | 98.4 | 5187 | | 2214.0 | 4000 | 2578.6 | 2916 | 3111 | 1490 | 105 | 4496 | 2282 |
| 2 | 20.0 | 17.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 383.9 | 217.1 | 0.000 | 100 | 98.4 | 5558 | | 2214.0 | 4000 | 2597.9 | 2938 | 3333 | 1501 | 111 | 4723 | 2444 |
| 2 | 21.0 | 18.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 403.2 | 226.6 | 0.000 | 100 | 98.4 | 5929 | | 2214.0 | 4000 | 2617.2 | 2960 | 3556 | 1512 | 117 | 4951 | 2606 |
| 2 | 22.0 | 19.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 422.5 | 236.1 | 0.000 | 100 | 98.4 | 6300 | | 2214.0 | 4000 | 2636.5 | 2982 | 3778 | 1523 | 124 | 5178 | 2769 |
| 2 | 23.0 | 20.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 441.8 | 245.6 | 0.000 | 100 | 98.4 | 6671 | | 2214.0 | 4000 | 2655.8 | 3004 | 4001 | 1534 | 130 | 5405 | 2931 |
| 2 | 24.0 | 21.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 461.1 | 255.1 | 0.000 | 100 | 98.4 | 7042 | | 2214.0 | 4000 | 2675.1 | 3025 | 4223 | 1546 | 137 | 5632 | 3093 |
| 2 | 25.0 | 22.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 480.4 | 264.6 | 0.000 | 100 | 98.4 | 7413 | | 2214.0 | 4000 | 2694.4 | 3047 | 4446 | 1557 | 143 | 5859 | 3255 |
| 2 | 26.0 | 23.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 499.7 | 274.1 | 0.000 | 100 | 98.4 | 7784 | | 2214.0 | 4000 | 2713.7 | 3069 | 4668 | 1568 | 150 | 6086 | 3417 |
| 2 | 27.0 | 24.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 519.0 | 283.6 | 0.000 | 100 | 98.4 | 8155 | | 2214.0 | 4000 | 2733.0 | 3091 | 4891 | 1579 | 156 | 6314 | 3579 |
| 2 | 28.0 | 25.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 538.3 | 293.1 | 0.000 | 100 | 98.4 | 8526 | | 2214.0 | 4000 | 2752.3 | 3113 | 5113 | 1590 | 163 | 6541 | 3742 |
| 2 | 29.0 | 26.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 557.6 | 302.5 | 0.000 | 100 | 98.4 | 8897 | | 2214.0 | 4000 | 2771.6 | 3135 | 5336 | 1601 | 169 | 6768 | 3904 |
| 2 | 30.0 | 27.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 576.9 | 312.0 | 0.000 | 100 | 98.4 | 9268 | | 2214.0 | 4000 | 2790.9 | 3156 | 5558 | 1612 | 175 | 6995 | 4066 |
| 2 | 31.0 | 28.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 596.2 | 321.5 | 0.000 | 100 | 98.4 | 9639 | | 2214.0 | 4000 | 2810.2 | 3178 | 5780 | 1624 | 182 | 7222 | 4228 |
| 2 | 32.0 | 29.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 615.5 | 331.0 | 0.000 | 100 | 98.4 | 10010 | | 2214.0 | 4000 | 2829.5 | 3200 | 6003 | 1635 | 188 | 7449 | 4390 |
| 2 | 33.0 | 30.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 634.8 | 340.5 | 0.000 | 100 | 98.4 | 10381 | | 2214.0 | 4000 | 2848.8 | 3222 | 6225 | 1646 | 195 | 7677 | 4553 |
| 2 | 34.0 | 31.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 654.1 | 350.0 | 0.000 | 100 | 98.4 | 10752 | | 2214.0 | 4000 | 2868.1 | 3244 | 6448 | 1657 | 201 | 7904 | 4715 |
| 2 | 35.0 | 32.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 673.4 | 359.5 | 0.000 | 100 | 98.4 | 11123 | | 2214.0 | 4000 | 2887.4 | 3266 | 6670 | 1668 | 208 | 8131 | 4877 |
| 2 | 36.0 | 33.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 692.7 | 369.0 | 0.000 | 100 | 98.4 | 11494 | | 2214.0 | 4000 | 2906.7 | 3287 | 6893 | 1679 | 214 | 8358 | 5039 |
| 2 | 37.0 | 34.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 712.0 | 378.5 | 0.000 | 100 | 98.4 | 11865 | | 2214.0 | 4000 | 2926.0 | 3309 | 7115 | 1691 | 221 | 8585 | 5201 |
| 2 | 38.0 | 35.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 731.3 | 388.0 | 0.000 | 100 | 98.4 | 12236 | | 2214.0 | 4000 | 2945.3 | 3331 | 7338 | 1702 | 227 | 8812 | 5363 |
| 2 | 39.0 | 36.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 750.6 | 397.4 | 0.000 | 100 | 98.4 | 12607 | | 2214.0 | 4000 | 2964.6 | 3353 | 7560 | 1713 | 233 | 9040 | 5526 |
| 2 | 40.0 | 37.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 769.9 | 406.9 | 0.000 | 100 | 98.4 | 12978 | | 2214.0 | 4000 | 2983.9 | 3375 | 7783 | 1724 | 240 | 9267 | 5688 |
| 2 | 41.0 | 38.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 789.2 | 416.4 | 0.000 | 100 | 98.4 | 13349 | | 2214.0 | 4000 | 3003.2 | 3397 | 8005 | 1735 | 246 | 9494 | 5850 |
| 2 | 42.0 | 39.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 808.5 | 425.9 | 0.000 | 100 | 98.4 | 13719 | | 2214.0 | 4000 | 3022.5 | 3418 | 8228 | 1746 | 253 | 9721 | 6012 |
| 2 | 43.0 | 40.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 827.8 | 435.4 | 0.000 | 100 | 98.4 | 14090 | | 2214.0 | 4000 | 3041.8 | 3440 | 8450 | 1757 | 259 | 9948 | 6174 |
| 2 | 44.0 | 41.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 847.1 | 444.9 | 0.000 | 100 | 98.4 | 14461 | | 2214.0 | 4000 | 3061.1 | 3462 | 8672 | 1769 | 266 | 10175 | 6336 |
| 2 | 45.0 | 42.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 866.4 | 454.4 | 0.000 | 100 | 98.4 | 14832 | | 2214.0 | 4000 | 3080.4 | 3484 | 8895 | 1780 | 272 | 10403 | 6499 |
| 2 | 46.0 | 43.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 885.7 | 463.9 | 0.000 | 100 | 98.4 | 15203 | | 2214.0 | 4000 | 3099.7 | 3506 | 9117 | 1791 | 279 | 10630 | 6661 |
| 2 | 47.0 | 44.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 905.0 | 473.4 | 0.000 | 100 | 98.4 | 15574 | | 2214.0 | 4000 | 3119.0 | 3528 | 9340 | 1802 | 285 | 10857 | 6823 |
| 2 | 48.0 | 45.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 924.3 | 482.9 | 0.000 | 100 | 98.4 | 15945 | | 2214.0 | 4000 | 3138.3 | 3549 | 9562 | 1813 | 291 | 11084 | 6985 |

LAVORO: PA83 SS626 TANGENZIALE DI GELA
 OPERA: VIADOTTO VI01
 RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESIONE/TRAZIONE

ALLINEAMENTI:
 VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI:

PILE DA P1 A P2
 MEDI



| RESISTENZA A COMPRESIONE TRAZIONE DEL PALO SINGOLO | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|-------|
| ALLINEAMENTO | Lp (m) | Rsd (kN) | Rbd (kN) | Rcd (kN) | Fcd (kN) | c.u.c | Rtd (kN) | Ftd (kN) | c.u.t |
| PILE P1-P2 | 32 | 6670 | 1668 | 8131 | 4001 | 49% | 4877 | 0 | 0% |

RESISTENZA A COMPRESIONE A COMPRESIONE DELLA PALIFICATA

La resistenza ai carichi assiali di compressione del gruppo Rcd,gr viene determinata in base alla seguente espressione:

$$Rcd,gr = npali \times \eta \times Rcd$$

in cui:

npali:

η

Rcd è il numero complessivo di pali presenti nella palificata
 efficienza della palificata

L'efficienza della η Resistenza di progetto del palo singolo ai carichi assiali di compressione

Relativamente ai terreni coesivi aventi interasse tra i pali non inferiore a 3D, l'efficienza viene determinata mediante la nota espressione di Converse- Labarre:

$$\eta = 1 - \frac{\arctan(d/i) (m-1)n + (n-1)m}{\pi/2 \cdot m \cdot n}$$

nella quale:

i

d

m

n

interasse tra i pali
 diametro dei pali
 numero di file
 numero massimo di pali in ciascuna fila

RESISTENZA DELLA PALIFICATA

| ALLINEAMENTO | Dp (m) | i (m) | npali | m | n | η | Rcd,gr (kN) | Ecd,gr (kN) | c.u.gr |
|--------------|--------|-------|-------|---|---|--------|-------------|-------------|--------|
| PILE P1-P2 | 1.20 | 3.60 | 12 | 3 | 4 | 0.71 | 69258 | 34400 | 50% |

LAVORO: PA83 SS626 TANGENZIALE DI GELA OPERA: VIADOTTO VI01 ALLINEAMENTI: PILE DA P1 A P2
RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI: MINIMI

Il valore di progetto Rcd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di compressione è pari a:
Rcd = Rbd + Rsd - Wp
 Il valore di progetto Rtd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di trazione è pari a:
Rtd = 0.7 Rsd + Wp
 in cui:
 Rbd = Rbk / γb; Resistenza alla base di progetto
 Rsd = Rsk / γs; Resistenza laterale di progetto
 Rbk = Min [(Rbc,cal)_{media} / ξ3; (Rbc,cal)_{min} / ξ4] Resistenza alla punta caratteristica
 Rsk = Min [(Rsc,cal)_{media} / ξ3; (Rsc,cal)_{min} / ξ4] Resistenza laterale caratteristica
 Rsc,calc = Qb; Resistenza alla base di calcolo
 Rsc,calc = Qs; Resistenza laterale di calcolo
 Wp: peso proprio del palo allgerrito

| I Coefficienti parziali γR da applicare alle resistenze Rk a carico verticale sono forniti dalla presente tabella: | γR | Pali infissi (R3) | Pali trivellati (R3) | Pali ad elica continua (R3) |
|--|-----|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| Base | γb | 1.15 | 1.35 | 1.30 |
| Laterale in compressione | γs | 1.15 | 1.15 | 1.15 |
| Totale (*) | γ | 1.15 | 1.30 | 1.25 |
| Laterale in trazione | γst | 1.25 | 1.25 | 1.25 |

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 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|
| ξ3 | 1.70 | 1.65 | 1.60 | 1.55 | 1.50 | 1.45 | 1.40 |
| ξ4 | 1.70 | 1.55 | 1.48 | 1.42 | 1.34 | 1.28 | 1.21 |

Peso del palo
 Si considera il peso del palo dovuto alla differenza tra il peso di volume del cls e quello del volume di terreno asportato:
 Wp(z) = (γdis - γnat) Ap Δz

La Resistenza alla base di calcolo è pari a:
 Qb = qb x Ab
 dove:
 Ab: Area della superficie di base del palo
 qb: resistenza unitaria alla base approsso specificata per terreni coesivi e granulari
 La Resistenza laterale di calcolo è pari a:
 Qs = As x Σ (qsi x dzi)
 dove:
 As: Area della superficie laterale del palo
 qsi: resistenza laterale unitaria dell'iesimo strato
 dzi: altezza dell'iesimo strato

Terreni coesivi (c<>0)
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Totali

Resistenza unitaria alla base
 La resistenza alla base viene espressa come:
 qb = σv + 9 cu

Resistenza laterale unitaria
 qs = α cu con:
 α variabile in funzione di cu secondo la seguente tabella [AGI]

| cu (kPa) | α |
|------------|-----|
| <=25 | 0.9 |
| da 26 a 50 | 0.8 |
| da 50 a 75 | 0.6 |
| >75 | 0.4 |

In ogni caso non viene superato il valore limite di:
 qs,max = 100 kPa (AGI 1984).

Terreni granulari (c' = 0, φ' <> 0)
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Efficaci

Resistenza unitaria alla base
 In accordo alla teoria di Berenzantsev⁽¹⁾:
 qb = Nq* x σ'v con:

Nq*: coefficiente di capacità portante corrispondente all'insorgere delle prime deformazioni plastiche (dp = 0,06-0,1 D)

In ogni caso viene assunto per qp il valore limite qp,max pari al minimo tra i valori forniti dalla seguente espressione:
 qbmax1 = Nspt x αN con:

αN = 150 per Ghiaie, 120 per Sabbie e 85 per Sabbie limose
 [Gwizdala (1984), Reese & O'Neill (1988), Matsui (1993)]
 e dalla seguente tabella

| | |
|----------------|-------------------|
| Ghiaie: | qb,max = 7500 kPa |
| Sabbie: | qb,max = 5800 kPa |
| Sabbie limose: | qb,max = 4300 kPa |

Resistenza laterale unitaria
 qs = Ks tanδ σ'v con: Ks assunto pari a 1-sen φ'
 tanδ = tanφ

In ogni caso non viene superato il valore limite di ql,max, ricavabile dalle seguenti espressioni per pali trivellati con uso di fanghi (Reese&Wright 1977):

| | |
|---------------------------|----------------|
| qsmax = 3 x Nspt | per Nspt <= 53 |
| qsmax = 142 + 0.32 x Nspt | per Nspt > 53 |

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PALO

| | unità | var | |
|--|-------------------|-----|-------|
| Diametro palo | m | | 1.20 |
| Superficie resistente alla base | m ² | Ab | 1.13 |
| Superficie laterale per lunghezza unitaria | m ² | As | 3.77 |
| peso specifico del palo | kN/m ³ | γp | 25.00 |

LIVELLO DELLA FALDA E AFF. DELLA TESTA DEL PALO (DA P.C.)

| | unità | var | |
|--|-------|-----|------|
| Profondità della falda da piano di campagna | zw | m | 3.00 |
| Affondamento della testa del palo da piano di campagna | ztp | m | 3.00 |

N.B. Per palo che emerge da p.c. valore negativo

SOVRACCARICO A PIANO TESTA PALO

| | | | |
|---------------------------------|-----|------|------|
| Tensione totale in testa palo | kPa | σvi | 44.4 |
| Tensione efficace in testa palo | kPa | σ'vi | 44.4 |

COEFFICIENTI PARZIALI RESISTENZE CARATTERISTICHE

| | R3 |
|--|------|
| Metodologia realizzativa (1 = Pali infissi; 2 = Pali trivellati; 3 =pali ad elica) | 2 |
| coefficiente γb | 1.35 |
| coefficiente γs | 1.15 |

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

| | |
|--|--------|
| Valori dei parametri geotecnici (MEDI - MINIMI) | MINIMI |
| Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali | 7 |
| coefficiente ξ | 1.28 |

STRATIGRAFIA DI PROGETTO (DA p.c.)

COMBINAZIONE M1

| Unità n. | DESCRIZIONE | DA m | A m | Tip | cuk kPa | φ'k deg | γcu | γφ' | cud kPa | φ'd deg | γ kN/m ³ | Nspt | ql,max kPa | αN | Nspt*αN | qp,max kPa |
|----------|-------------|------|------|-----|---------|---------|------|------|---------|---------|---------------------|------|------------|----|---------|------------|
| 1 | Aa | 0.0 | 7.0 | C | 75.0 | | 1.00 | 1.00 | 75.0 | 0.0 | 14.8 | | 100 | | | 4000 |
| 2 | A | 7.0 | 50.0 | C | 135.0 | | 1.00 | 1.00 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | | 100 | | | 4000 |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tip = C: Terreni coesivi - S: sabbie - G: ghiaie - SL sabbie limose

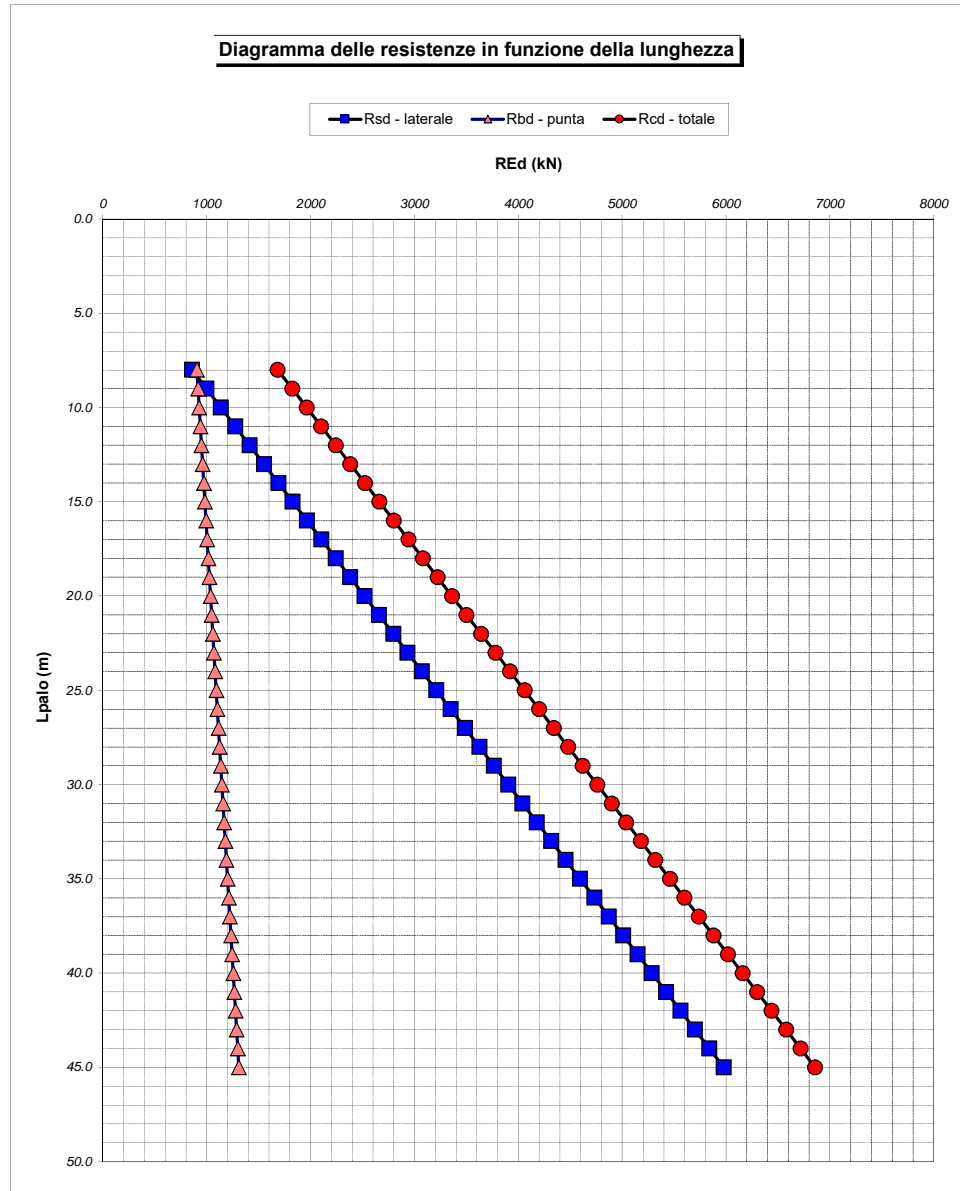
LAVORO: PA83 SS626 TANGENZIALE DI GELA OPERA: VIADOTTO V101 ALLINEAMENTI: PILE DA P1 A P2
RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI: MINIMI

