

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	Ing. FILIPPO PAMBIANCO	Ing. PIETRO MAZZOLI
		Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO

1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI

TRAZIONE ELETTRICA

LC00-ELABORATI GENERALI

Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard

APPALTATORE	SCALA:
Consorzio CFT IL DIRETTORE TECNICO Geom. C. BIANCHI 13-09-2018	-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I	F	1	N	0	1	E	Z	Z	C	L	L	C	0	0	0	0	0	0	2	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Rev. Istruttoria ITF 29/08/18	F.Acconci	13-09-2018	F.Pambianco	13-09-2018	P. Mazzoli	13-09-2018	F.Pambianco
								13-09-2018

File: IF1N.01.E.ZZ.CL.LC.00.0.0.002.A.doc

n. Elab.:

 <p>Consorzio CFT PIZZAROTTI FONDATA NEL 1962</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>2 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	2 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	2 di 70								

Indice

1	PREMESSA	5
2	INTRODUZIONE	6
2.1	IPTESI DI CALCOLO	6
2.2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	7
2.3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	8
2.4	PARAMETRI GEOTECNICI.....	8
2.5	DESCRIZIONE DEI MATERIALI.....	9
2.5.1	OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO	9
3	CALCOLO AZIONI SUI SOSTEGNI	11
3.1	PESO PROPRIO ELEMENTI STRUTTURALI.....	11
3.2	SOVRACCARICHI PERMANENTI VERTICALI	11
3.3	SOVRACCARICHI PERMANENTI ORIZZONTALI	11
3.4	TABELLA PESI E TIRI SUI CONDUTTORI	11
3.5	SOVRACCARICHI VARIABILI	13
3.5.1	AZIONE DEL GHIACCIO	13
3.5.2	AZIONE DEL VENTO	14
3.5.3	VENTO TRASVERSALE (AI BINARI).....	15
3.5.4	AZIONE SISMICA	17
3.5.5	AZIONE AERODINAMICA.....	25
3.6	CARICHI ECCEZIONALI	27
3.6.1	ROTTURA DEI CONDUTTORI.....	27
3.6.2	SOSTITUZIONE DEI FILI DI CONTATTO	28
4	COMBINAZIONI DI CARICO	29
5	CRITERI DI VERIFICA DEI SOSTEGNI	30
5.1	VERIFICHE DI RESISTENZA DEL SOSTEGNO	30
5.2	VERIFICHE A TAGLIO	30
5.3	VERIFICHE A PRESSO-FLESSIONE RETTA (COMBINAZIONI STR-SISMA).....	31

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>3 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	3 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	3 di 70								

5.4	VERIFICHE DI STABILITÀ DEL PALO E DELLE TRALICCIATURE	32
5.5	CALCOLO DELLO STRAPIOMBO	34
6	CRITERI DI VERIFICA FONDAZIONI.....	35
6.1	VERIFICHE DI PORTANZA DELLA FONDAZIONE.....	35
6.2	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE.....	35
6.3	CAPACITÀ PORTANTE FONDAZIONE (APPROCCIO 2-A1-M1-R3).....	37
6.4	VERIFICA A RIBALTAMENTO (EQU-M2-R2).....	38
6.5	VERIFICA A SCORRIMENTO (APPROCCIO 2-A1-M1-R3).....	40
6.6	VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI	40
6.6.1	LIMITI NORMATIVI.....	40
6.6.2	CRITERI DI VERIFICA	41
7	METODO DI CALCOLO	41
8	DESCRIZIONE DEI SOSTEGNI IMPIEGATI FUORI STANDARD	41
8.1	SHEMA DI CARICO GENERALE.....	41
8.2	SOSTEGNO TIPO LSU16B N. 48.....	42
8.3	SOSTEGNO TIPO LSU16A N. B132.....	44
8.4	SOSTEGNO TIPO LSU18B N. 41.....	46
8.5	SOSTEGNO TIPO LSU18B N. 47P	48
8.6	SOSTEGNO TIPO LSU20B N. B131.....	50
8.7	SOSTEGNO TIPO LSU22B N. B128.....	52
8.8	VERIFICA ARMATURE BLOCCO DI FONDAZIONE TIPO B4.....	54
8.9	VERIFICA ARMATURE BLOCCO DI FONDAZIONE TIPO P4	57
8.10	VERIFICA ARMATURE BLOCCO DI FONDAZIONE TIPO P6	59
9	VERIFICA INSTABILITÀ TRALICCIATURE.....	61
10	SCHEDE DEI CARICHI ALLA BASE DEI SOSTEGNI – (ALLEGATO A)	64
11	SCHEDE DI VERIFICA DEI SOSTEGNI E BLOCCHI DI FONDAZIONE – (ALLEGATO B) 64	
12	RIEPILOGO DEI CARICHI E DELLE VERIFICHE EFFETTUATE	64

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>4 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	4 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	4 di 70								

13 CONCLUSIONI70

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>5 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	5 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	5 di 70								

1 PREMESSA

Nell'ambito degli interventi di "riqualificazione e potenziamento dell'itinerario ferroviario Napoli-Bari", è prevista la realizzazione della tratta "Cancello – Benevento" suddivisa a sua volta in due lotti funzionali : il primo lotto funzionale "Cancello – Dugenta Frasso" è oggetto della presente progettazione definitiva e prevede la velocizzazione e la realizzazione del tratto a doppio binario compreso tra Cancello e la Stazione di Dugenta-Frasso, per una estensione complessiva pari a circa 16,5 Km.

Strettamente correlato a questo intervento è il progetto della **Variante alla linea Roma-Napoli** via Cassino nel comune di Maddaloni e il **Collegamento** con l'impianto di **Marcianise Scalo**.

Il progetto relativo alle **"Interconnessioni Nord"** per il collegamento verso Caserta della tratta Cancello-Frasso (*intervento di circa 2.5 km*), sarà oggetto di altro appalto da attivare in parallelo.

In sintesi l'intervento in oggetto è composto dalle seguenti opere :

a) Tratta Cancello – Frasso T./Dugenta (1° Lotto funzionale)

- dall'innesto della tratta Cancello-Frasso (*1° lotto funzionale*) della Variante alla LS RM-NA via Cassino, lato Cancello, con deviatori a 100 km/h (*60U/1200/0,040*).
- dalla realizzazione del PC nella località di Valle di Maddaloni con deviatori a 60 km/h e il bivio a raso, comprendente il collegamento con l'impianto di Marcianise Scalo;
- dalla realizzazione della nuova fermata di "Valle di Maddaloni", con marciapiedi di 300 m e sottopassaggio pedonale ;
- dalla trasformazione della stazione attuale di Frasso Telesino/Dugenta in un PC con comunicazioni P/D rispettivamente a 100 km/h (*60U/1200/0,040*) lato Benevento e 60 km/h lato Cancello, in cui è compresa la nuova fermata di "Dugenta" con marciapiedi di 300 m e sottopassaggio pedonale.

b) Variante alla L.S. Roma-Napoli via Cassino

- dalla realizzazione della variante di tracciato alla linea Roma-Napoli via Cassino tra le pk 0+000 (coincidente con la pk 225+715 della LS) e pk 2+842 (coincidente con la pk 222+879 della LS) ;

La realizzazione dei binari delle nuove tratte su indicate dovrà essere eseguita completamente fuori esercizio, essendo tali tracciati in variante rispetto alle attuali linee ferroviarie. Sono previste comunque le seguenti minime interferenze tra la vecchia e la nuova linea :

- per l'allaccio della deviazione provvisoria alla LS RM-NA ;
- per l'allaccio contemporaneo dei binari pari e dispari della variante alla LS RM-NA nel tratto Maddaloni-Cancello;

Le nuove tratte sono previste per il libero transito della sagoma cinematica "*Gabarit C*", corrispondente al P.M.O. n.5. Tale condizione impone la posizione del piano di contatto a 5,20 metri dal p.f.

Questa quota viene mantenuta ovunque, tranne per un breve tratto di linea e precisamente all'altezza dell'imbocco sud della galleria "Monte Aglio" della tratta Cancello-Frasso/Dugenta dove, per la quota ridotta tra p.f. ed intradosso della galleria scatolare pari a 6,15 m, l'altezza della *LdC* deve essere portata a 5,10 m dal p.f.

c) Interconnessioni Nord" su Linea Storica RM-NA

Le "Interconnessioni Nord" su Linea Storica RM-NA garantiranno il collegamento Roma-Bari oggetto del presente Progetto Definitivo. La lunghezza dei binari pari e dispari del "Collegamento Nord" è di circa 1,9 km per entrambi i binari con velocità di progetto pari a 80-100 Km/h.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>6 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	6 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	6 di 70								

Le “**Interconnessioni Nord**” saranno gestite dall’apparato IS dell’impianto di “**Doppio Bivio/PC Maddaloni**” con segnalamento plurimo per le seguenti tratte :

- tratta Canello – Dugenta/Frasso Telesino
- tratta Caserta – Canello
- tratta Caserta – Dugenta/Frasso Telesino

Anche le Interconnessioni Nord, come le altre tratte del PE in oggetto, sono previste per il libero transito della sagoma cinematica “*Gabarit C+*”, corrispondente al P.M.O. n.5. Tale condizione impone la posizione del piano di contatto a 5,20 metri dal p.f.

Questa quota viene mantenuta ovunque, tranne nel tratto di linea finale che si innesta alla variante della LS RM-NA, dove, per la quota ridotta tra p.f. ed intradosso di tre cavalcaferrovia esistenti, l’altezza della *LdC* è prevista a 4,65 m così come risulta attualmente.

In particolare, per tener conto della pendenza massima ammissibile pari a due millesimi (2/1000) della campata (*LdC da 440 mm²*) e del fatto che non vi devono essere variazioni di quota del piano teorico di contatto per tutta l’estensione delle sovrapposizioni isolate e non isolate, questo tratto di linea inizia prima dei nuovi posti di sezionamento del bivio nord e finisce in corrispondenza delle sospensioni dei sostegni esistenti n.201 e n.202 della LS RM-Na via Cassino.

La nuova tratta Canello-Frasso, la variante alla LS Roma Napoli via Cassino ed l’Interconnessione Nord, sono ascrivibili alla rete interoperabile transeuropea in relazione a quanto definito nel Regolamento (UE) 2013/1315/UE.

2 INTRODUZIONE

Nel presente documento sono riportati i calcoli di verifica dei sostegni e relativi blocchi di fondazione della Linea di Trazione Elettrica impiegati in configurazioni di carico piu’ sollecitanti e, comunque diverse rispetto al documento RFI E65073a in riferimento a tutte le linee ferroviarie descritte al paragrafo 1.

NOTA ALLA PROGETTAZIONE

Il progetto è stato redatto in conformità a quanto prevede il documento E65073a. Nei casi in cui si siano impiegati sostegni in configurazioni non richiamate in questo documento si è provveduto alla verifica di tali sostegni e blocchi di fondazione in oggetto al presente documento.

2.1 IPOTESI DI CALCOLO

I calcoli sono impostati prendendo come riferimento le condizioni di carico in base a quanto prescritto dalle norme in vigore e dalle specifiche tecniche:

In base a quanto prescritto nella norma EN 50119 i carichi saranno determinati in funzione delle seguenti condizioni:

- A1 = Temperatura di riferimento -20°c - senza ghiaccio e vento;
- A2 = Temperatura di riferimento +5°c - senza ghiaccio e vento;
- B = Temperatura di riferimento +5°c - senza ghiaccio e con vento;
- C = Temperatura di riferimento -5°c - con ghiaccio e senza vento;
- D = Temperatura di riferimento -5°c - con ghiaccio e 50% vento.

Per le verifica dei blocchi di fondazione, si farà riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008 e circolare applicativa.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>7 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	7 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	7 di 70								

2.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le opere contemplate dal presente progetto saranno conformi alla legislazione e alla normativa vigenti. Di seguito sono elencate le principali leggi e norme.

- **Circ. 02/02/2009, N.617 C.S.LL.PP.** - “Istruzioni per l’applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008”.
- **CEI EN 50119:2010-05** - “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Linee aeree di contatto per trazione elettrica”;
- **RFI DMAIMTE SP IFS 006** - “Procedimento di calcolo di verifica dei pali della linea di contatto in stazione e di piena linea”;
- **Capitolato Tecnico 2 Ed.2008 Allegato 4A** – “Esecuzione di un insieme di lavori autonomi ed a sé stanti di rinnovo e adeguamento delle condutture di contatto, dei pali e delle mensole di sostegno della linea di alimentazione elettrica da eseguirsi su tratti di linea della rete ferroviaria italiana”.
- **Norma Tecnica RFI TE 019:** “Fornitura di filo tondo e sagomato per le linee aeree di contatto”;
- **Norma Tecnica RFI TE 025:** “Fornitura di corde di rame e lega di rame per le linee aeree di contatto”;
- **Norma Tecnica RFI TE 118:** “Costruzione delle condutture di contatto e di alimentazione a corrente continua a 3 Kv”;
- **Dis. E66013:** “Sostegni LSU”;
- **Dis. E64865:** “Tirafondi per sostegni LSU di piena linea allo scoperto e stazione”
- **Dis. E64866:** “Blocchi di fondazione e relative armature per sostegni tipo “LSU” di piena linea”
- **Standard costruttivi RFI** per le linee di trazione elettrica.
- **Capitolato Tecnico T.E. ed. 2014** “Capitolato tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione a 3 kV cc”
- **Norma CEI - EN50119 Ed. 05/2010:** “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi – Linee aeree di contatto per la trazione elettrica”;
- **Norma CEI – 11-4 Ed. 01/2011:** “Norme tecniche per la costruzione di linee elettriche aeree esterne”;
- **Norma CEI - EN50423-1 Ed. 07/2005:** “Linee elettriche a tensione maggiore di 1 kV fino a 45 kV – Parte 1: Prescrizioni Generali e Specifiche Comuni”
- **Norma CEI - EN50423-3 Ed. 07/2005:** “Linee elettriche a tensione maggiore di 1 kV fino a 45 kV – Parte 3: Raccolta degli aspetti normativi nazionali”
- **D.M. del 14.01.2008:** “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”;
- **EC2:** Eurocodice 2: “Progettazione delle strutture in calcestruzzo”;
- **C.M. del 02.02.2009:** “Istruzioni per l’esecuzione delle Nuove Norme per le Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008”;
- **Norma UNI EN 1993-1-1 (Eurocodice 3):** “Progettazione delle strutture di acciaio”;
- **Specifica Tecnica RFI DTC INC PO SP IFS 001 A:** “ Specifica per la progettazione e l’esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario”

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>8 di 70</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	8 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	8 di 70								

2.3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

I documenti elencati nella Tabella 1 sono da considerarsi parti integrante della presente relazione di calcolo, ed hanno lo scopo di fornire un maggiore dettaglio nelle verifiche descritte.

Codice	Descrizione
A[1] IF1N.0.1.E.ZZ.P8.LC.01.0.0.001	PE Doppio Bivio/PC Valle di Maddaloni
A[2] IF1N.0.1.E.ZZ.P8.LC.01.0.0.003	PE Fermata Dugenta-Frasso T. Fase TE 02
A[3] IF1N.0.1.E.ZZ.P8.LC.01.0.0.004	PE Fermata Dugenta-Frasso T. Fase TE 03
A[4] E65073a	Tabella di Impiego sostegni e Blocchi di Stazione
A[5] E 64865c	Blocchi di fondazione e relative armature per sostegni tipo "LSU" di piena linea

Tabella 1 - Documenti di riferimento

2.4 PARAMETRI GEOTECNICI

Di seguito si riportano i parametri utilizzati per i calcoli di verifica: terreni di nuovi rilevati ferroviari

Peso di volume naturale $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ (in via cautelativa)

Angolo di attrito terreno $\phi' = 38^\circ$

Coesione dreanta $c' = 0$

Modulo elastico terreno $E' = 25 \text{ MPa}$

Nessuna falda.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>9 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	9 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	9 di 70								

2.5 DESCRIZIONE DEI MATERIALI

E' previsto l'utilizzo dei seguenti materiali dei quali di seguito si riportano le caratteristiche meccaniche:

2.5.1 OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO

Per i calcestruzzi si fa riferimento alle normative UNI EN 206-1 (Specificazione, prestazione, produzione e conformità) e UNI 11104 (Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1).

- Struttura in fondazione

Classe di resistenza:	C25/30 (Rck300)
Classe di esposizione:	XC2
Resistenza caratteristica cubica:	Rck = 30 N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica:	fck = 25 N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica media:	fcm = fck + 8 = 33 N/mm ²
Resistenza media a trazione semplice:	fctm = 0.30 fck 2/3 = 2.56 N/mm ²
Resistenza media a trazione per flessione:	fcfm = 1.2 fctm = 3.08 N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione semplice (5%):	fctk = 0.7 fctm = 1.79 N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%):	fctk = 1.3 fctm = 3.33 N/mm ²
Modulo di elasticità longitudinale	Ecm = 22.000 [fcm/10] ^{0.3} = 31476 N/mm ²
Coefficiente di Poisson	ν = 0.1
Coeff. espansione termica lineare	α = 10 x 10 ⁻⁶ per °C-1
Densità	ρ = 2500 kg/m ³
Coefficiente sicurezza SLU	γ _C = 1,50
Resistenza di calcolo a compressione SLU	fcd = 0,85 fck / γ _C = 14.17 N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) SLU	fctd = 0.7 fctk / γ _C = 1.20 N/mm ²
Coefficiente sicurezza SLE	γ _C = 1,00
combinazione rara	σ _{c,ad} = 0,60 fck = 15.00 N/mm ²
combinazione quasi permanente	σ _{c,ad} = 0,45 fck = 11.25 N/mm ²

- Acciaio per calcestruzzo armato

Acciaio per calcestruzzo armato tipo B 450 C secondo DM 14.01.2008 avente le seguenti caratteristiche:

Tensione caratteristica di snervamento	f _{yk} > 450 N/mm ²
Tensione caratteristica di rottura	f _{tk} > 540 N/mm ²
Modulo elastico	E _s = 206000 N/mm ²
Rapporto	1,15 < (f _t /f _y) _k < 1,35 (frattile 10%)

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>10 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	10 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	10 di 70								

Rapporto

$(f_y/f_y, \text{nom})_k < 1,25$ (frattile 10%)

Allungamento

$(\Delta g)_k > 7,5\%$ (frattile 10%)

Coefficiente sicurezza SLU

$\gamma_s = 1,15$

Resistenza di calcolo SLU

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 391,30 \text{ N/mm}^2$

Tensione di calcolo SLE

$\sigma_{y,ad} = 0,80 f_{yk} = 360 \text{ N/mm}^2$

Le rispondenza dei materiali ai requisiti richiesti sarà valutata mediante le prescritte prove di accettazione.

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>11 di 70</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	11 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	11 di 70								

3 CALCOLO AZIONI SUI SOSTEGNI

In quanto segue si riporta l'analisi dei carichi agenti sulle strutture in oggetto, tale analisi è svolta per determinare i valori da inserire sullo schema di calcolo del modello della struttura.

3.1 PESO PROPRIO ELEMENTI STRUTTURALI

I pesi dei materiali utilizzati per le strutture portanti sono conformi alle NTC 2008 e alle specifiche tecniche RFI (vedi normative di riferimento).

3.2 SOVRACCARICHI PERMANENTI VERTICALI

Tali carichi sono costituiti dalle forze dovute al peso dei conduttori ormeggiati con relativa pendinatura, oltre al peso degli accessori di omeggio ed i contrappesi per la regolazione del tiro nei fili di contatto.

3.3 SOVRACCARICHI PERMANENTI ORIZZONTALI

Come azioni orizzontali longitudinali rispetto ai binari, si considerano i tiri delle condutture ormeggiate alle temperature di riferimento in accordo con la norma CEI EN 50119.

3.4 TABELLA PESI E TIRI SUI CONDUTTORI

Di seguito si riporta la tabella dei pesi e dei tiri agenti sui conduttori impiegati per la realizzazione della L.C. per le condizioni di carico considerate, in accordo con il par. 6.3 della CEI EN 50119 –esempio di campata media 15 m per gli attraversamenti aerei

CONDIZIONE A1 (-20°)											
TIPO LINEA	N CP	S CP	P. LINEA	P CP	D CP	T CP	N FC	S FC	P FC	D FC	T FC
270CPR	1	120	2,619	1,07	0,014	1125	1	150	1,349	0,0145	1125
540CPR	2	120	5,038	1,07	0,014	1500	2	150	1,349	0,0145	1875
CONDIZIONE A2 (+5°)											
TIPO LINEA	N CP	S CP	P. LINEA	P CP	D CP	T CP (+5°)	N FC	S FC	P FC	D FC	T FC
270CPR	1	120	2,619	1,07	0,014	1125	1	150	1,349	0,0145	1125
540CPR	2	120	5,038	1,07	0,014	1500	2	150	1,349	0,0145	1875
CONDIZIONE B (+5°)+VENTO											
TIPO LINEA	N CP	S CP	P. LINEA	P CP	D CP	T CP	N FC	S FC	P FC	D FC	T FC
270CPR	1	120	2,619	1,07	0,014	1125	1	150	1,349	0,0145	1125
540CPR	2	120	5,038	1,07	0,014	1500	2	150	1,349	0,0145	1875
CONDIZIONE C (-5°)+GHIACCIO											
TIPO LINEA	N CP	S CP	P. LINEA	P CP	Deq CP	T CP	N FC	S FC	P FC	Deq FC	T FC
270CPR	1	120	4,019	1,77	0,034443	1125	1	150	2,049	0,0346	1125

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>12 di 70</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	12 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	12 di 70								

540CPR	2	120	7,838	1,77	0,034443	1500	2	150	2,049	0,0346	1875
CONDIZIONE D (-5°)+GHIACCIO+50%VENTO											
TIPO LINEA	N CP	S CP	P. LINEA	P CP	D CP	T CP	N FC	S FC	P FC	D FC	T FC
270CPR	1	120	4,019	1,77	0,0344	1125	1	150	2,049	0,0346	1125
540CPR	2	120	7,838	1,77	0,0344	1500	2	150	2,049	0,0346	1875

CONDIZIONE A1(-20°)												
TIPO LINEA	N CP	S CP	P. LINEA	P CP	D CP	T CP (+5°)	N FC	S FC	P FC	D FC	T FC	
Attraversamento Aereo	0	0	1,07	0	0	0	1	120	1,07	0,014	150	

CONDIZIONE A2 (+5°)												
TIPO LINEA	N CP	S CP	P. LINEA	P CP	D CP	T CP (+5°)	N FC	S FC	P FC	D FC	T FC	
Attraversamento Aereo	0	0	1,07	0	0	0	1	120	1,07	0,014	110	

CONDIZIONE B (+5°) VENTO												
TIPO LINEA	N CP	S CP	P. LINEA	P CP	D CP	T CP (+5°)	N FC	S FC	P FC	D FC	T FC	
Attraversamento Aereo	0	0	1,07	0	0	0	1	120	1,07	0,014	135	

CONDIZIONE C (-5°) GHIACCIO												
TIPO LINEA	N CP	S CP	P. LINEA	P CP	D CP	T CP (+5°)	N FC	S FC	P FC	D FC	T FC	
Attraversamento Aereo	0	0	1,77	0	0	0	1	120	1,77	0,0344	190	

CONDIZIONE D (-5°) GHIACCIO+VENTO												
TIPO LINEA	N CP	S CP	P. LINEA	P CP	D CP	T CP (+5°)	N FC	S FC	P FC	D FC	T FC	
Attraversamento Aereo	0	0	1,77	0	0	0	1	120	1,77	0,0344	210	

Dove:

Ncp è il numero di corde portanti

Scp è la superficie delle corde portanti in mm²

P.linea è il peso della Linea di contatto (Corda Portante+Filo di contatto) in daN/m

P CP è il peso unitario della Corda Portante in daN/m

D CP è il diametro della Corda Portante in m

T CP è il tiro della Corda Portante in daN

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>13 di 70</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	13 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	13 di 70								

- N FC è il numero dei Fili di contatto
S FC è la superficie dei Fili di Contatto in mm²
P FC è il peso dei fili di contatto in daN/m
D FC è il diametro dei Fili di Contatto in m
T FC è il tiro dei Fili di Contatto in daN

3.5 SOVRACCARICHI VARIABILI

Tra le azioni variabili rientrano le azioni accidentali dovute alla possibile manutenzione, le variazioni termiche, l'azione del ghiaccio, che viene considerato come un sovraccarico verticale agente sui conduttori, l'azione della neve e l'azione del vento, che viene considerato sia agente in direzione longitudinale (parallelo ai binari) che trasversale (ortogonale ai binari).

Di seguito si riportano i riferimenti normativi che hanno condotto all'analisi dei carichi inseriti nei calcoli.

3.5.1 AZIONE DEL GHIACCIO

Per quanto attiene ai carichi da ghiaccio sui conduttori, dal paragrafo 6.2.5 della normativa CEI EN 50119 risulta:

“I carichi del ghiaccio si determinano per accumulo dovuto a brina, deposito di neve/ghiaccio e neve bagnata sui conduttori delle linee aeree di contatto. I carichi caratteristici del ghiaccio gIK dipendono dal clima e dalle condizioni locali, per es. dall'altitudine, dalla vicinanza di laghi e dall'esposizione al vento. Le definizioni per i carichi del ghiaccio sono date nella EN 50125-2. I carichi dovuti al ghiaccio devono essere fissati nella specifica dell'acquirente.

Qualora richiesto nella specifica dell'acquirente, deve essere considerato l'effetto del ghiaccio sulle strutture”.

Di conseguenza, prendendo in considerazione il paragrafo della norma CEI EN 50125-2, risulta:

“Ove applicabile il carico della neve e del ghiaccio deve essere considerato fino a +5° C.

I carichi del ghiaccio sui conduttori dovrebbero essere specificati come indicato nella Tabella seguente.

Classe Class	Carico del ghiaccio Iceload N/m
I 0 (nessun ghiaccio_ no ice)	0
I 1 (bassa_low)	3,5
I 2 (medio_medium)	7
I 3 (pesante_heavy)	15

Questi valori sono validi per conduttori con diametro usuale tra 10 mm e 20 mm”.

Considerando quindi, una classe media (I2), il carico a metro lineare del ghiaccio sui conduttori sarà pari a 7N/m.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>14 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	14 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	14 di 70								

3.5.2 AZIONE DEL VENTO

Dal paragrafo 6.2.4.2 della normativa CEI EN 50119 risulta:

La pressione dinamica del vento q_k misurata in N/m^2 agente sugli elementi di linea aerea di contatto deve essere determinata mediante la seguente formula:

$$q_k = \frac{1}{2} G_q \times G_t \times \rho \times V_R^2$$

dove

- G_q è il fattore di risposta alle raffiche di vento così come definito nella ENV 1991-2-4:1995. Per le linee aeree di contatto di altezza pari a circa 10 m, G_q deve essere 2,05;
- G_t è il fattore caratteristico del terreno che tiene in considerazione la protezione delle linee, Per esempio nelle trincee, negli attraversamenti delle città e delle foreste. Negli spazi aperti G_t deve essere 1,0; per i siti protetti i fattori G_t possono essere definiti nella specifica del cliente;
- V_R è la velocità di riferimento del vento in m/s ad un'altezza di 10 m al di sopra del terreno, mediata su un intervallo di 10 minuti, con un periodo di ritorno in accordo con 6.2.4.1;
- ρ è la densità dell'aria, pari a $1,225 \text{ kg/m}^3$ a 15°C e 600 m di altitudine. La densità dell'aria per altri valori di temperatura ed altitudine può essere calcolata mediante l'equazione:

$$\rho = 1,225 \times \left(\frac{288}{T} \right) \cdot e^{-1,2 \cdot 10^{-4} \cdot H}$$

dove

- T è la temperature assoluta in K;
- H è l'altitudine in m.

Di conseguenza, è stato preso come riferimento il DM 14/01/08 e la relativa Circolare Ministeriale del 2009 per il calcolo della velocità di riferimento del vento.

La velocità di riferimento v_b è il valore caratteristico della velocità del vento a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II (vedi Tab. 3.3.II), mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50 anni.

In mancanza di specifiche ed adeguate indagini statistiche v_b è data dall'espressione:

$$v_b = v_{b,0} \quad \text{per } a_s \leq a_0$$

$$v_b = v_{b,0} + k_a \cdot (a_s - a_0) \quad \text{per } a_0 \leq a_s \leq 1500m$$

- $v_{b,0}$, a_0 , k_a sono parametri forniti nella Tab. 3.3.I e legati alla regione in cui sorge la costruzione in esame,
- a_s è l'altitudine sul livello del mare (in m) del sito ove sorge la costruzione".

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>15 di 70</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	15 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	15 di 70								

Tabella 3.3.I - Valori dei parametri $v_{b,0}$, a_0 , k_s

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s [1/s]
1	Valle d' Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,010
2	Emilia Romagna	25	750	0,015
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,020
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,020
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,015
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,020
7	Liguria	28	1000	0,015
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,010
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,020

Nel caso in esame siamo nella Regione Campania, $a_s = 100$ m e $v_b = 27$ m/s, la pressione dinamica del vento risulterà:

$$q_k = 0.5 \times 2.05 \times 1.0 \times 1.225 \times 27^2 = 915,35 \text{ N/m}^2 = 91,535 \text{ daN/m}^2$$

3.5.3 VENTO TRASVERSALE (AI BINARI)

3.5.3.1 VENTO IN ASSENZA DI GHIACCIO

La pressione del vento sui conduttori è regolamentata dalla Norma CEI EN 50119 (§6.2.4.3):

La pressione del vento sui conduttori determina forze trasversali alla direzione della linea. La forza agente su un sostegno per effetto dell'azione del vento sulle due campate adiacenti deve essere determinata mediante la formula:

$$Q_{WC} = q_K \times G_C \times d \times C_C \times \frac{L_1 + L_2}{2} \times \cos^2 \Phi$$

dove

- q_K è la pressione dinamica caratteristica del vento (fare riferimento a 6.2.4.2);
- G_C è il fattore di risposta strutturale dei conduttori che tiene in considerazione la risposta dei conduttori mobili al carico del vento. Il fattore G_C dovrebbe essere determinato sulla base dell'esperienza nazionale. Un valore ampiamente accettato sarebbe $G_C = 0,75$;
- d è il diametro del conduttore;
- C_C è il coefficiente di resistenza del conduttore. Si raccomanda il valore 1,0; altri valori possono essere forniti nella specifica del cliente;
- L_1, L_2 sono le lunghezze delle due campate adiacenti;
- Φ è l'angolo d'incidenza della direzione critica del vento rispetto alla perpendicolare al conduttore. In generale si assume Φ pari a zero.