| Unità | z m | Lp (m) | cud kPa | φ'd deg | γ kN/m³ | γ' kN/m³ | qa kPa | Ks | σv kPa | σv' kPa | tanδ | qs,max kPa | qs kPa | Qs kN | Nq* | 9*cu kPa | qb,max kPa | qb kPa | Qb kN | Rsd kN | Rbd kN | Wp kN | Rcd kN | Rtd kN |
|-------|--------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-----------|------|-----------|------------|-------|---------------|-----------|----------|-----|-------------|---------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 3.0 | 0.0 | | | 14.8 | 14.8 | | | 44.4 | 44.4 | | | | | | | | | | | | 0 | | |
| 1 | 4.0 | 1.0 | 75.0 | 0.0 | 14.8 | 5.0 | 30.0 | 1.00 | 59.2 | 49.4 | 0.000 | 100 | 30.0 | 113 | | 675.0 | 4000 | 734.2 | 830 | 77 | 481 | 12 | 546 | 65 |
| 1 | 5.0 | 2.0 | 75.0 | 0.0 | 14.8 | 5.0 | 30.0 | 1.00 | 74.0 | 54.4 | 0.000 | 100 | 30.0 | 226 | | 675.0 | 4000 | 749.0 | 847 | 154 | 490 | 23 | 621 | 131 |
| 1 | 6.0 | 3.0 | 75.0 | 0.0 | 14.8 | 5.0 | 30.0 | 1.00 | 88.8 | 59.4 | 0.000 | 100 | 30.0 | 339 | | 675.0 | 4000 | 763.8 | 864 | 230 | 500 | 35 | 696 | 196 |
| 1 | 7.0 | 4.0 | 75.0 | 0.0 | 14.8 | 5.0 | 30.0 | 1.00 | 103.6 | 64.4 | 0.000 | 100 | 30.0 | 452 | | 675.0 | 4000 | 778.6 | 881 | 307 | 510 | 46 | 771 | 261 |
| 2 | 8.0 | 5.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 120.3 | 71.3 | 0.000 | 100 | 54.0 | 656 | | 1215.0 | 4000 | 1335.3 | 1510 | 446 | 874 | 56 | 1264 | 367 |
| 2 | 9.0 | 6.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 137.0 | 78.1 | 0.000 | 100 | 54.0 | 860 | | 1215.0 | 4000 | 1352.0 | 1529 | 584 | 885 | 65 | 1404 | 474 |
| 2 | 10.0 | 7.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 153.7 | 85.0 | 0.000 | 100 | 54.0 | 1063 | | 1215.0 | 4000 | 1368.7 | 1548 | 722 | 896 | 74 | 1544 | 580 |
| 2 | 11.0 | 8.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 170.4 | 91.9 | 0.000 | 100 | 54.0 | 1267 | | 1215.0 | 4000 | 1385.4 | 1567 | 861 | 907 | 84 | 1684 | 686 |
| 2 | 12.0 | 9.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 187.1 | 98.8 | 0.000 | 100 | 54.0 | 1470 | | 1215.0 | 4000 | 1402.1 | 1586 | 999 | 918 | 93 | 1823 | 792 |
| 2 | 13.0 | 10.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 203.8 | 105.7 | 0.000 | 100 | 54.0 | 1674 | | 1215.0 | 4000 | 1418.8 | 1605 | 1137 | 929 | 102 | 1963 | 898 |
| 2 | 14.0 | 11.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 220.5 | 112.6 | 0.000 | 100 | 54.0 | 1877 | | 1215.0 | 4000 | 1435.5 | 1624 | 1275 | 940 | 112 | 2103 | 1005 |
| 2 | 15.0 | 12.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 237.2 | 119.5 | 0.000 | 100 | 54.0 | 2081 | | 1215.0 | 4000 | 1452.2 | 1642 | 1414 | 950 | 121 | 2243 | 1111 |
| 2 | 16.0 | 13.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 253.9 | 126.4 | 0.000 | 100 | 54.0 | 2285 | | 1215.0 | 4000 | 1468.9 | 1661 | 1552 | 961 | 131 | 2383 | 1217 |
| 2 | 17.0 | 14.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 270.6 | 133.3 | 0.000 | 100 | 54.0 | 2488 | | 1215.0 | 4000 | 1485.6 | 1680 | 1690 | 972 | 140 | 2523 | 1323 |
| 2 | 18.0 | 15.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 287.3 | 140.2 | 0.000 | 100 | 54.0 | 2692 | | 1215.0 | 4000 | 1502.3 | 1699 | 1829 | 983 | 149 | 2662 | 1429 |
| 2 | 19.0 | 16.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 304.0 | 147.0 | 0.000 | 100 | 54.0 | 2895 | | 1215.0 | 4000 | 1519.0 | 1718 | 1967 | 994 | 159 | 2802 | 1536 |
| 2 | 20.0 | 17.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 320.7 | 153.9 | 0.000 | 100 | 54.0 | 3099 | | 1215.0 | 4000 | 1535.7 | 1737 | 2105 | 1005 | 168 | 2942 | 1642 |
| 2 | 21.0 | 18.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 337.4 | 160.8 | 0.000 | 100 | 54.0 | 3302 | | 1215.0 | 4000 | 1552.4 | 1756 | 2244 | 1016 | 178 | 3082 | 1748 |
| 2 | 22.0 | 19.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 354.1 | 167.7 | 0.000 | 100 | 54.0 | 3506 | | 1215.0 | 4000 | 1569.1 | 1775 | 2382 | 1027 | 187 | 3222 | 1854 |
| 2 | 23.0 | 20.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 370.8 | 174.6 | 0.000 | 100 | 54.0 | 3710 | | 1215.0 | 4000 | 1585.8 | 1793 | 2520 | 1038 | 196 | 3362 | 1960 |
| 2 | 24.0 | 21.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 387.5 | 181.5 | 0.000 | 100 | 54.0 | 3913 | | 1215.0 | 4000 | 1602.5 | 1812 | 2658 | 1049 | 206 | 3502 | 2067 |
| 2 | 25.0 | 22.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 404.2 | 188.4 | 0.000 | 100 | 54.0 | 4117 | | 1215.0 | 4000 | 1619.2 | 1831 | 2797 | 1060 | 215 | 3641 | 2173 |
| 2 | 26.0 | 23.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 420.9 | 195.3 | 0.000 | 100 | 54.0 | 4320 | | 1215.0 | 4000 | 1635.9 | 1850 | 2935 | 1071 | 224 | 3781 | 2279 |
| 2 | 27.0 | 24.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 437.6 | 202.2 | 0.000 | 100 | 54.0 | 4524 | | 1215.0 | 4000 | 1652.6 | 1869 | 3073 | 1082 | 234 | 3921 | 2385 |
| 2 | 28.0 | 25.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 454.3 | 209.1 | 0.000 | 100 | 54.0 | 4727 | | 1215.0 | 4000 | 1669.3 | 1888 | 3212 | 1093 | 243 | 4061 | 2491 |
| 2 | 29.0 | 26.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 471.0 | 215.9 | 0.000 | 100 | 54.0 | 4931 | | 1215.0 | 4000 | 1686.0 | 1907 | 3350 | 1103 | 253 | 4201 | 2598 |
| 2 | 30.0 | 27.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 487.7 | 222.8 | 0.000 | 100 | 54.0 | 5135 | | 1215.0 | 4000 | 1702.7 | 1926 | 3488 | 1114 | 262 | 4341 | 2704 |
| 2 | 31.0 | 28.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 504.4 | 229.7 | 0.000 | 100 | 54.0 | 5338 | | 1215.0 | 4000 | 1719.4 | 1945 | 3626 | 1125 | 271 | 4480 | 2810 |
| 2 | 32.0 | 29.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 521.1 | 236.6 | 0.000 | 100 | 54.0 | 5542 | | 1215.0 | 4000 | 1736.1 | 1963 | 3765 | 1136 | 281 | 4620 | 2916 |
| 2 | 33.0 | 30.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 537.8 | 243.5 | 0.000 | 100 | 54.0 | 5745 | | 1215.0 | 4000 | 1752.8 | 1982 | 3903 | 1147 | 290 | 4760 | 3022 |
| 2 | 34.0 | 31.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 554.5 | 250.4 | 0.000 | 100 | 54.0 | 5949 | | 1215.0 | 4000 | 1769.5 | 2001 | 4041 | 1158 | 300 | 4900 | 3129 |
| 2 | 35.0 | 32.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 571.2 | 257.3 | 0.000 | 100 | 54.0 | 6152 | | 1215.0 | 4000 | 1786.2 | 2020 | 4180 | 1169 | 309 | 5040 | 3235 |
| 2 | 36.0 | 33.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 587.9 | 264.2 | 0.000 | 100 | 54.0 | 6356 | | 1215.0 | 4000 | 1802.9 | 2039 | 4318 | 1180 | 318 | 5180 | 3341 |
| 2 | 37.0 | 34.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 604.6 | 271.1 | 0.000 | 100 | 54.0 | 6560 | | 1215.0 | 4000 | 1819.6 | 2058 | 4456 | 1191 | 328 | 5319 | 3447 |
| 2 | 38.0 | 35.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 621.3 | 278.0 | 0.000 | 100 | 54.0 | 6763 | | 1215.0 | 4000 | 1836.3 | 2077 | 4595 | 1202 | 337 | 5459 | 3553 |
| 2 | 39.0 | 36.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 638.0 | 284.8 | 0.000 | 100 | 54.0 | 6967 | | 1215.0 | 4000 | 1853.0 | 2096 | 4733 | 1213 | 347 | 5599 | 3660 |
| 2 | 40.0 | 37.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 654.7 | 291.7 | 0.000 | 100 | 54.0 | 7170 | | 1215.0 | 4000 | 1869.7 | 2115 | 4871 | 1224 | 356 | 5739 | 3766 |
| 2 | 41.0 | 38.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 671.4 | 298.6 | 0.000 | 100 | 54.0 | 7374 | | 1215.0 | 4000 | 1886.4 | 2133 | 5009 | 1235 | 365 | 5879 | 3872 |
| 2 | 42.0 | 39.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 688.1 | 305.5 | 0.000 | 100 | 54.0 | 7578 | | 1215.0 | 4000 | 1903.1 | 2152 | 5148 | 1246 | 375 | 6019 | 3978 |
| 2 | 43.0 | 40.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 704.8 | 312.4 | 0.000 | 100 | 54.0 | 7781 | | 1215.0 | 4000 | 1919.8 | 2171 | 5286 | 1257 | 384 | 6158 | 4084 |
| 2 | 44.0 | 41.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 721.5 | 319.3 | 0.000 | 100 | 54.0 | 7985 | | 1215.0 | 4000 | 1936.5 | 2190 | 5424 | 1267 | 393 | 6298 | 4191 |
| 2 | 45.0 | 42.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 738.2 | 326.2 | 0.000 | 100 | 54.0 | 8188 | | 1215.0 | 4000 | 1953.2 | 2209 | 5563 | 1278 | 403 | 6438 | 4297 |
| 2 | 46.0 | 43.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 754.9 | 333.1 | 0.000 | 100 | 54.0 | 8392 | | 1215.0 | 4000 | 1969.9 | 2228 | 5701 | 1289 | 412 | 6578 | 4403 |
| 2 | 47.0 | 44.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 771.6 | 340.0 | 0.000 | 100 | 54.0 | 8595 | | 1215.0 | 4000 | 1986.6 | 2247 | 5839 | 1300 | 422 | 6718 | 4509 |
| 2 | 48.0 | 45.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 788.3 | 346.9 | 0.000 | 100 | 54.0 | 8799 | | 1215.0 | 4000 | 2003.3 | 2266 | 5978 | 1311 | 431 | 6858 | 4615 |

LAVORO: PA83 SS626 TANGENZIALE DI GELA
 OPERA: VIADOTTO VI01
 RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESIONE/TRAZIONE

ALLINEAMENTI:
 VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI:

PILE DA P1 A P2
 MINIMI



| RESISTENZA A COMPRESIONE TRAZIONE DEL PALO SINGOLO | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|-------|
| ALLINEAMENTO | Lp (m) | Rsd (kN) | Rbd (kN) | Rcd (kN) | Fcd (kN) | c.u.c | Rtd (kN) | Ftd (kN) | c.u.t |
| PILE P1-P2 | 32.0 | 4180 | 1169 | 5040 | 4001 | 79% | 3235 | 0 | 0% |

RESISTENZA A COMPRESIONE A COMPRESIONE DELLA PALIFICATA

La resistenza ai carichi assiali di compressione del gruppo $R_{cd,gr}$ viene determinata in base alla seguente espressione:
 $R_{cd,gr} = n_{pali} \times \eta \times R_{cd}$
 in cui:
 n_{pali} :
 η
 R_{cd} è il numero complessivo di pali presenti nella palificata
 efficienza della palificata

L'efficienza della η Resistenza di progetto del palo singolo ai carichi assiali di compressione
 Relativamente ai terreni coesivi aventi interasse tra i pali non inferiore a 3D, l'efficienza viene determinata mediante la nota espressione di Converse- Labarre:

nella quale:
 i interasse tra i pali
 d diametro dei pali
 m numero di file
 n numero massimo di pali in ciascuna fila

$$\eta = 1 - \frac{\arctan(d/i) (m - 1)n + (n - 1)m}{\pi/2 \quad m \quad n}$$

| RESISTENZA DELLA PALIFICATA | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--------|-------|-------|---|---|--------|-------------|-------------|--------|
| ALLINEAMENTO | Dp (m) | i (m) | npali | m | n | η | Rcd,gr (kN) | Ecd,gr (kN) | c.u.gr |
| PILE P1-P2 | 1.20 | 3.60 | 12 | 3 | 4 | 0.71 | 42928 | 34400 | 80% |

LAVORO: PA83 SS626 TANGENZIALE DI GELA **OPERA: VIADOTTO VI01** **ALLINEAMENTI: PILE DA P3 A P6 - SPALLA B**
RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE **VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI: MEDI**

Il valore di progetto Rcd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di compressione è pari a:
Rcd = Rbd + Rsd - Wp
 Il valore di progetto Rtd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di trazione è pari a:
Rtd = 0.7 Rsd + Wp
 in cui:
 Rbd = Rbk / γb; Resistenza alla base di progetto
 Rsd = Rsk / γs; Resistenza laterale di progetto
 Rbk = Min [(Rbc,cal)_{media} / ξ3; (Rbc,cal)_{min} / ξ4] Resistenza alla punta caratteristica
 Rsk = Min [(Rsc,cal)_{media} / ξ3; (Rsc,cal)_{min} / ξ4] Resistenza laterale caratteristica
 Rsc,calc = Qb; Resistenza alla base di calcolo
 Rsc,calc = Qs; Resistenza laterale di calcolo
 Wp: peso proprio del palo allgerito

| I Coefficienti parziali gR da applicare alle resistenze Rk a carico verticale sono forniti dalla presente tabella: | γR | Pali infissi (R3) | Pali trivellati (R3) | Pali ad elica continua (R3) |
|--|-----|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| Base | γb | 1.15 | 1.35 | 1.30 |
| Laterale in compressione | γs | 1.15 | 1.15 | 1.15 |
| Totale (*) | γ | 1.15 | 1.30 | 1.25 |
| Laterale in trazione | γst | 1.25 | 1.25 | 1.25 |

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 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|
| ξ3 | 1.70 | 1.65 | 1.60 | 1.55 | 1.50 | 1.45 | 1.40 |
| ξ4 | 1.70 | 1.55 | 1.48 | 1.42 | 1.34 | 1.28 | 1.21 |

Peso del palo
 Si considera il peso del palo dovuto alla differenza tra il peso di volume del cls e quello del volume di terreno asportato:
 Wp(z) = (γdis - γnat) Ap Δz

La Resistenza alla base di calcolo è pari a:
 Qb = qb x Ab
 dove:
 Ab: Area della superficie di base del palo
 qb: resistenza unitaria alla base approsso specificata per terreni coesivi e granulari
 La Resistenza laterale di calcolo è pari a:
 Qs = As x Σ (qsi x dzi)
 dove:
 As: Area della superficie laterale del palo
 qsi: resistenza laterale unitaria dell'iesimo strato
 dzi: altezza dell'iesimo strato

Terreni coesivi (c<>0)
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Totali
Resistenza unitaria alla base
 La resistenza alla base viene espressa come:
 qb = σv + 9 cu
Resistenza laterale unitaria
 qs = α cu con: α variabile in funzione di cu secondo la seguente tabella [AGI]

| cu (kPa) | α |
|------------|-----|
| <=25 | 0.9 |
| da 26 a 50 | 0.8 |
| da 50 a 75 | 0.6 |
| >75 | 0.4 |

In ogni caso non viene superato il valore limite di:
 qs,max = 100 kPa (AGI 1984).

Terreni granulari (c' = 0, φ' <> 0)
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Efficaci
Resistenza unitaria alla base
 In accordo alla teoria di Berenzantsev⁽¹⁾:
 qb = Nq* x σ'v con:
 Nq*: coefficiente di capacità portante corrispondente all'insorgere delle prime deformazioni plastiche (dp = 0,06-0,1 D)
 In ogni caso viene assunto per qp il valore limite qp,max pari al minimo tra i valori forniti dalla seguente espressione:
 qbmax1 = Nspt x αN con:
 αN = 150 per Ghiaie, 120 per Sabbie e 85 per Sabbie limose [Gwizdala (1984), Reese & O'Neill (1988), Matsui (1993)] e dalla seguente tabella
 Ghiaie: qb,max = 7500 kPa
 Sabbie: qb,max = 5800 kPa
 Sabbie limose: qb,max = 4300 kPa
Resistenza laterale unitaria
 qs = Ks tanδ σ'v con: Ks assunto pari a 1-sen φ' tanδ = tanφ
 In ogni caso non viene superato il valore limite di ql,max, ricavabile dalle seguenti espressioni per pali trivellati con uso di fanghi (Reese&Wright 1977):
 qsmax = 3 x Nspt per Nspt <= 53
 qsmax = 142 + 0.32 x Nspt per Nspt > 53

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PALO

| | unità | var | |
|--|-------------------|-----|-------|
| Diametro palo | m | | 1.20 |
| Superficie resistente alla base | m ² | Ab | 1.13 |
| Superficie laterale per lunghezza unitaria | m ² | As | 3.77 |
| peso specifico del palo | kN/m ³ | γp | 25.00 |

SOVRACCARICO A PIANO TESTA PALO

| | kPa | σvi | |
|---------------------------------|-----|-----|------|
| Tensione totale in testa palo | | | 57.6 |
| Tensione efficace in testa palo | | σv1 | 57.6 |

LIVELLO DELLA FALDA E AFF. DELLA TESTA DEL PALO (DA P.C.)

| | unità | var | |
|--|-------|-----|------|
| Profondità della falda da piano di campagna | zw | m | 3.00 |
| Affondamento della testa del palo da piano di campagna | ztp | m | 3.00 |

COEFFICIENTI PARZIALI RESISTENZE CARATTERISTICHE

| | R3 |
|--|------|
| Metodologia realizzativa (1 = Pali infissi; 2 = Pali trivellati; 3 =pali ad elica) | 2 |
| coefficiente γb | 1.35 |
| coefficiente γs | 1.15 |

N.B. Per palo che emerge da p.c. valore negativo

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

| | MEDI |
|--|------|
| Valori dei parametri geotecnici (MEDI - MINIMI) | |
| Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali | 7 |
| coefficiente ξ | 1.45 |