Qualora conduttori doppi siano tesi parallelamente, può essere operata una riduzione del carico del vento sul conduttore sottovento, ammontando tale carico all'80% del carico relativo al conduttore sopravvento se il distanziamento tra gli assi dei due conduttori è inferiore a cinque volte il diametro.

Per il calcolo del vento agente sui sostegni (nel caso in esame i sostegni sono solo del tipo LSU) si farà riferimento al par. 6.2.4.7 della CEI EN 50119. Che fornisce la seguente relazione:

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>16 di 70</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	16 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	16 di 70								

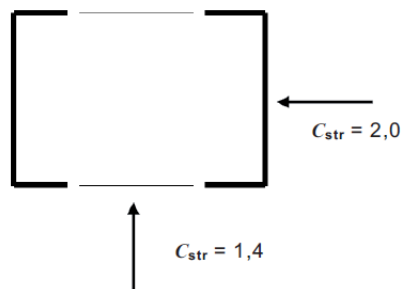
$$Q_{W\ str} = q_K \times G_{str} \times C_{str} \times A_{str}$$

dove

- q_K è la pressione dinamica caratteristica del vento (fare riferimento a 6.2.4.2);
- G_k è il fattore di risonanza strutturale di una struttura. Valore tipico 1,0
- C_{str} è il coefficiente di resistenza dipendente dalla forma e dalla rugosità della superficie della struttura. I valori da utilizzare sono riportati nella tabella seguente. Nel caso in esame si prenderanno, rispettivamente, i valori 2,0 per il vento trasversale al binario e 1,4 per quello longitudinale.

Tabella 13 – Valori raccomandati per il fattore C_{str} di diversi tipi di strutture

Tipo di struttura	C_{str}
Strutture tubolari in acciaio e calcestruzzo con sezione trasversale circolare	0,7
Strutture tubolari in acciaio con sezione trasversale dodecanale	0,85
Strutture tubolari in acciaio e calcestruzzo con sezione trasversale esagonale ed ottagonale	1,0
Strutture tubolari in acciaio e calcestruzzo con sezione trasversale quadrata o rettangolare	1,4
Profilato a doppia C con sezione trasversale quadrata o rettangolare	Vedi Fig. 4
Profilati ad H	1,4



- A_{str} è l'area proiettata della struttura.

3.5.3.2 VENTO IN PRESENZA DI GHIACCIO

La presenza contemporanea dell'azione del vento e di quella del ghiaccio è regolamentata dalla Norma CEI 50119 (§6.2.6):

Qualora per il progetto degli impianti e delle strutture della linea aerea di contatto siano prese in considerazione le azioni combinate dei carichi del ghiaccio e del vento, si può assumere il 50% del carico del vento, conformemente a 6.2.4, come agente sulle strutture e sulle apparecchiature senza ghiaccio e sui conduttori coperti da ghiaccio in accordo con 6.2.5. Un valore alternativo può essere fissato nella specifica dell'acquirente. La forza peso unitaria p_i del ghiaccio può essere estratta da norme appropriate ed il coefficiente di resistenza aerodinamica può essere scelto pari a 1,0.

Se definito nella specifica dell'acquirente, si deve considerare un incremento del diametro dell'accumulo di ghiaccio. Il diametro equivalente D_I in metri dell'accumulo di ghiaccio deve essere calcolato mediante la formula:

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>17 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	17 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	17 di 70								

$$D_1 = \sqrt{d^2 + \frac{4 \times g_{IK}}{\pi \times \rho_1}}$$

dove

- d è il diametro del conduttore senza ghiaccio misurato in metri;
- gIK è il carico caratteristico del ghiaccio misurato in N/m.

Per quanto concerne invece il carico sul sostegno, basterà dimezzare i carichi da vento trasversale.

3.5.4 AZIONE SISMICA

Per il calcolo dell'azione sismica si fa riferimento agli spettri della NTC 2008.

Nel presente progetto è stata verificata la combinazione di carico sismica con riferimento allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV).

I valori dei parametri ag , F_0 e TC^* , relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento, sono forniti nelle tabelle riportate in all [B] delle NTC08, in funzione di prefissati valori del periodo di ritorno TR .

L'accelerazione al sito ag è espressa in $g/10$, F_0 è adimensionale, TC^* è espresso in secondi.

I punti del reticolo di riferimento sono definiti in termini di Latitudine e Longitudine ed ordinati a latitudine e longitudine crescenti, facendo variare prima la Longitudine e poi la Latitudine.

I punti di interesse per il calcolo dell'azione sismica sono stati identificati nella località di Dugenta (BN)

Longitudine = 14.453

Latitudine = 41,1332

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>18 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	18 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	18 di 70								

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

<input type="radio"/> Ricerca per coordinate	LONGITUDINE 14,4533	LATITUDINE 41,1332
--	------------------------	-----------------------

<input type="radio"/> Ricerca per comune	REGIONE <input type="text" value="Campania"/>	PROVINCIA <input type="text" value="Benevento"/>	COMUNE <input type="text" value="Dugenta"/>
--	--	---	--

Elaborazioni grafiche

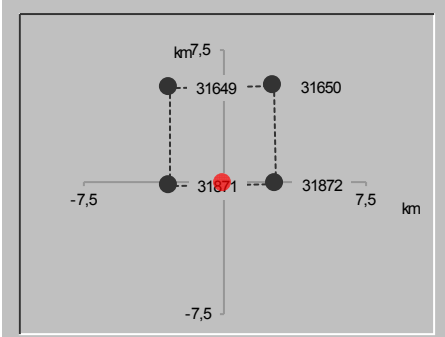
Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri


Nodi del reticolo intorno al sito



Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo

- Sito esterno al reticolo
- Interpolazione su 3 nodi
- Interpolazione corretta



Interpolazione

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

Individuazione della pericolosità del sito

3.5.4.1 VITA NOMINALE

La vita nominale dell'edificio in questione è prevista in:

$$VN = 50 \text{ anni.}$$

3.5.4.2 CLASSE D'USO

La Classe d'Uso dei manufatti è prevista in:

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".

3.5.4.3 PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA

Per l'edificio in questione si ha:

$$VR \text{ (Periodo di Riferimento)} = VN \text{ (Vita Nominale)} \times CU \text{ (coefficiente d'uso)}$$

Per $CU = 1$ abbiamo:

$$VR = VN \times CU = 50 \times 2 = 50 \text{ anni}$$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>19 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	19 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	19 di 70								

3.5.4.4 AZIONI DI PROGETTO

Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC 08, dalle accelerazioni ag e dalle relative forme spettrali.

Le forme spettrali previste dalle NTC 08 sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

- ag: accelerazione orizzontale massima al sito;
- F0: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- TC*: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Le forme spettrali previste dalle NTC 08 sono caratterizzate da prescelte probabilità di superamento e da vite di riferimento. A tal fine occorre fissare:

- la vita di riferimento VR della costruzione;
- le probabilità di superamento nella vita di riferimento PVR associate agli stati limite considerati, per individuare infine, a partire dai dati di pericolosità sismica disponibili, le corrispondenti azioni sismiche.

A tal fine si utilizza come parametro caratterizzante la pericolosità sismica, il periodo di ritorno dell'azione sismica TR, espresso in anni. Fissata la vita di riferimento VR, i due parametri TR e PVR sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro, mediante la seguente espressione:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1-P_{VR})} = -\frac{100}{\ln(1-0.1)} = \sim 475 \text{ anni}$$

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>20 di 70</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	20 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	20 di 70								

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N info

Coefficiente d'uso della costruzione - c_U info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R info

Stati limite di esercizio - SLE	{	SLO - $P_{VR} = 81\%$	<input type="text" value="30"/>
		SLD - $P_{VR} = 63\%$	<input type="text" value="50"/>
Stati limite ultimi - SLU	{	SLV - $P_{VR} = 10\%$	<input type="text" value="475"/>
		SLC - $P_{VR} = 5\%$	<input type="text" value="975"/>

Elaborazioni

Grafici parametri azione

Grafici spettri di risposta

Tabella parametri azione

Strategia di progettazione

LEGENDA GRAFICO

---□--- Strategia per costruzioni ordinarie

---■--- Strategia scelta

Scelta della strategia di progettazione

Qualora la attuale pericolosità sismica sul reticolo di riferimento non contempli il periodo di ritorno T_R corrispondente alla V_R e alla P_{VR} fissate, il valore del generico parametro p (a_g , F_0 e T_C^*) ad esso corrispondente potrà essere ricavato per interpolazione, a partire dai dati relativi ai T_R previsti nella pericolosità sismica, utilizzando l'espressione seguente:

$$\log(p) = \log(p_1) + \log\left(\frac{p_2}{p_1}\right) \times \log\left(\frac{T_R}{T_{R1}}\right) \times \left[\log\left(\frac{T_{R2}}{T_{R1}}\right) \right]^{-1}$$

Di seguito si riportano i grafici ed i valori dei parametri a_g , F_0 e T_C^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno stato limite.

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
SLO	30	0,050	2,371	0,285
SLD	50	0,063	2,399	0,314
SLV	475	0,155	2,469	0,416
SLC	975	0,202	2,507	0,436

Valori dei parametri a_g , F_0 , T_C^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>21 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	21 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	21 di 70								

3.5.4.5 AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA

Dalle analisi condotte sul sito in esame e riportate nell'elaborato geologica del sito. (rif. par. 1.3 doc A[7] e A[8]) risulta:

Categoria di sottosuolo: C

“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina)”.

3.5.4.6 CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

Con riferimento alle caratteristiche della superficie topografica inerente l'opera in oggetto, si adotta:

Categoria topografica T1: Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.

3.5.4.7 CLASSE DI DUTTILITÀ

La costruzione soggetta all'azione sismica, non dotata di appositi dispositivi dissipativi, è stata progettata considerando un comportamento strutturale dissipativo per il quale gli effetti combinati delle azioni sismiche e delle altre azioni sono calcolati tenendo conto delle non linearità di comportamento. Nello specifico:

Classe di duttilità CD: [B] bassa.

3.5.4.8 REGOLARITÀ

La struttura è rispondente a tutti i requisiti di regolarità in pianta ed in elevazione:

Regolare in pianta no

Regolare in altezza no

3.5.4.9 TIPOLOGIA STRUTTURALE E FATTORE DI STRUTTURA

La struttura è classificabile come: **Struttura a telaio in acciaio**

Il valore del fattore di struttura q, da utilizzare per ciascuna direzione della azione sismica, funzione della tipologia strutturale, del suo grado di iperstaticità e dei criteri di progettazione adottati e che prende in conto le non linearità del materiale, è determinabile come:

$$q = q_0 \times K_R \quad \text{dove,}$$

- $q_0 = 3,0 \alpha_u / \alpha_1$: per strutture con classe di duttilità CD "B" e struttura a telaio in acciaio,
- $\alpha_u / \alpha_1 = 1,1$ a telaio di un piano,;
- $K_R = 0,8$ per strutture non regolari in altezza;

da cui:

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>22 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	22 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	22 di 70								

$$q = q_0 \times K_R = 3,0 \times 1,1 \times 0,8 = 2,64$$

In via cautelativa si utilizza un fattore di struttura $q_0=1$ con $K_r=1$ come indicato nel documento RFI E64864c

3.5.4.10 SPETTRI DI RISPOSTA

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite
 Stato Limite considerato SLV [info](#)

Risposta sismica locale
 Categoria di sottosuolo C [info](#) $S_S =$ 1,470 $C_C =$ 1,402 [info](#)
 Categoria topografica T1 [info](#) $h/H =$ 1,000 $S_T =$ 1,000 [info](#)
(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale
 Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%) 5 $\eta =$ 1,000 [info](#)
 Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore q_0 1 Regol. in altezza si [info](#)

Compon. verticale
 Spettro di progetto Fattore q 1 $\eta =$ 1,000 [info](#)

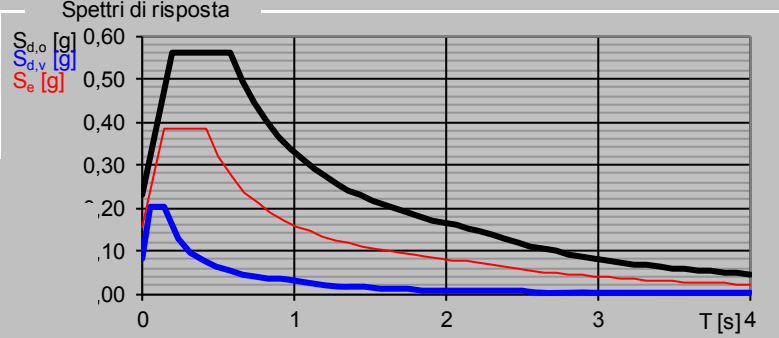
Elaborazioni
 Grafici spettri di risposta [▶▶▶](#)
 Parametri e punti spettri di risposta [▶▶▶](#)

— Spettro di progetto - componente orizzontale

— Spettro di progetto - componente verticale

— Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

Spettri di risposta



$S_{d,o}$ [g]
 $S_{d,v}$ [g]
 S_e [g]

T [s] 4

Spettro di progetto inelastico (slv)

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>23 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	23 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	23 di 70								

Acc. orizzontale riferita al suolo rigido, a_{ag}/g		0,155	
Coefficiente di amplificazione spettrale	FO	2,469	
Periodo di inizio tratto a velocità costante	T_{c^*}	0,416	
Tipo Costruzione	Struttura a telaio in acciaio		
Fattore di Struttura "q"	q	1	
Categoria di Sottosuolo	Ss	C	
Categoria topografica	St	T1	
Coefficiente per la definizione del periodo	C1	0,085	
Accelerazione di gravità	g	9,806	
Accelerazione su suolo rigido	a_g	1,51993	
Coefficiente di amplificazione topografica	ST	1	
Coefficiente di amplificazione stratigrafica	SS	1,470383	
Prodotto SS*ST	S	1,470383	
Coefficiente funzione della categoria di s	Cc	1,402453595	
Periodo del tratto ad accelerazione costante	TB	0,194473565	
Periodo del tratto a velocità costante	TC	0,583420695	
Periodo del tratto a spostamento costante	TD	2,22	
Coefficiente di smorzamento viscoso	x	5	
Coefficiente di correzione per smorzame	h	1	
Inverso del fattore di struttura	$1/q$	1	
Aliquota della massa partecipante al prim	λ	1	vantaggio
3.ANALISI STATICA LINEARE			
Pseudoaccelerazione	$S_e(T1)$	5,517916827	0,562708
Accelerazione di progetto	$S_v(T1)$	5,517916827	0,562708

Il valore di accelerazione al suolo di progetto risulta inferiore a quella indicata nel documento RFI E64864c e pertanto verrà considerata un' accelerazione al suolo di progetto pari a 0.75/g

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>24 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	24 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	24 di 70								

3.5.4.11 CALCOLO COEFFICIENTI DI SPINTA ATTIVA E PASSIVA IN FASE SISMICA

Il calcolo dei coefficienti di spinta attiva e passiva in fase sismica si determinano con la formulazione di Mononobe-okabe

Muro di Sostegno - Spinta in fase Sismica (Mononobe-Okabe)							
α (°c)	90						
α (radian)	1,5708						
β^* (°c)	0						
β (radian)	0						
δ (°c)	21,3377						
δ (radian)	0,372414						
φ (°c)	32,00656	38					
φ (radian)	0,558621						
Φ	0,168559		0,202267				
Ag^*/g	0,6		2*0,3 (vant. Sicurezza)				
Kh	0,186			β^*amax/g			
β^*	0,31			tab 7,11,II			
kv	0,093			0,5*kh			
α [GSD] inclinazione del paramento interno del muro rispetto all'orizzontale (60-120)							
β [GSD] angolo di inclinazione, rispetto all'orizzontale, del terreno a monte del muro (0- ϕ)							
ϕ [GSD] angolo di attrito del terreno (0-45)							
δ [GSD] angolo di attrito tra terra e muro (0- ϕ)							
δ/ϕ [-] rapporto tra angolo di attrito terra-muro e angolo di attrito del terreno (0-1)							
kh [-] coefficiente sismico orizzontale (0-0.5)							
kv [-] coefficiente sismico verticale (0-0.5)							
I valori kae andranno utilizzati per calcolare le spinte attive tramite le relazioni:							

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>25 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	25 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	25 di 70								

$$K_{AE} = \frac{\sin^2(\alpha + \varphi - \theta)}{\cos \theta \sin^2 \alpha \sin(\alpha - \delta - \theta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi - \beta - \theta)}{\sin(\alpha - \delta - \theta) \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

$$K_{PE} = \frac{\sin^2(\alpha - \varphi + \theta)}{\cos \theta \sin^2 \alpha \sin(\alpha + \delta + \theta) \left[1 - \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi + \beta - \theta)}{\sin(\alpha + \delta + \theta) \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

$$\theta = \arctan \frac{|k_h|}{1 \pm k_v}$$

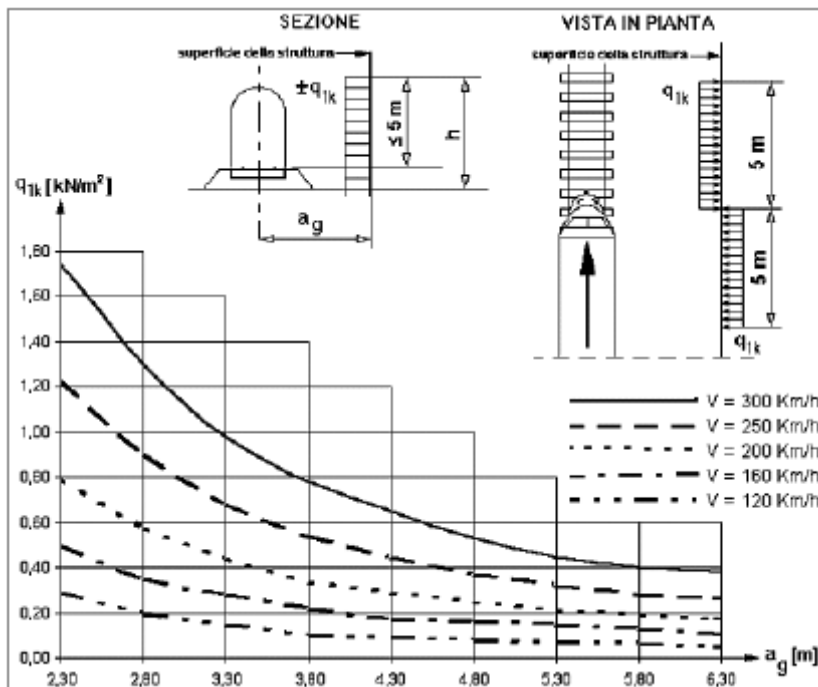
kae	0,42927147 3	0,39712419 7	0,429
kpe	5,98201335 5	6,21863750 6	5,982

3.5.5 AZIONE AERODINAMICA

L'azione aerodinamica dovuta al passaggio dei rotabili lungo linea si è valutata in accord alla specifica RFI DTC INC PO SP IFS 001 A.

TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI
GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi
fuori standard

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	26 di 70



Valori caratteristici delle azioni q1k per superfici parallele al binario

In accordo al documento RFI E64864c si è considerata la curva in figura di cui sopra relativa ad una velocità di 250 km/h con i seguenti coefficienti correttivi:

k1= 1 (per i casi di treni con forme aerodinamiche sfavorevoli);

k2= 1.3 (larghezza dei sostegni minore di 2.5 m).

$$q_{aer} = q_{1k} \times k_1 \times k_2$$

Tale azione viene applicata in direzione concorde con quella del vento sulla superficie del sostegno e sulle condutture che insistono fino a livello +5m da terra, considerando il binario più vicino al sostegno.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>27 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	27 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	27 di 70								

3.6 CARICHI ECCEZIONALI

3.6.1 ROTTURA DEI CONDUTTORI

Il carico indotto dalla rottura dei fili di contatto dei conduttori in servizio può indurre sullo strallo di punto fisso, un tiro equivalente al tiro dei fili di contatto relativi.

In particolare:

sul sostegno di asse punto fisso si genera un'azione trasversale pari a:

$F_{t,ecc} = n \cdot T_{fc} \cdot (C/2R \pm a/C)$; dove:

n= numero di fili di contatto;

T_{fc}= Tiro max dei fili di contatto (daN);

C= Campata gravante (m);

R= Raggio della curva (m);

a =Disassamento dello strallo p.f. (proiettato sulla mensola)

Inoltre sul palo di ormeggio dello strallo di punto fisso si genera un 'azione trasversale e verticale (oppure longitudinale) con rispettivi momenti flettenti alla base di seguito descritti:

in direzione trasversale

$F_{t,ecc} = n \cdot T_{fc} \cdot (C1/2R \pm a/C1)$; dove:

n= numero di fili di contatto;

T_{fc}= Tiro max dei fili di contatto (daN);

C1= Campata di riferimento (m);

R= Raggio della curva (m);

a =Disassamento dello strallo p.f. (proiettato sulla mensola)

Nel caso di presenza del tirante a terra il tiro dei conduttori in direzione longitudinale viene assorbito dallo stesso tirante a terra, pertanto, sul sostegno agisce un carico verticale di entità pari a :

$F_v, ecc = n \cdot T_{fc} \cdot \tan \alpha + p_{cat}$; dove:

n= numero di fili di contatto;

T_{fc}= Tiro max dei fili di contatto (daN);

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>28 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	28 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	28 di 70								

α = angolo del tirante a terra ($^{\circ}$ c);

pcat= peso della catena di ormeggio (daN);

Nel caso di assenza di tirante a terra, sul sostegno agisce un'azione longitudinale:

in direzione longitudinale

$F_l, ecc = n \cdot T_{fc} \cos \alpha^*$; dove:

n= numero di fili di contatto;

T_{fc} = Tiro max dei fili di contatto (daN);

α^* = angolo che lo strallo di punto fisso forma con l'asse del binario ($^{\circ}$ c).

3.6.2 SOSTITUZIONE DEI FILI DI CONTATTO

Il carico prodotto dalla sostituzione dei fili di contatto può indurre sulle sospensioni e sugli ormeggi di Ra, un tiro equivalente al tiro di ulteriori fili di contatto relativi (per una fase provvisoria si potrebbe avere la presenza contemporanea di piu' coppie di fili di contatto).

In particolare:

sugli assi delle condutture si genera un'azione trasversale pari a:

$F_{t,ecc} = F_{t,fc}$ (e relativo momento flettente alla base) ;

un azione verticale pari a

$F_{z,fcecc} = P_{fc} \cdot C$ (e relativo momento flettente alla base)

Inoltre sul palo di ormeggio di R.A. si genera un 'azione trasversale e verticale (oppure longitudinale) con rispettivi momenti flettenti alla base equivalenti a quelli dei fili di contatto definitivi.

Da notare che le combinazioni di calcolo STR7 , ovvero quelle in cui si considerano le azioni eccezionali vengono calcolate con i tiri max a -20° c.

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>29 di 70</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	29 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	29 di 70								

4 COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico utilizzate nel calcolo dei sostegni e delle relative fondazioni sono quelle delle NTC 2008 e di seguito elencate:

CMB	Case name	Coefficiente Amplificativo	CMB	Case name	Coefficiente Amplificativo	CMB	Case name	Coefficiente Amplificativo	CMB	Case name	Coefficiente Amplificativo
STR1	G1:C.P.S.	1,30	SLV1	G1:C.P.S.	1,00	GEO1-SLU	G1:C.P.S.	1,00	Equ1	G1:C.P.S.	0,90
	G2:C.P.N.S.	1,50		G2:C.P.N.S.	1,00		G2:C.P.N.S.	1,30		G2:C.P.N.S.	1,50
STR2-V+X	G1:C.P.S.	1,30		Sisma X	1,00	GEO2-SLU	G1:C.P.S.	1,00	Equ2-V+X	G1:C.P.S.	0,90
	G2:C.P.N.S.	1,50		Sisma Y	0,30		G2:C.P.N.S.	1,30		Equ2-V-X	G2:C.P.N.S.
	Q1: ICE	1,50	SLV2	G1:C.P.S.	1,00		Q1: ICE	1,30		Q1: ICE	1,50
	Q3: WIND X (ICE)	0,90		G2:C.P.N.S.	1,00		Q3: WIND X (ICE)	0,78		Q3: WIND X (ICE)	0,90
STR3-V+X	G1:C.P.S.	1,30		Sisma X	1,00	GEO3-SLU	G1:C.P.S.	1,00	Equ3-V+X	G1:C.P.S.	0,90
	G2:C.P.N.S.	1,50		Sisma Y	-0,30		G2:C.P.N.S.	1,30		Equ3-V-X	G2:C.P.N.S.
	Q1: ICE	0,75	SLV3	G1:C.P.S.	1,00		Q1: ICE	0,65		Q1: ICE	0,75
	Q3: WIND X (ICE)	1,50		G2:C.P.N.S.	1,00		Q3: WIND X (ICE)	1,30		Q3: WIND X (ICE)	1,50
STR4-V+X	G1:C.P.S.	1,30		Sisma X	-1,00	GEO4-SLU	G1:C.P.S.	1,00	Equ4-V+X	G1:C.P.S.	0,90
	G2:C.P.N.S.	1,50		Sisma Y	0,30		G2:C.P.N.S.	1,30		Equ4-V-X	G2:C.P.N.S.
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,50	SLV4	G1:C.P.S.	1,00		Q2: WIND X (NO ICE)	1,30		Q2: WIND X (NO ICE)	1,50
STR5-V+Y	G1:C.P.S.	1,30		G2:C.P.N.S.	1,00	GEO5-SLU	G1:C.P.S.	1,00	Equ5-V+Y	G1:C.P.S.	0,90
	G2:C.P.N.S.	1,50		Sisma X	-1,00		G2:C.P.N.S.	1,30		Equ5-V-Y	G2:C.P.N.S.
	Q2: WIND Y (NO ICE)	1,50		Sisma Y	-0,30		Q2: WIND Y (NO ICE)	1,30		Q2: WIND Y (NO ICE)	1,50
STR6-V+X	G1:C.P.S.	1,30	SLV5	G1:C.P.S.	1,00	GEO6-SLU	G1:C.P.S.	1,00	Equ6-V+X	G1:C.P.S.	0,90
	G2:C.P.N.S.	1,50		G2:C.P.N.S.	1,00		G2:C.P.N.S.	1,30		Equ6-V-X	G2:C.P.N.S.
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,05		Sisma X	0,30		Q2: WIND X (NO ICE)	0,91		Q2: WIND X (NO ICE)	1,05
	Q2: WIND Y (NO ICE)	1,05		Sisma Y	1,00		Q2: WIND Y (NO ICE)	0,91		Q2: WIND Y (NO ICE)	1,05
STR7	G1:C.P.S.	1,00	SLV6	G1:C.P.S.	1,00	GEO7-SLU	G1:C.P.S.	1,00	Equ7	G1:C.P.S.	0,90
	G2:C.P.N.S.	1,00		G2:C.P.N.S.	1,00		G2:C.P.N.S.	1,00		G2:C.P.N.S.	1,00
	ECC1	1,00		Sisma X	-0,30		ECC1	1,00		ECC1	1,00
				Sisma Y	1,00						
				SLV7	G1:C.P.S.		1,00				
					G2:C.P.N.S.		1,00				
					Sisma X		0,30				
					Sisma Y		-1,00				
				SLV8	G1:C.P.S.		1,00				
					G2:C.P.N.S.		1,00				
			Sisma X	-0,30							
			Sisma Y	-1,00							

Le verifiche saranno pertanto svolte utilizzando tutte le combinazioni sopra riportate e successivamente, individuando le combinazioni di carico peggiorative per ciascuna verifica effettuata, con:

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>30 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	30 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	30 di 70								

- combinazione fondamentale con vento in direzione +x e/o +y;
- combinazione fondamentale con vento in direzione -x e/o +y;
- combinazione equilibrio con vento in direzione +x e/o +y;
- combinazione equilibrio con vento in direzione -x e/o +y;
- combinazione con carichi di esercizio e carichi eccezionali;
- combinazione sismica.

Le schede di verifica finali dell'ALLEGATO B della presente relazione, saranno svolte con le rispettive combinazioni di carico con piu' alto " indice di sfruttamento" mostrato **nella tabella riepilogativa delle verifiche** presente nei paragrafi successivi.

5 CRITERI DI VERIFICA DEI SOSTEGNI

I sostegni della presente relazione sono verificati in accordo con le prescrizioni della NTC2008 in base ai seguenti criteri.

5.1 VERIFICHE DI RESISTENZA DEL SOSTEGNO

Per ciascun stato limite ultimo deve essere rispettata la condizione:

$$Ed \leq Rd$$

Dove Ed è il valore di progetto delle azioni o dell'effetto delle azioni e Rd è il valore di progetto delle resistenze del sistema strutturale considerato.

5.2 VERIFICHE A TAGLIO

La verifica a taglio dei sostegni in oggetto della presente relazione viene eseguita in accordo al paragrafo 4.2.4.1.2 delle

NTC 2008.