STRATIGRAFIA DI PROGETTO (DA p.c.) **COMBINAZIONE M1**

| Unità n. | DESCRIZIONE | DA m | A m | Tip | cuk kPa | φ'k deg | γcu | γφ' | cud kPa | φ'd deg | γ kN/m ³ | Nspt | ql,max kPa | αN | Nspt*αN | qp,max kPa |
|----------|--------------|------|------|-----|---------|---------|------|------|---------|---------|---------------------|------|------------|----|---------|------------|
| 1 | ALF TRATTO I | 0.0 | 9.0 | C | 99.0 | | 1.00 | 1.00 | 99.0 | 0.0 | 19.2 | | 100 | | | 4000 |
| 2 | Aa TRATTO I | 9.0 | 13.0 | C | 122.0 | | 1.00 | 1.00 | 122.0 | 0.0 | 19.0 | | 100 | | | 4000 |
| 3 | A TRATTO I | 13.0 | 50.0 | C | 246.0 | | 1.00 | 1.00 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | | 100 | | | 4000 |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tip = C: Terreni coesivi - S: sabbie - G: ghiaie - SL sabbie limose

LAVORO: PA83 SS626 TANGENZIALE DI GELA

OPERA: VIADOTTO VI01

ALLINEAMENTI:

PILE DA P3 A P6 - SPALLA B

RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE

VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI:

MEDI

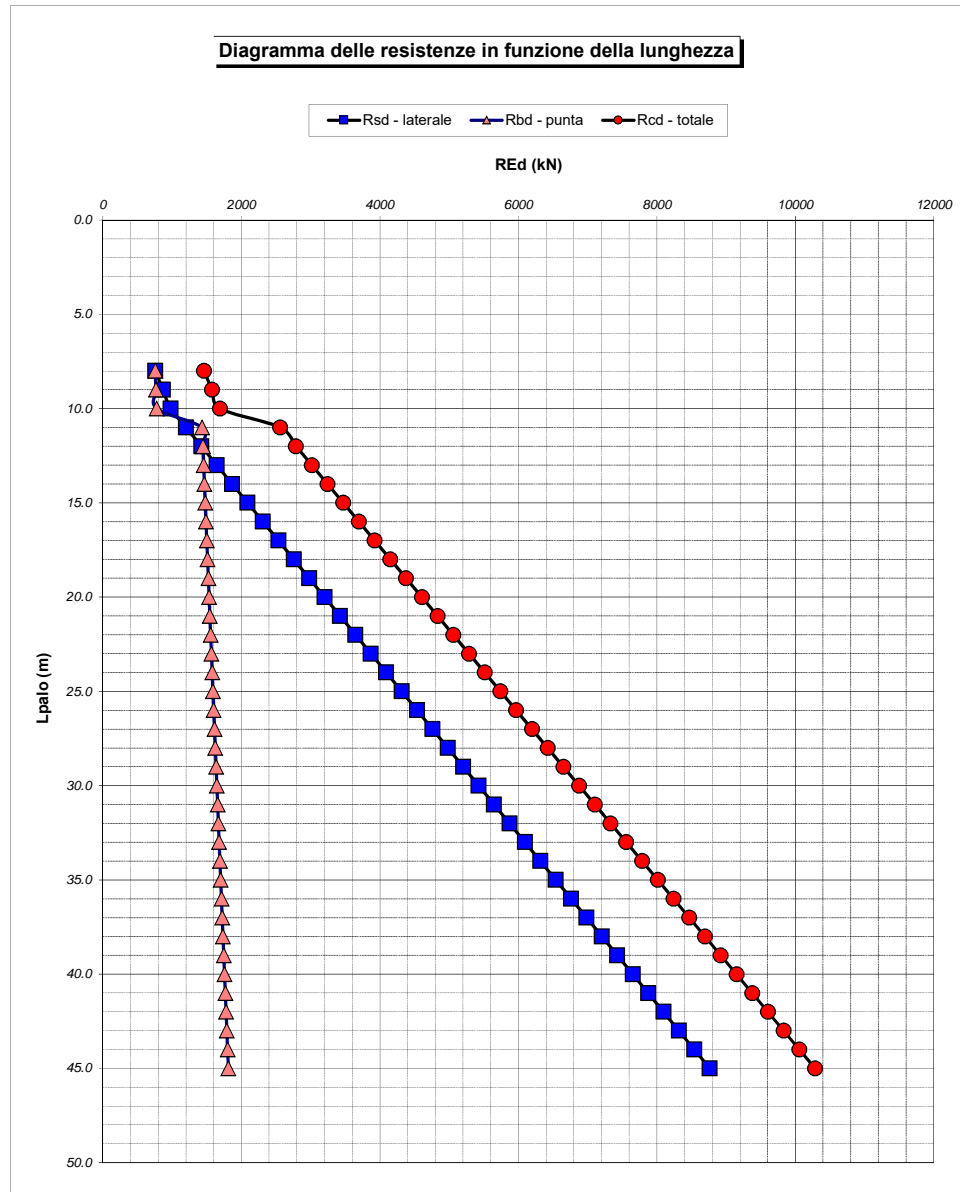
| Unità | z m | Lp (m) | cud kPa | φ'd deg | γ kN/m³ | γ' kN/m³ | qa kPa | Ks | σv kPa | σv' kPa | tanδ | qs,max kPa | qs kPa | Qs kN | Nq* | 9*cu kPa | qb,max kPa | qb kPa | Qb kN | Rsd kN | Rbd kN | Wp kN | Rcd kN | Rtd kN |
|-------|--------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-----------|------|-----------|------------|-------|---------------|-----------|----------|-----|-------------|---------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 3.0 | 0.0 | | | 19.2 | 19.2 | | | 57.6 | 57.6 | | | | | | | | | | | | 0 | | |
| 1 | 4.0 | 1.0 | 99.0 | 0.0 | 19.2 | 9.4 | 39.6 | 1.00 | 76.8 | 67.0 | 0.000 | 100 | 39.6 | 149 | | 891.0 | 4000 | 967.8 | 1095 | 90 | 559 | 7 | 642 | 69 |
| 1 | 5.0 | 2.0 | 99.0 | 0.0 | 19.2 | 9.4 | 39.6 | 1.00 | 96.0 | 76.4 | 0.000 | 100 | 39.6 | 299 | | 891.0 | 4000 | 987.0 | 1116 | 179 | 570 | 13 | 736 | 138 |
| 1 | 6.0 | 3.0 | 99.0 | 0.0 | 19.2 | 9.4 | 39.6 | 1.00 | 115.2 | 85.8 | 0.000 | 100 | 39.6 | 448 | | 891.0 | 4000 | 1006.2 | 1138 | 269 | 581 | 20 | 830 | 208 |
| 1 | 7.0 | 4.0 | 99.0 | 0.0 | 19.2 | 9.4 | 39.6 | 1.00 | 134.4 | 95.2 | 0.000 | 100 | 39.6 | 597 | | 891.0 | 4000 | 1025.4 | 1160 | 358 | 592 | 26 | 924 | 277 |
| 1 | 8.0 | 5.0 | 99.0 | 0.0 | 19.2 | 9.4 | 39.6 | 1.00 | 153.6 | 104.6 | 0.000 | 100 | 39.6 | 746 | | 891.0 | 4000 | 1044.6 | 1181 | 448 | 604 | 33 | 1018 | 346 |
| 1 | 9.0 | 6.0 | 99.0 | 0.0 | 19.2 | 9.4 | 39.6 | 1.00 | 172.8 | 113.9 | 0.000 | 100 | 39.6 | 896 | | 891.0 | 4000 | 1063.8 | 1203 | 537 | 615 | 39 | 1112 | 415 |
| 2 | 10.0 | 7.0 | 122.0 | 0.0 | 19.0 | 9.2 | 48.8 | 1.00 | 191.8 | 123.1 | 0.000 | 100 | 48.8 | 1080 | | 1098.0 | 4000 | 1289.8 | 1459 | 647 | 745 | 46 | 1347 | 499 |
| 2 | 11.0 | 8.0 | 122.0 | 0.0 | 19.0 | 9.2 | 48.8 | 1.00 | 210.8 | 132.3 | 0.000 | 100 | 48.8 | 1264 | | 1098.0 | 4000 | 1308.8 | 1480 | 758 | 756 | 53 | 1461 | 583 |
| 2 | 12.0 | 9.0 | 122.0 | 0.0 | 19.0 | 9.2 | 48.8 | 1.00 | 229.8 | 141.5 | 0.000 | 100 | 48.8 | 1448 | | 1098.0 | 4000 | 1327.8 | 1502 | 868 | 767 | 60 | 1576 | 667 |
| 2 | 13.0 | 10.0 | 122.0 | 0.0 | 19.0 | 9.2 | 48.8 | 1.00 | 248.8 | 150.7 | 0.000 | 100 | 48.8 | 1632 | | 1098.0 | 4000 | 1346.8 | 1523 | 978 | 778 | 67 | 1690 | 751 |
| 3 | 14.0 | 11.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 268.1 | 160.2 | 0.000 | 100 | 98.4 | 2003 | | 2214.0 | 4000 | 2482.1 | 2807 | 1201 | 1434 | 73 | 2562 | 914 |
| 3 | 15.0 | 12.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 287.4 | 169.7 | 0.000 | 100 | 98.4 | 2374 | | 2214.0 | 4000 | 2501.4 | 2829 | 1423 | 1445 | 79 | 2789 | 1076 |
| 3 | 16.0 | 13.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 306.7 | 179.2 | 0.000 | 100 | 98.4 | 2744 | | 2214.0 | 4000 | 2520.7 | 2851 | 1646 | 1456 | 86 | 3016 | 1238 |
| 3 | 17.0 | 14.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 326.0 | 188.7 | 0.000 | 100 | 98.4 | 3115 | | 2214.0 | 4000 | 2540.0 | 2873 | 1868 | 1468 | 92 | 3244 | 1400 |
| 3 | 18.0 | 15.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 345.3 | 198.2 | 0.000 | 100 | 98.4 | 3486 | | 2214.0 | 4000 | 2559.3 | 2895 | 2091 | 1479 | 99 | 3471 | 1562 |
| 3 | 19.0 | 16.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 364.6 | 207.6 | 0.000 | 100 | 98.4 | 3857 | | 2214.0 | 4000 | 2578.6 | 2916 | 2313 | 1490 | 105 | 3698 | 1724 |
| 3 | 20.0 | 17.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 383.9 | 217.1 | 0.000 | 100 | 98.4 | 4228 | | 2214.0 | 4000 | 2597.9 | 2938 | 2536 | 1501 | 112 | 3925 | 1887 |
| 3 | 21.0 | 18.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 403.2 | 226.6 | 0.000 | 100 | 98.4 | 4599 | | 2214.0 | 4000 | 2617.2 | 2960 | 2758 | 1512 | 118 | 4152 | 2049 |
| 3 | 22.0 | 19.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 422.5 | 236.1 | 0.000 | 100 | 98.4 | 4970 | | 2214.0 | 4000 | 2636.5 | 2982 | 2981 | 1523 | 125 | 4379 | 2211 |
| 3 | 23.0 | 20.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 441.8 | 245.6 | 0.000 | 100 | 98.4 | 5341 | | 2214.0 | 4000 | 2655.8 | 3004 | 3203 | 1534 | 131 | 4607 | 2373 |
| 3 | 24.0 | 21.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 461.1 | 255.1 | 0.000 | 100 | 98.4 | 5712 | | 2214.0 | 4000 | 2675.1 | 3025 | 3426 | 1546 | 137 | 4834 | 2535 |
| 3 | 25.0 | 22.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 480.4 | 264.6 | 0.000 | 100 | 98.4 | 6083 | | 2214.0 | 4000 | 2694.4 | 3047 | 3648 | 1557 | 144 | 5061 | 2697 |
| 3 | 26.0 | 23.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 499.7 | 274.1 | 0.000 | 100 | 98.4 | 6454 | | 2214.0 | 4000 | 2713.7 | 3069 | 3871 | 1568 | 150 | 5288 | 2860 |
| 3 | 27.0 | 24.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 519.0 | 283.6 | 0.000 | 100 | 98.4 | 6825 | | 2214.0 | 4000 | 2733.0 | 3091 | 4093 | 1579 | 157 | 5515 | 3022 |
| 3 | 28.0 | 25.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 538.3 | 293.1 | 0.000 | 100 | 98.4 | 7196 | | 2214.0 | 4000 | 2752.3 | 3113 | 4315 | 1590 | 163 | 5742 | 3184 |
| 3 | 29.0 | 26.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 557.6 | 302.5 | 0.000 | 100 | 98.4 | 7567 | | 2214.0 | 4000 | 2771.6 | 3135 | 4538 | 1601 | 170 | 5970 | 3346 |
| 3 | 30.0 | 27.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 576.9 | 312.0 | 0.000 | 100 | 98.4 | 7938 | | 2214.0 | 4000 | 2790.9 | 3156 | 4760 | 1612 | 176 | 6197 | 3508 |
| 3 | 31.0 | 28.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 596.2 | 321.5 | 0.000 | 100 | 98.4 | 8309 | | 2214.0 | 4000 | 2810.2 | 3178 | 4983 | 1624 | 183 | 6424 | 3671 |
| 3 | 32.0 | 29.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 615.5 | 331.0 | 0.000 | 100 | 98.4 | 8680 | | 2214.0 | 4000 | 2829.5 | 3200 | 5205 | 1635 | 189 | 6651 | 3833 |
| 3 | 33.0 | 30.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 634.8 | 340.5 | 0.000 | 100 | 98.4 | 9051 | | 2214.0 | 4000 | 2848.8 | 3222 | 5428 | 1646 | 195 | 6878 | 3995 |
| 3 | 34.0 | 31.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 654.1 | 350.0 | 0.000 | 100 | 98.4 | 9422 | | 2214.0 | 4000 | 2868.1 | 3244 | 5650 | 1657 | 202 | 7105 | 4157 |
| 3 | 35.0 | 32.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 673.4 | 359.5 | 0.000 | 100 | 98.4 | 9793 | | 2214.0 | 4000 | 2887.4 | 3266 | 5873 | 1668 | 208 | 7333 | 4319 |
| 3 | 36.0 | 33.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 692.7 | 369.0 | 0.000 | 100 | 98.4 | 10164 | | 2214.0 | 4000 | 2906.7 | 3287 | 6095 | 1679 | 215 | 7560 | 4481 |
| 3 | 37.0 | 34.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 712.0 | 378.5 | 0.000 | 100 | 98.4 | 10535 | | 2214.0 | 4000 | 2926.0 | 3309 | 6318 | 1691 | 221 | 7787 | 4644 |
| 3 | 38.0 | 35.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 731.3 | 388.0 | 0.000 | 100 | 98.4 | 10906 | | 2214.0 | 4000 | 2945.3 | 3331 | 6540 | 1702 | 228 | 8014 | 4806 |
| 3 | 39.0 | 36.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 750.6 | 397.4 | 0.000 | 100 | 98.4 | 11277 | | 2214.0 | 4000 | 2964.6 | 3353 | 6763 | 1713 | 234 | 8241 | 4968 |
| 3 | 40.0 | 37.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 769.9 | 406.9 | 0.000 | 100 | 98.4 | 11648 | | 2214.0 | 4000 | 2983.9 | 3375 | 6985 | 1724 | 241 | 8468 | 5130 |
| 3 | 41.0 | 38.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 789.2 | 416.4 | 0.000 | 100 | 98.4 | 12018 | | 2214.0 | 4000 | 3003.2 | 3397 | 7207 | 1735 | 247 | 8696 | 5292 |
| 3 | 42.0 | 39.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 808.5 | 425.9 | 0.000 | 100 | 98.4 | 12389 | | 2214.0 | 4000 | 3022.5 | 3418 | 7430 | 1746 | 253 | 8923 | 5454 |
| 3 | 43.0 | 40.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 827.8 | 435.4 | 0.000 | 100 | 98.4 | 12760 | | 2214.0 | 4000 | 3041.8 | 3440 | 7652 | 1757 | 260 | 9150 | 5617 |
| 3 | 44.0 | 41.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 847.1 | 444.9 | 0.000 | 100 | 98.4 | 13131 | | 2214.0 | 4000 | 3061.1 | 3462 | 7875 | 1769 | 266 | 9377 | 5779 |
| 3 | 45.0 | 42.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 866.4 | 454.4 | 0.000 | 100 | 98.4 | 13502 | | 2214.0 | 4000 | 3080.4 | 3484 | 8097 | 1780 | 273 | 9604 | 5941 |
| 3 | 46.0 | 43.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 885.7 | 463.9 | 0.000 | 100 | 98.4 | 13873 | | 2214.0 | 4000 | 3099.7 | 3506 | 8320 | 1791 | 279 | 9831 | 6103 |
| 3 | 47.0 | 44.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 905.0 | 473.4 | 0.000 | 100 | 98.4 | 14244 | | 2214.0 | 4000 | 3119.0 | 3528 | 8542 | 1802 | 286 | 10059 | 6265 |
| 3 | 48.0 | 45.0 | 246.0 | 0.0 | 19.3 | 9.5 | 98.4 | 1.00 | 924.3 | 482.9 | 0.000 | 100 | 98.4 | 14615 | | 2214.0 | 4000 | 3138.3 | 3549 | 8765 | 1813 | 292 | 10286 | 6427 |

LAVORO: PA83 SS626 TANGENZIALE DI GELA
 RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESIONE/TRAZIONE

OPERA: VIADOTTO VI01

ALLINEAMENTI:
 VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI:

PILE DA P3 A P6 - SPALLA B
 MEDI



| RESISTENZA A COMPRESIONE TRAZIONE DEL PALO SINGOLO | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|-------|
| ALLINEAMENTO | Lp (m) | Rsd (kN) | Rbd (kN) | Rcd (kN) | Fcd (kN) | c.u.c | Rtd (kN) | Ftd (kN) | c.u.t |
| PILE P3-P4-P5-P6 | 32 | 5873 | 1668 | 7333 | 4001 | 55% | 4319 | 0 | 0% |
| SPALLA B | 28 | 4983 | 1624 | 6424 | 3537 | 55% | 3671 | 0 | 0% |
| MA H7 | 26 | 4538 | 1601 | 5970 | 3140 | 53% | 3346 | 0 | 0% |

RESISTENZA A COMPRESIONE A COMPRESIONE DELLA PALIFICATA

La resistenza ai carichi assiali di compressione del gruppo Rcd,gr viene determinata in base alla seguente espressione:

$$R_{cd,gr} = n_{pali} \times \eta \times R_{cd}$$

in cui:

n_{pali} :

η

R_{cd} è il numero complessivo di pali presenti nella palificata
 efficienza della palificata

L'efficienza della η Resistenza di progetto del palo singolo ai carichi assiali di compressione

Relativamente ai terreni coesivi aventi interasse tra i pali non inferiore a 3D, l'efficienza viene determinata mediante la nota espressione di Converse- Labarre:

$$\eta = 1 - \frac{\arctan(d/i) (m - 1)n + (n - 1)m}{\pi/2 \quad m \quad n}$$

nella quale:

i

d

m

n

interasse tra i pali
 diametro dei pali
 numero di file
 numero massimo di pali in ciascuna fila

RESISTENZA DELLA PALIFICATA

| ALLINEAMENTO | Dp (m) | i (m) | n_{pali} | m | n | η | Rcd,gr (kN) | Ecd,gr (kN) | c.u.gr |
|------------------|--------|-------|------------|-----|-----|--------|-------------|-------------|--------|
| PILE P3-P4-P5-P6 | 1.20 | 3.60 | 11 | 3 | 4 | 0.71 | 57253 | 34400 | 60% |
| SPALLA B | 1.20 | 3.60 | 12 | 3 | 4 | 0.71 | 54718 | 31287 | 57% |
| MA H7 | 1.20 | 3.60 | 9 | 2 | 5 | 0.73 | 39420 | 17124 | 43% |

LAVORO: PA83 SS626 TANGENZIALE DI GELA OPERA: VIADOTTO VI01 ALLINEAMENTI: PILE DA P3 A P6 - SPALLA B
RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI: MINIMI

Il valore di progetto Rcd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di compressione è pari a:
Rcd = Rbd + Rsd - Wp
 Il valore di progetto Rtd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di trazione è pari a:
Rtd = 0.7 Rsd + Wp
 in cui:
 Rbd = Rbk / γb; Resistenza alla base di progetto
 Rsd = Rsk / γs; Resistenza laterale di progetto
 Rbk = Min [(Rbc,cal)_{media} / ξ3; (Rbc,cal)_{min} / ξ4] Resistenza alla punta caratteristica
 Rsk = Min [(Rsc,cal)_{media} / ξ3; (Rsc,cal)_{min} / ξ4] Resistenza laterale caratteristica
 Rsc,calc = Qb; Resistenza alla base di calcolo
 Rsc,calc = Qs; Resistenza laterale di calcolo
 Wp: peso proprio del palo allgerrito

| I Coefficienti parziali gR da applicare alle resistenze Rk a carico verticale sono forniti dalla presente tabella: | γR | Pali infissi (R3) | Pali trivellati (R3) | Pali ad elica continua (R3) |
|--|-----|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| Base | γb | 1.15 | 1.35 | 1.30 |
| Laterale in compressione | γs | 1.15 | 1.15 | 1.15 |
| Totale (*) | γ | 1.15 | 1.30 | 1.25 |
| Laterale in trazione | γst | 1.25 | 1.25 | 1.25 |

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 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|
| ξ3 | 1.70 | 1.65 | 1.60 | 1.55 | 1.50 | 1.45 | 1.40 |
| ξ4 | 1.70 | 1.55 | 1.48 | 1.42 | 1.34 | 1.28 | 1.21 |

Peso del palo
 Si considera il peso del palo dovuto alla differenza tra il peso di volume del cls e quello del volume di terreno asportato:
 Wp(z) = (γdis - γnat) Ap Δz

La Resistenza alla base di calcolo è pari a:
 Qb = qb x Ab
 dove:
 Ab: Area della superficie di base del palo
 qb: resistenza unitaria alla base approsso specificata per terreni coesivi e granulari
 La Resistenza laterale di calcolo è pari a:
 Qs = As x Σ (qsi x dzi)
 dove:
 As: Area della superficie laterale del palo
 qsi: resistenza laterale unitaria dell'iesimo strato
 dzi: altezza dell'iesimo strato

Terreni coesivi (c>0)
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Totali
Resistenza unitaria alla base
 La resistenza alla base viene espressa come:
 qb = σv + 9 cu
Resistenza laterale unitaria
 qs = α cu con:
 α variabile in funzione di cu secondo la seguente tabella [AGI]

| cu (kPa) | α |
|------------|-----|
| <=25 | 0.9 |
| da 26 a 50 | 0.8 |
| da 50 a 75 | 0.6 |
| >75 | 0.4 |

In ogni caso non viene superato il valore limite di:
 qs,max = 100 kPa (AGI 1984).