Occorre verificare che:

$$V_{Ed} < V_{c,Rd} \quad \text{La risultante delle azioni di taglio sia inferiore alla resistenza a taglio di calcolo.}$$

dove:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v \times f_{yk}}{\sqrt{3} \gamma_{ms}} \quad \text{Resistenza a taglio di calcolo (daN)}$$

$$A_v = A - 2btf + (tw + r)tf \quad \text{Area di Taglio per profilati a C (cm²)}$$

Dove:

b=larghezza delle ali;

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>31 di 70</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	31 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	31 di 70								

tf=spessore delle ali;

tw=spessore dell'anima

E' possibile non considerare il contributo del taglio nella flessione se:

$$V_{Ed} < 0.5V_{c,Rd}$$

5.3 VERIFICHE A PRESSO-FLESSIONE RETTA (COMBINAZIONI STR-SISMA)

La verifica a presso-flessione biassiale (di resistenza) viene eseguita in accordo al paragrafo 4.2.4.1.2 delle NTC 2008.

Occorre, cautelativamente verificare che:

$$M_{x,Ed}/M_{N_{x,Ed}} + M_{y,Ed}/M_{N_{y,Ed}} \leq 1$$

La somma dei rapporti tra i momenti agenti nelle due direzioni di progetto e i momenti resistenti della sezione nelle due direzioni sia inferiore o uguale a 1.

In particolare:

1. Verifica di Resistenza			
descrizione	Simbolo	U.M.	ila/Rif. Normativo
Azione normale plastica di calcolo	$N_{pl,Rd}$	daN	$A f_{yk} / \gamma_{M2} \times 10^{-1}$
limitazione piano x-x		daN	$0,25 \times N_{pl,Rd}$
limitazione piano x-x		daN	$0,5 h w t w f y / \gamma_{M2} \times 10^{-1}$
limitazione piano y-y		daN	$h w t w f y / \gamma_{M2} \times 10^{-1}$
Verifica combinazione			
piano x-x			No contributo azione normale
piano y-y			No contributo azione normale
Rapporto	n		$N_{Ed} / N_{pl,Rd}$
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. X	$M_{N_{x,Rd}}$	daNm	$W_{pl,x} f_{yk} / \gamma_{M2}$
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. Y	$M_{N_{y,Rd}}$	daNm	$W_{pl,y} f_{yk} / \gamma_{M2}$
Verifica di resistenza		OK	$(M_{x,Ed} / M_{N_{x,Rd}}) + (M_{y,Ed} / M_{N_{y,Rd}}) \leq 1$

La verifica viene svolta considerando sia con la combinazione di carico massima str con vento in direzione +x, che con vento -x, sia con la massima combinazione sismica.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>32 di 70</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	32 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	32 di 70								

5.4 VERIFICHE DI STABILITÀ DEL PALO E DELLE TRALICCIATURE

Le verifiche di stabilità vengono eseguite in accordo al paragrafo 4.2.4.1.3 delle NTC 2008.

Occorre verificare che:

$N_{Ed} \leq N_{b,Rd}$ Il valore dello sforzo normale max di esercizio sia inferiore o uguale alla resistenza ad instabilità del delle UPN e delle stesse tralicciature

Dove:

$N_{b,Rd} = \chi A_{eq} f_{yk} / \gamma_{m1}$ resistenza ad instabilità del sostegno (daN)

$\chi = 1 / \phi + \sqrt{\phi^2 - \lambda^2}$ coefficiente di riduzione per instabilità

$\phi = 0.5(1 + \alpha(\lambda - 0.2) + \lambda^2)$

α fattore di imperfezione (Tabella 4.2VI NTC 2008)

$\lambda = \sqrt{A_{eq} f_{yk} / N_{cr}}$ Snellezza adimensionale

$N_{cr} = \pi^2 EJ_{eq} / L_0^2$ Carico critico Euleriano (daN)

$L_0 = \beta \times h_c$ Lunghezza libera di inflessione (m)

Le verifiche suddette si applicano ad entrambi gli assi principali x-x e y-y.

In particolare nelle schede di verifica ai paragrafi successivi troviamo:

2. Verifica di Stabilità				
Direzione x-x				
descrizione	Simbolo		U.M.	ila/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	β_x	2	m	$\beta_x \times hc1$
Carico critico euleriano	$N_{cr,x}$			$\pi^2 \times E \times I_t / L_{0,x}^2$
Snellezza adimensionale	λ_x		-	$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,x}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_x			$0,5[1 + \alpha(\lambda_x - 0,2) + \lambda_x^2]$
				$1 / \phi + \sqrt{\phi^2 - \lambda_x^2} \leq 1$
Direzione y-y				
descrizione	Simbolo		U.M.	ila/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	β_y		m	$\beta_z \times hc2$
Carico critico euleriano	$N_{cr,y}$			$\pi^2 \times E \times I_t / L_{0,y}^2$
Snellezza adimensionale	λ_y			$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,y}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
	ϕ	1,07		$0,5[1 + \alpha(\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2]$
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_y			$1 / \phi + \sqrt{\phi^2 - \lambda_y^2} \leq 1$
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc2		m	

Per la verifica dei sostegni alla instabilità per presso-flessione deviata si è utilizzato il metodo B c4.2.4.1.3.3.2 della circolare 617/2009, in quanto tiene in considerazione anche delle deformazioni torzionali ad essi indotte.

In particolare occorre verificare che:

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>33 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	33 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	33 di 70								

descrizione	U.M.	ila/Rif. Normativo
primo termine		$(N_{ed-P_{palo}}) \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk})$
secondo termine		$k_{yy} \times M_{y,ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		$k_{yz} \times M_{y,ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma	≤ 1	OK
primo termine		$(N_{ed-P_{palo}}) \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk})$
secondo termine		$k_{zy} \times M_{y,ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		$k_{zz} \times M_{y,ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma	≤ 1	OK

I coefficienti K vengono calcolati secondo la tabella C4.2.V per sezioni di classe 1 e 2

Dove:

descrizione	Simbolo	U.M.	ila/Rif. Normativo
	λ_{LT0}	0,40	
	β	0,75	
Aliquota momenti flettenti di estremità	ψ	0,25	
	k_c	0,802	1/(1,33-0,33 ψ)
Coefficiente correttivo	α_{LT}	0,34	Tab. 4.2.VIII NTC 2008
Coefficiente che dipende dalle cond. di carico e vincoli	C_1	1,0	Valore unitario conservativo
Coefficiente di lunghezza efficace	k	0,70	
Coefficiente di ingobbamento di un estremo	k_w	1,0	Valore unitario conservativo
Distanza ritegni torsionali	L	4,80	m
Momento critico elastico di instabilità flesso-torsionale	M_{cr}	19086,58	daNm Appendice F ENV 1993-1-1
Coefficiente di snellezza adimensionale	λ_{LT}	0,58	$\sqrt{W_y \times f_{yk} / M_{cr}}$
	f	0,911	$1-0,5(1-k_c)[1-2,0(\lambda_{LT}-0,8)^2]$
	Φ_{LT}	0,66	$0,5[1+\alpha_{LT}(\lambda_{LT}-\lambda_{LT0})+\beta \times \lambda_{LT}^2]$
	χ_{LT}	1,00	$1/f \times 1/\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \lambda_{LT}^2}$
coefficiente di sicurezza	γ_{m1}	1,1	1,12
Coefficiente correttivo	α_{my}	0,7	≥0,4 tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mz}	0,7	≥0,4 tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mLT}	0,7	≥0,4 tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009

considerando come momento critico la seguente espressione da appendice F ENV 1993 1-1

$$M_{cr} = \frac{\pi^2 E I_z}{L^2} \left[\frac{I_w}{I_z} + \frac{L^2 G I_t}{\pi^2 E I_z} \right]^{0,5}$$

dove: $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$

I_t è la costante di torsione;

I_w è la costante di ingobbamento;

I_z è il momento di inerzia attorno all'asse minore;

L è la lunghezza della trave fra i punti che hanno vincolo laterale.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>34 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	34 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	34 di 70								

5.5 CALCOLO DELLO STRAPIOMBO

Lo strapiombo rappresenta la contrefreccia da applicare al sostegno in fase di posa . Viene espresso in mm/m e calcolato con i carichi alla base del sostegno della combinazione A2.

$$S_t = -f_0 / h_m \quad \text{Strapiombo (mm/m)}$$

Dove:

$$f_0 = (F \times h_m^3) / (3J_{eq} E) \quad \text{Freccia provocata dalla forza F (cm)}$$

$$F = (M_p + M_H) / h_m \quad \text{Forza applicate a quota mensola per calcolo strapiombo (daN)}$$

$$(M_p + M_H) \quad \text{Somma dei momenti da carichi permanenti verticali e orizzontali (daNm)}$$

$$h_m \quad \text{Quota di attacco della mensola}$$

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>35 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	35 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	35 di 70								

6 CRITERI DI VERIFICA FONDAZIONI

Le fondazioni oggetto della presente relazione sono verificate in accordo con le prescrizioni della NTC2008 in base ai seguenti criteri.

6.1 VERIFICHE DI PORTANZA DELLA FONDAZIONE

Per ciascun stato limite ultimo deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

Dove E_d è il valore di progetto delle azioni o dell'effetto delle azioni e R_d è il valore di progetto delle resistenze del sistema geotecnico considerato. Il valore di progetto delle azioni può essere espresso come:

$$E_d = E \left(\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right)$$

Ovvero:

$$E_d = \gamma_E E \left(F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right)$$

Dove $\gamma_E = \gamma_F$, F_k è il valore caratteristico delle azioni, X_k è il valore caratteristico dei parametri del terreno.

Il valore di progetto delle resistenze del sistema geotecnico può essere espresso come:

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} R \left(\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right)$$

Effetto delle azioni e resistenza sono espresse in funzione delle azioni di progetto F_k , dei parametri di progetto del terreno X_k/γ_M e della geometria di progetto a_d . L'effetto delle azioni può anche essere valutato direttamente come $E_d = \gamma_E E_k$. Nella formulazione delle resistenze R_d , compare esplicitamente un coefficiente γ_R che opera direttamente sulle resistenze del sistema. La verifica della suddetta condizione deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3).

6.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE

I diversi gruppi di coefficienti di sicurezza sono scelti nell'ambito di due approcci di analisi distinti e alternativi:

Approccio 1

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>36 di 70</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	36 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	36 di 70								

Combinazione 1: (A1+M1+R1) – SLU (STR)

Combinazione 2: (A2+M2+R2) – SLU (GEO)

Approccio 2

Combinazione 1: (A1+M1+R3)

Le verifiche vengono effettuate tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tab. 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I del D.M. 14/01/2008. In particolare di seguito vengono riportate le suddette tabelle.

CARICHI	EFFETTO	COEFFICIENTE PARZIALE γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
PERMANENTI	Favorevole	γ_{g1}	0.9	1.0	1.0
	Sfavorevole		1.1	1.3	1.0
PERMANENTI NON STURTTURALI	Favorevole	γ_{g2}	0.0	0.0	0.0
	Sfavorevole		1.5	1.5	1.3
VARIABILI	Favorevole	γ_{qi}	0.0	0.0	0.0
	Sfavorevole		1.5	1.5	1.3

Tabella 2 – Coefficienti parziali Azioni

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan\phi'k$	$\gamma_{\phi'}$	1.0	1.25
Coesione efficace	$c'k$	$\gamma_{c'}$	1.0	1.25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1.0	1.40
Peso dell'unità di volume	γ	γ_{γ}	1.0	1.0

Tabella 3 – Coefficienti parziali Parametri

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE		
	(R1)	(R2)	(R3)
Capacità portante	$\gamma_R = 1.0$	$\gamma_R = 1.8$	$\gamma_R = 2.3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1.0$	$\gamma_R = 1.1$	$\gamma_R = 1.1$

Tabella 4 – Coefficienti parziali Resistenze

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>37 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	37 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	37 di 70								

6.3 CAPACITÀ PORTANTE FONDAZIONE (APPROCCIO 2-A1-M1-R3)

La verifica della capacità portante del terreno di fondazione è svolta in accordo con le NTC2008 secondo l'approccio 2 (A1-M1-R3)

La verifica della capacità portante consiste nel confronto tra il carico verticale di esercizio in fondazione e il carico limite per il terreno. La stabilità della base della fondazione nei riguardi di un superamento della capacità portante viene assicurata applicando alla capacità portante ultima calcolata un fattore di sicurezza maggiore uguale a 2,3.

Per il calcolo della capacità portante si è adottato il metodo descritto in "Lancellotta- Geotecnica- Ed. Zanichelli - 1993" basato sulle indicazioni teoriche di diversi autori (Terzaghi, Meyerof, Vesic e Brinch Hansen) che fornisce la seguente espressione generale per la valutazione della pressione limite di rottura del terreno:

$$q_{lim} = c' N_c D_c s_c + q_o' N_q D_q s_q + 0,5 \gamma A' N_\gamma D_\gamma s_\gamma$$

dove:

- γ = Peso di volume efficace del terreno di fondazione;
- c', ϕ' = Parametri di resistenza al taglio del terreno di fondazione in condizioni drenate;
- A' = Dimensione efficace della fondazione, funzione dell'eccentricità dei carichi;
- q_0' = Pressione efficace litostatica verticale al livello del piano di posa della fondazione;
- N_g, N_c, N_γ = Fattori di capacità portante funzione della resistenza al taglio;
- S_g, S_c, S_γ = Fattori di forma dipendenti dal rapporto fra le dimensioni dell'impronta della fondazione;
- D_g, D_c, D_γ = Fattori di profondità funzione del rapporto fra l'approfondimento del piano di posa e le dimensioni reali della fondazione;

Altri simboli utilizzati nelle verifiche:

- B = dimensione reale della fondazione longitudinale al binario;
- A = dimensione reale della fondazione trasversale al binario;
- A_{ef} = $B' \times A'$ = area efficace della fondazione;
- e_T = eccentricità del carico rapporto tra momento flettente e carico verticale in direzione trasversale al binario;
- e_L = eccentricità del carico rapporto tra momento flettente e carico verticale in direzione longitudinale al binario;

La pressione ammissibile netta vale:

$$P_{amm} = (q_{lim} - q_0') / FS + q_0'$$

Le dimensioni efficaci della fondazione sono valutate tramite le seguenti espressioni (Meyeroff, 1953):

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>38 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	38 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	38 di 70								

$$B' = B - 2e_T$$

$$A' = A - 2e_L$$

Per il calcolo dei fattori di capacità portante N_q e N_c si farà riferimento alle espressioni ricavate da Prandtl (1921) e da Reissner (1924). Per il fattore N_{\square} si fa riferimento all'espressione proposta da Caquot e Kérisel (1953):

$$N_q = \tan^2(\pi/4 + \phi'/2) e^{\pi \tan \phi'}$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \phi'$$

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

Per i coefficienti di forma si adottano le seguenti espressioni:

$$s_\gamma = 1 + 0.1 \cdot (B'/A') \cdot K_p$$

$$K_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$$

$$s_c = 1 + 0.2 \cdot (B'/A') \cdot K_p$$

$$s_q = s_\gamma$$

Per tener conto dell'approfondimento del piano di posa si adottano le seguenti espressioni:

$$d_\gamma = 1$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot \tan \phi' \cdot (1 - \sin \phi')^2 \cdot k$$

$$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \cdot \tan \phi')$$

essendo:

$$k = (D_f / A) \quad \text{per } D_f/A \leq 1$$

$$k = \tan^{-1}(D_f / A) \quad \text{per } D_f/A > 1$$

La forza verticale limite vale:

$$F_{zlim} = q_{lim} \times A_{ef}$$

Il fattore di sicurezza della capacità portante può essere espresso come:

$$FC = q_{LIM} / [(NEd + Pb) / A_{ef}]$$

Dove q_0 è la pressione litostatica verticale al livello del piano di posa della fondazione.

6.4 VERIFICA A RIBALTAMENTO (EQU-M2-R2)

La verifica è svolta secondo le prescrizioni della NTC 2008 e CEI EN 50119 par. 6.5.7, considerando tutte le combinazioni EQU-M2 (con riduzione tg angolo di attrito e coesione)

Per fondazioni caricate mediante sollecitazioni trasversali e longitudinali rispetto al binario si avrà:

$$M_{rib,T} = M_T + (T_T \times (C+C1)) + MSa,T + c_x \cdot MSi,BI \text{ (solo caso sismico) (momento ribaltante trasversale)}$$

$$M_{rib,L} = M_L + (T_L \times (C+C1)) + MSa,L + c_y \cdot MSi,BI \text{ (solo caso sismico) (momento ribaltante longitudinale)}$$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>39 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	39 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	39 di 70								

$M_{res,T} = [N_{ed} \times A_2 + (A_x B_x C_x g_{cls})] \times (A/2) \times 0.9 + ((A_1 \times B_1 \times C_1 \times g_{cls})) \times A_2 \times 0.9 + M_{sp,T} [N_{ed} \times (A - A_2) + (A_x B_x C_x g_{cls})] \times (A/2) \times 0.9 + ((A_1 \times B_1 \times C_1 \times g_{cls})) \times (A - A_2) \times 0.9 + M_{sp,T} \times ContrTerreno$ (momento stabilizzante trasversale nel caso di Momento ribaltante totale positivo)

$M_{res,T} = [N_{ed} \times A_2 + (A_x B_x C_x g_{cls})] \times (A/2) + ((A_1 \times B_1 \times C_1 \times g_{cls})) \times A_2 + M_{sp,T} [N_{ed} \times (A - A_2) + (A_x B_x C_x g_{cls})] \times (A/2) \times 0.9 + ((A_1 \times B_1 \times C_1 \times g_{cls})) \times (A - A_2) \times 0.9 + M_{sp,T} \times ContrTerreno$ (momento stabilizzante trasversale nel caso di Momento ribaltante totale negativo)

$M_{res,L} = (N_{ed} + P_b + \gamma \times C_1 \times A \times B) \times B/2 + M_{sp,L}$ (momento stabilizzante longitudinale)

$S_{p,T} = \frac{1}{2} \times k_p \times \gamma \times (C + C_1)^2 \times B$ (da non considerare nel lato opposto al binario)

$S_{p,T} = \frac{1}{2} \times k_p \times \gamma \times (C + C_1)^2 \times B \times (1 - k_v)$ (da non considerare nel lato opposto al binario nel caso sismico)

$S_{p,L} = \frac{1}{2} \times k_p \times \gamma \times (C + C_1)^2 \times A$

$S_{p,L} = \frac{1}{2} \times k_p \times \gamma \times (C + C_1)^2 \times A \times (1 + k_v)$ (nel caso sismico)

$S_{i,BI} = P_{bl} \times K_h$ (nel caso sismico)

$(K_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi'))$ (coefficiente di spinta passiva)

$M_{sp,T} = (C + C_1) / 3 \times S_{p,T}$ (momento dovuto alla spinta passiva in direzione trasversale)

$M_{sp,L} = (C + C_1) / 3 \times S_{p,L}$ (momento dovuto alla spinta passiva in direzione longitudinale)

$M_{si,BL} = (C + C_1) / 2 \times S_{i,BI}$ (momento dovuto alla massa inerziale nel caso sismico)

dove:

N_{ed} = carico verticale totale agente alla base del blocco [kN]

P_b = peso del blocco di fondazione

A = lato inferiore fondazione direzione trasv. al binario [m]

B = lato inferiore fondazione direzione long. al binario [m]

C = Altezza lato opposto al binario del blocco di fondazione [m]

A_1 = lato superiore fondazione direzione trasv. al binario [m]

B_1 = lato superiore fondazione direzione long. al binario [m]

C_1 = Differenza Altezza del blocco di fondazione - ($C_{tot} - C$) [m]

C_{tot} = Altezza totale lato binario del blocco di fondazione [m]

K_h = coefficiente sismico orizzontale

K_v = coefficiente sismico verticale

c_x = coefficiente amplificazione dei carichi sismici in direzione trasversale

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>40 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	40 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	40 di 70								

c_y = coefficiente amplificazione dei carichi sismici in direzione longitudinale

T_T = azione di taglio trasversale agente nel punto di incastro del palo [kN]

T_L = azione di taglio longitudinale agente nel punto di incastro del palo [kN]

γ = peso di unità di volume del terreno di fondazione

ϕ' = angolo di attrito del terreno

La verifica è soddisfatta se:

$$M_{rib,T} / (M_{res,T}) + M_{rib,L} / (M_{res,L}) \leq 1 \text{ (formula 15 della CEI EN 50119)}$$

6.5 VERIFICA A SCORRIMENTO (APPROCCIO 2-A1-M1-R3)

Per la verifica a scorrimento del blocco lungo il piano di fondazione deve risultare, che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa, che tendono a fare scorrere la fondazione, deve essere minore di tutte le forze parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. In particolare, la Normativa, richiede che il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scorrimento F_R e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s sia:

$$F_R / F_s \geq R_3 = 1,1 \text{ per l'approccio 2}$$

Con F_s , somma delle componenti della spinta parallela al piano di posa (taglio massimo), e con F_R , la forza resistente.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione, N_{Ed} e P_b sono rispettivamente il carico totale di calcolo agente sul blocco e il peso del blocco stesso, indicando con " δ " l'angolo d'attrito fondazione si avrà:

$$F_r = (N_{Ed} + P_b) \times \tan \delta$$

Si assume un valore di " δ " pari a 2/3 dell'angolo d'attrito del terreno.

6.6 VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI

Di seguito si riportano i criteri di verifica delle armature per le fondazioni considerate.

6.6.1 LIMITI NORMATIVI

L'armatura longitudinale non deve essere inferiore allo 0.2% della sezione (p.to 7.2.5 NTC2008).

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>41 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	41 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	41 di 70								

6.6.2 CRITERI DI VERIFICA

Le verifiche saranno svolte sul baggiolo di fondazione, in quanto risulta essere l'elemento più debole.

Le verifiche saranno svolte con l'ausilio del programma VCASLU del prof. Gelfi. Tale programma esegue le verifiche a presso flessione di sezioni in C.A. armate di qualsiasi geometria con il metodo degli Stati Limite, nel rispetto delle NTC2008.

7 METODO DI CALCOLO

Tutti i calcoli saranno svolti con dei fogli sviluppati in Excel che rispettano tutte le prescrizioni e la metodologia di calcolo, descritte nei paragrafi precedenti.

8 DESCRIZIONE DEI SOSTEGNI IMPIEGATI FUORI STANDARD

L'impiego dei sostegni e relativi blocchi sono stati valutati prendendo in considerazione le condizioni di impiego piu' sollecitanti fuori standard desunte dai P.E. di elettrificazione (vedi dis. di riferimento A1 , A2 e A3).

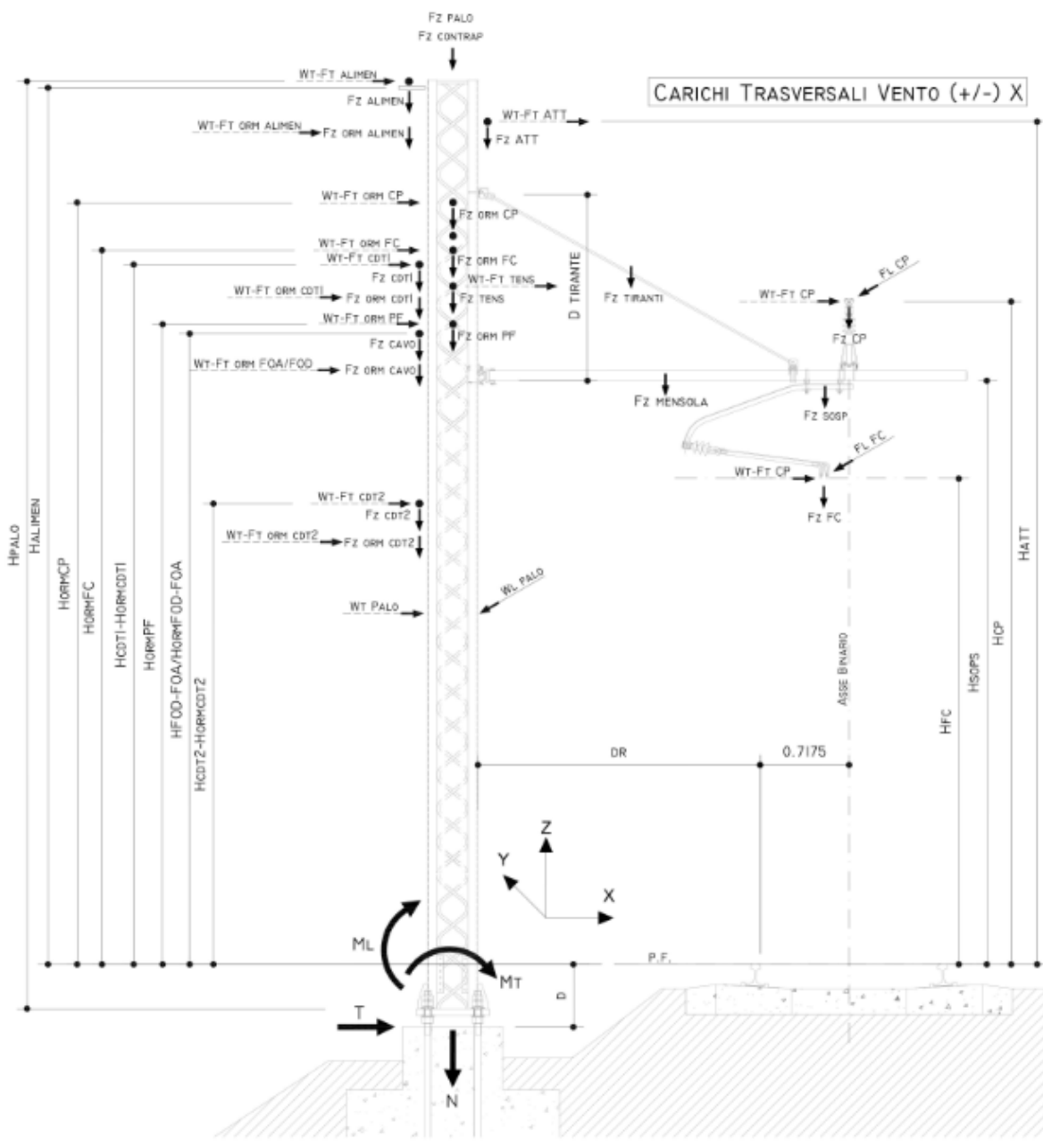
8.1 SHEMA DI CARICO GENERALE

Di seguito viene illustrato lo schema di carico generale dove sono riportate le denominazioni delle forze e momenti utilizzati nelle schede di calcolo dei carichi (vedi allegato A della presente relazione)

TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI
GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi
fuori standard

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	42 di 70

SCHEMA DI CARICO GENERALE



8.2 SOSTEGNO TIPO LSU16B N. 48

Il palo n. 48 identificabile dal PE (documento A3) è un sostegno tipo LSU16 b (vedi dis. E66013) con blocco di fondazione tipo standard RFI tipo P4 (Vedi dis. E64865) costituito dalla seguente configurazione di carico:



ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI
GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi
fuori standard

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF1N 01 E ZZ CL LC0000 002 A 43 di 70

Numero sost.	48	Materiale	ALUMINIO	Tipo Sostegno	LSUBB	Tipo Blocco	M	Altezza LdC [m]	52																																																																																																																																																																																														
DATI CONDUTTRICE		ASSE "0"	ASSE "1"	ASSE "2"	ASSE "3"	ASSE "4"	ASSE "5"	ASSE "6"	ASSE "7"																																																																																																																																																																																														
<table border="1"> <tr> <td>Calcestruzzo [mm³]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>Raggio [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>Superficie soletta [m²]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C1</td> <td>Campata precedente [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C2</td> <td>Campata a successiva [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Campo al di davanti e [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D06</td> <td>Distanza palo-corda [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D16</td> <td>Distanza palo-fuori servizio [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D16</td> <td>Asse punto fisso (S1/NO)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dp</td> <td>Poligonazione [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dp1</td> <td>Poligonazione [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dp2</td> <td>Poligonazione [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Distanza corda-fil [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Campata di riferimento - X [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Campata di riferimento - Y [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Distanza palo - X [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Distanza palo - Y [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1° angolo conduttura deviate</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2° angolo conduttura deviate</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Calcestruzzo [mm ³]										R	Raggio [m]									S	Superficie soletta [m ²]									C1	Campata precedente [m]									C2	Campata a successiva [m]									C	Campo al di davanti e [m]									D06	Distanza palo-corda [m]									D16	Distanza palo-fuori servizio [m]									D16	Asse punto fisso (S1/NO)									Dp	Poligonazione [m]									Dp1	Poligonazione [m]									Dp2	Poligonazione [m]										Distanza corda-fil [m]										Campata di riferimento - X [m]										Campata di riferimento - Y [m]										Distanza palo - X [m]										Distanza palo - Y [m]										1° angolo conduttura deviate										2° angolo conduttura deviate								
Calcestruzzo [mm ³]																																																																																																																																																																																																							
R	Raggio [m]																																																																																																																																																																																																						
S	Superficie soletta [m ²]																																																																																																																																																																																																						
C1	Campata precedente [m]																																																																																																																																																																																																						
C2	Campata a successiva [m]																																																																																																																																																																																																						
C	Campo al di davanti e [m]																																																																																																																																																																																																						
D06	Distanza palo-corda [m]																																																																																																																																																																																																						
D16	Distanza palo-fuori servizio [m]																																																																																																																																																																																																						
D16	Asse punto fisso (S1/NO)																																																																																																																																																																																																						
Dp	Poligonazione [m]																																																																																																																																																																																																						
Dp1	Poligonazione [m]																																																																																																																																																																																																						
Dp2	Poligonazione [m]																																																																																																																																																																																																						
	Distanza corda-fil [m]																																																																																																																																																																																																						
	Campata di riferimento - X [m]																																																																																																																																																																																																						
	Campata di riferimento - Y [m]																																																																																																																																																																																																						
	Distanza palo - X [m]																																																																																																																																																																																																						
	Distanza palo - Y [m]																																																																																																																																																																																																						
	1° angolo conduttura deviate																																																																																																																																																																																																						
	2° angolo conduttura deviate																																																																																																																																																																																																						
DATI ALIMENTAZIONE																																																																																																																																																																																																							
<table border="1"> <tr> <td>Al</td> <td>Conduttore [mm²]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>nc</td> <td>Numero conduttori</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu</td> <td>Campo al di allim. [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>Raggio [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Halm</td> <td>Altezza da P.F. [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fz carp AL</td> <td>Peso carpenterie Alim. (GAB)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fz carp AL</td> <td>Peso carpenterie om Alim. (GAB)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Al	Conduttore [mm ²]									nc	Numero conduttori									Cu	Campo al di allim. [m]									R	Raggio [m]									Halm	Altezza da P.F. [m]									Fz carp AL	Peso carpenterie Alim. (GAB)									Fz carp AL	Peso carpenterie om Alim. (GAB)																																																																																																																																
Al	Conduttore [mm ²]																																																																																																																																																																																																						
nc	Numero conduttori																																																																																																																																																																																																						
Cu	Campo al di allim. [m]																																																																																																																																																																																																						
R	Raggio [m]																																																																																																																																																																																																						
Halm	Altezza da P.F. [m]																																																																																																																																																																																																						
Fz carp AL	Peso carpenterie Alim. (GAB)																																																																																																																																																																																																						
Fz carp AL	Peso carpenterie om Alim. (GAB)																																																																																																																																																																																																						
DATI CAVO FIBROTTICA																																																																																																																																																																																																							
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Isol./cavo [mm²]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Campata Lc [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>Raggio [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hf</td> <td>Altezza da P.F. [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pes. teleo [N/KG]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hf0</td> <td>Altezza da P.F. [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>DATI ASSE PUNTO FISSO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fz carp P1</td> <td>Peso carp. Az. (GAB)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>											Isol./cavo [mm ²]									C	Campata Lc [m]									R	Raggio [m]									Hf	Altezza da P.F. [m]									Pes. teleo [N/KG]										Hf0	Altezza da P.F. [m]										DATI ASSE PUNTO FISSO									Fz carp P1	Peso carp. Az. (GAB)																																																																																																																						
	Isol./cavo [mm ²]																																																																																																																																																																																																						
C	Campata Lc [m]																																																																																																																																																																																																						
R	Raggio [m]																																																																																																																																																																																																						
Hf	Altezza da P.F. [m]																																																																																																																																																																																																						
Pes. teleo [N/KG]																																																																																																																																																																																																							
Hf0	Altezza da P.F. [m]																																																																																																																																																																																																						
	DATI ASSE PUNTO FISSO																																																																																																																																																																																																						
Fz carp P1	Peso carp. Az. (GAB)																																																																																																																																																																																																						
DATI CIRCUITO DI TERRA																																																																																																																																																																																																							
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Calcestruzzo [m³]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Numero conduttori</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>C di Campata c.d.L. [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Raggio [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mod. int. T. [m] da P. [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mod. int. T. [m] da P. [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mod. int. T. [m] da P. [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Fz carp AL</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>											Calcestruzzo [m ³]										Numero conduttori										C di Campata c.d.L. [m]										Raggio [m]										Mod. int. T. [m] da P. [m]										Mod. int. T. [m] da P. [m]										Mod. int. T. [m] da P. [m]										Fz carp AL																																																																																																																						
	Calcestruzzo [m ³]																																																																																																																																																																																																						
	Numero conduttori																																																																																																																																																																																																						
	C di Campata c.d.L. [m]																																																																																																																																																																																																						
	Raggio [m]																																																																																																																																																																																																						
	Mod. int. T. [m] da P. [m]																																																																																																																																																																																																						
	Mod. int. T. [m] da P. [m]																																																																																																																																																																																																						
	Mod. int. T. [m] da P. [m]																																																																																																																																																																																																						
	Fz carp AL																																																																																																																																																																																																						
PARAMETRI DEL TERRITORIO																																																																																																																																																																																																							
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Altezza serra [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Peso unità di volume [dN/m³]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Costante efficace c [kPa]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Costante non drenata Cu [kPa]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Angolo di attrito [°]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>											Altezza serra [m]										Peso unità di volume [dN/m ³]										Costante efficace c [kPa]										Costante non drenata Cu [kPa]										Angolo di attrito [°]																																																																																																																																																				
	Altezza serra [m]																																																																																																																																																																																																						
	Peso unità di volume [dN/m ³]																																																																																																																																																																																																						
	Costante efficace c [kPa]																																																																																																																																																																																																						
	Costante non drenata Cu [kPa]																																																																																																																																																																																																						
	Angolo di attrito [°]																																																																																																																																																																																																						
AZIONE DEL VENTO (L=5°C)																																																																																																																																																																																																							
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Regione</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pressione dinamica [dN/m²]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Densità dell'aria</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Altezza [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Velocità di riferimento [m/s]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>											Regione										Pressione dinamica [dN/m ²]										Densità dell'aria										Altezza [m]										Velocità di riferimento [m/s]																																																																																																																																																				
	Regione																																																																																																																																																																																																						
	Pressione dinamica [dN/m ²]																																																																																																																																																																																																						
	Densità dell'aria																																																																																																																																																																																																						
	Altezza [m]																																																																																																																																																																																																						
	Velocità di riferimento [m/s]																																																																																																																																																																																																						

Tipologia: Palo Normale con mensola singola :

Attrezzaggio:

Possibilità di inserimento di attraversamento di n. 2 corde Cu 120 mm²;

Trefoli di terra n. 2 passanti;

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>44 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	44 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	44 di 70								

Cavo fibra ottica dielettrico passante.

Assi Condutture:

Idc n. 1 : 540 mm² C.P.R. , dr 4.30m in rettilineo.

Ormeggi: nessuno

8.3 SOSTEGNO TIPO LSU16A N. B132

Il palo n. B132 identificabile dal PE (documento A1) è un sostegno tipo LSU16 a (vedi dis. E66013) con blocco di fondazione equivalente al tipo standard RFI tipo P4 (Vedi dis. E64865), inglobato su marciapiede costituito dalla seguente configurazione di carico:

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI
GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi
fuori standard

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	45 di 70

Numero sol.	B.132	Materiale	Alluminio	Tipo Sostegno	Ls/Usa	Tipo Blocco	M4	Altezza Ld. [m]	5.1	ORMEGGIO POSIZIONE "A"-"B"		ORMEGGIO POSIZIONE "A"-"B"	
										ASSE "A"	ASSE "B"	ASSE "A"	ASSE "B"
DATI CONDUTTURE													
R	Colonnina [mm²]	ASSE "E"	5402PR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S	Raggio [m]	ASSE "F"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C1	Separazione [m]	ASSE "G"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C2	Compata successiva [m]	ASSE "H"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C	Compata gravante [m]	ASSE "I"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DR	Distanza palo-retali [m]	ASSE "J"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
D fs	Distanza palo-ruot. servizio [m]	ASSE "K"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Dp	Asso punto fissi (S/N/O)	ASSE "L"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Dp1	Polygonazione [m]	ASSE "M"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Dp2	Polygonazione [m]	ASSE "N"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Distanza cond-III [m]	ASSE "O"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Compata di riferimento - Y [m]	ASSE "P"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Compata di riferimento - X [m]	ASSE "Q"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Dissasamento - Y [m]	ASSE "R"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Dissasamento - X [m]	ASSE "S"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1° angolo conduttiva deviata	ASSE "T"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2° angolo conduttiva deviata	ASSE "U"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DATI ALIMENTAZIONE													
A)	Conduttore [mm²]	no/for/fig/leg/cavo	43,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
no	Numero conduttori	Ciclo [mat/ta/a]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C a)	Compata allm [m]	Raggio [m]	5,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
R	Raggio [m]	Ho [altezza da P.F. (m)]	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hellm	Altezza da P.F. [m]	Ho [ht. tab. da P.F. (m)]	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
F z carp. Al.	Peso carpenterie allm. (daN)	DATA ASSE PUNTO FISSO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
F z carp. orn. Al.	Peso carpenterie orn. allm. (daN)	F z carp. pr [peso carp. pr. (daN)]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DATI CIRCUITO DI TERRA													
		Cl [condutt. (daN/imp)]	785/145										
		Numero conduttori	2										
		C. col. Campata c.d.t. [m]	43,5										
		Raggio [m]	0										
		Ho [altezza da P.F. (m)]	5,9										
		Peso tab. (S/N/O)	NO										
		Altezza da P.F. [m]	NO										
		Ho [ht. tab. da P.F. (m)]	NO										
		Tref. ceram. (S/N/O)	NO										
		F z carp. pr [peso carp. pr. (daN)]	6,52										
AZIONE DEL VENTO (L-5°C)													
Regione	CAMPANIA	Regione	CAMPANIA	Altezza strato [m]	3								
Pressione dinamica [daN/m²]	97,14	Pressione dinamica [daN/m²]	93,65	Peso unita di volume [daN/m³]	18								
Densità dell'aria	1,3	Densità dell'aria	1,25	Coef. efficace C _d [Pa]	0								
Altitudine [m]	100	Altitudine [m]	100	Coef. non drenata C _u [Pa]	0								
Velocità di riferimento [m/s]	27	Velocità di riferimento [m/s]	27	Angolo di attacco [°]	38								
PARAMETRI LC - ATTREZZATURE SU SOSTEGNO													
Norm TT	Questo attacco TT da PPF [m]	5,1											
Norm FC	Questo orn. FC da PPF [m]	5,95											
Norm CP	Questo orn. CP da PPF [m]	6,45											
PARAMETRI CARATTERISTICHE													
F z Carp	Peso Carp. Fisso [daN]	0											
F z Carp Orn	Peso Carp. Orn. [daN]	0											
F z Carp cct	Peso Carp. Orn. cct [daN]	0											
F z Carp	Peso sospensione [daN]	17											
DIMENSIONI BLOCCO													
A	Lato trasversale [m]	0											
B	Lato longitudinale [m]	0											
C	Altezza [m]	3,3											
A1	Lato Baggolo [m]	3,4											
B1	Lato Baggolo [m]	0											
C1	Altezza Baggolo [m]	0											
A2	Dist. asc. s. filo est. [m]	5											

Tipologia: Palo precedente all'ormeggio in TS con mensola singola :

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>46 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	46 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	46 di 70								

Attrezzaggio:

Possibilità di inserimento di attraversamento di n. 2 corde Cu 120 mm²;

Trefoli di terra n. 2 passanti;

Cavo fibra ottica dielettrico passante.

Assi Condutture:

Idc n. 1 : 540 mm² C.P.R. , dr 3.35m in rettilineo.

Ormeggi: nessuno

8.4 SOSTEGNO TIPO LSU18B N. 41

Il palo n. 41 identificabile dal PE (documento A3) è un sostegno tipo LSU18 B (vedi dis. E66013) con blocco di fondazione tipo standard RFI tipo P6 (Vedi dis. E64865) costituito dalla seguente configurazione di carico:

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI
GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi
fuori standard

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF1N 01 E ZZ CL LC0000 002 A 47 di 70

Numero sott.	Materiale	ALLUMINO	Tipo sostegno	L5urb	Tipo Blicco	R6	Altezza Lide [m]		ORMEGGIO POSIZIONE "IA"- "2B"	ORMEGGIO POSIZIONE "IB"- "2B"
							ASSE "A"	ASSE "B"		
DATI COMPONENTI		ASSE "C"	ASSE "F"	ASSE "E"	ASSE "A"	ASSE "B"	ASSE "C"	ASSE "D"	ASSE "E"	ASSE "F"
41								5,2		
R	Generanti (mm²)									
S	Separazione (m)									
C1	Campata precedente (m)									
C2	Campata successiva (m)									
C	Campata gravante (m)									
DR	Distanza palo-rotabile (m)									
D h	Distanza palo-fuori servizio (m)									
Asse punto fisso S1 / NO										
Dp	Poligonazione (m)									
Dp1	Poligonazione (m)									
Dp2	Poligonazione (m)									
	Distanza corda-tille (m)									
	Campata di riferimento +Y (m)									
	Campata di riferimento -Y (m)									
	Distanza vento +Y (m)									
	Distanza vento -Y (m)									
	1° angolo conduttura devianta									
	2° angolo conduttura devianta									
DATI ALIMENTAZIONE										
DATI CAVO FIBRA OTICA										
	Al conduttore (mm²)									
	Numero conduttori									
	C di Campata (m)									
	Altezza da P.F. (m)									
	Raggio (m)									
	Altezza da P.F. (m)									
	Press. telata (N/m²)									
	Altezza da P.F. (m)									
	Press. carpenterie Alim. (daN)									
	Press. carpenterie om. Alim. (daN)									
	Press. carpenterie om. Alim. (daN)									
DATI CIRCUITO DI TERRA										
	Conduttori (set/mq)									
	Numero conduttori									
	C di Campata (m)									
	Raggio (m)									
	Altezza da P.F. (m)									
	Press. telata (N/m²)									
	Altezza da P.F. (m)									
	Press. carpenterie om. Alim. (daN)									
	Press. carpenterie om. Alim. (daN)									
AZIONE DEL VENTO (4-5°C)										
CAMPIANA										
	Pressione dinamica (daN/m²)									
	Densità dell'aria									
	Altezza (m)									
	Velocità di riferimento (m/s)									
AZIONE DEL VENTO (4-5°C)										
MONTANA										
	Pressione dinamica (daN/m²)									
	Densità dell'aria									
	Altezza (m)									
	Velocità di riferimento (m/s)									
PARAMETRI LUC. ATTREZZARE SU SOSTEGNO										
	Norm TI									
	Quota ascetti di P (m)									
	Quota om. C da P (m)									
	Quota om. O da P (m)									
PARAMETRI CARPENTIERE										
	Fr Carp I									
	Fr Carp Om									
	Fr Carp C									
	Fr Carp d									
	Fr Carp									
PARAMETRI BIEGCO										
	Letto trasversale (m)									
	Letto longitudinale (m)									
	Altezza (m)									
	Letto Raggio (m)									
	Altezza Raggio (m)									
	Distanza a filo (m)									

Tipologia: Palo normale con mensola singola:

Attrezzaggio:

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>48 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	48 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	48 di 70								

Trefoli di terra n. 2 passanti;

Cavo fibra ottica dielettrico passante.

Assi Condutture:

Idc n. 1 : 540 mm² C.P.R. , dr 4.30 m in esterno curva.

Ormeggi: nessuno

8.5 SOSTEGNO TIPO LSU18B N. 47P

Il palo n. 47P identificabile dal PE (documento A2) è un sostegno tipo LSU18 B (vedi dis. E66013) con blocco di fondazione tipo standard RFI tipo B4 (Vedi dis. E64865) costituito dalla seguente configurazione di carico:

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>50 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	50 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	50 di 70								

Cavo fibra ottica dielettrico passante.

Assi Condutture:

Idc n. 1 : 540 mm² C.P.R. , dr 4.30 m in rettilineo.

Ormezzi: 2 corde cdt TACSR+ 2 attraversamento 2 corde Cu

8.6 SOSTEGNO TIPO LSU20B N. B131

Il palo n. B132 identificabile dal PE (documento A1) è un sostegno tipo LSU20 B (vedi dis. E66013) con blocco di fondazione equivalente al tipo standard RFI tipo P7 (Vedi dis. E64865), inglobato su marciapiede costituito dalla seguente configurazione di carico:



ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI
GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi
fuori standard

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	51 di 70

Numero sosti.	B31	Materiale	ALLUMINO	Tipo Sostegno	L5120b	Tipo Blocco	P7	Altezza Ldc [m]	Dinamiche [m]	ORMEGGIO POSIZIONE "2A" - "2B"		ORMEGGIO POSIZIONE "3A" - "3B"		SACCP
										ASSE "A"	ASSE "B"	ASSE "C"	ASSE "D"	
DATI CONDUTTORE														
	Catenaria [mm]		ASSE "G"	ASSE "F"	ASSE "E"	5402P								
R	Raggio [m]					0								47
S	Separazione [m]					0								4
C1	Compata precedente [m]					47								0
C2	Compata successiva [m]					40								0
C	Compata presente [m]					43,5								0
DR	Distanza palo-rotali [m]					0								0
D fs	Distanza palo-rotali servizio [m]					4,38								0
Dp	Altezza punto fissi [S/N/O]					NO								0
Dp1	Poligonazione [m]					-0,2								0
Dp2	Poligonazione [m]					0,2								0
	Distanza corda-III [m]					-0,2								0
	Compata di riferimento - Y [m]					1,25								0
	Compata di riferimento - Y [m]					47								0
	Dissaldamento - X [m]					40								0
	Dissaldamento - Y [m]					0,4								0
	1° angolo conduttura devianta					0,08510483								0
	2° angolo conduttura devianta					0,02459985								0
DATI ALIMENTAZIONE														
	Conduttore [mm²]					d								0
	Numero conduttori					43,5								0
	Compata allim. [m]					0								0
	Raggio [m]					5,9								0
	Altezza da P.F. [m]					NO								0
	Peso carpenterie allim. [daN]					0								0
	Peso carpenterie arm allim. [daN]					69,8								0
	Altezza da P.F. [m]					NO								0
	Peso carpenterie arm allim. [daN]					69,8								0
	Peso carpenterie arm allim. [daN]					69,8								0
	Altezza da P.F. [m]					NO								0
	Peso carpenterie arm allim. [daN]					69,8								0
	Peso carpenterie arm allim. [daN]					69,8								0
DATI CIRCUITO DI TERRA														
	Conduttori [mm²]					78/7/45								0
	Numero conduttori					2								0
	Compata allim. [m]					43,5								0
	Raggio [m]					0								0
	Altezza da P.F. [m]					NO								0
	Peso carpenterie arm allim. [daN]					0								0
	Peso carpenterie arm allim. [daN]					69,8								0
DATI ALIMENTAZIONE														
	Conduttore [mm²]					d								0
	Numero conduttori					43,5								0
	Compata allim. [m]					0								0
	Raggio [m]					5,9								0
	Altezza da P.F. [m]					NO								0
	Peso carpenterie arm allim. [daN]					0								0
	Peso carpenterie arm allim. [daN]					69,8								0
	Altezza da P.F. [m]					NO								0
	Peso carpenterie arm allim. [daN]					69,8								0
DATI CIRCUITO DI TERRA														
	Conduttori [mm²]					78/7/45								0
	Numero conduttori					2								0
	Compata allim. [m]					43,5								0
	Raggio [m]					0								0
	Altezza da P.F. [m]					NO								0
	Peso carpenterie arm allim. [daN]					0								0
	Peso carpenterie arm allim. [daN]					69,8								0
PARAMETRI LC - ATTREZZATURE SU SOSTEGNO														
	Quota braccio T da PF [m]					0								6,1
	Quota orm. IC da PF [m]					0								5,85
	Quota orm. OF da PF [m]					0								6,65
PARAMETRI CARATTERISTICHE														
	Peso Carp. Om. [daN]					0								0
	Peso Carp. Om. [daN]					1889,38								0
	Peso Carp. Om. [daN]					0								0
	Peso Carp. Om. [daN]					17								0
DIMENSIONI BLOCCO														
	Lato trasversale [m]					4,6								1,90
	Lato longitudinale [m]					0								2,20
	Altezza [m]					3,3								2,20
	Lato Bagliolo [m]					3,4								0,80
	Lato Bagliolo [m]					0								0,90
	Lato Bagliolo [m]					0								0,90
	Altezza Bagliolo [m]					5								0,95

Tipologia: Palo con mensola singola + ORMEGGIO conduttura:

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>52 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	52 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	52 di 70								

Attrezzaggio:

Trefoli di terra n. 2 passanti;

Cavo fibra ottica dielettrico passante.

Assi Condutture:

Idc n. 1 : 540 mm² C.P.R. , dr 3.35 m in rettilineo.

Ormezzi: 1 COND. 540 C.P.R.

8.7 SOSTEGNO TIPO LSU22B N. B128

Il palo n. B132 identificabile dal PE (documento A1) è un sostegno tipo LSU22 B (vedi dis. E66013) con blocco di fondazione equivalente al tipo standard RFI tipo P7 (Vedi dis. E64865), inglobato su marciapiede costituito dalla seguente configurazione di carico:



ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard

Table with 5 columns: COMMESSA (IF1N), LOTTO (01 E ZZ), CODIFICA (CL), DOCUMENTO (LC0000 002), REV. (A), FOGLIO (53 di 70)

Main technical specification table with multiple columns: Numero sost., DATI CONDUTTURE, Materiale, ALLUMINIO, Tipo Sostegno, L53/22b, Tipo Blocco, Altezza Ldc, DATI MENSOLE E TRAVI, DATI CIRCUITO DI TERRA, DATI CAVO FIBRA OTTICA, DATI ALIMENTAZIONE, AZIONE DEL VENTO, REGIONE CAMPANIA, Campione, Pressione dinamica, Densità dell'aria, Altezza, Velocità di riferimento.

Tipologia: Palo con mensola doppia:

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>54 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	54 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	54 di 70								

Attrezzaggio:

Trefoli di terra n. 2 passanti;

Cavo fibra ottica dielettrico passante.

Assi Condutture:

Idc n. 2 : 540 mm² C.P.R. , dr 3.35 m in rettilineo.

Ormeggi: nessuno

8.8 VERIFICA ARMATURE BLOCCO DI FONDAZIONE TIPO B4

I calcoli per la verifica delle armature del blocco di fondazione tipo B4 per il palo n. 47P , si svolgono a pressoflessione retta allo stato limite.

Allo scopo, è stato utilizzato il software “Verifica Ca-SLU” considerando, a vantaggio di sicurezza, la sezione maggiormente sollecitata del blocco alla base come fosse un elemento trave incastrata.

$N=40.86 \text{ KN}$

$M_{xtot.} = M_{xed} + T_x \cdot (C + C1) = 190.51 + (14.12 \cdot 1.6) = 213.10 \text{ KN.m}$

Di seguito si riportano gli input ed output del programma:

TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI
GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi
fuori standard

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	55 di 70

Verifica C.A. S.L.U. - File: VERIFICA b4

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: **B4**

N° figure elementari: Zoom N° strati barre: Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	230	110

N°	As [cm²]	d [cm]
1	12,44	5
2	12,44	105
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0

Tipologia Sezione:
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Diagramma della sezione:

Sollecitazioni:
 S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	<input type="text" value="40,86"/>	<input type="text" value="0"/>	kN
M _{xEd}	<input type="text" value="213,1"/>	<input type="text" value="0"/>	kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	

P.to applicazione N:
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Tipologia rottura:
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo:
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipologia flessione:
 Retta Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio Mx-My

angolo asse neutro θ°

Precompresso

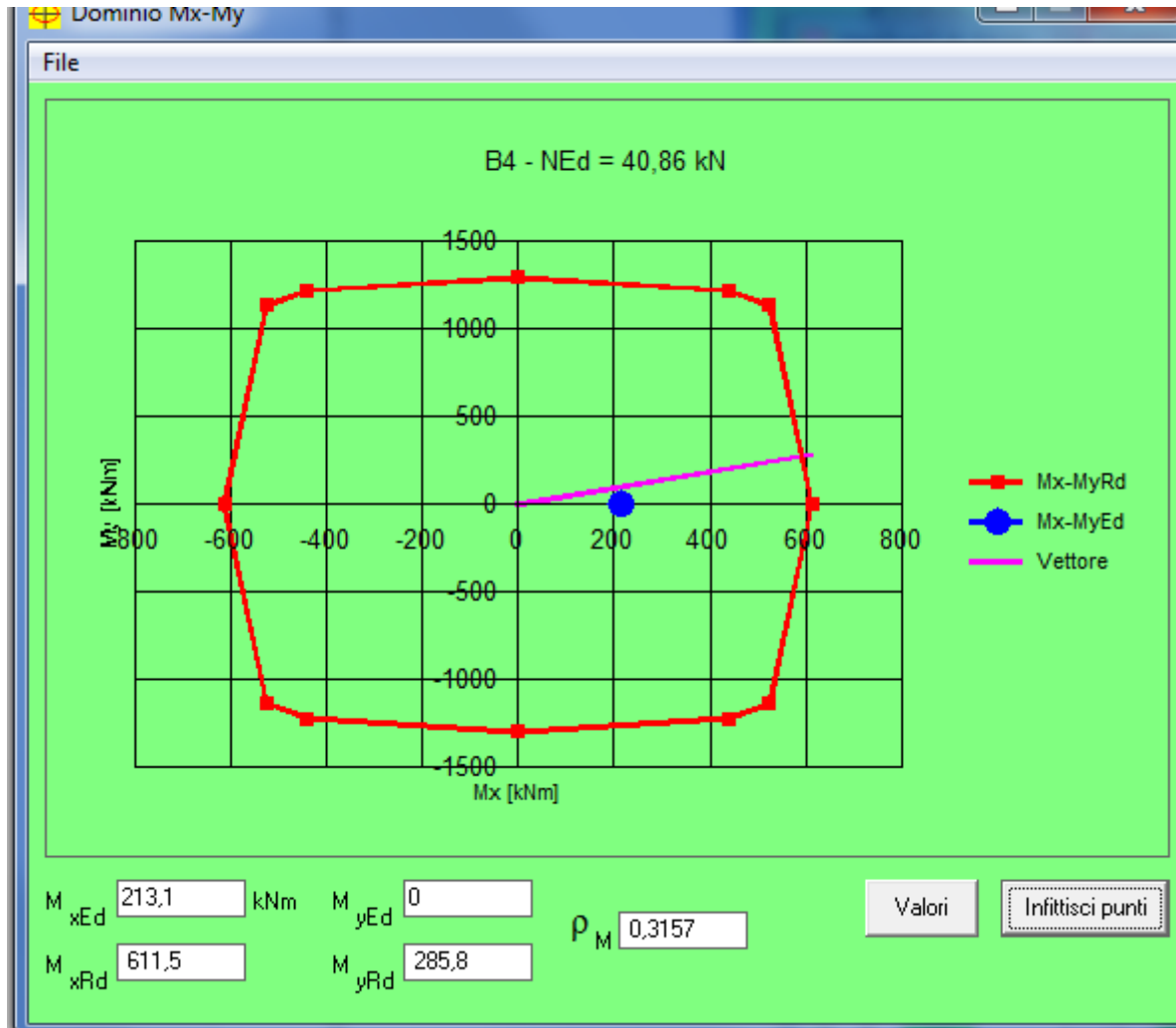
Materiali

B450C	C25/30
ε _{su} <input type="text" value="67,5"/> ‰	ε _{c2} <input type="text" value="2"/> ‰
f _{yd} <input type="text" value="450"/> N/mm²	ε _{cu} <input type="text" value="3,5"/>
E _s <input type="text" value="210.000"/> N/mm²	f _{cd} <input type="text" value="16,67"/>
E _s /E _c <input type="text" value="15"/>	f _{cc} /f _{cd} <input type="text" value="0,8"/> ?
ε _{syd} <input type="text" value="2,143"/> ‰	σ _{c,adm} <input type="text" value="9,75"/>
σ _{s,adm} <input type="text" value="255"/> N/mm²	τ _{co} <input type="text" value="0,6"/>
	τ _{c1} <input type="text" value="1,829"/>

M _{xRd}	<input type="text" value="611,5"/>	kN m
M _{yRd}	<input type="text" value="285,8"/>	kN m
σ _c	<input type="text" value="-16,67"/>	N/mm²
σ _s	<input type="text" value="450"/>	N/mm²
ε _c	<input type="text" value="3,5"/>	‰
ε _s	<input type="text" value="67,46"/>	‰
d	<input type="text" value="107"/>	cm
x	<input type="text" value="5,277"/>	x/d <input type="text" value="0,04933"/>
		δ <input type="text" value="0,7"/>

TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI
GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi
fuori standard

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	56 di 70



Dominio della sezione

Le armature longitudinali sono 11Ø12, (longitudinale al binario) . La sezione risulta verificata.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>57 di 70</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	57 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	57 di 70								

8.9 VERIFICA ARMATURE BLOCCO DI FONDAZIONE TIPO P4

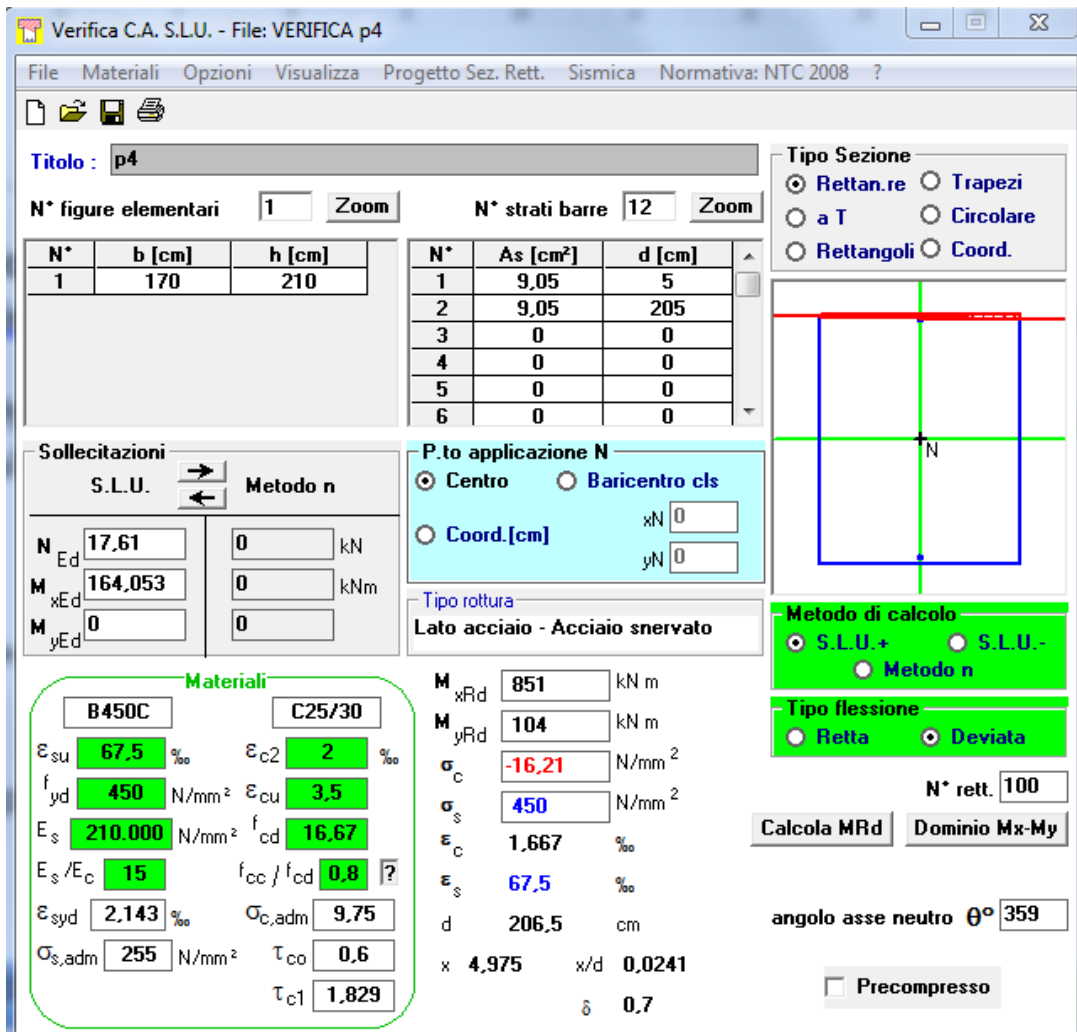
I calcoli per la verifica delle armature del blocco di fondazione tipo P4 per il palo n. 48 , si svolgono a pressoflessione retta allo stato limite.