Terreni granulari (c' = 0, φ' <> 0)
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Efficaci
Resistenza unitaria alla base
 In accordo alla teoria di Berenzantsev⁽¹⁾:
 qb = Nq* x σ'v con:
 Nq*: coefficiente di capacità portante corrispondente all'insorgere delle prime deformazioni plastiche (dp = 0,06-0,1 D)
 In ogni caso viene assunto per qp il valore limite qp,max pari al minimo tra i valori forniti dalla seguente espressione:
 qbmax1 = Nspt x αN con:
 αN = 150 per Ghiaie, 120 per Sabbie e 85 per Sabbie limose [Gwizdala (1984), Reese & O'Neill (1988), Matsui (1993)] e dalla seguente tabella
 Ghiaie: qb,max = 7500 kPa
 Sabbie: qb,max = 5800 kPa
 Sabbie limose: qb,max = 4300 kPa
Resistenza laterale unitaria
 qs = Ks tanδ σ'v con: Ks assunto pari a 1-sen φ' tanδ = tanφ
 In ogni caso non viene superato il valore limite di ql,max, ricavabile dalle seguenti espressioni per pali trivellati con uso di fanghi (Reese&Wright 1977):
 qsmax = 3 x Nspt per Nspt <= 53
 qsmax = 142 + 0.32 x Nspt per Nspt > 53

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PALO

| | unità | var | |
|--|-------------------|-----|-------|
| Diametro palo | m | | 1.20 |
| Superficie resistente alla base | m ² | Ab | 1.13 |
| Superficie laterale per lunghezza unitaria | m ² | As | 3.77 |
| peso specifico del palo | kN/m ³ | γp | 25.00 |

LIVELLO DELLA FALDA E AFF. DELLA TESTA DEL PALO (DA P.C.)

| | unità | var | |
|--|-------|-----|------|
| Profondità della falda da piano di campagna | zw | m | 3.00 |
| Affondamento della testa del palo da piano di campagna | ztp | m | 3.00 |

N.B. Per palo che emerge da p.c. valore negativo

SOVRACCARICO A PIANO TESTA PALO

| | kPa | σvi | |
|---------------------------------|-----|-----|------|
| Tensione totale in testa palo | | | 52.8 |
| Tensione efficace in testa palo | | σ'v | 52.8 |

COEFFICIENTI PARZIALI RESISTENZE CARATTERISTICHE

| | R3 |
|--|------|
| Metodologia realizzativa (1 = Pali infissi; 2 = Pali trivellati; 3 =pali ad elica) | 2 |
| coefficiente γb | 1.35 |
| coefficiente γs | 1.15 |

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

| | MINIMI |
|--|--------|
| Valori dei parametri geotecnici (MEDI - MINIMI) | |
| Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali | 7 |
| coefficiente ξ | 1.28 |

STRATIGRAFIA DI PROGETTO (DA p.c.) COMBINAZIONE M1

| Unità n. | DESCRIZIONE | DA m | A m | Tip | cuk kPa | φ'k deg | γcu | γφ' | cud kPa | φ'd deg | γ kN/m ³ | Nspt | ql,max kPa | αN | Nspt*αN | qp,max kPa |
|----------|-------------|------|------|-----|---------|---------|------|------|---------|---------|---------------------|------|------------|----|---------|------------|
| 1 | ALF | 0.0 | 9.0 | C | 56.0 | | 1.00 | 1.00 | 56.0 | 0.0 | 17.6 | | 100 | | | 4000 |
| 2 | Aa | 9.0 | 13.0 | C | 75.0 | | 1.00 | 1.00 | 75.0 | 0.0 | 14.8 | | 100 | | | 4000 |
| 3 | A | 13.0 | 50.0 | C | 135.0 | | 1.00 | 1.00 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | | 100 | | | 4000 |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tip = C: Terreni coesivi - S: sabbie - G: ghiaie - SL sabbie limose

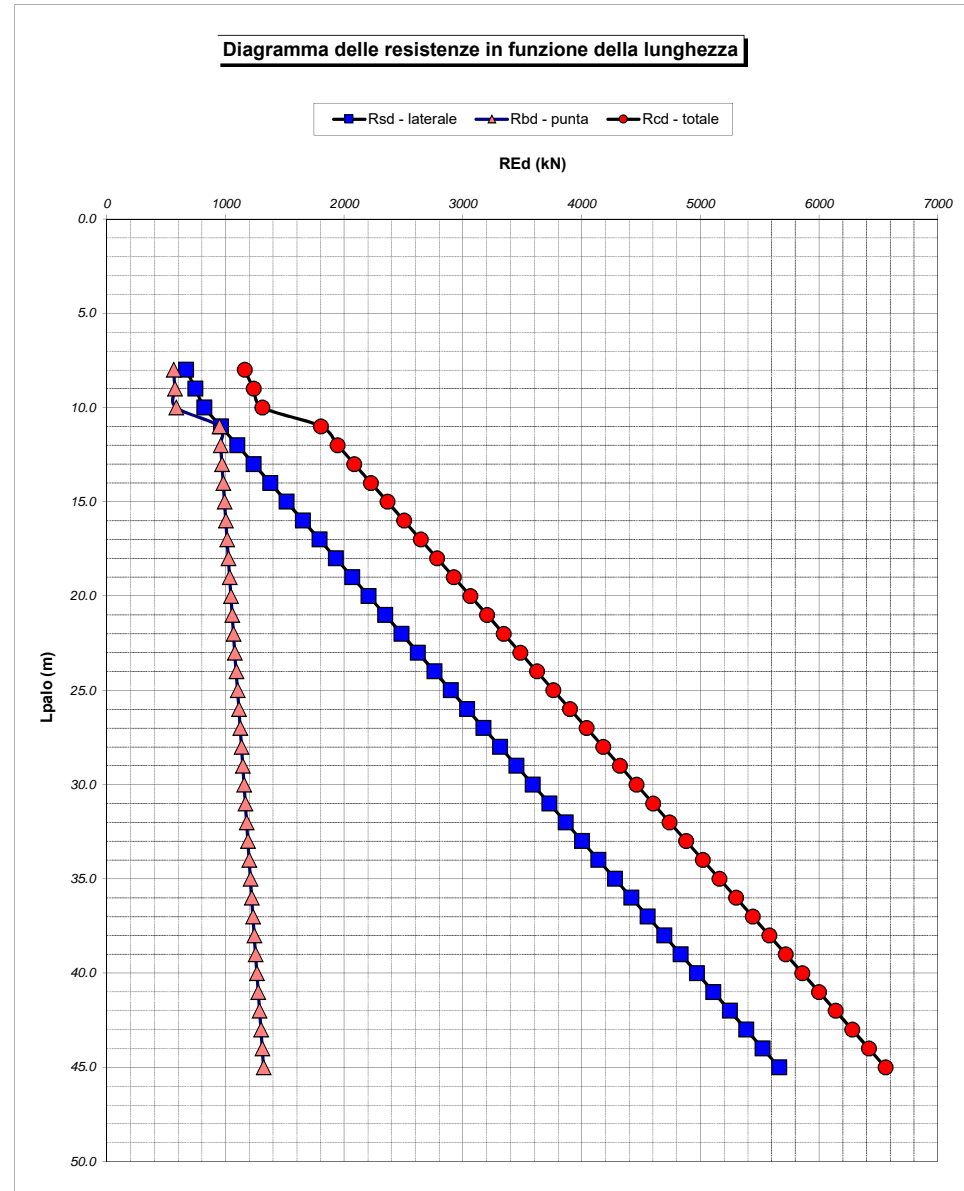
LAVORO: PA83 SS626 TANGENZIALE DI GELA **OPERA: VIADOTTO V101** **ALLINEAMENTI:** **PILE DA P3 A P6 - SPALLA B**
RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE **VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI:** **MINIMI**

| Unità | z m | Lp (m) | cud kPa | φ'd deg | γ kN/m³ | γ' kN/m³ | qa kPa | Ks | σv kPa | σv' kPa | tanδ | qs,max kPa | qs kPa | Qs kN | Nq* | 9*cu kPa | qb,max kPa | qb kPa | Qb kN | Rsd kN | Rbd kN | Wp kN | Rcd kN | Rtd kN |
|-------|--------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-----------|------|-----------|------------|-------|---------------|-----------|----------|-----|-------------|---------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 3.0 | 0.0 | | | 17.6 | 17.6 | | | 52.8 | 52.8 | | | | | | | | | | | | 0 | | |
| 1 | 4.0 | 1.0 | 56.0 | 0.0 | 17.6 | 7.8 | 33.6 | 1.00 | 70.4 | 60.6 | 0.000 | 100 | 33.6 | 127 | | 504.0 | 4000 | 574.4 | 650 | 86 | 376 | 8 | 454 | 69 |
| 1 | 5.0 | 2.0 | 56.0 | 0.0 | 17.6 | 7.8 | 33.6 | 1.00 | 88.0 | 68.4 | 0.000 | 100 | 33.6 | 253 | | 504.0 | 4000 | 592.0 | 670 | 172 | 387 | 17 | 543 | 137 |
| 1 | 6.0 | 3.0 | 56.0 | 0.0 | 17.6 | 7.8 | 33.6 | 1.00 | 105.6 | 76.2 | 0.000 | 100 | 33.6 | 380 | | 504.0 | 4000 | 609.6 | 689 | 258 | 399 | 25 | 632 | 206 |
| 1 | 7.0 | 4.0 | 56.0 | 0.0 | 17.6 | 7.8 | 33.6 | 1.00 | 123.2 | 84.0 | 0.000 | 100 | 33.6 | 507 | | 504.0 | 4000 | 627.2 | 709 | 344 | 411 | 33 | 721 | 274 |
| 1 | 8.0 | 5.0 | 56.0 | 0.0 | 17.6 | 7.8 | 33.6 | 1.00 | 140.8 | 91.8 | 0.000 | 100 | 33.6 | 633 | | 504.0 | 4000 | 644.8 | 729 | 430 | 422 | 42 | 810 | 343 |
| 1 | 9.0 | 6.0 | 56.0 | 0.0 | 17.6 | 7.8 | 33.6 | 1.00 | 158.4 | 99.5 | 0.000 | 100 | 33.6 | 760 | | 504.0 | 4000 | 662.4 | 749 | 516 | 434 | 50 | 900 | 412 |
| 2 | 10.0 | 7.0 | 75.0 | 0.0 | 14.8 | 5.0 | 30.0 | 1.00 | 173.2 | 104.5 | 0.000 | 100 | 30.0 | 873 | | 675.0 | 4000 | 848.2 | 959 | 593 | 555 | 62 | 1087 | 477 |
| 2 | 11.0 | 8.0 | 75.0 | 0.0 | 14.8 | 5.0 | 30.0 | 1.00 | 188.0 | 109.5 | 0.000 | 100 | 30.0 | 986 | | 675.0 | 4000 | 863.0 | 976 | 670 | 565 | 73 | 1162 | 542 |
| 2 | 12.0 | 9.0 | 75.0 | 0.0 | 14.8 | 5.0 | 30.0 | 1.00 | 202.8 | 114.5 | 0.000 | 100 | 30.0 | 1099 | | 675.0 | 4000 | 877.8 | 993 | 747 | 575 | 85 | 1237 | 608 |
| 2 | 13.0 | 10.0 | 75.0 | 0.0 | 14.8 | 5.0 | 30.0 | 1.00 | 217.6 | 119.5 | 0.000 | 100 | 30.0 | 1212 | | 675.0 | 4000 | 892.6 | 1010 | 824 | 584 | 96 | 1311 | 673 |
| 3 | 14.0 | 11.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 234.3 | 126.4 | 0.000 | 100 | 54.0 | 1416 | | 1215.0 | 4000 | 1449.3 | 1639 | 962 | 949 | 106 | 1805 | 779 |
| 3 | 15.0 | 12.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 251.0 | 133.3 | 0.000 | 100 | 54.0 | 1620 | | 1215.0 | 4000 | 1466.0 | 1658 | 1100 | 959 | 115 | 1945 | 885 |
| 3 | 16.0 | 13.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 267.7 | 140.2 | 0.000 | 100 | 54.0 | 1823 | | 1215.0 | 4000 | 1482.7 | 1677 | 1239 | 970 | 125 | 2084 | 991 |
| 3 | 17.0 | 14.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 284.4 | 147.1 | 0.000 | 100 | 54.0 | 2027 | | 1215.0 | 4000 | 1499.4 | 1696 | 1377 | 981 | 134 | 2224 | 1098 |
| 3 | 18.0 | 15.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 301.1 | 154.0 | 0.000 | 100 | 54.0 | 2230 | | 1215.0 | 4000 | 1516.1 | 1715 | 1515 | 992 | 143 | 2364 | 1204 |
| 3 | 19.0 | 16.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 317.8 | 160.8 | 0.000 | 100 | 54.0 | 2434 | | 1215.0 | 4000 | 1532.8 | 1734 | 1653 | 1003 | 153 | 2504 | 1310 |
| 3 | 20.0 | 17.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 334.5 | 167.7 | 0.000 | 100 | 54.0 | 2637 | | 1215.0 | 4000 | 1549.5 | 1752 | 1792 | 1014 | 162 | 2644 | 1416 |
| 3 | 21.0 | 18.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 351.2 | 174.6 | 0.000 | 100 | 54.0 | 2841 | | 1215.0 | 4000 | 1566.2 | 1771 | 1930 | 1025 | 171 | 2784 | 1522 |
| 3 | 22.0 | 19.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 367.9 | 181.5 | 0.000 | 100 | 54.0 | 3045 | | 1215.0 | 4000 | 1582.9 | 1790 | 2068 | 1036 | 181 | 2923 | 1629 |
| 3 | 23.0 | 20.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 384.6 | 188.4 | 0.000 | 100 | 54.0 | 3248 | | 1215.0 | 4000 | 1599.6 | 1809 | 2207 | 1047 | 190 | 3063 | 1735 |
| 3 | 24.0 | 21.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 401.3 | 195.3 | 0.000 | 100 | 54.0 | 3452 | | 1215.0 | 4000 | 1616.3 | 1828 | 2345 | 1058 | 200 | 3203 | 1841 |
| 3 | 25.0 | 22.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 418.0 | 202.2 | 0.000 | 100 | 54.0 | 3655 | | 1215.0 | 4000 | 1633.0 | 1847 | 2483 | 1069 | 209 | 3343 | 1947 |
| 3 | 26.0 | 23.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 434.7 | 209.1 | 0.000 | 100 | 54.0 | 3859 | | 1215.0 | 4000 | 1649.7 | 1866 | 2622 | 1080 | 218 | 3483 | 2053 |
| 3 | 27.0 | 24.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 451.4 | 216.0 | 0.000 | 100 | 54.0 | 4062 | | 1215.0 | 4000 | 1666.4 | 1885 | 2760 | 1091 | 228 | 3623 | 2160 |
| 3 | 28.0 | 25.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 468.1 | 222.9 | 0.000 | 100 | 54.0 | 4266 | | 1215.0 | 4000 | 1683.1 | 1904 | 2898 | 1102 | 237 | 3763 | 2266 |
| 3 | 29.0 | 26.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 484.8 | 229.7 | 0.000 | 100 | 54.0 | 4470 | | 1215.0 | 4000 | 1699.8 | 1922 | 3036 | 1113 | 247 | 3902 | 2372 |
| 3 | 30.0 | 27.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 501.5 | 236.6 | 0.000 | 100 | 54.0 | 4673 | | 1215.0 | 4000 | 1716.5 | 1941 | 3175 | 1123 | 256 | 4042 | 2478 |
| 3 | 31.0 | 28.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 518.2 | 243.5 | 0.000 | 100 | 54.0 | 4877 | | 1215.0 | 4000 | 1733.2 | 1960 | 3313 | 1134 | 265 | 4182 | 2584 |
| 3 | 32.0 | 29.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 534.9 | 250.4 | 0.000 | 100 | 54.0 | 5080 | | 1215.0 | 4000 | 1749.9 | 1979 | 3451 | 1145 | 275 | 4322 | 2691 |
| 3 | 33.0 | 30.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 551.6 | 257.3 | 0.000 | 100 | 54.0 | 5284 | | 1215.0 | 4000 | 1766.6 | 1998 | 3590 | 1156 | 284 | 4462 | 2797 |
| 3 | 34.0 | 31.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 568.3 | 264.2 | 0.000 | 100 | 54.0 | 5487 | | 1215.0 | 4000 | 1783.3 | 2017 | 3728 | 1167 | 293 | 4602 | 2903 |
| 3 | 35.0 | 32.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 585.0 | 271.1 | 0.000 | 100 | 54.0 | 5691 | | 1215.0 | 4000 | 1800.0 | 2036 | 3866 | 1178 | 303 | 4741 | 3009 |
| 3 | 36.0 | 33.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 601.7 | 278.0 | 0.000 | 100 | 54.0 | 5895 | | 1215.0 | 4000 | 1816.7 | 2055 | 4005 | 1189 | 312 | 4881 | 3115 |
| 3 | 37.0 | 34.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 618.4 | 284.9 | 0.000 | 100 | 54.0 | 6098 | | 1215.0 | 4000 | 1833.4 | 2074 | 4143 | 1200 | 322 | 5021 | 3222 |
| 3 | 38.0 | 35.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 635.1 | 291.8 | 0.000 | 100 | 54.0 | 6302 | | 1215.0 | 4000 | 1850.1 | 2092 | 4281 | 1211 | 331 | 5161 | 3328 |
| 3 | 39.0 | 36.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 651.8 | 298.6 | 0.000 | 100 | 54.0 | 6505 | | 1215.0 | 4000 | 1866.8 | 2111 | 4419 | 1222 | 340 | 5301 | 3434 |
| 3 | 40.0 | 37.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 668.5 | 305.5 | 0.000 | 100 | 54.0 | 6709 | | 1215.0 | 4000 | 1883.5 | 2130 | 4558 | 1233 | 350 | 5441 | 3540 |
| 3 | 41.0 | 38.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 685.2 | 312.4 | 0.000 | 100 | 54.0 | 6913 | | 1215.0 | 4000 | 1900.2 | 2149 | 4696 | 1244 | 359 | 5580 | 3646 |
| 3 | 42.0 | 39.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 701.9 | 319.3 | 0.000 | 100 | 54.0 | 7116 | | 1215.0 | 4000 | 1916.9 | 2168 | 4834 | 1255 | 369 | 5720 | 3753 |
| 3 | 43.0 | 40.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 718.6 | 326.2 | 0.000 | 100 | 54.0 | 7320 | | 1215.0 | 4000 | 1933.6 | 2187 | 4973 | 1266 | 378 | 5860 | 3859 |
| 3 | 44.0 | 41.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 735.3 | 333.1 | 0.000 | 100 | 54.0 | 7523 | | 1215.0 | 4000 | 1950.3 | 2206 | 5111 | 1276 | 387 | 6000 | 3965 |
| 3 | 45.0 | 42.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 752.0 | 340.0 | 0.000 | 100 | 54.0 | 7727 | | 1215.0 | 4000 | 1967.0 | 2225 | 5249 | 1287 | 397 | 6140 | 4071 |
| 3 | 46.0 | 43.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 768.7 | 346.9 | 0.000 | 100 | 54.0 | 7930 | | 1215.0 | 4000 | 1983.7 | 2244 | 5387 | 1298 | 406 | 6280 | 4177 |
| 3 | 47.0 | 44.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 785.4 | 353.8 | 0.000 | 100 | 54.0 | 8134 | | 1215.0 | 4000 | 2000.4 | 2262 | 5526 | 1309 | 416 | 6420 | 4284 |
| 3 | 48.0 | 45.0 | 135.0 | 0.0 | 16.7 | 6.9 | 54.0 | 1.00 | 802.1 | 360.7 | 0.000 | 100 | 54.0 | 8338 | | 1215.0 | 4000 | 2017.1 | 2281 | 5664 | 1320 | 425 | 6559 | 4390 |