Allo scopo, è stato utilizzato il software “Verifica Ca-SLU” considerando, a vantaggio di sicurezza, la sezione maggiormente sollecitata del blocco alla base come fosse un elemento trave incastrata.

$N=17.61$ KN

$M_{xtot.} = M_{xed} + T_x \cdot (C + C1) = 143.02 + (7.79 \cdot 2.7) = 164.053$ KN.m

Di seguito si riportano gli input ed output del programma:



Verifica C.A. S.L.U. - File: VERIFICA p4

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: p4

N° figure elementari: 1 **Zoom** **N° strati barre:** 12 **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	170	210

N°	As [cm²]	d [cm]
1	9,05	5
2	9,05	205
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed}	17,61	0	kN
M_{xEd}	164,053	0	kNm
M_{yEd}	0	0	

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura
 Lato acciaio - Acciaio snervato

Materiali
 B450C C25/30

ϵ_{su}	67,5	%	ϵ_{c2}	2	%
f_{yd}	450	N/mm²	ϵ_{cu}	3,5	
E_s	210.000	N/mm²	f_{cd}	16,67	
E_s/E_c	15		f_{cc}/f_{cd}	0,8	?
ϵ_{syd}	2,143	%	$\sigma_{c,adm}$	9,75	
$\sigma_{s,adm}$	255	N/mm²	τ_{co}	0,6	
			τ_{c1}	1,829	

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviata

Calcola MRd **Dominio Mx-My**

N° rett. 100

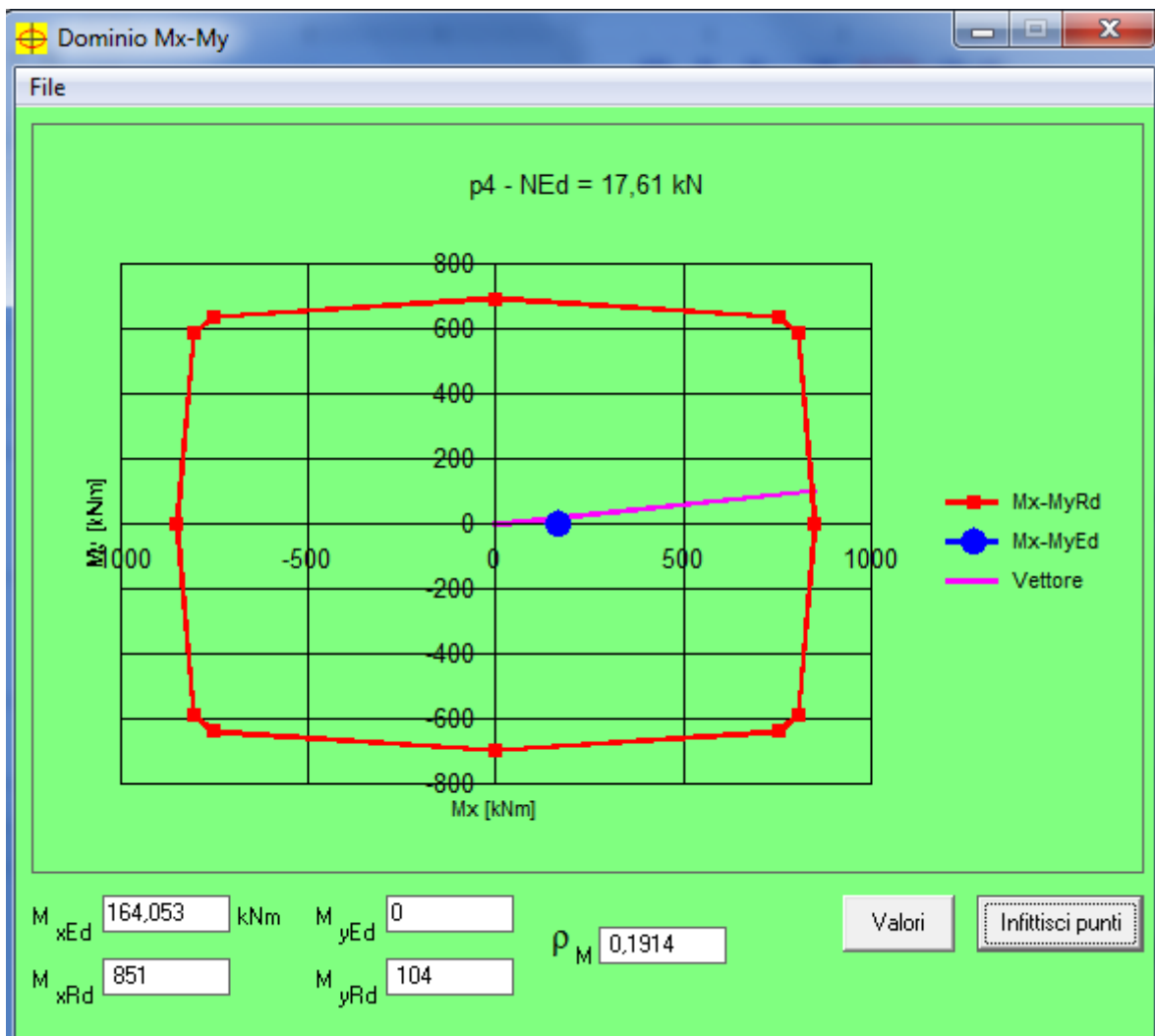
angolo asse neutro θ° 359

Precompresso

M_{xRd}	851	kN m
M_{yRd}	104	kN m
σ_c	-16,21	N/mm²
σ_s	450	N/mm²
ϵ_c	1,667	%
ϵ_s	67,5	%
d	206,5	cm
x	4,975	x/d 0,0241
δ	0,7	

TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI
GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi
fuori standard

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	58 di 70



Dominio della sezione

Le armature longitudinali sono 8Ø12, (longitudinale al binario) . La sezione risulta verificata.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>59 di 70</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	59 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	59 di 70								

8.10 VERIFICA ARMATURE BLOCCO DI FONDAZIONE TIPO P6

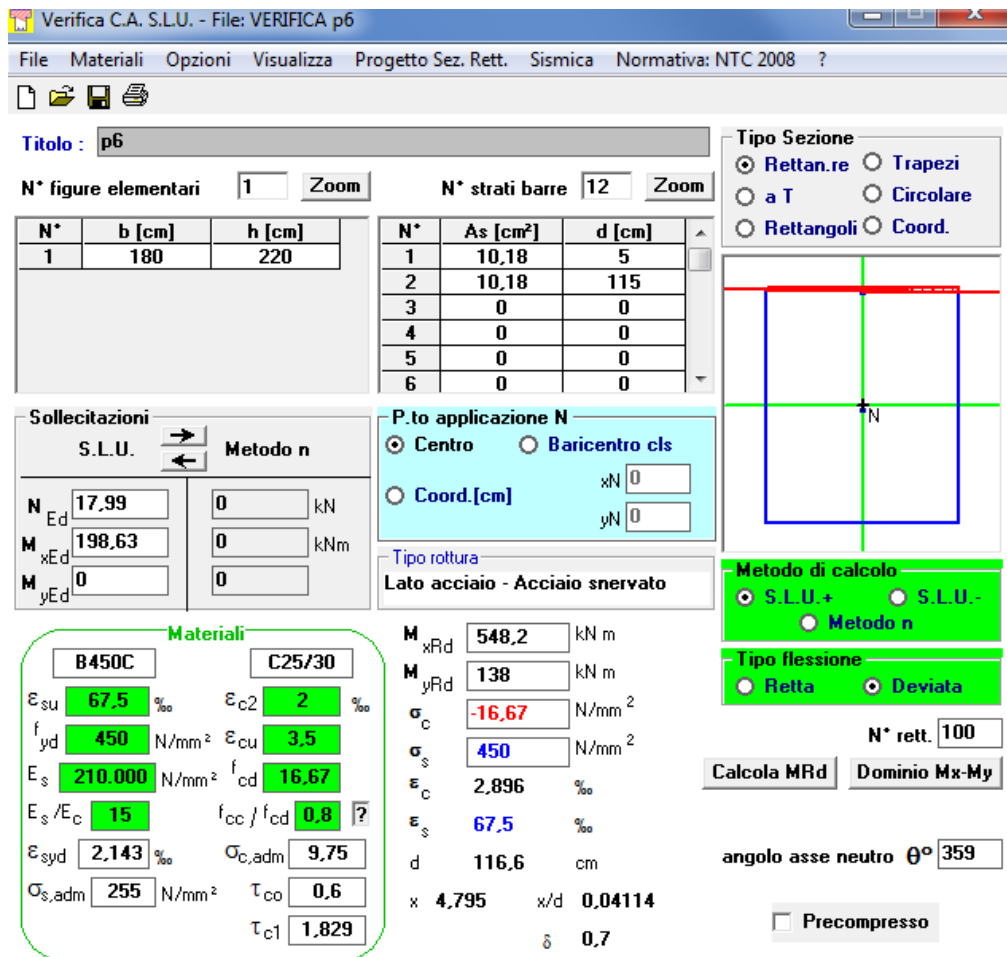
I calcoli per la verifica delle armature del blocco di fondazione tipo P6 per il palo n. 41, si svolgono a pressoflessione retta allo stato limite.

Allo scopo, è stato utilizzato il software "Verifica Ca-SLU" considerando, a vantaggio di sicurezza, la sezione maggiormente sollecitata del blocco alla base come fosse un elemento trave incastrata.

$N=17.99$ KN

$M_{xtot.} = M_{xed} + T_x \cdot (C + C1) = 164.55 + (12.17 \cdot 2.8) = 198.63$ KN.m

Di seguito si riportano gli input ed output del programma:



Verifica C.A. S.L.U. - File: VERIFICA p6

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: **p6**

N° figure elementari: **1** Zoom N° strati barre: **12** Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	180	220

N°	As [cm²]	d [cm]
1	10,18	5
2	10,18	115
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed}	17,99	0	kN
M_{xEd}	198,63	0	kNm
M_{yEd}	0	0	

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura
 Lato acciaio - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviata

N° rett. **100**

Calcola MRd Dominio Mx-My

angolo asse neutro θ° **359**

Precompresso

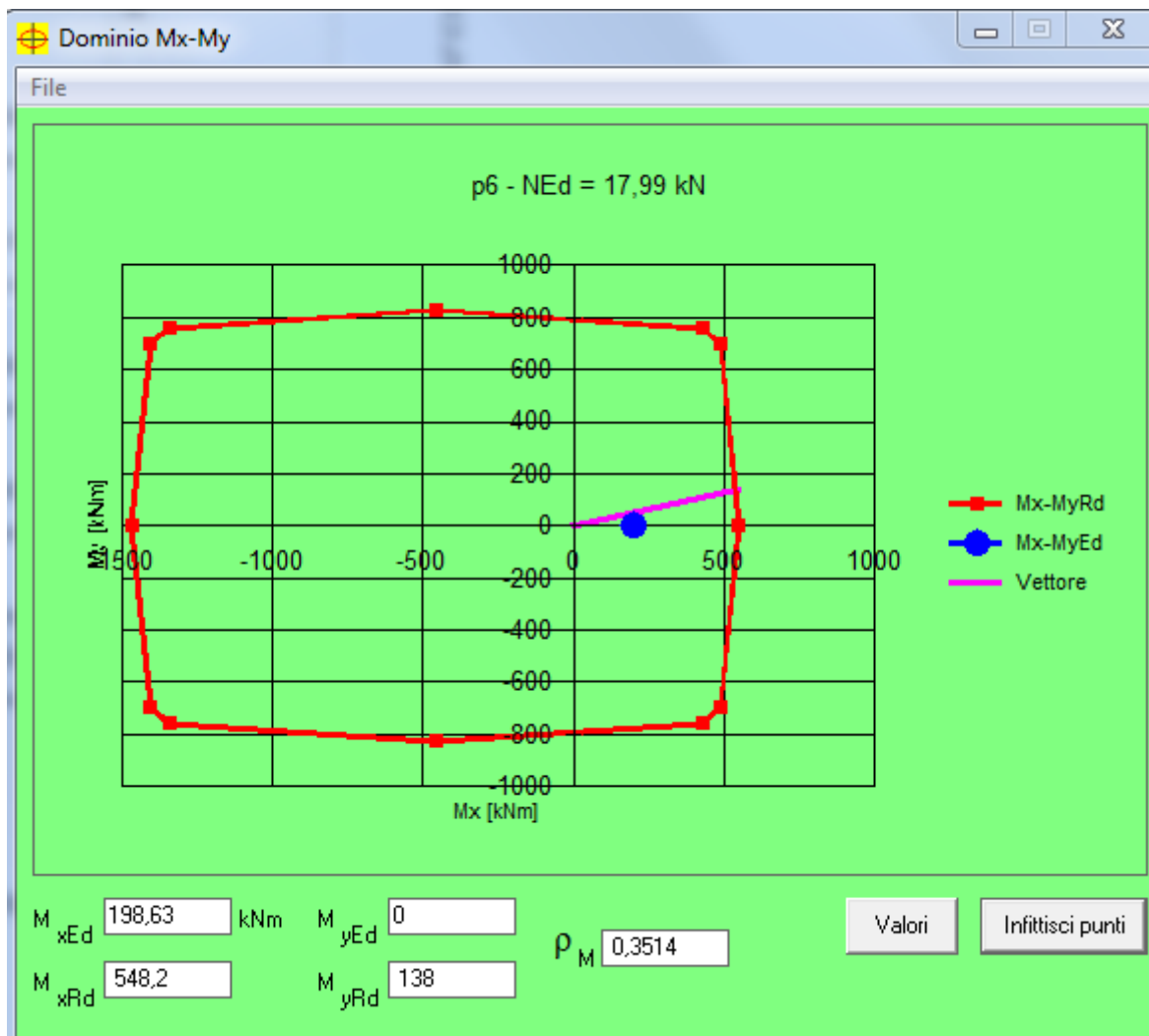
Materiali

B450C	C25/30
ϵ_{su} 67,5 ‰	ϵ_{c2} 2 ‰
f_{yd} 450 N/mm²	ϵ_{cu} 3,5 ‰
E_s 210.000 N/mm²	f_{cd} 16,67
E_s/E_c 15	f_{cc}/f_{cd} 0,8
ϵ_{syd} 2,143 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 9,75
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm²	τ_{co} 0,6
	τ_{c1} 1,829

M_{xRd}	548,2	kN m
M_{yRd}	138	kN m
σ_c	-16,67	N/mm²
σ_s	450	N/mm²
ϵ_c	2,896	‰
ϵ_s	67,5	‰
d	116,6	cm
x	4,795	x/d 0,04114
δ	0,7	

TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI
GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi
fuori standard

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	60 di 70



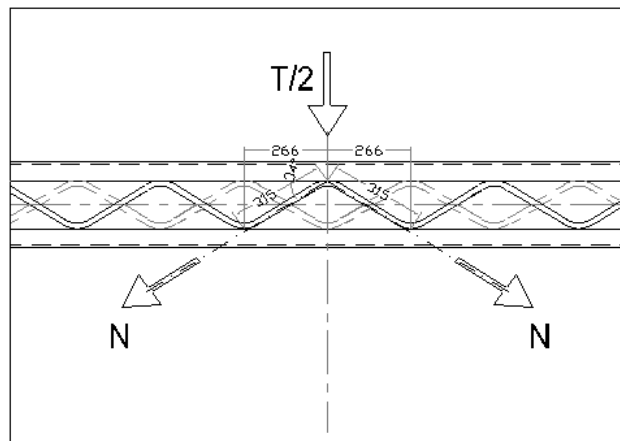
Dominio della sezione

Le armature longitudinali sono 9Ø12, (longitudinale al binario) . La sezione risulta verificata.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>61 di 70</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	61 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	61 di 70								

9 VERIFICA INSTABILITÀ TRALICCIATURE

La verifica di instabilità a carico di punta delle tralicciature viene effettuata considerando che su queste venga trasferita l'azione di taglio massima agente sul sostegno con il seguente schema di carico:



Lo sforzo normale agente sulla tralicciatura:

$$N_{ed} = T_x / (2 \sin \alpha)$$

$\beta = (2/3)$ coefficiente considerato per il calcolo della lunghezza libera di inflessione

Resistenza istabilità dell'asta (tralicciatura)

$$N_{b,Rd} = \chi A f_{yk} / \gamma_{m1}$$

Dove:

$$\chi = 1 / (\Phi + \text{rad}(\Phi^2 - \lambda^2)) < 1 \quad 4.2.45 \text{ (NTC 2008)}$$

Di seguito si riportano le verifiche di instabilità delle tralicciature soggette a compressione sui sostegni più significativi della presente relazione di calcolo:

verifica stabilità tralicciatura PALO LSU16 n. B132 condizione considerata: STR4-V+X

descrizione	simbolo	unità di misura	formula
distanza verticale tralicciatura	a	0,27 m	
distanza obliqua	d	0,30 m	
distanza ORIZZONTALE	B	0,13	
angolo	α	25,71 °c	
azione di taglio massima agente amplificata	T _{edx}	1519 daN	T _x
Azione normale progetto tralicciatura	N _{ed}	1750,74	T _x /2/sin α
inerzia tondo	J _t	0,79 cm ⁴	

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>62 di 70</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	62 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	62 di 70								

carico critico euleriano	Ncr	410255,44		$\pi^2 E Jt/L^2$
Lcr		0,20 m		βd
β	β	0,67		2/3
snellezza adimensionale	λ	0,52		$\text{rad}(A f_{yk}/N_{cr})$
diametro sezione asta		2,00		cm
area sezione FI 20	A	3,14		cm ²
fattore imperfezione	a	0,49		tab.4,2.VI Ntc
	Φ	0,71		$0,5(1+a(\lambda-0,2))+\lambda^2$
coefficiente	χ	0,83		$1/(\Phi+\text{rad}(\Phi^2-\lambda^2))<1$
Resistenza istabilità dell'asta (tralicciatura)	Nb,Rd	8822,37 daN		$\chi A f_{yk} / \gamma m1$
Coeff sicurezza istabilità	$\gamma m1$	1,05		
				$N_{ed}/N_{b,Rd}<1$

verifica **0,20 OK**

verifica stabilità tralicciatura PALO LSU18 N. 47P condizione considerata: STR4-v+x

descrizione	simbolo	unità di misura	formula
distanza verticale tralicciatura	a	0,27 m	
distanza obliqua	d	0,35 m	
distanza ORIZZONTALE	B	0,22	
angolo	α	39,17 °c	
azione di taglio massima agente amplificata	Tedx	1416,47 daN	Tx
Azione normale progetto tralicciatura	Ned	1121,21	$Tx/2/\sin\alpha$
inerzia tondo	Jt	0,95 cm ⁴	
carico critico euleriano	Ncr	365229,96	$\pi^2 E Jt/L^2$
Lcr		0,23 m	βd
β	β	0,67	2/3
snellezza adimensionale	λ	0,58	$\text{rad}(A f_{yk}/N_{cr})$
diametro sezione asta		2,10	cm
area sezione FI 21	A	3,46	cm ²
fattore imperfezione	a	0,49	tab.4,2.VI Ntc
	Φ	0,76	$0,5(1+a(\lambda-0,2))+\lambda^2$
coefficiente	χ	0,80	$1/(\Phi+\text{rad}(\Phi^2-\lambda^2))<1$
Resistenza istabilità dell'asta (tralicciatura)	Nb,Rd	9325,96 daN	$\chi A f_{yk} / \gamma m1$
Coeff sicurezza istabilità	$\gamma m1$	1,05	
verifica		0,12 OK	$N_{ed}/N_{b,Rd}<1$

verifica stabilità tralicciatura PALO LSF20 N. B131 condizione considerata: STR4-v+x

descrizione	simbolo	unità di misura	formula
distanza verticale tralicciatura	a	0,27 m	
distanza obliqua	d	0,34 m	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>63 di 70</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	63 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	63 di 70								

distanza ORIZZONTALE	B	0,21	
angolo	α	37,87 °c	
azione di taglio massima agente amplificata	Tedx	2850,36 daN	Tx
Azione normale progetto tralicciatura	Ned	2321,36	Tx/2/sin α
inerzia tondo	Jt	1,15 cm ⁴	
carico critico euleriano	Ncr	458369,35	$\pi^2 E Jt/L^2$
Lcr		0,23 m	βd
β	β	0,67	2/3
snellezza adimensionale	λ	0,54	rad(A fyk/Ncr)
diametro sezione asta		2,20	cm
area sezione FI 22	A	3,80	cm ²
fattore imperfezione	a	0,49	tab.4.2.VI Ntc
	Φ	0,73	$0,5(1+a(\lambda-0,2))+\lambda^2$
coefficiente	χ	0,82	$1/(\Phi+\text{rad}(\Phi^2-\lambda^2))<1$
Resistenza istabilità dell'asta (tralicciatura)	Nb,Rd	10521,21 daN	$\chi A fyk / \gamma m1$
Coeff sicurezza istabilità	$\gamma m1$	1,05	
verifica		0,22 OK	Ned/Nb,Rd<1

verifica stabilità tralicciatura PALO LSF22 N. B128 condizione considerata: STR4 v+x

descrizione	simbolo	unità di misura	formula
distanza verticale tralicciatura	a	0,27 m	
distanza obliqua	d	0,34 m	
distanza ORIZZONTALE	B	0,21	
angolo	α	37,21 °c	
azione di taglio massima agente amplificata	Tedx	2166,18 daN	Tx
Azione normale progetto tralicciatura	Ned	1791,09	Tx/2/sin α
inerzia tondo	Jt	1,37 cm ⁴	
carico critico euleriano	Ncr	555916,60	$\pi^2 E Jt/L^2$
Lcr		0,23 m	βd
β	β	0,67	2/3
snellezza adimensionale	λ	0,51	rad(A fyk/Ncr)
diametro sezione asta		2,30	cm
area sezione FI 23	A	4,15	cm ²
fattore imperfezione	a	0,49	tab.4.2.VI Ntc
	Φ	0,71	$0,5(1+a(\lambda-0,2))+\lambda^2$
coefficiente	χ	0,83	$1/(\Phi+\text{rad}(\Phi^2-\lambda^2))<1$
Resistenza istabilità dell'asta (tralicciatura)	Nb,Rd	11711,39 daN	$\chi A fyk / \gamma m1$
Coeff sicurezza istabilità	$\gamma m1$	1,05	
verifica		0,15 OK	Ned/Nb,Rd<1

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>64 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	64 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	64 di 70								

10 SCHEDE DEI CARICHI ALLA BASE DEI SOSTEGNI – (ALLEGATO A)

L'allegato A della presente relazione di calcolo, composto da 63 pagine (da pagina 90 di 152 a pagina 152 di 152), riporta le schede delle analisi dei carichi di tutti i pali in stazione .

11 SCHEDE DI VERIFICA DEI SOSTEGNI E BLOCCHI DI FONDAZIONE – (ALLEGATO B)

L'allegato B della presente relazione di calcolo, composto da 43 pagine (da pagina 153 di 195 a pagina 195 di 195) riporta le schede delle verifiche dei sostegni e relativi blocchi di fondazione .

12 RIEPILOGO DEI CARICHI E DELLE VERIFICHE EFFETTUATE

Di seguito sono riportate le schede riepilogative illustranti:

- a.- strapiombi e dati fondazione
- b.- gli indici di sfruttamento delle verifiche sui sostegni e blocchi

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI
GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi
fuori standard

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	65 di 70

DATI SISMICI

Acc. di progetto Sv(t1)

0,75

VALORI STRAPIOMBO

Strapiombo [m m/m]

-3,2

Strapiombo [cm H mensola]

-2

DATI FONDAZIONE (P4)

A [m]	1,7	V [m ²]	6,23
B [m]	1,7	Ecc [m]	0
C [m]	2,1	Blocco Armato	
A1 [m]	0,8		
B1 [m]	0,8	Contributo del terreno lato opposto binario [%]	100
C1 [m]	0,5		

VERIFICHE SOSTEGNO (LSU16b)

	Vento +X	Vento -X	SISMICA
Verifica di Resistenza	OK 0,73 < 1,0	OK 0,45 < 1,0	OK 0,66 < 1,0
Verifica a Stabilità	OK 0,88 < 1,0	OK 0,61 < 1,0	OK 0,75 < 1,0

VERIFICHE BLOCCO DI FONDAZIONE (P4)

	Vento +X	Vento -X	SISMICA
Ver.Ribaltamento	OK 0,68 < 1,0	OK 0,36 < 1,0	OK 0,3 < 1,0
Ver.Scorrimento	OK 8,76 > 1,1	OK 6,02 > 1,1	OK 8,96 > 1,1
Ver.Carico Limite	OK 27,62 > 2,3	OK 69,82 > 2,3	OK 73,74 > 2,3
Ver.Collare	N/A -	N/A -	N/A -

Riepilogo palo n. 48 LSU16B

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>66 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	66 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	66 di 70								

DATI SISMICI Acc. di progetto Sv(t1) <input type="text" value="0,75"/>	DATI FONDAZIONE (P4) <table border="1"> <tr> <td>A [m]</td><td><input type="text" value="1,7"/></td> <td>V [m²]</td><td><input type="text" value="6,23"/></td> </tr> <tr> <td>B [m]</td><td><input type="text" value="1,7"/></td> <td>Ecc [m]</td><td><input type="text" value="0"/></td> </tr> <tr> <td>C [m]</td><td><input type="text" value="2,1"/></td> <td>Blocco Armato</td><td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>A1 [m]</td><td><input type="text" value="0,8"/></td> <td>Contributo del terreno lato opposto binario [%]</td><td><input type="text" value="100"/></td> </tr> <tr> <td>B1 [m]</td><td><input type="text" value="0,8"/></td> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td>C1 [m]</td><td><input type="text" value="0,5"/></td> <td></td><td></td> </tr> </table>		A [m]	<input type="text" value="1,7"/>	V [m²]	<input type="text" value="6,23"/>	B [m]	<input type="text" value="1,7"/>	Ecc [m]	<input type="text" value="0"/>	C [m]	<input type="text" value="2,1"/>	Blocco Armato	<input type="text"/>	A1 [m]	<input type="text" value="0,8"/>	Contributo del terreno lato opposto binario [%]	<input type="text" value="100"/>	B1 [m]	<input type="text" value="0,8"/>			C1 [m]	<input type="text" value="0,5"/>		
A [m]	<input type="text" value="1,7"/>	V [m²]	<input type="text" value="6,23"/>																							
B [m]	<input type="text" value="1,7"/>	Ecc [m]	<input type="text" value="0"/>																							
C [m]	<input type="text" value="2,1"/>	Blocco Armato	<input type="text"/>																							
A1 [m]	<input type="text" value="0,8"/>	Contributo del terreno lato opposto binario [%]	<input type="text" value="100"/>																							
B1 [m]	<input type="text" value="0,8"/>																									
C1 [m]	<input type="text" value="0,5"/>																									
VALORI STRAPIOMBO Strapiombo [m m/m] <input type="text" value="-3,4"/> Strapiombo [cm H mensola] <input type="text" value="-2"/>																										
VERIFICHE SOSTEGNO (LSU16a) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Vento +X</th> <th>Vento -X</th> <th>SISMICA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Verifica di Resistenza</td> <td><input type="text" value="OK"/> 0,8<1,0</td> <td><input type="text" value="OK"/> 0,44<1,0</td> <td><input type="text" value="OK"/> 0,55<1,0</td> </tr> <tr> <td>Verifica a Stabilità</td> <td><input type="text" value="OK"/> 0,9<1,0</td> <td><input type="text" value="OK"/> 0,64<1,0</td> <td><input type="text" value="OK"/> 0,68<1,0</td> </tr> </tbody> </table>					Vento +X	Vento -X	SISMICA	Verifica di Resistenza	<input type="text" value="OK"/> 0,8<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,44<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,55<1,0	Verifica a Stabilità	<input type="text" value="OK"/> 0,9<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,64<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,68<1,0											
	Vento +X	Vento -X	SISMICA																							
Verifica di Resistenza	<input type="text" value="OK"/> 0,8<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,44<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,55<1,0																							
Verifica a Stabilità	<input type="text" value="OK"/> 0,9<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,64<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,68<1,0																							
VERIFICHE BLOCCO DI FONDAZIONE (P4) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Vento +X</th> <th>Vento -X</th> <th>SISMICA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ver.Ribaltamento</td> <td><input type="text" value="OK"/> 0,79<1,0</td> <td><input type="text" value="OK"/> 0,39<1,0</td> <td><input type="text" value="OK"/> 0,29<1,0</td> </tr> <tr> <td>Ver.Scorrimento</td> <td><input type="text" value="OK"/> 5,3>1,1</td> <td><input type="text" value="OK"/> 5,69>1,1</td> <td><input type="text" value="OK"/> 11,67>1,1</td> </tr> <tr> <td>Ver.Carico Limite</td> <td><input type="text" value="OK"/> 16,6>2,3</td> <td><input type="text" value="OK"/> 70,78>2,3</td> <td><input type="text" value="OK"/> 74,32>2,3</td> </tr> <tr> <td>Ver.Collare</td> <td><input type="text" value="N/A"/> -</td> <td><input type="text" value="N/A"/> -</td> <td><input type="text" value="N/A"/> -</td> </tr> </tbody> </table>					Vento +X	Vento -X	SISMICA	Ver.Ribaltamento	<input type="text" value="OK"/> 0,79<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,39<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,29<1,0	Ver.Scorrimento	<input type="text" value="OK"/> 5,3>1,1	<input type="text" value="OK"/> 5,69>1,1	<input type="text" value="OK"/> 11,67>1,1	Ver.Carico Limite	<input type="text" value="OK"/> 16,6>2,3	<input type="text" value="OK"/> 70,78>2,3	<input type="text" value="OK"/> 74,32>2,3	Ver.Collare	<input type="text" value="N/A"/> -	<input type="text" value="N/A"/> -	<input type="text" value="N/A"/> -			
	Vento +X	Vento -X	SISMICA																							
Ver.Ribaltamento	<input type="text" value="OK"/> 0,79<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,39<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,29<1,0																							
Ver.Scorrimento	<input type="text" value="OK"/> 5,3>1,1	<input type="text" value="OK"/> 5,69>1,1	<input type="text" value="OK"/> 11,67>1,1																							
Ver.Carico Limite	<input type="text" value="OK"/> 16,6>2,3	<input type="text" value="OK"/> 70,78>2,3	<input type="text" value="OK"/> 74,32>2,3																							
Ver.Collare	<input type="text" value="N/A"/> -	<input type="text" value="N/A"/> -	<input type="text" value="N/A"/> -																							