LAVORO: PA83 SS626 TANGENZIALE DI GELA
 OPERA: VIADOTTO VI01
 RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESIONE/TRAZIONE

ALLINEAMENTI:
 VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI:

PILE DA P3 A P6 - SPALLA B
 MINIMI



| RESISTENZA A COMPRESIONE TRAZIONE DEL PALO SINGOLO | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|-------|
| ALLINEAMENTO | Lp (m) | Rsd (kN) | Rbd (kN) | Rcd (kN) | Fcd (kN) | c.u.c | Rtd (kN) | Ftd (kN) | c.u.t |
| PILE P3-P4-P5-P6 | 32.0 | 3866 | 1178 | 4741 | 4001 | 84% | 3009 | 0 | 0% |
| SPALLA B | 28.0 | 3313 | 1134 | 4182 | 3537 | 85% | 2584 | 0 | 0% |
| MA H7 | 26.0 | 3036 | 1113 | 3902 | 3140 | 80% | 2372 | 0 | 0% |

RESISTENZA A COMPRESIONE A COMPRESIONE DELLA PALIFICATA

La resistenza ai carichi assiali di compressione del gruppo Rcd,gr viene determinata in base alla seguente espressione:

$$R_{cd,gr} = n_{pali} \times \eta \times R_{cd}$$

in cui:

n_{pali}:

η

R_{cd} è il numero complessivo di pali presenti nella palificata
 efficienza della palificata

L'efficienza della palificata η (Resistenza di progetto del palo singolo ai carichi assiali di compressione)

Relativamente ai terreni coesivi aventi interasse tra i pali non inferiore a 3D, l'efficienza viene determinata mediante la nota espressione di Converse- Labarre:

$$\eta = 1 - \frac{\arctan(d/i) (m - 1)n + (n - 1)m}{\pi/2 \cdot m \cdot n}$$

nella quale:

i

interasse tra i pali

d

diametro dei pali

m


numero di file

n

numero massimo di pali in ciascuna fila

RESISTENZA DELLA PALIFICATA

| ALLINEAMENTO | Dp (m) | i (m) | n _{pali} | m | n | η | Rcd,gr (kN) | Ecd,gr (kN) | c.u.gr |
|------------------|--------|-------|-------------------|---|---|------|-------------|-------------|--------|
| PILE P3-P4-P5-P6 | 1.20 | 3.60 | 11 | 3 | 4 | 0.71 | 37021 | 34400 | 93% |
| SPALLA B | 1.20 | 3.60 | 12 | 3 | 4 | 0.71 | 35622 | 31287 | 88% |
| MA H7 | 1.20 | 3.60 | 9 | 2 | 5 | 0.73 | 25769 | 17124 | 66% |

| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

25 ALLEGATO 13 – FONDAZIONI SU PALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA PER CARICHI TRASVERSALI

LAVORO: SS626
RESISTENZA DI UN PALO SOGGETTO AD AZIONI TRASVERSALI

OPERA: VI01
ALLINEAMENTI: SPA

Il valore di progetto Rcd della Resistenza di pali soggetti a carichi trasversali **Rtr,d** è pari a:

$R_{tr,d} = R_{tr,k} / \gamma_T$: Resistenza ai carichi trasversali di progetto
 $R_{tr,k} = \text{Min} [(R_{tr,cal})_{media} / \xi_3; (R_{tr,cal})_{min} / \xi_4]$: Resistenza ai carichi trasversali caratteristica
 $R_{tr,calc} = H_{lim}$: 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

La resistenza ai carichi trasversali di calcolo è valutata in accordo a Broms (1984):

Terreni coesivi:

palo corto: $H_{lim} = 9 \text{ cu D (L - 1.5 D)}$
 palo intermedio: $H_{lim} = -9 \text{ cu D}^2 (L/D + 1.5) + 9 \text{ cu D}^2 (2 (L/D)^2 + 4/9 \text{ My} / (\text{cu D}^3) + 4.5)^{0.5}$
 palo lungo: $H_{lim} = -13.5 \text{ cu D}^2 + \text{cu D}^2 (182.25 + 36 \text{ My} / (\text{cu D}^3))^{0.5}$

Terreni incoerenti:

palo corto: $H_{lim} = 1.5 L^2 K_p \gamma' D$
 palo intermedio: $H_{lim} = 0.5 L^2 K_p \gamma' D + \text{My} / L$
 palo lungo: $H_{lim} = K_p \gamma' D^3 ((3.681 \text{ My} / (K_p \gamma' D^4))^{2/3})$

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 PALO

| | | | |
|---------------------------|---|---|--------------|
| Diametro del palo | D | m | 1,20 |
| Lunghezza minima del palo | L | m | 28,00 |

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

| | |
|--|----------|
| Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali | 7 |
| coefficiente ξ_3 | 1,45 |
| coefficiente ξ_4 | 1,28 |

PARAMETRI GEOTECNICI

| DESCRIZIONE | TERRENI COESIVI | | TERRENI INCOERENTI | | | | | |
|-------------------|-----------------|---------------|------------------------------------|--------------------|--------|------------------------------------|--------------------|--------|
| | cu,med kPa | cu,min kPa | γ',med kN/m ³ | ϕ',med deg | kp,med | γ',min kN/m ³ | ϕ',min deg | kp,min |
| A TRATTO I | 246,0 | 135,0 | | | 1,00 | | | 1,00 |

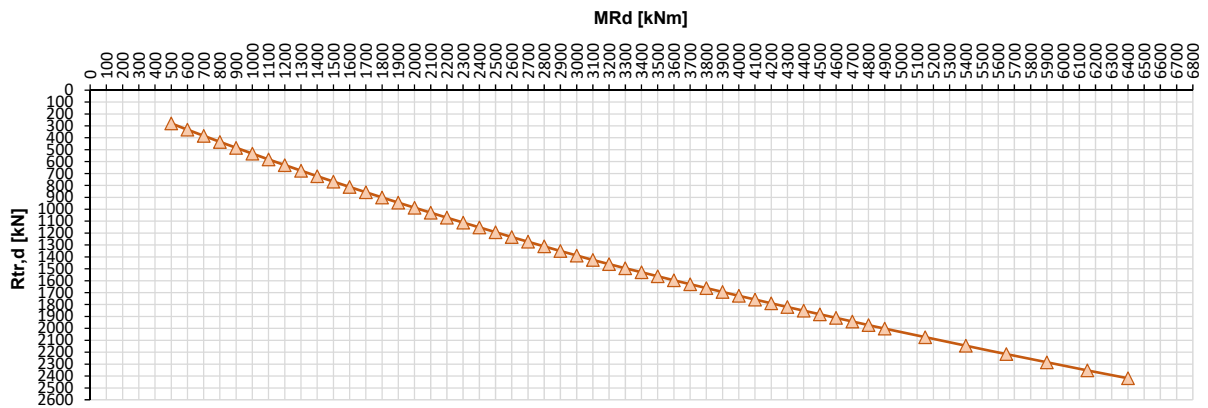
* Per terreni incoerenti impostare $cu,med = cu,min = ""$

| My=MRd (kNm) | PARAMETRI MEDI | | | | | PARAMETRI MINIMI | | | | | Rtr,d (kN) |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------|
| | palo corto | | palo intermedio | | palo lungo | palo corto | | palo intermedio | | palo lungo | |
| | H _{lim1,med} (kN) | H _{lim2,med} (kN) | H _{lim3,med} (kN) | H _{lim} (kN) | Rtr,d _{med} (kN) | H _{lim1,min} (kN) | H _{lim2,min} (kN) | H _{lim3,min} (kN) | H _{lim} (kN) | Rtr,d _{min} (kN) | |
| 500 | 69608 | 26274 | 527 | 527 | 279 | 38200 | 14430 | 507 | 507 | 304 | 279 |
| 600 | 69608 | 26279 | 626 | 626 | 332 | 38200 | 14435 | 598 | 598 | 360 | 332 |
| 700 | 69608 | 26284 | 723 | 723 | 384 | 38200 | 14440 | 688 | 688 | 413 | 384 |
| 800 | 69608 | 26289 | 819 | 819 | 434 | 38200 | 14445 | 775 | 775 | 465 | 434 |
| 900 | 69608 | 26294 | 913 | 913 | 484 | 38200 | 14450 | 859 | 859 | 516 | 484 |
| 1000 | 69608 | 26299 | 1005 | 1005 | 533 | 38200 | 14455 | 942 | 942 | 566 | 533 |
| 1100 | 69608 | 26304 | 1097 | 1097 | 582 | 38200 | 14460 | 1023 | 1023 | 615 | 582 |
| 1200 | 69608 | 26309 | 1186 | 1186 | 629 | 38200 | 14465 | 1102 | 1102 | 662 | 629 |
| 1300 | 69608 | 26314 | 1275 | 1275 | 676 | 38200 | 14470 | 1179 | 1179 | 709 | 676 |
| 1400 | 69608 | 26319 | 1362 | 1362 | 722 | 38200 | 14475 | 1255 | 1255 | 754 | 722 |
| 1500 | 69608 | 26324 | 1448 | 1448 | 768 | 38200 | 14480 | 1330 | 1330 | 799 | 768 |
| 1600 | 69608 | 26329 | 1532 | 1532 | 813 | 38200 | 14485 | 1403 | 1403 | 843 | 813 |
| 1700 | 69608 | 26334 | 1616 | 1616 | 857 | 38200 | 14490 | 1475 | 1475 | 886 | 857 |
| 1800 | 69608 | 26339 | 1698 | 1698 | 901 | 38200 | 14495 | 1545 | 1545 | 929 | 901 |
| 1900 | 69608 | 26344 | 1780 | 1780 | 944 | 38200 | 14500 | 1615 | 1615 | 970 | 944 |
| 2000 | 69608 | 26349 | 1860 | 1860 | 987 | 38200 | 14505 | 1683 | 1683 | 1011 | 987 |
| 2100 | 69608 | 26354 | 1940 | 1940 | 1029 | 38200 | 14510 | 1750 | 1750 | 1052 | 1029 |
| 2200 | 69608 | 26359 | 2018 | 2018 | 1071 | 38200 | 14515 | 1816 | 1816 | 1091 | 1071 |
| 2300 | 69608 | 26364 | 2096 | 2096 | 1112 | 38200 | 14520 | 1881 | 1881 | 1131 | 1112 |
| 2400 | 69608 | 26369 | 2173 | 2173 | 1153 | 38200 | 14525 | 1946 | 1946 | 1169 | 1153 |
| 2500 | 69608 | 26374 | 2249 | 2249 | 1193 | 38200 | 14531 | 2009 | 2009 | 1207 | 1193 |
| 2600 | 69608 | 26379 | 2324 | 2324 | 1233 | 38200 | 14536 | 2071 | 2071 | 1245 | 1233 |
| 2700 | 69608 | 26384 | 2399 | 2399 | 1272 | 38200 | 14541 | 2133 | 2133 | 1282 | 1272 |
| 2800 | 69608 | 26389 | 2472 | 2472 | 1311 | 38200 | 14546 | 2194 | 2194 | 1319 | 1311 |
| 2900 | 69608 | 26395 | 2545 | 2545 | 1350 | 38200 | 14551 | 2254 | 2254 | 1355 | 1350 |
| 3000 | 69608 | 26400 | 2617 | 2617 | 1388 | 38200 | 14556 | 2314 | 2314 | 1390 | 1388 |
| 3100 | 69608 | 26405 | 2689 | 2689 | 1426 | 38200 | 14561 | 2372 | 2372 | 1426 | 1426 |
| 3200 | 69608 | 26410 | 2759 | 2759 | 1464 | 38200 | 14566 | 2430 | 2430 | 1461 | 1461 |
| 3300 | 69608 | 26415 | 2830 | 2830 | 1501 | 38200 | 14571 | 2488 | 2488 | 1495 | 1495 |
| 3400 | 69608 | 26420 | 2899 | 2899 | 1538 | 38200 | 14576 | 2544 | 2544 | 1529 | 1529 |
| 3500 | 69608 | 26425 | 2968 | 2968 | 1574 | 38200 | 14581 | 2600 | 2600 | 1563 | 1563 |
| 3600 | 69608 | 26430 | 3036 | 3036 | 1611 | 38200 | 14586 | 2656 | 2656 | 1596 | 1596 |
| 3700 | 69608 | 26435 | 3104 | 3104 | 1647 | 38200 | 14591 | 2711 | 2711 | 1629 | 1629 |
| 3800 | 69608 | 26440 | 3171 | 3171 | 1682 | 38200 | 14596 | 2765 | 2765 | 1662 | 1662 |
| 3900 | 69608 | 26445 | 3237 | 3237 | 1717 | 38200 | 14601 | 2819 | 2819 | 1694 | 1694 |
| 4000 | 69608 | 26450 | 3303 | 3303 | 1753 | 38200 | 14606 | 2872 | 2872 | 1726 | 1726 |

LAVORO: SS626 **OPERA: VI01**
RESISTENZA DI UN PALO SOGGETTO AD AZIONI TRASVERSALI **ALLINEAMENTI: SPA**

| | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|
| 4100 | 69608 | 26455 | 3369 | 3369 | 1787 | 38200 | 14611 | 2925 | 2925 | 1758 | 1758 |
| 4200 | 69608 | 26460 | 3434 | 3434 | 1822 | 38200 | 14616 | 2978 | 2978 | 1789 | 1789 |
| 4300 | 69608 | 26465 | 3498 | 3498 | 1856 | 38200 | 14621 | 3029 | 3029 | 1821 | 1821 |
| 4400 | 69608 | 26470 | 3562 | 3562 | 1890 | 38200 | 14626 | 3081 | 3081 | 1851 | 1851 |
| 4500 | 69608 | 26475 | 3626 | 3626 | 1923 | 38200 | 14631 | 3132 | 3132 | 1882 | 1882 |
| 4600 | 69608 | 26480 | 3689 | 3689 | 1957 | 38200 | 14636 | 3182 | 3182 | 1912 | 1912 |
| 4700 | 69608 | 26485 | 3751 | 3751 | 1990 | 38200 | 14641 | 3232 | 3232 | 1942 | 1942 |
| 4800 | 69608 | 26490 | 3813 | 3813 | 2023 | 38200 | 14646 | 3282 | 3282 | 1972 | 1972 |
| 4900 | 69608 | 26495 | 3875 | 3875 | 2056 | 38200 | 14651 | 3331 | 3331 | 2002 | 2002 |
| 5150 | 69608 | 26508 | 4027 | 4027 | 2136 | 38200 | 14664 | 3452 | 3452 | 2075 | 2075 |
| 5400 | 69608 | 26520 | 4176 | 4176 | 2216 | 38200 | 14676 | 3571 | 3571 | 2146 | 2146 |
| 5650 | 69608 | 26533 | 4323 | 4323 | 2294 | 38200 | 14689 | 3687 | 3687 | 2216 | 2216 |
| 5900 | 69608 | 26545 | 4468 | 4468 | 2370 | 38200 | 14701 | 3802 | 3802 | 2285 | 2285 |
| 6150 | 69608 | 26558 | 4611 | 4611 | 2446 | 38200 | 14714 | 3914 | 3914 | 2352 | 2352 |
| 6400 | 69608 | 26571 | 4751 | 4751 | 2520 | 38200 | 14726 | 4025 | 4025 | 2419 | 2419 |

Resistenza di progetto del palo singolo alle azioni trasversali
Palo impedito di ruotare in testa (incastro)



| ALLINEAMENTO | PALO SINGOLO | | | | PALIFICATA | | | | | | |
|--------------|--------------|------------|------------|-------|------------|-------------|-------|-------|--------------|--------------|--------|
| | My (kNm) | Rtr,d (kN) | Ftr,d (kN) | c.u.1 | My (kNm) | Rtr,d1 (kN) | npali | η (%) | Rtr,dgr (kN) | Ftr,dgr (kN) | c.u.gr |
| SPA | 6141,0 | 2285 | 824,0 | 36% | 6296,0 | 2352 | 15,0 | 80% | 28228 | 12360,0 | 44% |

LAVORO: SS626 **OPERA: VI01**
RESISTENZA DI UN PALO SOGGETTO AD AZIONI TRASVERSALI **ALLINEAMENTI: PILE DA P1 A P2**

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 γT per verifiche SLU di pali soggetti ad azioni trasversali è pari a:

Coefficiente parziale (R3) γT 1,30

La resistenza ai carichi trasversali di calcolo è valutata in accordo a Broms (1984):

Terreni coesivi:
 palo corto: Hlim = 9 cu D (L - 1.5 D)
 palo intermedio: Hlim = -9 cu D² (L/D + 1.5) + 9 cu D² (2 (L/D)² + 4/9 My / (cu D³) + 4.5)^{0.5}
 palo lungo: Hlim = -13.5 cu D² + cu D² (182.25 + 36 My / (cu D³))^{0.5}

Terreni incoerenti:
 palo corto: Hlim = 1.5 L² Kp γ' D
 palo intermedio: Hlim = 0.5 L² Kp γ' D + My / L
 palo lungo: Hlim = Kp γ' D³ ((3.681 My / (Kp γ' D⁴))²)^{1/3}

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 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|
| ξ3 | 1,70 | 1,65 | 1,60 | 1,55 | 1,50 | 1,45 | 1,40 |
| ξ4 | 1,70 | 1,55 | 1,48 | 1,42 | 1,34 | 1,28 | 1,21 |

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PALO

| | | | |
|---------------------------|---|---|-------|
| Diametro del palo | D | m | 1,20 |
| Lunghezza minima del palo | L | m | 28,00 |

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

| | |
|--|------|
| Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali | 7 |
| coefficiente ξ3 | 1,45 |
| coefficiente ξ4 | 1,28 |

PARAMETRI GEOTECNICI

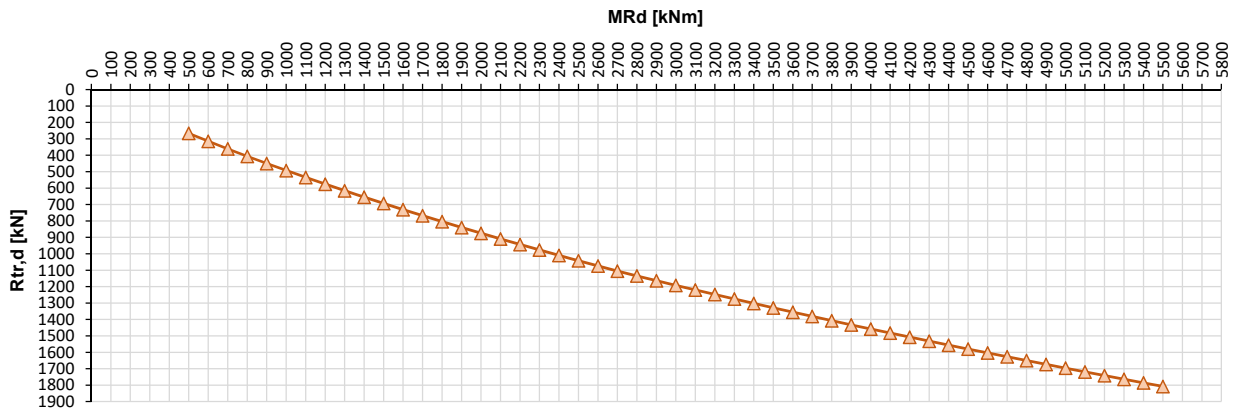
| DESCRIZIONE | TERRENI COESIVI | | TERRENI INCOERENTI | | | | | |
|-------------|-----------------|---------------|-----------------------------|---------------|--------|-----------------------------|---------------|--------|
| | cu,med kPa | cu,min kPa | γ',med kN/m ³ | φ',med deg | kp,med | γ',min kN/m ³ | φ',min deg | kp,min |
| Aa TRATTO I | 122,0 | 75,0 | | | 1,00 | | | 1,00 |

* Per terreni incoerenti impostare cu,min = ""

| My=MRd (kNm) | PARAMETRI MEDI | | | | | PARAMETRI MINIMI | | | | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|---------------|
| | palo corto | | palo intermedio | | palo lungo | palo corto | | palo intermedio | | palo lungo | |
| | Hlim1,med (kN) | Hlim2,med (kN) | Hlim3,med (kN) | Hlim (kN) | Rtr,d,med (kN) | Hlim1,min (kN) | Hlim2,min (kN) | Hlim3,min (kN) | Hlim (kN) | Rtr,d,min (kN) | Rtr,d (kN) |
| 500 | 34521 | 13043 | 502 | 502 | 267 | 21222 | 8028 | 477 | 477 | 287 | 267 |
| 600 | 34521 | 13048 | 593 | 593 | 314 | 21222 | 8033 | 559 | 559 | 336 | 314 |
| 700 | 34521 | 13053 | 680 | 680 | 361 | 21222 | 8038 | 638 | 638 | 383 | 361 |
| 800 | 34521 | 13058 | 765 | 765 | 406 | 21222 | 8043 | 714 | 714 | 429 | 406 |
| 900 | 34521 | 13063 | 848 | 848 | 450 | 21222 | 8048 | 787 | 787 | 473 | 450 |
| 1000 | 34521 | 13068 | 929 | 929 | 493 | 21222 | 8053 | 858 | 858 | 516 | 493 |
| 1100 | 34521 | 13073 | 1008 | 1008 | 535 | 21222 | 8058 | 927 | 927 | 557 | 535 |
| 1200 | 34521 | 13078 | 1085 | 1085 | 576 | 21222 | 8063 | 994 | 994 | 598 | 576 |
| 1300 | 34521 | 13083 | 1161 | 1161 | 616 | 21222 | 8068 | 1059 | 1059 | 637 | 616 |
| 1400 | 34521 | 13088 | 1234 | 1234 | 655 | 21222 | 8073 | 1123 | 1123 | 675 | 655 |
| 1500 | 34521 | 13093 | 1307 | 1307 | 693 | 21222 | 8078 | 1185 | 1185 | 712 | 693 |
| 1600 | 34521 | 13098 | 1378 | 1378 | 731 | 21222 | 8083 | 1246 | 1246 | 749 | 731 |
| 1700 | 34521 | 13103 | 1447 | 1447 | 768 | 21222 | 8088 | 1305 | 1305 | 784 | 768 |
| 1800 | 34521 | 13108 | 1516 | 1516 | 804 | 21222 | 8093 | 1363 | 1363 | 819 | 804 |
| 1900 | 34521 | 13113 | 1583 | 1583 | 840 | 21222 | 8098 | 1420 | 1420 | 853 | 840 |
| 2000 | 34521 | 13118 | 1649 | 1649 | 875 | 21222 | 8103 | 1476 | 1476 | 887 | 875 |
| 2100 | 34521 | 13123 | 1714 | 1714 | 909 | 21222 | 8108 | 1530 | 1530 | 920 | 909 |
| 2200 | 34521 | 13128 | 1778 | 1778 | 943 | 21222 | 8113 | 1584 | 1584 | 952 | 943 |
| 2300 | 34521 | 13133 | 1841 | 1841 | 977 | 21222 | 8118 | 1637 | 1637 | 984 | 977 |
| 2400 | 34521 | 13138 | 1903 | 1903 | 1010 | 21222 | 8123 | 1689 | 1689 | 1015 | 1010 |
| 2500 | 34521 | 13143 | 1964 | 1964 | 1042 | 21222 | 8128 | 1740 | 1740 | 1046 | 1042 |
| 2600 | 34521 | 13148 | 2025 | 2025 | 1074 | 21222 | 8133 | 1790 | 1790 | 1076 | 1074 |
| 2700 | 34521 | 13153 | 2084 | 2084 | 1106 | 21222 | 8138 | 1840 | 1840 | 1105 | 1105 |
| 2800 | 34521 | 13158 | 2143 | 2143 | 1137 | 21222 | 8143 | 1888 | 1888 | 1135 | 1135 |
| 2900 | 34521 | 13163 | 2201 | 2201 | 1168 | 21222 | 8148 | 1936 | 1936 | 1164 | 1164 |
| 3000 | 34521 | 13169 | 2258 | 2258 | 1198 | 21222 | 8153 | 1984 | 1984 | 1192 | 1192 |
| 3100 | 34521 | 13174 | 2315 | 2315 | 1228 | 21222 | 8158 | 2031 | 2031 | 1220 | 1220 |
| 3200 | 34521 | 13179 | 2371 | 2371 | 1258 | 21222 | 8163 | 2077 | 2077 | 1248 | 1248 |
| 3300 | 34521 | 13184 | 2426 | 2426 | 1287 | 21222 | 8168 | 2122 | 2122 | 1275 | 1275 |
| 3400 | 34521 | 13189 | 2481 | 2481 | 1316 | 21222 | 8173 | 2167 | 2167 | 1302 | 1302 |
| 3500 | 34521 | 13194 | 2535 | 2535 | 1345 | 21222 | 8179 | 2212 | 2212 | 1329 | 1329 |
| 3600 | 34521 | 13199 | 2588 | 2588 | 1373 | 21222 | 8184 | 2255 | 2255 | 1355 | 1355 |
| 3700 | 34521 | 13204 | 2641 | 2641 | 1401 | 21222 | 8189 | 2299 | 2299 | 1382 | 1382 |
| 3800 | 34521 | 13209 | 2693 | 2693 | 1429 | 21222 | 8194 | 2342 | 2342 | 1407 | 1407 |
| 3900 | 34521 | 13214 | 2745 | 2745 | 1456 | 21222 | 8199 | 2384 | 2384 | 1433 | 1433 |

| LAVORO: SS626 | | | | | | OPERA: | | VI01 | | | |
|--|-------|-------|------|------|------|---------------|------|-----------------|------|------|------|
| RESISTENZA DI UN PALO SOGGETTO AD AZIONI TRASVERSALI | | | | | | ALLINEAMENTI: | | PILE DA P1 A P2 | | | |
| 4000 | 34521 | 13219 | 2796 | 2796 | 1483 | 21222 | 8204 | 2426 | 2426 | 1458 | 1458 |
| 4100 | 34521 | 13224 | 2847 | 2847 | 1510 | 21222 | 8209 | 2468 | 2468 | 1483 | 1483 |
| 4200 | 34521 | 13229 | 2897 | 2897 | 1537 | 21222 | 8214 | 2509 | 2509 | 1508 | 1508 |
| 4300 | 34521 | 13234 | 2947 | 2947 | 1563 | 21222 | 8219 | 2549 | 2549 | 1532 | 1532 |
| 4400 | 34521 | 13239 | 2996 | 2996 | 1590 | 21222 | 8224 | 2589 | 2589 | 1556 | 1556 |
| 4500 | 34521 | 13244 | 3045 | 3045 | 1615 | 21222 | 8229 | 2629 | 2629 | 1580 | 1580 |
| 4600 | 34521 | 13249 | 3094 | 3094 | 1641 | 21222 | 8234 | 2669 | 2669 | 1604 | 1604 |
| 4700 | 34521 | 13254 | 3142 | 3142 | 1667 | 21222 | 8239 | 2708 | 2708 | 1627 | 1627 |
| 4800 | 34521 | 13259 | 3189 | 3189 | 1692 | 21222 | 8244 | 2746 | 2746 | 1651 | 1651 |
| 4900 | 34521 | 13264 | 3236 | 3236 | 1717 | 21222 | 8249 | 2785 | 2785 | 1674 | 1674 |
| 5000 | 34521 | 13269 | 3283 | 3283 | 1742 | 21222 | 8254 | 2823 | 2823 | 1696 | 1696 |
| 5100 | 34521 | 13274 | 3330 | 3330 | 1766 | 21222 | 8259 | 2861 | 2861 | 1719 | 1719 |
| 5200 | 34521 | 13279 | 3376 | 3376 | 1791 | 21222 | 8264 | 2898 | 2898 | 1742 | 1742 |
| 5300 | 34521 | 13284 | 3421 | 3421 | 1815 | 21222 | 8269 | 2935 | 2935 | 1764 | 1764 |
| 5400 | 34521 | 13289 | 3467 | 3467 | 1839 | 21222 | 8274 | 2972 | 2972 | 1786 | 1786 |
| 5500 | 34521 | 13294 | 3512 | 3512 | 1863 | 21222 | 8279 | 3008 | 3008 | 1808 | 1808 |

Resistenza di progetto del palo singolo alle azioni trasversali
Palo impedito di ruotare in testa (incastro)



| ALLINEAMENTO | PALO SINGOLO | | | | PALIFICATA | | | | | | |
|--------------|--------------|------------|------------|-------|------------|-------------|-------|-------|--------------|--------------|--------|
| | My (kNm) | Rtr,d (kN) | Ftr,d (kN) | c.u.1 | My (kNm) | Rtr,d1 (kN) | npali | η (%) | Rtr,dgr (kN) | Ftr,dgr (kN) | c.u.gr |
| P1 -P2 | 1857,0 | 804 | 334,0 | 42% | 2392,0 | 977 | 11,0 | 80% | 8595 | 3674,0 | 43% |

LAVORO: SS626 **OPERA: VI01**
RESISTENZA DI UN PALO SOGGETTO AD AZIONI TRASVERSALI **ALLINEAMENTI: PILE DA P3 A P6 - SPB**

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 γT per verifiche SLU di pali soggetti ad azioni trasversali è pari a:

Coefficiente parziale (R3) γT 1,30

La resistenza ai carichi trasversali di calcolo è valutata in accordo a Broms (1984):

Terreni coesivi:
 palo corto: Hlim = 9 cu D (L - 1.5 D)
 palo intermedio: Hlim = -9 cu D² (L/D + 1.5) + 9 cu D² (2 (L/D)² + 4/9 My / (cu D³) + 4.5)^{0.5}
 palo lungo: Hlim = -13.5 cu D² + cu D² (182.25 + 36 My / (cu D³))^{0.5}

Terreni incoerenti:
 palo corto: Hlim = 1.5 L² Kp γ' D
 palo intermedio: Hlim = 0.5 L² Kp γ' D + My / L
 palo lungo: Hlim = Kp γ' D³ ((3.681 My / (Kp γ' D⁴))²)^{1/3}

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 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|
| ξ3 | 1,70 | 1,65 | 1,60 | 1,55 | 1,50 | 1,45 | 1,40 |
| ξ4 | 1,70 | 1,55 | 1,48 | 1,42 | 1,34 | 1,28 | 1,21 |

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PALO

| | | | |
|---------------------------|---|---|-------|
| Diametro del palo | D | m | 1,20 |
| Lunghezza minima del palo | L | m | 28,00 |

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

| | |
|--|------|
| Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali | 7 |
| coefficiente ξ3 | 1,45 |
| coefficiente ξ4 | 1,28 |

PARAMETRI GEOTECNICI

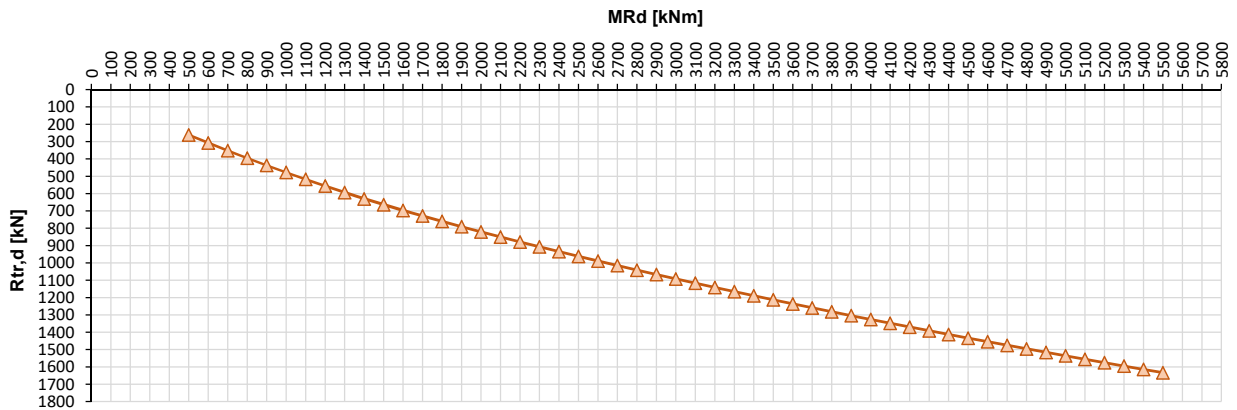
| DESCRIZIONE | TERRENI COESIVI | | TERRENI INCOERENTI | | | | | |
|--------------|-----------------|---------------|-----------------------------|---------------|--------|-----------------------------|---------------|--------|
| | cu,med kPa | cu,min kPa | γ',med kN/m ³ | φ' med deg | kp,med | γ',min kN/m ³ | φ' min deg | kp,min |
| ALF TRATTO I | 99,0 | 56,0 | | | 1,00 | | | 1,00 |

* Per terreni incoerenti impostare cu,med = cu,min = ""


| My=MRd (kNm) | PARAMETRI MEDI | | | | | PARAMETRI MINIMI | | | | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|---------------|
| | palo corto | | palo intermedio | | palo lungo | palo corto | | palo intermedio | | palo lungo | |
| | Hlim1,med (kN) | Hlim2,med (kN) | Hlim3,med (kN) | Hlim (kN) | Rtr,d med (kN) | Hlim1,min (kN) | Hlim2,min (kN) | Hlim3,min (kN) | Hlim (kN) | Rtr,d min (kN) | Rtr,d (kN) |
| 500 | 28013 | 10589 | 493 | 493 | 261 | 15846 | 6000 | 459 | 459 | 276 | 261 |
| 600 | 28013 | 10594 | 579 | 579 | 307 | 15846 | 6005 | 535 | 535 | 322 | 307 |
| 700 | 28013 | 10599 | 663 | 663 | 352 | 15846 | 6011 | 608 | 608 | 365 | 352 |
| 800 | 28013 | 10604 | 745 | 745 | 395 | 15846 | 6016 | 678 | 678 | 407 | 395 |
| 900 | 28013 | 10609 | 824 | 824 | 437 | 15846 | 6021 | 745 | 745 | 448 | 437 |
| 1000 | 28013 | 10614 | 900 | 900 | 478 | 15846 | 6026 | 810 | 810 | 487 | 478 |
| 1100 | 28013 | 10619 | 975 | 975 | 517 | 15846 | 6031 | 873 | 873 | 524 | 517 |
| 1200 | 28013 | 10624 | 1048 | 1048 | 556 | 15846 | 6036 | 933 | 933 | 561 | 556 |
| 1300 | 28013 | 10629 | 1119 | 1119 | 594 | 15846 | 6041 | 992 | 992 | 596 | 594 |
| 1400 | 28013 | 10634 | 1189 | 1189 | 631 | 15846 | 6046 | 1050 | 1050 | 631 | 631 |
| 1500 | 28013 | 10639 | 1256 | 1256 | 667 | 15846 | 6051 | 1105 | 1105 | 664 | 664 |
| 1600 | 28013 | 10644 | 1323 | 1323 | 702 | 15846 | 6056 | 1160 | 1160 | 697 | 697 |
| 1700 | 28013 | 10649 | 1388 | 1388 | 736 | 15846 | 6061 | 1213 | 1213 | 729 | 729 |
| 1800 | 28013 | 10654 | 1452 | 1452 | 770 | 15846 | 6066 | 1265 | 1265 | 760 | 760 |
| 1900 | 28013 | 10659 | 1515 | 1515 | 804 | 15846 | 6071 | 1316 | 1316 | 791 | 791 |
| 2000 | 28013 | 10664 | 1577 | 1577 | 836 | 15846 | 6076 | 1366 | 1366 | 821 | 821 |
| 2100 | 28013 | 10669 | 1637 | 1637 | 868 | 15846 | 6081 | 1414 | 1414 | 850 | 850 |
| 2200 | 28013 | 10674 | 1697 | 1697 | 900 | 15846 | 6086 | 1462 | 1462 | 879 | 879 |
| 2300 | 28013 | 10679 | 1755 | 1755 | 931 | 15846 | 6091 | 1509 | 1509 | 907 | 907 |
| 2400 | 28013 | 10684 | 1813 | 1813 | 962 | 15846 | 6096 | 1555 | 1555 | 935 | 935 |
| 2500 | 28013 | 10689 | 1870 | 1870 | 992 | 15846 | 6101 | 1601 | 1601 | 962 | 962 |
| 2600 | 28013 | 10694 | 1926 | 1926 | 1022 | 15846 | 6106 | 1645 | 1645 | 989 | 989 |
| 2700 | 28013 | 10699 | 1981 | 1981 | 1051 | 15846 | 6111 | 1689 | 1689 | 1015 | 1015 |
| 2800 | 28013 | 10704 | 2035 | 2035 | 1080 | 15846 | 6116 | 1733 | 1733 | 1041 | 1041 |
| 2900 | 28013 | 10709 | 2089 | 2089 | 1108 | 15846 | 6121 | 1775 | 1775 | 1067 | 1067 |
| 3000 | 28013 | 10714 | 2142 | 2142 | 1136 | 15846 | 6126 | 1817 | 1817 | 1092 | 1092 |
| 3100 | 28013 | 10719 | 2194 | 2194 | 1164 | 15846 | 6131 | 1858 | 1858 | 1117 | 1117 |
| 3200 | 28013 | 10724 | 2246 | 2246 | 1191 | 15846 | 6136 | 1899 | 1899 | 1141 | 1141 |
| 3300 | 28013 | 10729 | 2297 | 2297 | 1218 | 15846 | 6141 | 1939 | 1939 | 1165 | 1165 |
| 3400 | 28013 | 10734 | 2347 | 2347 | 1245 | 15846 | 6146 | 1979 | 1979 | 1189 | 1189 |
| 3500 | 28013 | 10739 | 2397 | 2397 | 1271 | 15846 | 6151 | 2018 | 2018 | 1213 | 1213 |
| 3600 | 28013 | 10744 | 2446 | 2446 | 1298 | 15846 | 6156 | 2057 | 2057 | 1236 | 1236 |
| 3700 | 28013 | 10749 | 2494 | 2494 | 1323 | 15846 | 6161 | 2095 | 2095 | 1259 | 1259 |
| 3800 | 28013 | 10754 | 2543 | 2543 | 1349 | 15846 | 6166 | 2133 | 2133 | 1282 | 1282 |
| 3900 | 28013 | 10760 | 2590 | 2590 | 1374 | 15846 | 6171 | 2170 | 2170 | 1304 | 1304 |

| LAVORO: SS626 | | | | | OPERA: | | VI01 | | | | |
|--|-------|-------|------|------|---------------|-------|-----------------------|------|------|------|------|
| RESISTENZA DI UN PALO SOGGETTO AD AZIONI TRASVERSALI | | | | | ALLINEAMENTI: | | PILE DA P3 A P6 - SPB | | | | |
| 4000 | 28013 | 10765 | 2637 | 2637 | 1399 | 15846 | 6176 | 2207 | 2207 | 1326 | 1326 |
| 4100 | 28013 | 10770 | 2684 | 2684 | 1424 | 15846 | 6181 | 2244 | 2244 | 1348 | 1348 |
| 4200 | 28013 | 10775 | 2730 | 2730 | 1448 | 15846 | 6186 | 2280 | 2280 | 1370 | 1370 |
| 4300 | 28013 | 10780 | 2776 | 2776 | 1473 | 15846 | 6191 | 2315 | 2315 | 1391 | 1391 |
| 4400 | 28013 | 10785 | 2821 | 2821 | 1497 | 15846 | 6196 | 2351 | 2351 | 1413 | 1413 |
| 4500 | 28013 | 10790 | 2866 | 2866 | 1520 | 15846 | 6201 | 2386 | 2386 | 1434 | 1434 |
| 4600 | 28013 | 10795 | 2910 | 2910 | 1544 | 15846 | 6206 | 2420 | 2420 | 1455 | 1455 |
| 4700 | 28013 | 10800 | 2954 | 2954 | 1567 | 15846 | 6211 | 2455 | 2455 | 1475 | 1475 |
| 4800 | 28013 | 10805 | 2998 | 2998 | 1591 | 15846 | 6216 | 2489 | 2489 | 1496 | 1496 |
| 4900 | 28013 | 10810 | 3041 | 3041 | 1613 | 15846 | 6221 | 2522 | 2522 | 1516 | 1516 |
| 5000 | 28013 | 10815 | 3084 | 3084 | 1636 | 15846 | 6226 | 2556 | 2556 | 1536 | 1536 |
| 5100 | 28013 | 10820 | 3127 | 3127 | 1659 | 15846 | 6231 | 2589 | 2589 | 1556 | 1556 |
| 5200 | 28013 | 10825 | 3169 | 3169 | 1681 | 15846 | 6236 | 2621 | 2621 | 1575 | 1575 |
| 5300 | 28013 | 10830 | 3211 | 3211 | 1703 | 15846 | 6241 | 2654 | 2654 | 1595 | 1595 |
| 5400 | 28013 | 10835 | 3252 | 3252 | 1725 | 15846 | 6246 | 2686 | 2686 | 1614 | 1614 |
| 5500 | 28013 | 10840 | 3293 | 3293 | 1747 | 15846 | 6251 | 2718 | 2718 | 1633 | 1633 |

Resistenza di progetto del palo singolo alle azioni trasversali
Palo impedito di ruotare in testa (incastro)



| ALLINEAMENTO | PALO SINGOLO | | | | PALIFICATA | | | | | | |
|--------------|--------------|------------|------------|-------|------------|-------------|-------|-------|--------------|--------------|--------|
| | My (kNm) | Rtr,d (kN) | Ftr,d (kN) | c.u.1 | My (kNm) | Rtr,d1 (kN) | npali | η (%) | Rtr,dgr (kN) | Ftr,dgr (kN) | c.u.gr |
| P3-P4-P5-P6 | 1857,0 | 760 | 334,0 | 44% | 2392,0 | 907 | 11,0 | 80% | 7982 | 3674,0 | 46% |
| SP B | 6112,0 | 1633 | 817,0 | 50% | 6287,0 | 1633 | 12,0 | 80% | 15681 | 9804,0 | 63% |
| MA H7 | 3596,0 | 1213 | 835,0 | 69% | 4099,0 | 1326 | 9,0 | 80% | 9550 | 7515,0 | 79% |

| | | |
|---|---|---|
| S.S. 626 Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela tra la S.S. 117 bis e la S.S. 626 (Caltanissetta Gela) | |  anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small> |
| PA83 | <i>Relazione tecnica e di calcolo VI01 – Viadotto Burgio</i> | |

26 ALLEGATO 14 – FONDAZIONI SU PALI – CALCOLO DEI CEDIMENTI DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

CALCOLO DEI CEDIMENTI - METODO DI POULOS - FLOATING PILE
LAVORO: VIADOTTO BURGIO - PALI Dn1200 - FONDAZIONI SPALLA SPA

CEDIMENTI DEL PALO SINGOLO

| Dati | var | unità | |
|------------------------------|-----|-------|---------|
| Diametro del fusto del palo | D | m | 1.20 |
| Diametro della base del palo | Db | m | 1.20 |
| Lunghezza del palo | L | m | 28.00 |
| Modulo elastico del palo | Ep | Mpa | 33346 |
| Spessore dello strato | h | m | 1000000 |

Modulo elastico del terreno lungo il fusto

| Strato n. | Da (m) | A (m) | sp. (m) | Esi (Mpa) | Esi x sp. | n | n x sp. |
|-----------|--------|-------|---------|-----------|-----------|------|---------|
| 1 | 0.00 | 28.00 | 28.00 | 80.0 | 2240 | 0.30 | 8.4 |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| | | | 28.00 | | 2240 | | 8.4 |

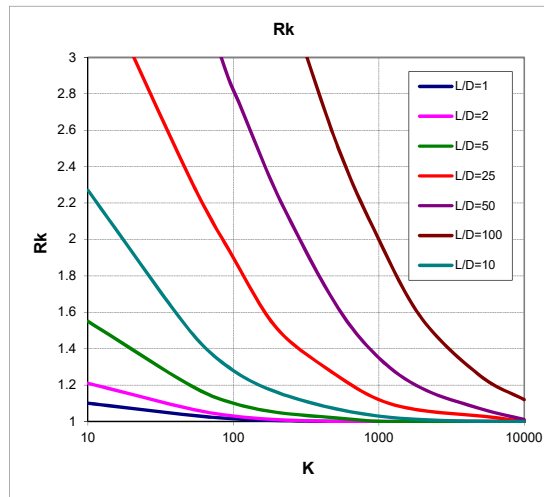
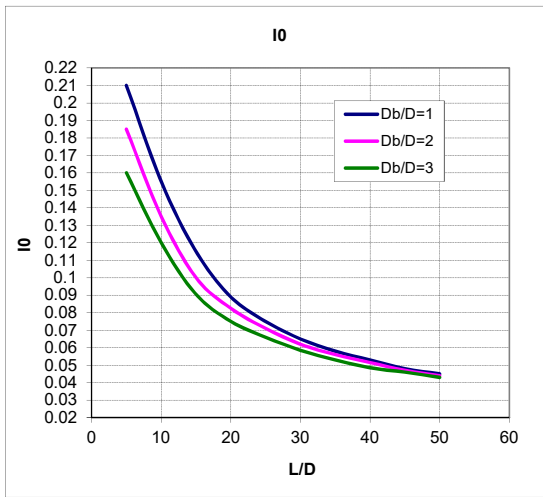
| | | | |
|--------------------------------------|----|-----|------|
| Modulo elastico medio lungo il fusto | Es | Mpa | 80 |
| Modulo di Poisson | ns | | 0.30 |

Fattore di influenza I0

| | | |
|-------------------------|------|-------|
| Rapporto Db/D | Db/D | 1.0 |
| Rapporto L/D | L/D | 23.3 |
| Fattore di influenza I0 | I0 | 0.080 |

Fattore correttivo Rk (compressibilità del palo)

| | | |
|-----------------------|-----|------|
| Rapporto L/D | L/D | 23.3 |
| Rapporto di rigidezza | K | 417 |
| Fattore correttivo Rn | | 1.30 |

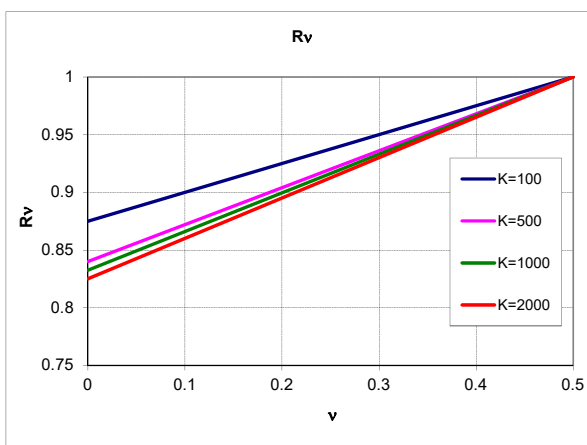
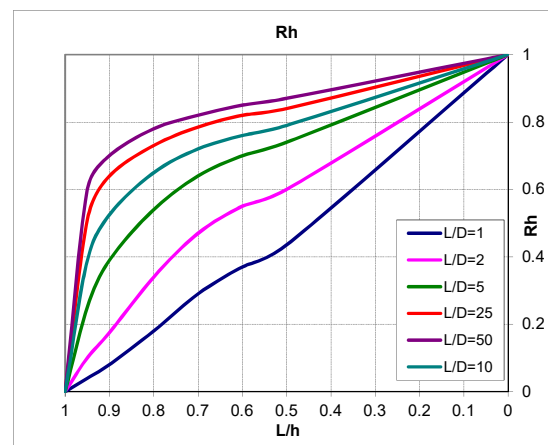


Fattore correttivo Rh

| | | |
|-------------------------|-----|------|
| Rapporto L/h | L/h | 0.0 |
| Rapporto L/D | L/D | 23.3 |
| Fattore di influenza Rh | Rh | 1.00 |

Fattore correttivo Rv

| | | |
|-------------------------|----|------|
| Modulo di Poisson | n | 0.30 |
| Rapporto di rigidezza | K | 417 |
| Fattore di influenza Rv | Rv | 0.94 |



Fattore di influenza per palo sospeso: $I = I0 \times Rk \times Rh \times Rv = 0.097$

| Cedimenti del palo singolo | Combinazione | SLE-R | SLE-FR | SLE-QP |
|---|--------------|-------|--------|--------|
| Carichi di esercizio | kN | 2569 | 2424 | 2053 |
| Cedimento del palo sospeso: $w1 = Q \times I / (Es \times D)$ | mm | 2.6 | 2.5 | 2.1 |

CEDIMENTI DELLA PALIFICATA

| Dati | var | unità | |
|----------------------------------|-------|-------|------|
| Larghezza della palificata | B | m | 8.40 |
| fattore $(0.6B / (0.3B + 0.3))2$ | fac p | | 3.19 |

| Cedimenti della palificata | Combinazione | SLE-R | SLE-FR | SLE-QP |
|----------------------------|--------------|-------|--------|--------|
| $w = w1 \times facp$ | mm | 8.3 | 7.9 | 6.7 |

CALCOLO DEI CEDIMENTI - METODO DI POULOS - FLOATING PILE
LAVORO: VIADOTTO BURGIO - PALI Dn1200 - FONDAZIONI PILA P1-P2

CEDIMENTI DEL PALO SINGOLO

| Dati | var | unità | |
|------------------------------|-----|-------|---------|
| Diametro del fusto del palo | D | m | 1.20 |
| Diametro della base del palo | Db | m | 1.20 |
| Lunghezza del palo | L | m | 32.00 |
| Modulo elastico del palo | Ep | Mpa | 33346 |
| Spessore dello strato | h | m | 1000000 |

Modulo elastico del terreno lungo il fusto

| Strato n. | Da (m) | A (m) | sp. (m) | Esi (Mpa) | Esi x sp. | n | n x sp. |
|-----------|--------|-------|---------|-----------|-----------|------|---------|
| 1 | 0.00 | 4.00 | 4.00 | 12.0 | 48 | 0.30 | 1.2 |
| 2 | 4.00 | 32.00 | 28.00 | 80.0 | 2240 | 0.30 | 8.4 |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| | | | 32.00 | | 2288 | | 9.6 |

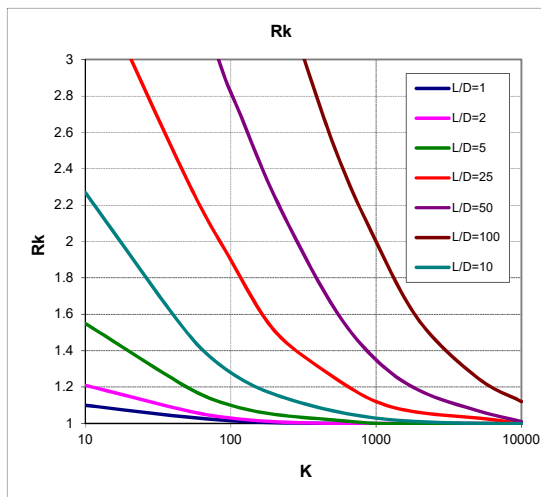
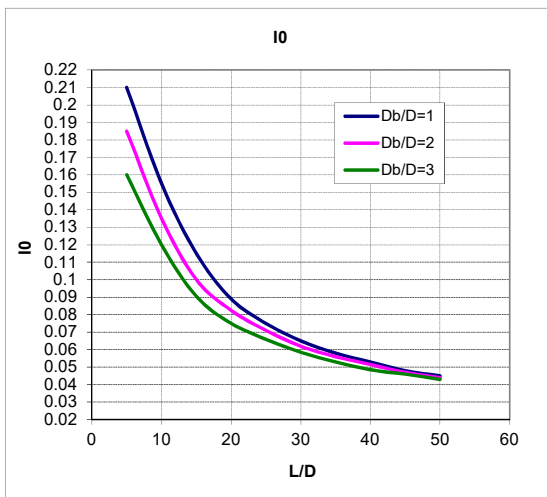
| | | | |
|--------------------------------------|----|-----|------|
| Modulo elastico medio lungo il fusto | Es | Mpa | 72 |
| Modulo di Poisson | ns | | 0.30 |

Fattore di influenza I0

| | | |
|-------------------------|------|-------|
| Rapporto Db/D | Db/D | 1.0 |
| Rapporto L/D | L/D | 26.7 |
| Fattore di influenza I0 | I0 | 0.072 |

Fattore correttivo Rk (compressibilità del palo)

| | | |
|-----------------------|-----|------|
| Rapporto L/D | L/D | 26.7 |
| Rapporto di rigidezza | K | 466 |
| Fattore correttivo Rk | Rk | 1.32 |

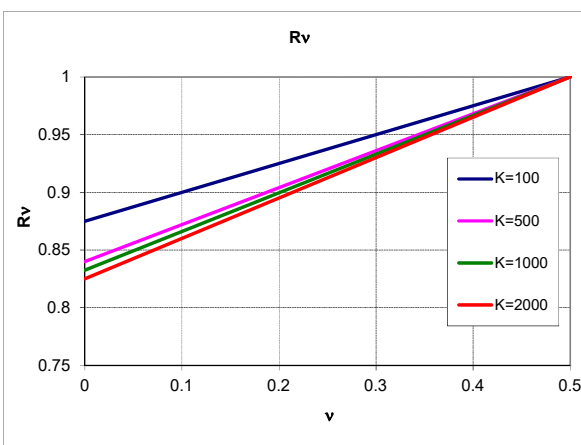
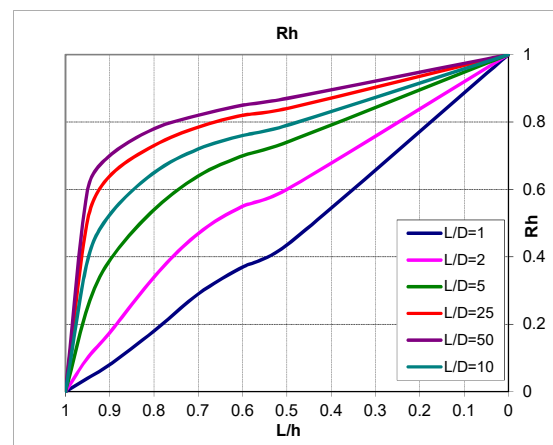


Fattore correttivo Rh

| | | |
|-------------------------|-----|------|
| Rapporto L/h | L/h | 0.0 |
| Rapporto L/D | L/D | 26.7 |
| Fattore di influenza Rh | Rh | 1.00 |

Fattore correttivo Rv

| | | |
|-------------------------|----|------|
| Modulo di Poisson | n | 0.30 |
| Rapporto di rigidezza | K | 466 |
| Fattore di influenza Rv | Rv | 0.94 |



Fattore di influenza per palo sospeso: $I = I0 \times Rk \times Rh \times Rv = 0.088$

| Cedimenti del palo singolo | Combinazione | SLE-R | SLE-FR | SLE-QP |
|---|--------------|-------|--------|--------|
| Carichi di esercizio | kN | 2950 | 2612 | 2083 |
| Cedimento del palo sospeso: $w1 = Q \times I / (Es \times D)$ | mm | 3.0 | 2.7 | 2.1 |

CEDIMENTI DELLA PALIFICATA

| | | | |
|----------------------------------|-------|-------|------|
| Dati | var | unità | |
| Larghezza della palificata | B | m | 7.50 |
| fattore $(0.6B / (0.3B + 0.3))2$ | fac p | | 3.11 |

| Cedimenti della palificata | Combinazione | SLE-R | SLE-FR | SLE-QP |
|----------------------------|--------------|-------|--------|--------|
| $w = w1 \times facp$ | mm | 9.5 | 8.4 | 6.7 |

CALCOLO DEI CEDIMENTI - METODO DI POULOS - FLOATING PILE
LAVORO: VIADOTTO BURGIO - PALI Dn1200 - FONDAZIONI PILA P3 P4

CEDIMENTI DEL PALO SINGOLO

| Dati | var | unità | |
|------------------------------|-----|-------|---------|
| Diametro del fusto del palo | D | m | 1.20 |
| Diametro della base del palo | Db | m | 1.20 |
| Lunghezza del palo | L | m | 32.00 |
| Modulo elastico del palo | Ep | Mpa | 33346 |
| Spessore dello strato | h | m | 1000000 |

Modulo elastico del terreno lungo il fusto

| Strato n. | Da (m) | A (m) | sp. (m) | Esi (Mpa) | Esi x sp. | n | n x sp. |
|-----------|--------|-------|---------|-----------|-----------|------|---------|
| 1 | 0.00 | 6.00 | 6.00 | 7.8 | 47 | 0.30 | 1.8 |
| 2 | 6.00 | 10.00 | 4.00 | 12.0 | 48 | 0.30 | 1.2 |
| 3 | 10.00 | 32.00 | 22.00 | 80.0 | 1760 | 0.30 | 6.6 |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| | | | 32.00 | 1854.524 | | | 9.6 |

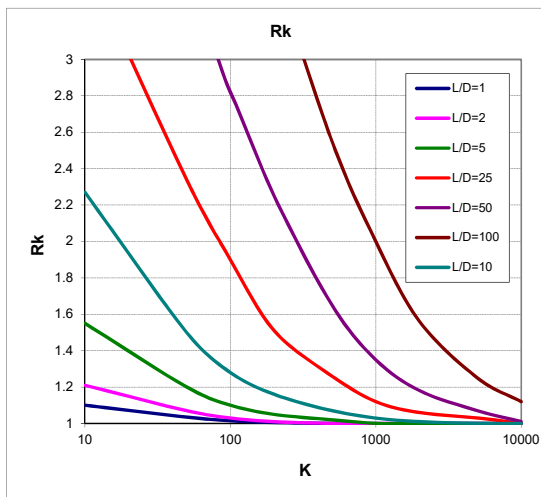
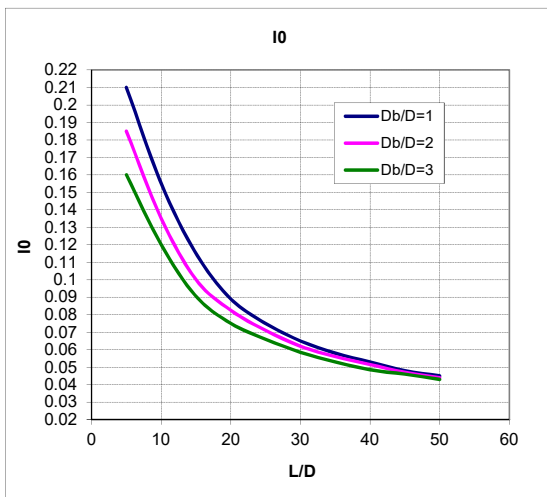
| | | | |
|--------------------------------------|----|-----|------|
| Modulo elastico medio lungo il fusto | Es | Mpa | 58 |
| Modulo di Poisson | ns | | 0.30 |

Fattore di influenza I0

| | | |
|-------------------------|------|-------|
| Rapporto Db/D | Db/D | 1.0 |
| Rapporto L/D | L/D | 26.7 |
| Fattore di influenza I0 | I0 | 0.072 |

Fattore correttivo Rk (compressibilità del palo)

| | | |
|-----------------------|-----|------|
| Rapporto L/D | L/D | 26.7 |
| Rapporto di rigidezza | K | 575 |
| Fattore correttivo Rk | Rk | 1.26 |

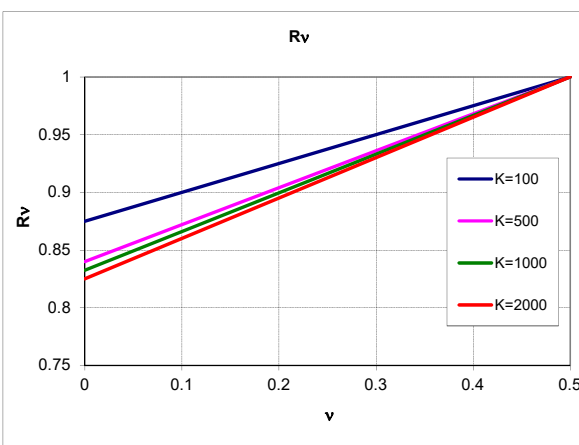
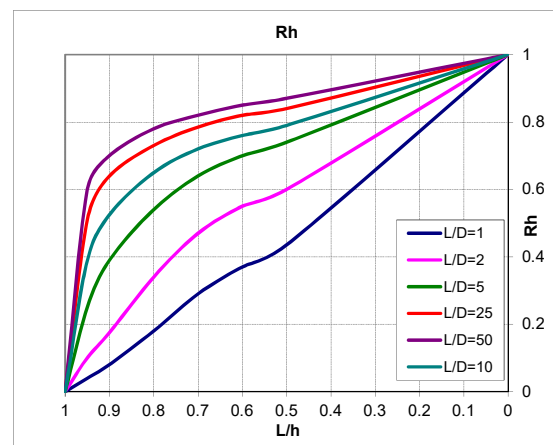


Fattore correttivo Rh

| | | |
|-------------------------|-----|------|
| Rapporto L/h | L/h | 0.0 |
| Rapporto L/D | L/D | 26.7 |
| Fattore di influenza Rh | Rh | 1.00 |

Fattore correttivo Rv

| | | |
|-------------------------|----|------|
| Modulo di Poisson | n | 0.30 |
| Rapporto di rigidezza | K | 575 |
| Fattore di influenza Rv | Rv | 0.94 |



Fattore di influenza per palo sospeso: $I = I0 \times Rk \times Rh \times Rv = 0.085$

| Cedimenti del palo singolo | Combinazione | SLE-R | SLE-FR | SLE-QP |
|---|--------------|-------|--------|--------|
| Carichi di esercizio | kN | 2950 | 2612 | 2083 |
| Cedimento del palo sospeso: $w1 = Q \times I / (Es \times D)$ | mm | 3.6 | 3.2 | 2.5 |

CEDIMENTI DELLA PALIFICATA

| | | | |
|-----------------------------------|-------|-------|------|
| Dati | var | unità | |
| Larghezza della palificata | B | m | 7.50 |
| fattore $(0.6B / (0.3B + 0.3))^2$ | fac p | | 3.11 |

| Cedimenti della palificata | Combinazione | SLE-R | SLE-FR | SLE-QP |
|----------------------------|--------------|-------|--------|--------|
| $w = w1 \times facp$ | mm | 11.2 | 9.9 | 7.9 |

CALCOLO DEI CEDIMENTI - METODO DI POULOS - FLOATING PILE
LAVORO: VIADOTTO BURGIO - PALI Dn1200 - FONDAZIONI PILA P5 P6

CEDIMENTI DEL PALO SINGOLO

| Dati | var | unità | |
|------------------------------|-----|-------|---------|
| Diametro del fusto del palo | D | m | 1.20 |
| Diametro della base del palo | Db | m | 1.20 |
| Lunghezza del palo | L | m | 32.00 |
| Modulo elastico del palo | Ep | Mpa | 33346 |
| Spessore dello strato | h | m | 1000000 |

Modulo elastico del terreno lungo il fusto

| Strato n. | Da (m) | A (m) | sp. (m) | Esi (Mpa) | Esi x sp. | n | n x sp. |
|-----------|--------|-------|---------|-----------|-----------|------|---------|
| 1 | 0.00 | 6.00 | 6.00 | 7.8 | 47 | 0.30 | 1.8 |
| 2 | 6.00 | 10.00 | 4.00 | 12.0 | 48 | 0.30 | 1.2 |
| 3 | 10.00 | 32.00 | 22.00 | 80.0 | 1760 | 0.30 | 6.6 |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| | | | 32.00 | 1854.524 | | | 9.6 |

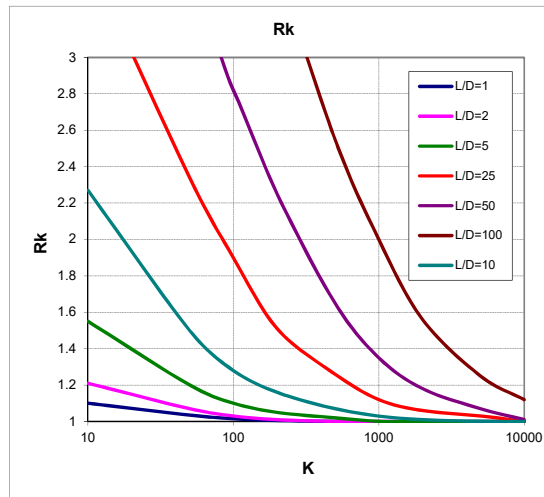
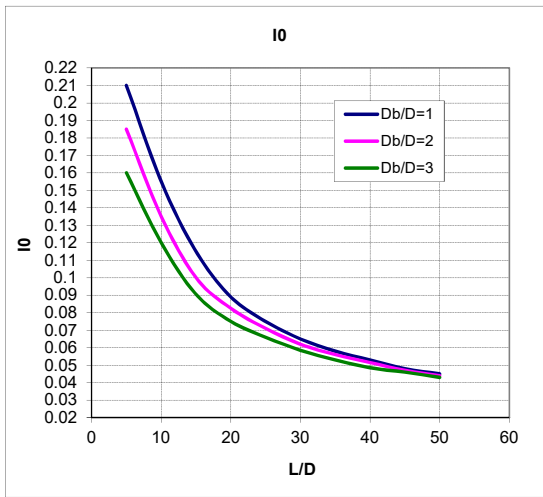
| | | | |
|--------------------------------------|----|-----|------|
| Modulo elastico medio lungo il fusto | Es | Mpa | 58 |
| Modulo di Poisson | ns | | 0.30 |

Fattore di influenza I0

| | | |
|-------------------------|------|-------|
| Rapporto Db/D | Db/D | 1.0 |
| Rapporto L/D | L/D | 26.7 |
| Fattore di influenza I0 | I0 | 0.072 |

Fattore correttivo Rk (compressibilità del palo)

| | | |
|-----------------------|-----|------|
| Rapporto L/D | L/D | 26.7 |
| Rapporto di rigidezza | K | 575 |
| Fattore correttivo Rk | Rk | 1.26 |

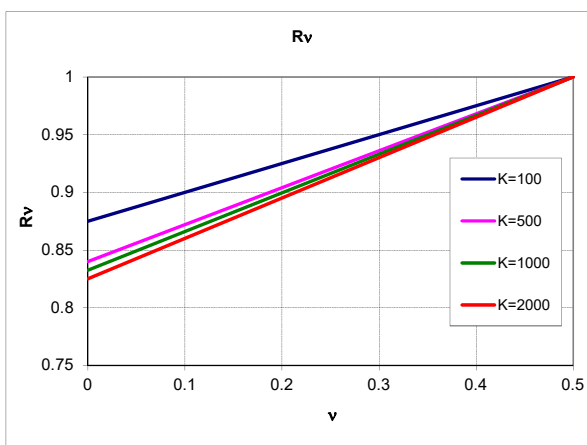
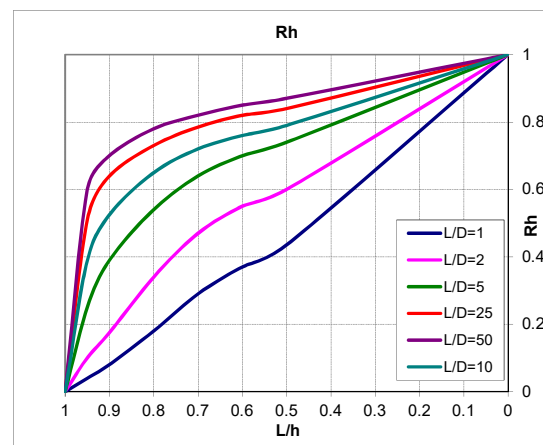


Fattore correttivo Rh

| | | |
|-------------------------|-----|------|
| Rapporto L/h | L/h | 0.0 |
| Rapporto L/D | L/D | 26.7 |
| Fattore di influenza Rh | Rh | 1.00 |

Fattore correttivo Rv

| | | |
|-------------------------|----|------|
| Modulo di Poisson | n | 0.30 |
| Rapporto di rigidezza | K | 575 |
| Fattore di influenza Rv | Rv | 0.94 |



Fattore di influenza per palo sospeso: $I = I0 \times Rk \times Rh \times Rv =$ **0.085**

| Cedimenti del palo singolo | Combinazione | SLE-R | SLE-FR | SLE-QP |
|---|--------------|-------|--------|--------|
| Carichi di esercizio | kN | 2450 | 2161 | 1759 |
| Cedimento del palo sospeso: $w1 = Q \times I / (Es \times D)$ | mm | 3.0 | 2.6 | 2.1 |

CEDIMENTI DELLA PALIFICATA

| Dati | var | unità | |
|-----------------------------------|-------|-------|------|
| Larghezza della palificata | B | m | 7.50 |
| fattore $(0.6B / (0.3B + 0.3))^2$ | fac p | | 3.11 |

| Cedimenti della palificata | Combinazione | SLE-R | SLE-FR | SLE-QP |
|----------------------------|--------------|-------|--------|--------|
| $w = w1 \times facp$ | mm | 9.3 | 8.2 | 6.7 |

CALCOLO DEI CEDIMENTI - METODO DI POULOS - FLOATING PILE
LAVORO: VIADOTTO BURGIO - PALI Dn1200 - FONDAZIONI SPB

CEDIMENTI DEL PALO SINGOLO

| Dati | var | unità | |
|------------------------------|-----|-------|---------|
| Diametro del fusto del palo | D | m | 1.20 |
| Diametro della base del palo | Db | m | 1.20 |
| Lunghezza del palo | L | m | 28.00 |
| Modulo elastico del palo | Ep | Mpa | 33346 |
| Spessore dello strato | h | m | 1000000 |

Modulo elastico del terreno lungo il fusto

| Strato n. | Da (m) | A (m) | sp. (m) | Esi (Mpa) | Esi x sp. | n | n x sp. |
|-----------|--------|-------|---------|-----------|-----------|------|---------|
| 1 | 0.00 | 6.00 | 6.00 | 7.8 | 47 | 0.30 | 1.8 |
| 2 | 6.00 | 10.00 | 4.00 | 12.0 | 48 | 0.30 | 1.2 |
| 3 | 10.00 | 28.00 | 18.00 | 80.0 | 1440 | 0.30 | 5.4 |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| | | | 28.00 | 1534.524 | | | 8.4 |

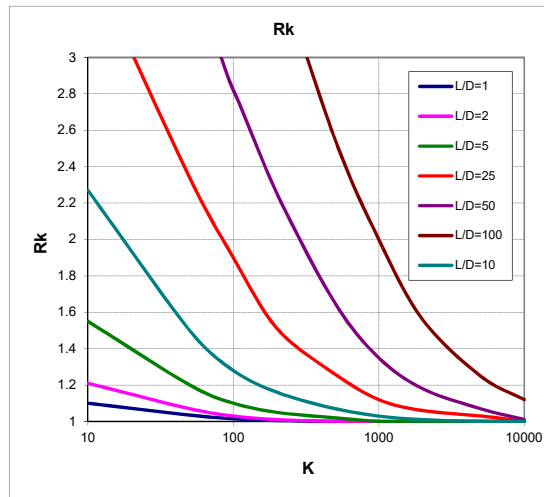
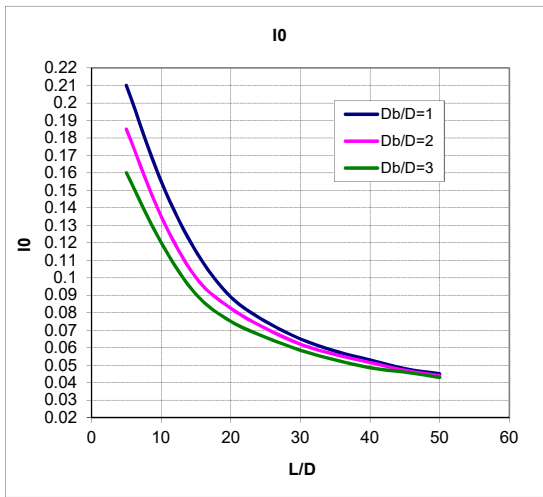
| | | | |
|--------------------------------------|----|-----|------|
| Modulo elastico medio lungo il fusto | Es | Mpa | 55 |
| Modulo di Poisson | ns | | 0.30 |

Fattore di influenza I0

| | | |
|-------------------------|------|-------|
| Rapporto Db/D | Db/D | 1.0 |
| Rapporto L/D | L/D | 23.3 |
| Fattore di influenza I0 | I0 | 0.080 |

Fattore correttivo Rk (compressibilità del palo)

| | | |
|-----------------------|-----|------|
| Rapporto L/D | L/D | 23.3 |
| Rapporto di rigidezza | K | 608 |
| Fattore correttivo Rk | Rk | 1.21 |

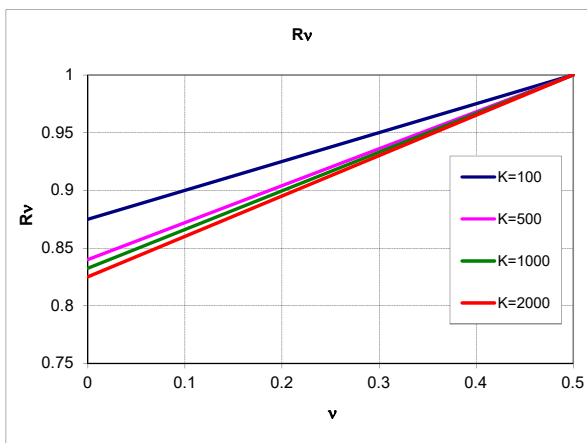
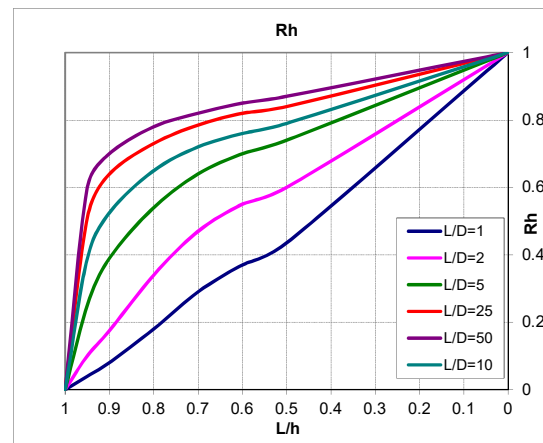


Fattore correttivo Rh

| | | |
|-------------------------|-----|------|
| Rapporto L/h | L/h | 0.0 |
| Rapporto L/D | L/D | 23.3 |
| Fattore di influenza Rh | Rh | 1.00 |

Fattore correttivo Rv

| | | |
|-------------------------|----|------|
| Modulo di Poisson | n | 0.30 |
| Rapporto di rigidezza | K | 608 |
| Fattore di influenza Rv | Rv | 0.94 |



Fattore di influenza per palo sospeso: $I = I0 \times Rk \times Rh \times Rv = 0.090$

| Cedimenti del palo singolo | Combinazione | SLE-R | SLE-FR | SLE-QP |
|---|--------------|-------|--------|--------|
| Carichi di esercizio | kN | 2621 | 2454 | 2050 |
| Cedimento del palo sospeso: $w1 = Q \times I / (Es \times D)$ | mm | 3.6 | 3.4 | 2.8 |

CEDIMENTI DELLA PALIFICATA

| Dati | var | unità | |
|-----------------------------------|-------|-------|------|
| Larghezza della palificata | B | m | 8.40 |
| fattore $(0.6B / (0.3B + 0.3))^2$ | fac p | | 3.19 |

| Cedimenti della palificata | Combinazione | SLE-R | SLE-FR | SLE-QP |
|----------------------------|--------------|-------|--------|--------|
| $w = w1 \times facp$ | mm | 11.5 | 10.8 | 9.0 |