Riepilogo palo B132 LSU16A (Blocco inglobato nel marciapiede- P4 BLOCCO EQUIVALENTE)

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

**TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI
GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi
fuori standard**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	67 di 70

DATI SISMICI

Acc. di progetto Sv(t1)

0,75

VALORI STRAPIOMBO

Strapiombo [m m/m]

-2,2

Strapiombo [cm H mensola]

-1

DATI FONDAZIONE (P6)

A [m]	1,8	V [m ²]	8,48
B [m]	2,1	Ecc [m]	0
C [m]	2,2	Blocco Armato	
A1 [m]	0,8		
B1 [m]	0,8	Contributo del terreno lato opposto binario [%]	100
C1 [m]	0,5		

VERIFICHE SOSTEGNO (LSU18b)

Vento +X

Verifica di Resistenza

OK 0,51 < 1,0

Verifica a Stabilità

OK 0,75 < 1,0

Vento -X

OK 0,38 < 1,0

OK 0,51 < 1,0

SISMICA

OK 0,54 < 1,0

OK 0,6 < 1,0

VERIFICHE BLOCCO DI FONDAZIONE (P6)

Vento +X

Ver. Ribaltamento

OK 0,58 < 1,0

Ver. Scorrimento

OK 7,84 > 1,1

Ver. Carico Limite

OK 39,86 > 2,3

Ver. Collare

N/A -

Vento -X

OK 0,37 < 1,0

OK 12,09 > 1,1

OK 76,43 > 2,3

N/A -

SISMICA

OK 0,29 < 1,0

OK 11,02 > 1,1

OK 78,88 > 2,3

N/A -

Riepilogo palo n. 41 LSU18B

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

**TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI
GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi
fuori standard**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	68 di 70

DATI SISMICI

Acc. di progetto Sv(t1)

0,75

VALORI STRAPIOMBO

Strapiombo [m/m]

-3

Strapiombo [cm H mensola]

-2

DATI FONDAZIONE (B4)

A [m] 2,6

B [m] 2,3

C [m] 1,1

A1 [m] 0,8

B1 [m] 0,8

C1 [m] 0,5

V [m²] 6,74

Ecc [m] 0,5

Blocco Armato

Contributo del terreno lato opposto
binario [%]

100

VERIFICHE SOSTEGNO (LSU18b)

Vento +X

Verifica di Resistenza

OK 0,59<1,0

Verifica a Stabilità

OK 0,67<1,0

Vento -X

OK 0,46<1,0

OK 0,49<1,0

SISMICA

OK 0,56<1,0

OK 0,55<1,0

VERIFICHE BLOCCO DI FONDAZIONE (B4)

Vento +X

Ver. Ribaltamento

OK 0,85<1,0

Ver. Scorrimento

OK 6,88>1,1

Ver. Carico Limite

OK 27,79>2,3

Ver. Collare

N/A -

Vento -X

OK 0,55<1,0

OK 15,88>1,1

OK 51,94>2,3

N/A -

SISMICA

OK 0,54<1,0

OK 9,18>1,1

OK 61,97>2,3

N/A -

Riepilogo palo n. 47p LSU18B

**TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI
GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi
fuori standard**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	69 di 70

DATI SISMICI

Acc. di progetto Sv(t1)

0,75

VALORI STRAPIOMBO

Strapiombo [m m/m]

-2,6

Strapiombo [cm H mensola]

-2

DATI FONDAZIONE (P7)

A [m] 1,9

B [m] 2,2

C [m] 2,2

A1 [m] 0,8

B1 [m] 0,8

C1 [m] 0,5

V [m²] 9,36

Ecc [m] 0

Blocco Armato

Contributo del terreno lato opposto
binario [%]

100

VERIFICHE SOSTEGNO (LSU20b)

Vento +X

Verifica di Resistenza

OK 0,63 < 1,0

Verifica a Stabilità

OK 0,74 < 1,0

Vento -X

OK 0,42 < 1,0

OK 0,51 < 1,0

SISMICA

OK 0,78 < 1,0

OK 0,76 < 1,0

VERIFICHE BLOCCO DI FONDAZIONE (P7)

Vento +X

Ver. Ribaltamento

OK 0,67 < 1,0

Ver. Scorrimento

OK 5,81 > 1,1

Ver. Carico Limite

OK 24,49 > 2,3

Ver. Collare

N/A -

Vento -X

OK 0,39 < 1,0

OK 16,18 > 1,1

OK 48,05 > 2,3

N/A -

SISMICA

OK 0,39 < 1,0

OK 5,54 > 1,1

OK 60,76 > 2,3

N/A -

Riepilogo palo B131 LSU20B (Blocco inglobato nel marciapiede- P7 BLOCCO EQUIVALENTE)

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Calcolo e Verifica dei pali e blocchi fuori standard	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>A</td> <td>70 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	70 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	LC0000 002	A	70 di 70								

DATI SISMICI Acc. di progetto Sv(t1) <input type="text" value="0,75"/>	DATI FONDAZIONE (P7) <table border="1"> <tr> <td>A [m]</td><td><input type="text" value="1,9"/></td> <td>V [m²]</td><td><input type="text" value="9,36"/></td> </tr> <tr> <td>B [m]</td><td><input type="text" value="2,2"/></td> <td>Ecc [m]</td><td><input type="text" value="0"/></td> </tr> <tr> <td>C [m]</td><td><input type="text" value="2,2"/></td> <td>Blocco Armato</td><td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>A1 [m]</td><td><input type="text" value="0,8"/></td> <td>Contributo del terreno lato opposto binario [%]</td><td><input type="text" value="100"/></td> </tr> <tr> <td>B1 [m]</td><td><input type="text" value="0,8"/></td> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td>C1 [m]</td><td><input type="text" value="0,5"/></td> <td></td><td></td> </tr> </table>	A [m]	<input type="text" value="1,9"/>	V [m²]	<input type="text" value="9,36"/>	B [m]	<input type="text" value="2,2"/>	Ecc [m]	<input type="text" value="0"/>	C [m]	<input type="text" value="2,2"/>	Blocco Armato	<input type="text"/>	A1 [m]	<input type="text" value="0,8"/>	Contributo del terreno lato opposto binario [%]	<input type="text" value="100"/>	B1 [m]	<input type="text" value="0,8"/>			C1 [m]	<input type="text" value="0,5"/>		
A [m]	<input type="text" value="1,9"/>	V [m²]	<input type="text" value="9,36"/>																						
B [m]	<input type="text" value="2,2"/>	Ecc [m]	<input type="text" value="0"/>																						
C [m]	<input type="text" value="2,2"/>	Blocco Armato	<input type="text"/>																						
A1 [m]	<input type="text" value="0,8"/>	Contributo del terreno lato opposto binario [%]	<input type="text" value="100"/>																						
B1 [m]	<input type="text" value="0,8"/>																								
C1 [m]	<input type="text" value="0,5"/>																								
VALORI STRAPIOMBO Strapiombo [m m/m] <input type="text" value="-1,7"/> Strapiombo [cm H mensola] <input type="text" value="-1"/>																									
VERIFICHE SOSTEGNO (LSU22b) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Vento +X</th> <th>Vento -X</th> <th>SISMICA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Verifica di Resistenza</td> <td><input type="text" value="OK"/> 0,48<1,0</td> <td><input type="text" value="OK"/> 0,3<1,0</td> <td><input type="text" value="OK"/> 0,45<1,0</td> </tr> <tr> <td>Verifica a Stabilità</td> <td><input type="text" value="OK"/> 0,7<1,0</td> <td><input type="text" value="OK"/> 0,39<1,0</td> <td><input type="text" value="OK"/> 0,49<1,0</td> </tr> </tbody> </table>			Vento +X	Vento -X	SISMICA	Verifica di Resistenza	<input type="text" value="OK"/> 0,48<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,3<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,45<1,0	Verifica a Stabilità	<input type="text" value="OK"/> 0,7<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,39<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,49<1,0												
	Vento +X	Vento -X	SISMICA																						
Verifica di Resistenza	<input type="text" value="OK"/> 0,48<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,3<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,45<1,0																						
Verifica a Stabilità	<input type="text" value="OK"/> 0,7<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,39<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,49<1,0																						
VERIFICHE BLOCCO DI FONDAZIONE (P7) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Vento +X</th> <th>Vento -X</th> <th>SISMICA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ver. Ribaltamento</td> <td><input type="text" value="OK"/> 0,67<1,0</td> <td><input type="text" value="OK"/> 0,35<1,0</td> <td><input type="text" value="OK"/> 0,32<1,0</td> </tr> <tr> <td>Ver. Scorrimento</td> <td><input type="text" value="OK"/> 5,55>1,1</td> <td><input type="text" value="OK"/> 6,7>1,1</td> <td><input type="text" value="OK"/> 9,08>1,1</td> </tr> <tr> <td>Ver. Carico Limite</td> <td><input type="text" value="OK"/> 90,85>2,3</td> <td><input type="text" value="OK"/> 78,35>2,3</td> <td><input type="text" value="OK"/> 80,79>2,3</td> </tr> <tr> <td>Ver. Collare</td> <td><input type="text" value="N/A"/> -</td> <td><input type="text" value="N/A"/> -</td> <td><input type="text" value="N/A"/> -</td> </tr> </tbody> </table>			Vento +X	Vento -X	SISMICA	Ver. Ribaltamento	<input type="text" value="OK"/> 0,67<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,35<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,32<1,0	Ver. Scorrimento	<input type="text" value="OK"/> 5,55>1,1	<input type="text" value="OK"/> 6,7>1,1	<input type="text" value="OK"/> 9,08>1,1	Ver. Carico Limite	<input type="text" value="OK"/> 90,85>2,3	<input type="text" value="OK"/> 78,35>2,3	<input type="text" value="OK"/> 80,79>2,3	Ver. Collare	<input type="text" value="N/A"/> -	<input type="text" value="N/A"/> -	<input type="text" value="N/A"/> -				
	Vento +X	Vento -X	SISMICA																						
Ver. Ribaltamento	<input type="text" value="OK"/> 0,67<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,35<1,0	<input type="text" value="OK"/> 0,32<1,0																						
Ver. Scorrimento	<input type="text" value="OK"/> 5,55>1,1	<input type="text" value="OK"/> 6,7>1,1	<input type="text" value="OK"/> 9,08>1,1																						
Ver. Carico Limite	<input type="text" value="OK"/> 90,85>2,3	<input type="text" value="OK"/> 78,35>2,3	<input type="text" value="OK"/> 80,79>2,3																						
Ver. Collare	<input type="text" value="N/A"/> -	<input type="text" value="N/A"/> -	<input type="text" value="N/A"/> -																						

Riepilogo palo n. B128- LSU22B (Blocco inglobato nel marciapiede- P7 BLOCCO EQUIVALENTE)

13 CONCLUSIONI

In conclusione è emerso che tutti i sostegni e relativi blocchi di fondazione analizzati sono idonei a sostenere i carichi ad essi applicati.

ALLEGATO A

Schede dei carichi alla base dei sostegni

CARICHI AGENTI SUDDIVISI PER CASI DI CARICO E ASSE : SOSTEGNO LSU16b n°48

CONDIZIONE A1 : (-20°)						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,m,lunga,+x	Azione verticale mensole	44,36		daN	Pmens x Lmens + Fzcarp Mensole	
Fz,tirante	Azione verticale tiranti	22,55		daN	Ptir x Ltir + Fzcarp tiranti	
Fz,c.d.t.,1	Azione verticale corda di terra 1	34,27		daN	Pc.d.t. x Cm,c.d.t.+Fz carp cdt/2	
Fz,c.d.t.,2	Azione verticale corda di terra 2	34,27		daN	Pc.d.t. x Cm, c.d.t.+Fz carp cdt/2	
Fz,cavo	Azione verticale cavo F.O.	11,72		daN	PF.O. x Cm	
Fz,palo	Azione verticale sostegno	517,49		daN	Ppalo	
Fz,tot	Azione verticale totale	664,64		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,tot	Azione trasversale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,tot	Azione trasversale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FI,tot	Azione longitudinale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFz,m,1-2,+x	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	126,95		daNm	$\sum(i)Fz,mi, x((LmiSX/2 + 1/2palo)$	
MFz,tirante,1	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	6,26		daNm	Fz,tirante,1 x dtirante,1/2 + 1/2palo	
MFz,tirante,2	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.2	21,98		daNm	Fz,tirante,2 x dtirante,2/2 + 1/2palo	
MFz,c.d.t.,1	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-6,85		daNm	Fz,c.d.t.,1 x dcdt1 + 1/2 palo	
MFz,c.d.t.,2	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-6,85		daNm	Fz,c.d.t.,2 x dcdt2 + 1/2 palo	
MFz,cavo	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-0,74		daNm	Fz,cavo X dcavo	
MFz,tot	Momento trasversale azioni verticali totale	140,74		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
ML,tot	Momento longitudinale totale	0,00		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fh	Azione sismica alla base del sostegno	498,48		daN	$\lambda \times Sv(T1) \times MassaEcc /g$	
Mecc	Massa sismica partecipante eccitata	664,64		daN		
carichi verticali x z per la Ripartizione carichi sismici						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
RipFz,m,1-2,+x	Ripartizione sul peso della mensola 1-2 dx	226,55		daNm	MFz,m,1-2,+x * (Hmensola+d)	
RipFz,tirante,1	Ripartizione sul peso del tirante mensola n.1	27,23		daNm	Fz,tirante,1 x (aptirante,1/2+ Hmensola+d)	
RipFz,tirante,2	Ripartizione sul peso del tirante mensola n.2	53,41		daNm	Fz,tirante,2 x (aptirante,2/2+ Hmensola+d)	
RipFz,c.d.t.,1	Ripartizione sul peso della corda di terra 1	215,87		daNm	Fz,c.d.t.,1 x (hcdt1 + d)	
RipFz,c.d.t.,2	Ripartizione sul peso della corda di terra 2	229,58		daNm	Fz,c.d.t.,2 x (hcdt2 + d)	
RipFz,cavo	Ripartizione sul peso del cavo F.O.	67,95		daNm	Fz,cavo x (hcavo +d)	
RipFz,palo	Ripartizione sull'Azione verticale sostegno	2382,26		daNm	Fz,palo x ((hpalo/2)+d)	
RipFz,tot	SOMMATORIA RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA	3202,84		daNm		
CARICHI ORIZZONTALI SISMA						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
SFz,m,1-2,+x	Azione sismica mensola 1-2 +dx	35,26		daN	RipFz,m,1-2,+x /RipFz,tot x Fh	
SFz,tirante,1	Azione sismica tirante mensola n.1	4,24		daN	RipFz,tirante,1 /RipFz,tot x Fh	
SFz,tirante,2	Azione sismica tirante mensola n.2	8,31		daN	RipFz,tirante,2 /RipFz,tot x Fh	
SFz,c.d.t.,1	Azione sismica della corda di terra 1	33,60		daN	RipFz,c.d.t.,1 /RipFz,tot x Fh	
SFz,c.d.t.,2	Azione sismica della corda di terra 2	35,73		daN	RipFz,c.d.t.,2 /RipFz,tot x Fh	
SFz,cavo	Azione sismica del cavo F.O.	10,58		daN	RipFz,cavo /RipFz,tot x Fh	
SFz,palo	Azione sismica sostegno	370,77		daN	RipFz,palo /RipFz,tot x Fh	
SFz,tot	Azione sismica trasversale totale	498,48		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI SISMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MSFz,m,1-2,+x	Momento dovuto all'Azione sismica mensola 1-2 +dx	204,50		daNm	SFz,m,1-2,+x * (H mensola+d)	
MSFz,tirante,1	Momento dovuto all'Azione sismica tirante mensola n.1	27,23		daNm	SFz,tirante,1 x (aptirante,1/2+ Hmensola+d)	
MSFz,tirante,2	Momento dovuto all'Azione sismica tirante mensola n.2	53,41		daNm	SFz,tirante,2 x (aptirante,2/2+ Hmensola+d)	
MSFz,c.d.t.,1	Momento dovuto all'Azione sismica della corda di terra 1	211,66		daNm	SFz,c.d.t.,1 x (hcdt1 + d)	
MSFz,c.d.t.,2	Momento dovuto all'Azione sismica della corda di terra 2	239,40		daNm	SFz,c.d.t.,2 x (hcdt2 + d)	
MSFz,cavo	Momento dovuto all'Azione sismica del cavo F.O.	61,34		daNm	SFz,cavo x (hcavo +d)	
MSFz,palo	Momento dovuto all'Azione sismica sostegno	1706,84		daNm	SFz,palo x (hpalo/2)	
MS,tot	Momento trasversale azioni orizzontali Sismiche totale	2504,38		daNm		
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,tot,ecc	Azione verticale eccezionale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Ft,tot,ecc	Azione trasversale eccezionale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FI,tot,ECC	Azione longitudinale eccezionale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot,ECC	Momento trasversale eccezionale totale	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
ML,tot,ECC	Momento longitudinale eccezionale totale	0,00		daNm		
CONDIZIONE A2 : (+5°)						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,m,lunga,+x	Azione verticale mensole	44,36		daN	Pmens x Lmens + Fzcarp Mensole	
Fz,tirante	Azione verticale tiranti mensole	22,55		daN	Ptir x Ltir + Fzcarp tiranti	

$F_{z,c,d,t,1}$	Azione verticale corda di terra 1	34,27		daN	$P_{c,d,t} \times C_{m,c,d,t} + F_{z,carp,cdt/2}$	
$F_{z,c,d,t,2}$	Azione verticale corda di terra 2	34,27		daN	$P_{c,d,t} \times C_{m,c,d,t} + F_{z,carp,cdt/2}$	
$F_{z,cavo}$	Azione verticale cavo F.O.	11,72		daN	$P_{F,O} \times C_m$	
$F_{z,palo}$	Azione verticale sostegno	517,49		daN	P_{palo}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	664,64		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{l,tot}$	Azione longitudinale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,m,1-2,+x}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	126,95		daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times ((L_{misx}/2 + 1/2palo)$	
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	6,26		daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2palo$	
$M_{Fz,tirante,2}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.2	21,98		daNm	$F_{z,tirante,2} \times d_{tirante,2}/2 + 1/2palo$	
$M_{Fz,c,d,t,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-6,85		daNm	$F_{z,c,d,t,1} \times d_{cdt1} + 1/2 palo$	
$M_{Fz,c,d,t,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-6,85		daNm	$F_{z,c,d,t,2} \times d_{cdt2} + 1/2 palo$	
$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-0,74		daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	140,74		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
$M_{l,tot}$	Momento longitudinale totale	0,00		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
CONDIZIONE B : (+5°)+VENTO						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,m,lunga,+x}$	Azione verticale mensole	44,36		daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{z,carp,Mensole}$	
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensole	22,55		daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{z,carp,tiranti}$	
$F_{z,c,d,t,1}$	Azione verticale corda di terra 1	34,27		daN	$P_{c,d,t} \times C_{m,c,d,t} + F_{z,carp,cdt/2}$	
$F_{z,c,d,t,2}$	Azione verticale corda di terra 2	34,27		daN	$P_{c,d,t} \times C_{m,c,d,t} + F_{z,carp,cdt/2}$	
$F_{z,cavo}$	Azione verticale cavo F.O.	11,72		daN	$P_{F,O} \times C_m$	
$F_{z,palo}$	Azione verticale sostegno	517,49		daN	P_{palo}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	664,64		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{T,c,d,t,1}$	Azione vento su corda di terra 1	59,18		daN	$W_{c,d,t} \times diam_{c,d,t} \times C_m$	
$W_{T,c,d,t,2}$	Azione vento su corda di terra 2	59,18		daN	$W_{c,d,t} \times diam_{c,d,t} \times C_m$	
$W_{T,cavo}$	Azione del vento su cavo a F.O.	63,58		daN	$W_{F,O} \times diam_{F,O} \times C_m$	
$W_{T,palo}$	Azione del vento su sostegno	287,89		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	469,83		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{T,c,d,t,1}$	Azione vento su corda di terra 1	-59,18		daN	$W_{c,d,t} \times diam_{c,d,t} \times C_m$	sempre singola
$W_{T,c,d,t,2}$	Azione vento su corda di terra 2	-59,18		daN	$W_{c,d,t} \times diam_{c,d,t} \times C_m$	sempre singola
$W_{T,cavo}$	Azione del vento su cavo a F.O.	-63,58		daN	$W_{F,O} \times diam_{F,O} \times C_m$	sempre singola
$W_{T,palo}$	Azione del vento su sostegno	-287,89		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	Solo pali LSF
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-469,83		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{l,palo}$	Azione del vento su sostegno	201,52		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	solo pali LSF -LS -LSU
$F_{l,tot}$	Azione longitudinale totale	201,52		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,m,1-2,+x}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	126,95		daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times ((L_{misx}/2 + 1/2palo)$	
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	6,26		daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2palo$	
$M_{Fz,tirante,2}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.2	21,98		daNm	$F_{z,tirante,2} \times d_{tirante,2}/2 + 1/2palo$	
$M_{Fz,c,d,t,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-6,85		daNm	$F_{z,c,d,t,1} \times d_{cdt1} + 1/2 palo$	
$M_{Fz,c,d,t,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-6,85		daNm	$F_{z,c,d,t,2} \times d_{cdt2} + 1/2 palo$	
$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-0,74		daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	140,74		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,c,d,t,1}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	372,85		daNm	$W_{T,c,d,t,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
$M_{WT,c,d,t,2}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	396,52		daNm	$W_{T,c,d,t,2} \times (H_{cdt2} + d)$	
$M_{WT,cavo}$	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	368,74		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
$M_{WT,palo}$	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	1382,87		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	2520,98		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,c,d,t,1}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	-372,85		daNm	$W_{T,c,d,t,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
$M_{WT,c,d,t,2}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	-396,52		daNm	$W_{T,c,d,t,2} \times (H_{cdt2} + d)$	
$M_{WT,cavo}$	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	-368,74		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
$M_{WT,palo}$	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	-1382,87		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF

M_{T,tot}	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	-2520,98		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
M _{WL,palo}	Azione del vento su sostegno	967,98			$W_{Lpalo} \times H_{palo} / 2$	solo pali LSF -LS - LSU
M_{L,tot}	Momento longitudinale totale	967,98		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
W _{AER,c.d.t.,1}	Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	47,41		daN	$Paer \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	
W _{AER,palo}	Azione AERODINAMICA su sostegno	44,80		daN	$Paer \times A_{palo} \times X5/Hpal$	
W_{AER,tot}	Azione trasversale totale	92,21		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M _{WAER,c.d.t.,1}	Momento dovuto all'Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	298,71		daNm	$W_{AER,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
M _{WAER,palo}	Azione AERODINAMICA su sostegno	120,96		daNm	$W_{AER,palo} \times (5/2-d)$	
M_{AER,tot}	Momento trasversale azioni aerodinamiche totale	419,67		daNm		
CONDIZIONE C : (-5°)+GHIACCIO						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
F _{Z,m,lunga,xx}	Azione verticale mensole	44,36		daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{zcarp} \text{ Mensole}$	
F _{Z,tirante}	Azione verticale tiranti mensole	22,55		daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{zcarp} \text{ tiranti}$	
F _{Z,c.d.t.,1}	Azione verticale corda di terra 1	71,37		daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{zcarp} \text{ cdt}/2$	
F _{Z,c.d.t.,2}	Azione verticale corda di terra 2	71,37		daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{zcarp} \text{ cdt}/2$	
F _{Z,cavo}	Azione verticale cavo F.O.	48,99		daN	$P_{F.O.} \times C_m$	
F _{Z,palo}	Azione verticale sostegno	517,49		daN	P_{palo}	
F_{Z,tot}	Azione verticale totale	776,12		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
F_{T,tot}	Azione trasversale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
F_{T,tot}	Azione trasversale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
F_{I,tot}	Azione longitudinale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M _{Fz,m,1-2,xx}	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	126,95		daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times ((L_{misX}/2 + 1/2 \text{ palo})$	
M _{Fz,tirante,1}	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	6,26		daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2 \text{ palo}$	
M _{Fz,tirante,2}	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.2	21,98		daNm	$F_{z,tirante,2} \times d_{tirante,2}/2 + 1/2 \text{ palo}$	
M _{Fz,c.d.t.,1}	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-14,27		daNm	$F_{z,c.d.t.,1} \times d_{cdt1} + 1/2 \text{ palo}$	
M _{Fz,c.d.t.,2}	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-14,27		daNm	$F_{z,c.d.t.,2} \times d_{cdt2} + 1/2 \text{ palo}$	
M _{Fz,cavo}	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-2,60		daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$	
M_{Fz,tot}	Momento trasversale azioni verticali totale	124,04		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M_{T,tot}	Momento trasversale azioni orizzontali totale	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M_{T,tot}	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
M_{L,tot}	Momento longitudinale totale	0,00		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
CONDIZIONE D : (-5°)+GHIACCIO+50%VENTO						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
F _{Z,m,lunga,xx}	Azione verticale mensole	44,36		daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{zcarp} \text{ Mensole}$	
F _{Z,tirante}	Azione verticale tiranti mensole	22,55		daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{zcarp} \text{ tiranti}$	
F _{Z,c.d.t.,1}	Azione verticale corda di terra 1	71,37		daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{zcarp} \text{ cdt}/2$	
F _{Z,c.d.t.,2}	Azione verticale corda di terra 2	71,37		daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{zcarp} \text{ cdt}/2$	
F _{Z,cavo}	Azione verticale cavo F.O.	48,99		daN	$P_{F.O.} \times C_m$	
F _{Z,palo}	Azione verticale sostegno	517,49		daN	P_{palo}	
F_{Z,tot}	Azione verticale totale	776,12		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
W _{T,c.d.t.,1}	Azione vento su corda di terra 1	68,07		daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	
W _{T,c.d.t.,2}	Azione vento su corda di terra 2	68,07		daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	
W _{T,cavo}	Azione del vento su cavo a F.O.	32,97		daN	$W_{F.O.} \times diam_{F.O.} \times C_m$	
W _{T,palo}	Azione del vento su sostegno	149,32		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	
F_{T,tot}	Azione trasversale totale	318,42		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
W _{T,c.d.t.,1}	Azione vento su corda di terra 1	-68,07		daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	sempre singola
W _{T,c.d.t.,2}	Azione vento su corda di terra 2	-68,07		daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	sempre singola
W _{T,cavo}	Azione del vento su cavo a F.O.	-65,95		daN	$W_{F.O.} \times diam_{F.O.} \times C_m$	sempre singola
W _{T,palo}	Azione del vento su sostegno	-149,32		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	Solo pali LSF
F_{T,tot}	Azione trasversale totale	-351,40		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
W _{L,palo}	Azione del vento su sostegno	104,52		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	solo pali LSF -LS - LSU
F_{I,tot}	Azione longitudinale totale	104,52		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo

$M_{Fz,m,1-2,x}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	126,95		daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times ((L_{msi}/2 + 1/2\text{palo})$		
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	6,26		daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2\text{palo}$		
$M_{Fz,tirante,2}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.2	21,98		daNm	$F_{z,tirante,2} \times d_{tirante,2}/2 + 1/2\text{palo}$		
$M_{Fz,c.d.t.,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-14,27		daNm	$F_{z,c.d.t.,1} \times d_{cdt1} + 1/2 \text{ palo}$		
$M_{Fz,c.d.t.,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-14,27		daNm	$F_{z,c.d.t.,2} \times d_{cdt2} + 1/2 \text{ palo}$		
$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-2,60		daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$		
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	124,04		daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{WT,c.d.t.,1}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	428,81		daNm	$W_{T,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$		
$M_{WT,c.d.t.,2}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	456,04		daNm	$W_{T,c.d.t.,2} \times (H_{cdt2} + d)$		
$M_{WT,cavo}$	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	382,50		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$		
$M_{WT,palo}$	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	717,24		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	1984,59		daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{WT,c.d.t.,1}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	-428,81		daNm	$W_{T,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$		
$M_{WT,c.d.t.,2}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	-456,04		daNm	$W_{T,c.d.t.,2} \times (H_{cdt2} + d)$		
$M_{WT,cavo}$	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	-382,50		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$		
$M_{WT,palo}$	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	-717,24		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	-1984,59		daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI							
$M_{WL,palo}$	Azione del vento su sostegno	502,04			$W_{lpalo} \times H_{palo} / 2$	solo pali LSF -LS -LSU	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	502,04		daNm			
ALTRI CARICHI							
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$W_{AER,c.d.t.,1}$	Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	52,57		daN	$Paer \times diam_{c.d.t.} \times C_m$		
$W_{AER,palo}$	Azione AERODINAMICA su sostegno	44,80		daN	$Paer \times A_{palo} \times X5/H_{palo}$		
$W_{AER,tot}$	Azione trasversale totale	97,37		daN			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{WAER,c.d.t.,1}$	Momento dovuto all'Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	331,19		daNm	$W_{AER,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$		
$M_{WAER,palo}$	Azione AERODINAMICA su sostegno	120,96		daNm	$W_{AER,palo} \times (5/2-d)$		
$M_{AER,tot}$	Momento trasversale azioni aerodinamiche totale	452,15		daNm			
CONDIZIONE A1 - ASSE A							
CARICHI VERTICALI							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
Fz_{CP}	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	116,63		daN	$PC.P. \times Cm + Fz_{carp} \times PF$		
Fz_{FC}	Azione verticale filo di contatto+pendini	168,84		daN	$PF.C. \times Cm$		
Fz_{sosp}	Azione verticale sospensione	17,00		daN	$Psosp$		
Fz_{tot}	Azione verticale totale	302,47		daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
FT_{CP}	Azione d'angolo C.P.	-45,10		daN	$nc \times TC.P. \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times TC.P. \times [(Dp-Dp1)/C1+(Dp-Dp2)/C2]$		
FT_{FC}	Azione d'angolo F.C.	-56,37		daN	$nc \times TF.C. \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times TF.C. \times [(Dp-Dp1)/C1+(Dp-Dp2)/C2]$		
FT_{tot}	Azione trasversale totale	-101,464		daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
FT_{tot}	Azione trasversale totale	-101,46		daN			
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$FL_{mens,CP}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	-3,59		daN	$(FT_{CP}+WT_{CP}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$	
$FL_{mens,FC}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	-4,49		daN	$(FT_{FC}+WT_{FC}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$	
FL_{tot}	Azione longitudinale totale	-8,08		daN			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
MFz_{CP}	Momento dovuto al peso della C.P.	602,98		daNm	$Fz_{CP} \times d_{C.P.}$		
MFz_{FC}	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	872,91		daNm	$Fz_{FC} \times d_{F.C.}$		
MFz_{sosp}	Momento dovuto al peso della sospensione	87,89		daNm	$Fz_{sosp} \times dsosp$		
MFz_{tot}	Momento trasversale azioni verticali totale	1563,78		daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
MFT_{CP}	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	-281,85		daNm	$FT_{CP} \times H_{CP}$		
MFT_{FC}	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	-281,85		daNm	$FT_{FC} \times H_{FC}$		
MT_{tot}	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	-563,69		daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
MT_{tot}	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	-563,69		daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$ML_{mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-22,46		daNm	$FL_{mens,CP} \times H_{CP}$		
$ML_{mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-22,46		daNm	$FL_{mens,FC} \times H_{FC}$		
ML_{tot}	Momento longitudinale totale	-44,92		daNm			
ALTRI CARICHI							
F_h	Azione sismica alla base del sostegno	226,85		daN	$\lambda \times Sv(T1) \times Fz_{tot} / g$		
carichi verticali x Z per la Ripartizione carichi sismici							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$RipFz_{CP}$	Ripartizione sull'Azione verticale corda portante	728,94		daNm	$Fz_{CP} \times (H_{cp}+d)$		
$RipFz_{FC}$	Ripartizione sull'Azione verticale filo di contatto+pendini	844,21		daNm	$Fz_{FC} \times (H_{fc}+d)$		
$RipFz_{tot}$	SOMMATORIA RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA	1573,14		daNm			
CARICHI ORIZZONTALI SISMA							
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
SFz_{CP}	Azione sismica corda portante	105,12		daN	$RipFz_{CP} / RipFz_{tot} \times F_h$		
SFz_{FC}	Azione sismica filo di contatto+pendini	121,74		daN	$RipFz_{FC} / RipFz_{tot} \times F_h$		
SFz_{tot}	Azione sismica trasversale totale	226,85		daN			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI SISMI							

Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M,SFz,CP	Momento dovuto all'Azione sismica corda portante	656,97		daNm	SFz,CPx(Hcp+d)	
M,SFz,FC	Momento dovuto all'Azione sismica filo di contatto+pendini	608,69		daNm	SFz,FC x(Hfc+d)	
MS,tot	Momento trasversale azioni orizzontali Sismiche totale	1265,66		daNm		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA ROTTURA F.C.						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,ecc	Azione dovuta allo strallo di punto fisso indotta dalla rottura dei fili di contatto			daN	$n \cdot xTFC \times (C/2R) \pm n \cdot xTFC \times a (1/C)$	(e.c.) + (i.c.)
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA ROTTURA F.C.						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot,ecc	Momento trasversale azioni orizzontali eccezionali totale	0,00		daNm		
CONDIZIONE A2 - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,CP	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	116,63		daN	$P_{C,P} \times Cm + Fz_{carp} PF$	
Fz,FC	Azione verticale filo di contatto+pendini	168,84		daN	$P_{F,C} \times Cm$	
Fz,sosp	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P_{sosp}	
Fz,tot	Azione verticale totale	302,47		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,CP	Azione d'angolo C.P.	-45,10		daN	$nc \times T_{C,P} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{C,P} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
FT,FC	Azione d'angolo F.C.	-56,37		daN	$nc \times T_{F,C} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{F,C} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
FT,tot	Azione trasversale totale	-101,46		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,tot	Azione trasversale totale	-101,46		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FL,mens,CP	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	-3,59		daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	z = 0,4m
FL,mens,FC	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	-4,49		daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	z = 0,4m
FL,tot	Azione longitudinale totale	-8,08		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Mfz,CP	Momento dovuto al peso della C.P.	602,98		daNm	$Fz,CP \times d_{C,P}$	
Mfz,FC	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	872,91		daNm	$Fz,FC \times d_{F,C}$	
Mfz,sosp	Momento dovuto al peso della sospensione	87,89		daNm	$Fz,sosp \times d_{sosp}$	
Mfz,tot	Momento trasversale azioni verticali totale	1563,78		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFT,CP	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	-281,85		daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$	
MFT,FC	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	-281,85		daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$	
MFT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	-563,69		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	-563,69		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
ML,mens,CP	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-22,46		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
ML,mens,FC	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-22,46		daNm	$F_{L,mens,FC} \times H_{FC}$	
ML,tot	Momento longitudinale totale	-44,92		daNm		
CONDIZIONE B - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,CP	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	116,63		daN	$P_{C,P} \times Cm + Fz_{carp} PF$	
Fz,FC	Azione verticale filo di contatto+pendini	168,84		daN	$P_{F,C} \times Cm$	
Fz,sosp	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P_{sosp}	
Fz,tot	Azione verticale totale	302,47		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,CP	Azione d'angolo C.P.	-45,10		daN	$nc \times T_{C,P} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{C,P} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
FT,FC	Azione d'angolo F.C.	-56,37		daN	$nc \times T_{F,C} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{F,C} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
WT,CP	Azione del vento su C.P.	96,45		daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times Cm$	
WT,FC	Azione del vento su F.C.	99,90		daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times Cm$	
FT,tot	Azione trasversale totale	94,89		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
WT,CP	Azione del vento su C.P.	-96,45		daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times Cm$	
WT,FC	Azione del vento su F.C.	-99,90		daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times Cm$	
FT,tot	Azione trasversale totale	-297,82		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FL,mens,CP	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	-11,28		daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	z = 0,4m
FL,mens,FC	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	-12,45		daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	z = 0,4m
FL,tot	Azione longitudinale totale	-23,73		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Mfz,CP	Momento dovuto al peso della C.P.	602,98		daNm	$Fz,CP \times d_{C,P}$	
Mfz,FC	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	872,91		daNm	$Fz,FC \times d_{F,C}$	
Mfz,sosp	Momento dovuto al peso della sospensione	87,89		daNm	$Fz,sosp \times d_{sosp}$	
Mfz,tot	Momento trasversale azioni verticali totale	1563,78		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFT,CP	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	-281,85		daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$	
MFT,FC	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	-281,85		daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$	
MWT,CP	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	602,84		daNm		

$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	499,49		daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	538,64		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	-602,84		daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	-499,49		daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	-1666,02		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-70,49		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-62,26		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	-132,75		daNm		
CONDIZIONE C - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,CP}$	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	192,93		daN	$P_{C,P} \times Cm + F_{z,carp} PF$	
$F_{z,FC}$	Azione verticale filo di contatto+pendini	245,14		daN	$P_{F,C} \times Cm$	
$F_{z,sosp}$	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P_{sosp}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	455,07		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,CP}$	Azione d'angolo C.P.	-45,10		daN	$nc \times T_{C,P} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{C,P} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
$F_{T,FC}$	Azione d'angolo F.C.	-56,37		daN	$nc \times T_{F,C} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{F,C} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-101,46		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-101,46		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,mens,CP}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	-3,59		daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,mens,FC}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	-4,49		daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	-8,08		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	997,45		daNm	$F_{z,CP} \times d_{C,P}$	
$M_{Fz,FC}$	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	1267,38		daNm	$F_{z,FC} \times d_{F,C}$	
$M_{Fz,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	87,89		daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	2352,72		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{T,CP}$	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	-281,85		daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$	
$M_{T,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	-281,85		daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	-563,69		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	-563,69		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-22,46		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-22,46		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	-44,92		daNm		
CONDIZIONE D - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,CP}$	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	192,93		daN	$P_{C,P} \times Cm + F_{z,carp} PF$	
$F_{z,FC}$	Azione verticale filo di contatto+pendini	245,14		daN	$P_{F,C} \times Cm$	
$F_{z,sosp}$	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P_{sosp}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	455,07		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,CP}$	Azione d'angolo C.P.	-45,10		daN	$nc \times T_{C,P} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{C,P} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
$F_{T,FC}$	Azione d'angolo F.C.	-56,37		daN	$nc \times T_{F,C} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{F,C} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
$W_{T,CP}$	Azione del vento su C.P.	123,07		daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times Cm$	
$W_{T,FC}$	Azione del vento su F.C.	123,81		daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times Cm$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	145,42		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{T,CP}$	Azione del vento su C.P.	-123,07		daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times Cm$	
$W_{T,FC}$	Azione del vento su F.C.	-123,81		daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times Cm$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-348,35		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,mens,CP}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	-13,40		daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,mens,FC}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	-14,36		daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	-27,76		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	997,45		daNm	$F_{z,CP} \times d_{C,P}$	
$M_{Fz,FC}$	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	1267,38		daNm	$F_{z,FC} \times d_{F,C}$	
$M_{Fz,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	87,89		daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	2352,72		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo

$M_{FT,CP}$	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	-281,85		daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	-281,85		daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$	
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	769,21		daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	619,05		daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	824,57		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	-769,21		daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	-619,05		daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	-1951,95		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-83,75		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-71,78		daNm	$F_{L,mens,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	-155,53		daNm		
CARICHI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE DEI F.C.						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"						
$F_{z,FC,ECC}$	Azione verticale fill di contatto+pendini sostituzione fili	168,84		daN	$P_{F,C} \times Cm$	-(e.c.) + (i.c.)
$F_{T,tot,ecc}$	Azione Verticale eccezionale totale	168,84		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"						
$M_{Fz,FC,ECC}$	Momento dovuto all'Azione verticale fill di contatto+pendini s	872,91		daNm	$F_{z,FC,ECC} \times d_{fc}$	
$M_{T,tot,ecc}$	Momento trasversale azioni orizzontali eccezionali totale	872,91		daNm		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"						
$F_{T,FC,ECC}$	Azione d'angolo F.C. eccezionale per sostituzione fili di contatt	-56,37		daN	$=F_{T,FC}$	
$F_{T,tot,ecc}$	Azione trasversale eccezionale totale	-56,37		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"						
$M_{FT,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo ECCEZ. Indotta dalla sostit	-281,85		daNm	$F_{T,FC,ECC} \times H_{FC}$	
$M_{T,tot,ecc}$	Momento trasversale azioni orizzontali eccezionali totale	-281,85		daNm		
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI I DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI I DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"						
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"						
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"						
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"						
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"						
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"						
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ORMEGGIO LDC						
$F_{T,tot,ecc}$	Azione Verticale eccezionale Massimo					
CARICHI LONGITUDINALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ORMEGGIO LDC						
MOMENTI TRASVERSALI ECCEZIONALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E DA SOST. FC- ORMEGGIO LDC						
MOMENTI LOGITUDINALI ECCEZIONALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E DA SOST. FC- ORMEGGIO LDC						

Combinazioni di carico NTC 2008									
CMB	Case name	Coeff. Amplif.	Riferimento	N	Fx	Fy	M trasv. MY	M long. Mx	CMB
STR1	G1:C.P.S.	1,30	CMB A1 EN50119	2056,70	-215,68	-20,38	5258,60	-118,06	STR1
	G2:C.P.N.S.	1,50							
STR2-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB D EN50119	2830,82	400,62	-49,89	12142,22	-283,99	STR2-V+X
STR2-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		2830,82	-880,30	-49,89	4985,93	-283,99	STR2-V-X
	Q1: ICE	1,50							
	Q3: WIND X (ICE)	0,90							
STR3-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB D EN50119	2830,82	778,90	-49,89	14301,58	-283,99	STR3-V+X
STR3-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		2830,82	-1258,58	-49,89	2826,58	-283,99	STR3-V-X
	Q1: ICE	0,75							
	Q3: WIND X (ICE)	1,50							
STR4-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB B EN50119	2056,70	925,85	-43,85	11349,81	-249,81	STR4-V+X
STR4-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		2056,70	-1349,34	-43,85	-779,12	-249,81	STR4-V-X
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,50							
	Q2: WIND Y (NO ICE)	1,50							
STR5-V+Y	G1:C.P.S.	1,30	CMB B EN50119	2056,70	-211,74	258,43	5285,35	1202,16	STR5-V+Y
STR5-V-Y	G2:C.P.N.S.	1,50		2056,70	-211,74	-346,12	5285,35	-1701,79	STR5-V-Y
	Q2: WIND Y (NO ICE)	1,50							
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,05							
STR6-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB B EN50119	2056,70	584,57	167,74	9530,47	766,57	STR6-V+X
STR6-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		2056,70	-1008,06	167,74	-908,97	766,57	STR6-V-X
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,05							
	Q2: WIND Y (NO ICE)	1,05							
STR7	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1608,98	-143,78	-13,59	3505,74	-78,71	STR7
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	ECC1	1,00							
SLV1	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1440,14	581,55	204,01	7275,77	1052,30	SLV1
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	1,00							
	Sisma Y	0,30							
SLV2	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1440,14	581,55	-231,19	7275,77	-1209,72	SLV2
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	1,00							
	Sisma Y	-0,30							
SLV3	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1440,14	-869,12	204,01	-264,30	1052,30	SLV3
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-1,00							
	Sisma Y	0,30							
SLV4	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1440,14	-869,12	-231,19	-264,30	-1209,72	SLV4
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-1,00							
	Sisma Y	-0,30							
SLV5	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1440,14	73,82	711,75	4636,75	3691,33	SLV5
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	0,30							
	Sisma Y	1,00							
SLV6	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1440,14	-361,39	711,75	2374,72	3691,33	SLV6
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-0,30							
	Sisma Y	1,00							
SLV7	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1440,14	73,82	-738,92	4636,75	-3848,74	SLV7
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	0,30							
	Sisma Y	-1,00							
SLV8	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1440,14	-361,39	-738,92	2374,72	-3848,74	SLV8
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-0,30							
	Sisma Y	-1,00							
GEO1-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1716,93	-186,92	-17,66	4557,46	-102,32	GEO1-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
GEO2-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB D EN50119	2387,83	347,20	-43,24	10523,26	-246,12	GEO2-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q1: ICE	1,30							
	Q3: WIND X (ICE)	0,78							
GEO3-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB D EN50119	2387,83	675,05	-43,24	12394,70	-246,12	GEO3-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q1: ICE	0,65							
	Q3: WIND X (ICE)	1,30							
GEO4-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB B EN50119	1716,93	802,40	-38,00	9836,51	-216,50	GEO4-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,30							
GEO5-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB B EN50119	1716,93	-183,51	223,97	4580,63	1041,87	GEO5-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q2: WIND Y (NO ICE)	1,30							
GEO6-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB B EN50119	1716,93	506,63	145,38	8259,74	664,36	GEO6-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							

Combinazioni di carico NTC 2008									
	Q2: WIND X(NO ICE)	0,91							
	Q2: WIND Y(NO ICE)	0,91							
GEO7-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1777,82	-143,78	-13,59	3505,74	-78,71	GEO7-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	ECC1	1,00							
Equ1	G1:C.P.S.	0,90	CMB A1 EN50119	1296,12	-215,68	-20,38	5258,60	-118,06	Equ1
	G2:C.P.N.S.	1,50							
Equ2-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB D EN50119	1904,46	400,62	-49,89	12142,22	-283,99	Equ2-V+X
Equ2-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		1904,46	-880,30	-49,89	4985,93	-283,99	Equ2-V-X
	Q1: ICE	1,50							
	Q3: WIND X (ICE)	0,90							
Equ3-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB D EN50119	1760,59	778,90	-49,89	14301,58	-283,99	Equ3-V+X
Equ3-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		1760,59	-1258,58	-49,89	2826,58	-283,99	Equ3-V-X
	Q1: ICE	0,75							
	Q3: WIND X (ICE)	1,50							
Equ4-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB B EN50119	1296,12	925,85	-43,85	11349,81	-249,81	Equ4-V+X
Equ4-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		1296,12	-1349,34	-43,85	-779,12	-249,81	Equ4-V-X
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,50							
Equ5-V+Y	G1:C.P.S.	0,90	CMB B EN50119	1296,12	-211,74	258,43	5285,35	1202,16	Equ5-V+Y
Equ5-V-Y	G2:C.P.N.S.	1,50		1296,12	-211,74	-346,12	5285,35	-1701,79	Equ5-V-Y
	Q2: WIND Y(NO ICE)	1,50							
Equ6-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB B EN50119	1296,12	584,57	167,74	9530,47	766,57	Equ6-V+X
Equ6-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		1296,12	-1008,06	167,74	1040,22	766,57	Equ6-V-X
	Q2: WIND X(NO ICE)	1,05							
	Q2: WIND Y(NO ICE)	1,05							
Equ7	G1:C.P.S.	0,90	CMB A1 EN50119	1557,23	-200,15	-13,59	4096,80	-78,71	Equ7
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	ECC1	1,00							

CARICHI AGENTI SUDDIVISI PER CASI DI CARICO E ASSE : SOSTEGNO LSU16a n°B132

CONDIZIONE A1 : (-20°)						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,m,lunga,+x	Azione verticale mensole	34,28		daN	Pmens x Lmens + Fzcarp Mensole	
Fz,tirante	Azione verticale tiranti	10,54		daN	Ptir x Ltir + Fzcarp tiranti	
Fz,c.d.t.,1	Azione verticale corda di terra 1	29,00		daN	Pc.d.t. x Cm,c.d.t.+Fz carp cdt/2	
Fz,c.d.t.,2	Azione verticale corda di terra 2	29,00		daN	Pc.d.t. x Cm, c.d.t.+Fz carp cdt/2	
Fz,cavo	Azione verticale cavo F.O.	9,57		daN	PF.O. x Cm	
Fz,palo	Azione verticale sostegno	457,73		daN	Ppalo	
Fz,tot	Azione verticale totale	570,12		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,tot	Azione trasversale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,tot	Azione trasversale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FI,tot	Azione longitudinale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFz,m,1-2,+x	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	71,00		daNm	$\Sigma(i)Fz,mi, x((LmiSX/2 + 1/2palo)$	
MFz,tirante,1	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	10,14		daNm	Fz,tirante,1 x ddirante,1/2 + 1/2palo	
MFz,c.d.t.,1	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-5,80		daNm	Fz,c.d.t.,1 x dcdt1 + 1/2 palo	
MFz,c.d.t.,2	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-5,80		daNm	Fz,c.d.t.,2 x dcdt2 + 1/2 palo	
MFz,cavo	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-0,63		daNm	Fz,cavo X dcavo	
MFz,tot	Momento trasversale azioni verticali totale	68,91		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MI,tot	Momento longitudinale totale	0,00		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fh	Azione sismica alla base del sostegno	427,59		daN	$\lambda \times Sv(T1) \times MassaEcc /g$	
Mecc	Massa sismica partecipante eccitata	570,12		daN		
carichi verticali x Z per la Ripartizione carichi sismici						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
RipFz,m,1-2,+x	Ripartizione sul peso della mensola 1-2 dx	155,04		daNm	MFz,m,1-2,+x *(hmensola+d)	
RipFz,tirante,1	Ripartizione sul peso del tirante mensola n.1	32,97		daNm	Fz,tirante,1 x (aptirante,1/2+ Hmensola+d)	
RipFz,c.d.t.,1	Ripartizione sul peso della corda di terra 1	126,15		daNm	Fz,c.d.t.,1 x (hcdt1 + d)	
RipFz,c.d.t.,2	Ripartizione sul peso della corda di terra 2	195,75		daNm	Fz,c.d.t.,2 x (hcdt2 + d)	
RipFz,cavo	Ripartizione sul peso del cavo F.O.	51,20		daNm	Fz,cavo x (hcavo +d)	
RipFz,palo	Ripartizione sull'Azione verticale sostegno	1642,55		daNm	Fz,palo x ((hpalo/2)+d)	
RipFz,tot	SOMMATORIA RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA	2203,67		daNm		
CARICHI ORIZZONTALI SISMA						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
SFz,m,1-2,+x	Azione sismica mensola 1-2 +dx	30,08		daN	RipFz,m,1-2,+x /RipFz,tot x Fh	
SFz,tirante,1	Azione sismica tirante mensola n.1	6,40		daN	RipFz,tirante,1 /RipFz,tot x Fh	
SFz,c.d.t.,1	Azione sismica della corda di terra 1	24,48		daN	RipFz,c.d.t.,1 /RipFz,tot x Fh	
SFz,c.d.t.,2	Azione sismica della corda di terra 2	37,98		daN	RipFz,c.d.t.,2 /RipFz,tot x Fh	
SFz,cavo	Azione sismica del cavo F.O.	9,93		daN	RipFz,cavo /RipFz,tot x Fh	
SFz,palo	Azione sismica sostegno	318,71		daN	RipFz,palo /RipFz,tot x Fh	
SFz,tot	Azione sismica trasversale totale	427,59		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI SISMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MSFz,m,1-2,+x	Momento dovuto all'Azione sismica mensola 1-2 +dx	160,95		daNm	SFz,m,1-2,+x * (H mensola+d)	
MSFz,tirante,1	Momento dovuto all'Azione sismica tirante mensola n.1	38,07		daNm	SFz,tirante,1 x (aptirante,1/2+ Hmensola+d)	
MSFz,c.d.t.,1	Momento dovuto all'Azione sismica della corda di terra 1	106,48		daNm	SFz,c.d.t.,1 x (hcdt1 + d)	
MSFz,c.d.t.,2	Momento dovuto all'Azione sismica della corda di terra 2	256,38		daNm	SFz,c.d.t.,2 x (hcdt2 + d)	
MSFz,cavo	Momento dovuto all'Azione sismica del cavo F.O.	53,15		daNm	SFz,cavo x (hcavo +d)	
MSFz,palo	Momento dovuto all'Azione sismica sostegno	1143,70		daNm	SFz,palo x (hpalo/2)	
MS,tot	Momento trasversale azioni orizzontali Sismiche totale	1758,73		daNm		
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,tot,ecc	Azione verticale eccezionale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Ft,tot,ecc	Azione trasversale eccezionale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FI,tot,ECC	Azione longitudinale eccezionale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot,ECC	Momento trasversale eccezionale totale	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
CONDIZIONE A2 : (+5°)						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,m,lunga,+x	Azione verticale mensole	34,28		daN	Pmens X Lmens + Fzcarp Mensole	
Fz,tirante	Azione verticale tiranti mensole	10,54		daN	Ptir X Ltir + Fzcarp tiranti	
Fz,c.d.t.,1	Azione verticale corda di terra 1	29,00		daN	Pc.d.t. X Cm,c.d.t.+Fz carp cdt/2	
Fz,c.d.t.,2	Azione verticale corda di terra 2	29,00		daN	Pc.d.t. X Cm, c.d.t.+Fz carp cdt/2	
Fz,cavo	Azione verticale cavo F.O.	9,57		daN	PF.O. X Cm	
Fz,palo	Azione verticale sostegno	457,73		daN	Ppalo	

$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	570,12		daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	0,00		daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	0,00		daN			
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{l,tot}$	Azione longitudinale totale	0,00		daN			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{Fz,m,1-2,+x}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	71,00		daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \cdot X((L_{mISX}/2 + 1/2palo))$		
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	10,14		daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2palo$		
$M_{Fz,c.d.t.,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-5,80		daNm	$F_{z,c.d.t.,1} \times d_{cdt1} + 1/2 palo$		
$M_{Fz,c.d.t.,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-5,80		daNm	$F_{z,c.d.t.,2} \times d_{cdt2} + 1/2 palo$		
$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-0,63		daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$		
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	68,91		daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	0,00		daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	0,00		daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI							
$M_{l,tot}$	Momento longitudinale totale	0,00		daNm			
ALTRI CARICHI							
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
CONDIZIONE B : (+5°)+VENTO							
CARICHI VERTICALI							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{z,m,lunga,+x}$	Azione verticale mensole	34,28		daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{z,carp} \text{ Mensole}$		
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensola	10,54		daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{z,carp} \text{ tiranti}$		
$F_{z,c.d.t.,1}$	Azione verticale corda di terra 1	29,00		daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$		
$F_{z,c.d.t.,2}$	Azione verticale corda di terra 2	29,00		daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$		
$F_{z,cavo}$	Azione verticale cavo F.O.	9,57		daN	$P_{F.O.} \times C_m$		
$F_{z,palo}$	Azione verticale sostegno	457,73		daN	P_{palo}		
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	570,12		daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$W_{T,c.d.t.,1}$	Azione vento su corda di terra 1	49,13		daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$		
$W_{T,c.d.t.,2}$	Azione vento su corda di terra 2	49,13		daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$		
$W_{T,cavo}$	Azione del vento su cavo a F.O.	51,94		daN	$W_{F.O.} \times diam_{F.O.} \times C_m$		
$W_{T,palo}$	Azione del vento su sostegno	248,03		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$		
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	398,23		daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$W_{T,c.d.t.,1}$	Azione vento su corda di terra 1	-49,13		daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	sempre singola	
$W_{T,c.d.t.,2}$	Azione vento su corda di terra 2	-49,13		daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	sempre singola	
$W_{T,cavo}$	Azione del vento su cavo a F.O.	-51,94		daN	$W_{F.O.} \times diam_{F.O.} \times C_m$	sempre singola	
$W_{T,palo}$	Azione del vento su sostegno	-248,03		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	Solo pali LSF	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-398,23		daN			
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$W_{l,palo}$	Azione del vento su sostegno	173,62		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	solo pali LSF -LS -LSU	
$F_{l,tot}$	Azione longitudinale totale	173,62		daN			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{Fz,m,1-2,+x}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	71,00		daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \cdot X((L_{mISX}/2 + 1/2palo))$		
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	10,14		daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2palo$		
$M_{Fz,c.d.t.,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-5,80		daNm	$F_{z,c.d.t.,1} \times d_{cdt1} + 1/2 palo$		
$M_{Fz,c.d.t.,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-5,80		daNm	$F_{z,c.d.t.,2} \times d_{cdt2} + 1/2 palo$		
$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-0,63		daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$		
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	68,91		daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{WT,c.d.t.,1}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	213,73		daNm	$W_{T,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$		
$M_{WT,c.d.t.,2}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	331,65		daNm	$W_{T,c.d.t.,2} \times (H_{cdt2} + d)$		
$M_{WT,cavo}$	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	277,85		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$		
$M_{WT,palo}$	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	1026,48		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	1849,71		daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X							
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{WT,c.d.t.,1}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	-213,73		daNm	$W_{T,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$		
$M_{WT,c.d.t.,2}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	-331,65		daNm	$W_{T,c.d.t.,2} \times (H_{cdt2} + d)$		
$M_{WT,cavo}$	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	-277,85		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$		
$M_{WT,palo}$	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	-1026,48		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	-1849,71		daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI							
$M_{Wl,palo}$	Azione del vento su sostegno	718,52			$W_{lpalo} \times H_{palo} / 2$	solo pali LSF -LS -LSU	
$M_{l,tot}$	Momento longitudinale totale	718,52		daNm			
ALTRI CARICHI							
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	

CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$W_{AER,c.d.t.,1}$	Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	109,70	daN	$Paer \times diam_{c.d.t.} \times C_m$		
$W_{AER,palo}$	Azione AERODINAMICA su sostegno	126,88	daN	$Paer \times A_{palo} \times X5/Hpal$		
$W_{AER,tot}$	Azione trasversale totale	236,58	daN			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{WAER,c.d.t.,1}$	Momento dovuto all'Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	477,18	daNm	$W_{AER,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$		
$M_{WAER,palo}$	Azione AERODINAMICA su sostegno	386,98	daNm	$W_{AER,palo} \times (5/2-d)$		
$M_{AER,tot}$	Momento trasversale azioni aerodinamiche totale	864,16	daNm			
CONDIZIONE C : (-5°)+GHIACCIO						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{z,m,lunga,xx}$	Azione verticale mensole	34,28	daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{z,carp} \text{ Mensole}$		
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensole	10,54	daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{z,carp} \text{ tiranti}$		
$F_{z,c.d.t.,1}$	Azione verticale corda di terra 1	59,80	daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt/2}$		
$F_{z,c.d.t.,2}$	Azione verticale corda di terra 2	59,80	daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt/2}$		
$F_{z,cavo}$	Azione verticale cavo F.O.	40,02	daN	$P_{F.O.} \times C_m$		
$F_{z,palo}$	Azione verticale sostegno	457,73	daN	P_{palo}		
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	662,17	daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	0,00	daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	0,00	daN			
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{l,tot}$	Azione longitudinale totale	0,00	daN			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{Fz,m,1-2,xx}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	71,00	daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times ((L_{mISX}/2 + 1/2)palo)$		
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	10,14	daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1/2} + 1/2palo$		
$M_{Fz,c.d.t.,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-11,96	daNm	$F_{z,c.d.t.,1} \times d_{cdt1} + 1/2palo$		
$M_{Fz,c.d.t.,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-11,96	daNm	$F_{z,c.d.t.,2} \times d_{cdt2} + 1/2palo$		
$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-2,15	daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$		
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	55,07	daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	0,00	daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	0,00	daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{l,tot}$	Momento longitudinale totale	0,00	daNm			
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
CONDIZIONE D : (-5°)+GHIACCIO+50%VENTO						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{z,m,lunga,xx}$	Azione verticale mensole	34,28	daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{z,carp} \text{ Mensole}$		
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensole	10,54	daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{z,carp} \text{ tiranti}$		
$F_{z,c.d.t.,1}$	Azione verticale corda di terra 1	59,80	daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt/2}$		
$F_{z,c.d.t.,2}$	Azione verticale corda di terra 2	59,80	daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt/2}$		
$F_{z,cavo}$	Azione verticale cavo F.O.	40,02	daN	$P_{F.O.} \times C_m$		
$F_{z,palo}$	Azione verticale sostegno	457,73	daN	P_{palo}		
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	662,17	daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$W_{T,c.d.t.,1}$	Azione vento su corda di terra 1	56,51	daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$		
$W_{T,c.d.t.,2}$	Azione vento su corda di terra 2	56,51	daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$		
$W_{T,cavo}$	Azione del vento su cavo a F.O.	26,94	daN	$W_{F.O.} \times diam_{F.O.} \times C_m$		
$W_{T,palo}$	Azione del vento su sostegno	128,64	daN	$W_{palo} \times A_{palo}$		
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	268,60	daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$W_{T,c.d.t.,1}$	Azione vento su corda di terra 1	-56,51	daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	sempre singola	
$W_{T,c.d.t.,2}$	Azione vento su corda di terra 2	-56,51	daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	sempre singola	
$W_{T,cavo}$	Azione del vento su cavo a F.O.	-53,87	daN	$W_{F.O.} \times diam_{F.O.} \times C_m$	sempre singola	
$W_{T,palo}$	Azione del vento su sostegno	-128,64	daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	Solo pali LSF	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-295,53	daN			
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$W_{L,palo}$	Azione del vento su sostegno	90,05	daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	solo pali LSF -LS -LSU	
$F_{l,tot}$	Azione longitudinale totale	90,05	daN			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{Fz,m,1-2,xx}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	71,00	daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times ((L_{mISX}/2 + 1/2)palo)$		
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	10,14	daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1/2} + 1/2palo$		
$M_{Fz,c.d.t.,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-11,96	daNm	$F_{z,c.d.t.,1} \times d_{cdt1} + 1/2palo$		
$M_{Fz,c.d.t.,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-11,96	daNm	$F_{z,c.d.t.,2} \times d_{cdt2} + 1/2palo$		
$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-2,15	daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$		
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	55,07	daNm			

MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,c.d.t.,1}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	245,81		daNm	$W_{T,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
$M_{WT,c.d.t.,2}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	381,43		daNm	$W_{T,c.d.t.,2} \times (H_{cdt2} + d)$	
$M_{WT,cavo}$	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	288,22		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
$M_{WT,palo}$	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	532,40		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	1447,85		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,c.d.t.,1}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	-245,81		daNm	$W_{T,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
$M_{WT,c.d.t.,2}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	-381,43		daNm	$W_{T,c.d.t.,2} \times (H_{cdt2} + d)$	
$M_{WT,cavo}$	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	-288,22		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
$M_{WT,palo}$	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	-532,40		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	-1447,85		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
$M_{WL,palo}$	Azione del vento su sostegno	372,66			$W_{lpalo} \times H_{palo} / 2$	solo pali LSF -LS -LSU
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	372,66		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{AER,c.d.t.,1}$	Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	121,62		daN	$Paer \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	
$W_{AER,palo}$	Azione AERODINAMICA su sostegno	126,88		daN	$Paer \times A_{palo} \times X5/H_{palo}$	
$W_{AER,tot}$	Azione trasversale totale	248,50		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WAER,c.d.t.,1}$	Momento dovuto all'Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	529,06		daNm	$W_{AER,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
$M_{WAER,palo}$	Azione AERODINAMICA su sostegno	386,98		daNm	$W_{AER,palo} \times (5/2-d)$	
$M_{AER,tot}$	Momento trasversale azioni aerodinamiche totale	916,04		daNm		
CONDIZIONE A1 - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
F_z,CP	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	100,58		daN	$PC.P. \times C_m + F_{zcarp} PF$	
F_z,FC	Azione verticale filo di contatto+pendini	145,61		daN	$PF.C. \times C_m$	
$F_z,sosp$	Azione verticale sospensione	17,00		daN	$Psosp$	
F_z,tot	Azione verticale totale	263,19		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$FT,dev 1,CP$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	25,53		daN	$(nc \times TC.P.) \times \text{sen } a$	
$FT,dev 1,FC$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	31,91		daN	$(nc \times TFC.) \times \text{sen } a$	
$FT,dev 2,CP$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	7,50		daN	$(nc \times TC.P.) \times \text{sen } b$	
$FT,dev 2,FC$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	9,37		daN	$(nc \times TFC.) \times \text{sen } b$	
FT,tot	Azione trasversale totale	74,320		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,tot	Azione trasversale totale	74,32		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$FL,dev 1,CP$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	2999,89		daN	$(nc \times TC.P.) \times \cos a$	
$FL,dev 1,FC$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	3749,86		daN	$(nc \times TFC.) \times \cos a$	
$FL,dev 2,CP$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-2999,99		daN	$(nc \times TC.P.) \times \cos b$	
$FL,dev 2,FC$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-3749,99		daN	$(nc \times TFC.) \times \cos b$	
FL,tot	Azione longitudinale totale	-0,22		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFz,CP	Momento dovuto al peso della C.P.	451,60		daNm	$Fz,CP \times dC.P.$	
MFz,FC	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	653,77		daNm	$Fz,FC \times dF.C.$	
$MFz,sosp$	Momento dovuto al peso della sospensione	76,33		daNm	$Fz,sosp \times dsosp$	
MFz,tot	Momento trasversale azioni verticali totale	1181,71		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$MFT,dev 1,CP$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	148,08		daNm	$FT,dev 1,CP \times HCP$	
$MFT,dev 1,FC$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	145,21		daNm	$FT,dev 1,FC \times HFC$	
$MFT,dev 2,CP$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	43,50		daNm	$FT,dev 2,CP \times HCP$	
$MFT,dev 2,FC$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	42,66		daNm	$FT,dev 2,FC \times HFC$	
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	379,44		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	379,44		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$MFL,dev 1,CP$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17399,37		daNm	$FL,dev 1,CP \times HCP$	
$ML,dev 1,FC$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17061,88		daNm	$FL,dev 1,FC \times HFC$	
$ML,dev 2,CP$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17399,95		daNm	$FL,dev 2,CP \times HCP$	
$ML,dev 2,FC$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17062,45		daNm	$FL,dev 2,FC \times HFC$	
ML,tot	Momento longitudinale totale	-1,14		daNm		
ALTRI CARICHI						
F_h	Azione sismica alla base del sostegno	197,39		daN	$\lambda \times Sv(T1) \times F_{ztot} / g$	
carichi verticali x Z per la Ripartizione carichi sismici						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$RipFz,CP$	Ripartizione sull'Azione verticale corda portante	583,36		daNm	$Fz,CP \times (Hcp+d)$	
$RipFz,FC$	Ripartizione sull'Azione verticale filo di contatto+pendini	662,51		daNm	$Fz,FC \times (Hfc+d)$	
$RipFz,tot$	SOMMATORIA RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA	1245,87		daNm		
CARICHI ORIZZONTALI SISMA						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
SFz,CP	Azione sismica corda portante	92,43		daN	$RipFz,CP / RipFz,tot \times F_h$	
SFz,FC	Azione sismica filo di contatto+pendini	104,96		daN	$RipFz,FC / RipFz,tot \times F_h$	
SFz,tot	Azione sismica trasversale totale	197,39		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI SISMICI						

Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M,SFz,CP	Momento dovuto all'Azione sismica corda portante	536,07		daNm	SFz,CPx(Hcp+d)	
M,SFz,FC	Momento dovuto all'Azione sismica filo di contatto+pendini	477,59		daNm	SFz,FC x(Hfc+d)	
MS,tot	Momento trasversale azioni orizzontali Sismiche totale	1013,65		daNm		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA ROTTURA F.C.						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,ecc	Azione dovuta allo strallo di punto fisso indotta dalla rottura dei fili di contatto			daN	n.xTFC x (C/2R) ± n.xTFC x a (1/C)	(e.c.) + (l.c.)
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA ROTTURA F.C.						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot,ecc	Momento trasversale azioni orizzontali eccezionali totale	0,00		daNm		
CONDIZIONE A2 - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,CP	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	100,58		daN	P _{C,P} x Cm + Fz _{carp} PF	
Fz,FC	Azione verticale filo di contatto+pendini	145,61		daN	P _{F,C} x Cm	
Fz,sosp	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P _{sosp}	
Fz,tot	Azione verticale totale	263,19		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,dev 1,CP	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	25,53		daN	(nc x T _{C,P}) x sen α	
FT,dev 1,FC	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	31,91		daN	(nc x T _{FC}) x sen α	
FT,dev 2,CP	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	7,50		daN	(nc x T _{C,P}) x sen β	
FT,dev 2,FC	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	9,37		daN	(nc x T _{FC}) x sen β	
FT,tot	Azione trasversale totale	74,32		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,tot	Azione trasversale totale	74,32		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FL,dev 1,CP	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	2999,89		daN	(nc x T _{C,P}) x cos α	
FL,dev 1,FC	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	3749,86		daN	(nc x T _{FC}) x cos α	
FL,dev 2,CP	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-2999,99		daN	(nc x T _{C,P}) x cos β	
FL,dev 2,FC	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-3749,99		daN	(nc x T _{FC}) x cos β	
FL,tot	Azione longitudinale totale	-0,22		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M _{Fz,CP}	Momento dovuto al peso della C.P.	451,60		daNm	F _{z,CP} x d _{C,P}	
M _{Fz,FC}	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	653,77		daNm	F _{z,FC} x d _{F,C}	
M _{Fz,sosp}	Momento dovuto al peso della sospensione	76,33		daNm	F _{z,sosp} x d _{sosp}	
M _{Fz,tot}	Momento trasversale azioni verticali totale	1181,71		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M _{FT,dev 1,CP}	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	148,08		daNm	FT,dev 1,CP x H _{CP}	
M _{FT,dev 1,FC}	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	145,21		daNm	FT,dev 1,FC x H _{FC}	
M _{FT,dev 2,CP}	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	43,50		daNm	FT,dev 2,CP x H _{CP}	
M _{FT,dev 2,FC}	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	42,66		daNm	FT,dev 2,FC x H _{FC}	
M _{FT,tot}	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	379,44		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M _{FT,tot}	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	379,44		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M _{FL,dev 1,CP}	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17399,37		daNm	FL,dev 1,CP x H _{CP}	
M _{FL,dev 1,FC}	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17061,88		daNm	FL,dev 1,FC x H _{FC}	
M _{FL,dev 2,CP}	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17399,95		daNm	FL,dev 2,CP x H _{CP}	
M _{FL,dev 2,FC}	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17062,45		daNm	FL,dev 2,FC x H _{FC}	
M _{FL,tot}	Momento longitudinale totale	-1,14		daNm		
CONDIZIONE B - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,CP	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	100,58		daN	P _{C,P} x Cm + Fz _{carp} PF	
Fz,FC	Azione verticale filo di contatto+pendini	145,61		daN	P _{F,C} x Cm	
Fz,sosp	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P _{sosp}	
Fz,tot	Azione verticale totale	263,19		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,dev 1,CP	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	25,53		daN	(nc x T _{C,P}) x sen α	
FT,dev 1,FC	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	31,91		daN	(nc x T _{FC}) x sen α	
FT,dev 2,CP	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	7,50		daN	(nc x T _{C,P}) x sen β	
FT,dev 2,FC	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	9,37		daN	(nc x T _{FC}) x sen β	
WT,CP	Azione del vento su C.P.	83,18		daN	W _{C,P} x diam _{C,P} x Cm	
WT,FC	Azione del vento su F.C.	86,15		daN	W _{F,C} x diam _{F,C} x Cm	
W _{FT,dev 1,CP}	Azione del vento sui conduttori deviati 1	46,21		daN	W _{C,P} x diam _{C,P} x C1	sempre positivo
W _{FT,dev 1,FC}	Azione del vento sui conduttori deviati 1	47,86		daN	W _{F,C} x diam _{F,C} x C1	sempre positivo
W _{FT,dev 2,CP}	Azione del vento sui conduttori deviati 2	39,33		daN	W _{C,P} x diam _{C,P} x C2	sempre positivo
W _{FT,dev 2,FC}	Azione del vento sui conduttori deviati 2	40,73		daN	W _{F,C} x diam _{F,C} x C2	sempre positivo
WT,tot	Azione trasversale totale	417,79		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
WT,CP	Azione del vento su C.P.	-83,18		daN	W _{C,P} x diam _{C,P} x Cm	
WT,FC	Azione del vento su F.C.	-86,15		daN	W _{F,C} x diam _{F,C} x Cm	
W _{FT,dev 1,CP}	Azione del vento sui conduttori deviati 1	-46,21		daN	W _{C,P} x diam _{C,P} x C1	
W _{FT,dev 1,FC}	Azione del vento sui conduttori deviati 1	-47,86		daN	W _{F,C} x diam _{F,C} x C1	

$W_{FT,dev 1,CP}$	Azione del vento sui conduttori deviati 2	-39,33		daN	$W_{C,P} \times \text{diam}_{C,P} \times C2$	
$W_{FT,dev 1,FC}$	Azione del vento sui conduttori deviati 2	-40,73		daN	$W_{F,C} \times \text{diam}_{F,C} \times C2$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-269,15		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,dev 1,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	2999,89		daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \alpha$	
$F_{L,dev 1,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	3749,86		daN	$(nc \times T_{F,C}) \times \cos \alpha$	
$F_{L,dev 2,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-2999,99		daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \beta$	
$F_{L,dev 2,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-3749,99		daN	$(nc \times T_{F,C}) \times \cos \beta$	
$F_{L,mens,CP}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	-7,67		daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,mens,FC}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	-7,94		daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	-15,83		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	451,60		daNm	$F_{z,CP} \times d_{C,P}$	
$M_{Fz,FC}$	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	653,77		daNm	$F_{z,FC} \times d_{F,C}$	
$M_{Fz,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	76,33		daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	1181,71		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	148,08		daNm	$F_{T,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	145,21		daNm	$F_{T,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{FT,dev 2,CP}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	43,50		daNm	$F_{T,dev 2,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,dev 2,FC}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	42,66		daNm	$F_{T,dev 2,FC} \times H_{FC}$	
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	482,45		daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	391,99		daNm		
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	268,03		daNm		
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	217,77		daNm		
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	228,11		daNm		
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	185,34		daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	2153,12		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	-482,45		daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	-391,99		daNm		
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	-268,03		daNm		
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	-217,77		daNm		
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	-228,11		daNm		
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	-185,34		daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	-1394,23		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FL,dev 1,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17399,37		daNm	$F_{L,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FL,dev 1,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17061,88		daNm	$F_{L,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,dev 2,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17399,95		daNm	$F_{L,dev 2,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,dev 2,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17062,45		daNm	$F_{L,dev 2,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-44,47		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-36,13		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	-81,73		daNm		
CONDIZIONE C - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,CP}$	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	166,38		daN	$P_{C,P} \times Cm + F_{z,carp} \times PF$	
$F_{z,FC}$	Azione verticale filo di contatto+pendini	211,41		daN	$P_{F,C} \times Cm$	
$F_{z,sosp}$	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P_{sosp}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	394,79		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,dev 1,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	25,53		daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \sin \alpha$	
$F_{T,dev 1,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	31,91		daN	$(nc \times T_{F,C}) \times \sin \alpha$	
$F_{T,dev 2,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	7,50		daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \sin \beta$	
$F_{T,dev 2,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	9,37		daN	$(nc \times T_{F,C}) \times \sin \beta$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	74,32		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	74,32		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,dev 1,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	2999,89		daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \alpha$	
$F_{L,dev 1,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	3749,86		daN	$(nc \times T_{F,C}) \times \cos \alpha$	
$F_{L,dev 2,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-2999,99		daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \beta$	
$F_{L,dev 2,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-3749,99		daN	$(nc \times T_{F,C}) \times \cos \beta$	
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	-0,22		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	747,05		daNm	$F_{z,CP} \times d_{C,P}$	
$M_{Fz,FC}$	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	949,21		daNm	$F_{z,FC} \times d_{F,C}$	
$M_{Fz,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	76,33		daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	1772,59		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo

$M_{FT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	148,08		daNm	$F_{T,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	145,21		daNm	$F_{T,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{FT,dev 2,CP}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	43,50		daNm	$F_{T,dev 2,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,dev 2,FC}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	42,66		daNm	$F_{T,dev 2,FC} \times H_{FC}$	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	379,44		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	379,44		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FL,dev 1,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17399,37		daNm	$F_{L,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,dev 1,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17061,88		daNm	$F_{L,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,dev 2,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17399,95		daNm	$F_{L,dev 2,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,dev 2,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17062,45		daNm	$F_{L,dev 2,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	-1,14		daNm		
CONDIZIONE D - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,CP}$	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	166,38		daN	$P_{C,P} \times Cm + F_{z,carp} PF$	
$F_{z,FC}$	Azione verticale filo di contatto+pendini	211,41		daN	$P_{F,C} \times Cm$	
$F_{z,sosp}$	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P_{sosp}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	394,79		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,dev 1,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	25,53		daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \sin \alpha$	
$F_{T,dev 1,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	31,91		daN	$(nc \times T_{F,C}) \times \sin \alpha$	
$F_{T,dev 2,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	7,50		daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \sin \beta$	
$F_{T,dev 2,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	9,37		daN	$(nc \times T_{F,C}) \times \sin \beta$	
$W_{T,CP}$	Azione del vento su C.P.	106,14		daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times Cm$	
$W_{T,FC}$	Azione del vento su F.C.	106,77		daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times Cm$	
$W_{FT,dev 1,CP}$	Azione del vento sui conduttori deviati 1	58,96		daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times C1$	sempre positivo
$W_{FT,dev 1,FC}$	Azione del vento sui conduttori deviati 1	59,32		daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times C1$	sempre positivo
$W_{FT,dev 2,CP}$	Azione del vento sui conduttori deviati 2	50,18		daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times C2$	sempre positivo
$W_{FT,dev 2,FC}$	Azione del vento sui conduttori deviati 2	50,48		daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times C2$	sempre positivo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	506,18		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{T,CP}$	Azione del vento su C.P.	-106,14		daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times Cm$	
$W_{T,FC}$	Azione del vento su F.C.	-106,77		daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times Cm$	
$W_{FT,dev 1,CP}$	Azione del vento sui conduttori deviati 1	-58,96		daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times C1$	
$W_{FT,dev 1,FC}$	Azione del vento sui conduttori deviati 1	-59,32		daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times C1$	
$W_{FT,dev 2,CP}$	Azione del vento sui conduttori deviati 2	-50,18		daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times C2$	
$W_{FT,dev 2,FC}$	Azione del vento sui conduttori deviati 2	-50,48		daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times C2$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-357,54		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,dev 1,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	2999,89		daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \alpha$	
$F_{L,dev 1,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	3749,86		daN	$(nc \times T_{F,C}) \times \cos \alpha$	
$F_{L,dev 2,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-2999,99		daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \beta$	
$F_{L,dev 2,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-3749,99		daN	$(nc \times T_{F,C}) \times \cos \beta$	
$F_{L,mens,CP}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	-9,78		daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,mens,FC}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	-9,84		daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	-19,85		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	747,05		daNm	$F_{z,CP} \times d_{C,P}$	
$M_{Fz,FC}$	Momento dovuto al peso della F.C. + pendini	949,21		daNm	$F_{z,FC} \times d_{F,C}$	
$M_{Fz,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	76,33		daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	1772,59		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	148,08		daNm	$F_{T,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	145,21		daNm	$F_{T,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{FT,dev 2,CP}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	43,50		daNm	$F_{T,dev 2,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,dev 2,FC}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	42,66		daNm	$F_{T,dev 2,FC} \times H_{FC}$	
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	615,59		daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	485,81		daNm		
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	342,00		daNm		
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	269,90		daNm		
$M_{WFT,dev 2,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	291,06		daNm		
$M_{WFT,dev 2,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	229,70		daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	2613,51		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	-615,59		daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	-485,81		daNm		
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	-342,00		daNm		
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	-269,90		daNm		
$M_{WFT,dev 2,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	-291,06		daNm		
$M_{WFT,dev 2,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	-229,70		daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	-1854,62		daNm		

MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{L,dev 1,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17399,37	daNm	$F_{L,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,dev 1,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17061,88	daNm	$F_{L,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,dev 2,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17399,95	daNm	$F_{L,dev 2,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,dev 2,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17062,45	daNm	$F_{L,dev 2,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-56,74	daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-44,78	daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	-102,65	daNm		
CARICHI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE DEI F.C.					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"					
$F_{z,FC,ECC}$	Azione verticale fill di contatto+pendini sostituzione fili	145,61	daN	$P_{F.C.} \times Cm$	-(e.c.) + (i.c.)
$F_{T,tot,ecc}$	Azione Verticale eccezionale totale	145,61	daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"					
$M_{Fz,FC,ECC}$	Momento dovuto all'Azione verticale fill di contatto+pendini s	653,77	daNm	$F_{z,FC,ECC} \times d_{fc}$	
$M_{T,tot,ecc}$	Momento trasversale azioni orizzontali eccezionali totale	653,77	daNm		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI I DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI I DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"					
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"					
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"					
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"					
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"					
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"					
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ORMEGGIO LDC					
$F_{T,tot,ecc}$	Azione Verticale eccezionale Massimo				
CARICHI LONGITUDINALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ORMEGGIO LDC					
MOMENTI TRASVERSALI ECCEZIONALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E DA SOST. FC- ORMEGGIO LDC					
MOMENTI LOGITUDINALI ECCEZIONALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E DA SOST. FC- ORMEGGIO LDC					

Combinazioni di carico NTC 2008 SOST. B132									
CMB	Case name	Coeff. Amplif.	Riferimento	N	Fx	Fy	M trasv. MY	M long. Mx	CMB
STR1	G1:C.P.S.	1,30	CMB A1 EN50119	1867,94	48,00	-8,59	5992,46	-52,40	STR1
	G2:C.P.N.S.	1,50							
STR2-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB D EN50119	2581,42	969,10	-38,02	13418,11	-204,67	STR2-V+X
STR2-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		2581,42	-912,37	-38,02	4592,16	-204,67	STR2-V-X
	Q1: ICE	1,50							
	Q3: WIND X (ICE)	0,90							
STR3-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB D EN50119	2581,42	1472,00	-38,02	15902,07	-204,67	STR3-V+X
STR3-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		2581,42	-1415,28	-38,02	2108,21	-204,67	STR3-V-X
	Q1: ICE	0,75							
	Q3: WIND X (ICE)	1,50							
STR4-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB B EN50119	1867,94	1519,34	-32,00	12750,51	-173,29	STR4-V+X
STR4-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		1867,94	-1415,48	-32,00	-712,11	-173,29	STR4-V-X
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,50							
	Q2: WIND Y (NO ICE)	1,50							
STR5-V+Y	G1:C.P.S.	1,30	CMB B EN50119	1867,94	51,93	228,43	6019,20	904,49	STR5-V+Y
STR5-V-Y	G2:C.P.N.S.	1,50		1867,94	51,93	-292,43	6019,20	-1251,07	STR5-V-Y
	Q2: WIND Y (NO ICE)	1,50							
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,05							
STR6-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB B EN50119	1867,94	1079,12	150,30	10731,12	581,16	STR6-V+X
STR6-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		1867,94	-975,26	150,30	-437,66	581,16	STR6-V-X
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,05							
	Q2: WIND Y (NO ICE)	1,05							
STR7	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1451,93	32,00	-5,73	3994,97	-34,93	STR7
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	ECC1	1,00							
SLV1	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1306,33	656,98	181,77	6767,35	796,78	SLV1
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	1,00							
	Sisma Y	0,30							
SLV2	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1306,33	656,98	-193,22	6767,35	-866,65	SLV2
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	1,00							
	Sisma Y	-0,30							
SLV3	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1306,33	-592,98	181,77	1222,59	796,78	SLV3
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-1,00							
	Sisma Y	0,30							
SLV4	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1306,33	-592,98	-193,22	1222,59	-866,65	SLV4
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-1,00							
	Sisma Y	-0,30							
SLV5	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1306,33	219,49	619,25	4826,69	2737,45	SLV5
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	0,30							
	Sisma Y	1,00							
SLV6	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1306,33	-155,49	619,25	3163,26	2737,45	SLV6
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-0,30							
	Sisma Y	1,00							
SLV7	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1306,33	219,49	-630,70	4826,69	-2807,31	SLV7
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	0,30							
	Sisma Y	-1,00							
SLV8	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1306,33	-155,49	-630,70	3163,26	-2807,31	SLV8
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-0,30							
	Sisma Y	-1,00							
GEO1-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1560,90	41,60	-7,44	5193,46	-45,41	GEO1-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
GEO2-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB D EN50119	2179,25	839,88	-32,95	11629,03	-177,38	GEO2-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q1: ICE	1,30							
	Q3: WIND X (ICE)	0,78							
GEO3-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB D EN50119	2179,25	1275,74	-32,95	13781,79	-177,38	GEO3-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q1: ICE	0,65							
	Q3: WIND X (ICE)	1,30							
GEO4-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB B EN50119	1560,90	1316,77	-27,73	11050,45	-150,18	GEO4-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,30							
GEO5-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB B EN50119	1560,90	45,01	197,97	5216,64	783,89	GEO5-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q2: WIND Y (NO ICE)	1,30							
GEO6-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB B EN50119	1560,90	935,24	130,26	9300,30	503,67	GEO6-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							

Combinazioni di carico NTC 2008 SOST. B132									
	Q2: WIND X(NO ICE)	0,91							
	Q2: WIND Y(NO ICE)	0,91							
GEO7-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1597,54	32,00	-5,73	3994,97	-34,93	GEO7-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	ECC1	1,00							
Equ1	G1:C.P.S.	0,90	CMB A1 EN50119	1175,69	48,00	-8,59	5992,46	-52,40	Equ1
	G2:C.P.N.S.	1,50							
Equ2-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB D EN50119	1736,20	969,10	-38,02	13418,11	-204,67	Equ2-V+X
Equ2-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		1736,20	-912,37	-38,02	4592,16	-204,67	Equ2-V-X
	Q1: ICE	1,50							
	Q3: WIND X (ICE)	0,90							
Equ3-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB D EN50119	1603,78	1472,00	-38,02	15902,07	-204,67	Equ3-V+X
Equ3-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		1603,78	-1415,28	-38,02	2108,21	-204,67	Equ3-V-X
	Q1: ICE	0,75							
	Q3: WIND X (ICE)	1,50							
Equ4-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB B EN50119	1175,69	1519,34	-32,00	12750,51	-173,29	Equ4-V+X
Equ4-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		1175,69	-1415,48	-32,00	-712,11	-173,29	Equ4-V-X
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,50							
Equ5-V+Y	G1:C.P.S.	0,90	CMB B EN50119	1175,69	51,93	228,43	6019,20	904,49	Equ5-V+Y
Equ5-V-Y	G2:C.P.N.S.	1,50		1175,69	51,93	-292,43	6019,20	-1251,07	Equ5-V-Y
	Q2: WIND Y(NO ICE)	1,50							
Equ6-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB B EN50119	1175,69	1079,12	150,30	10731,12	581,16	Equ6-V+X
Equ6-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		1175,69	-975,26	150,30	1307,28	581,16	Equ6-V-X
	Q2: WIND X(NO ICE)	1,05							
	Q2: WIND Y(NO ICE)	1,05							
Equ7	G1:C.P.S.	0,90	CMB A1 EN50119	1406,16	32,00	-5,73	4648,74	-34,93	Equ7
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	ECC1	1,00							

CARICHI AGENTI SUDDIVISI PER CASI DI CARICO E ASSE : SOSTEGNO LSU18b n°41

CONDIZIONE A1 : (-20°)						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,m,lunga,+x	Azione verticale mensola	41,21		daN	Pmens x Lmens + Fzcarp Mensole	
Fz,tirante	Azione verticale tiranti	23,04		daN	Ptir x Ltir + Fzcarp tiranti	
Fz,c.d.t.,1	Azione verticale corda di terra 1	30,76		daN	Pc.d.t. x Cm,c.d.t.+Fz carp cdt/2	
Fz,c.d.t.,2	Azione verticale corda di terra 2	30,76		daN	Pc.d.t. x Cm, c.d.t.+Fz carp cdt/2	
Fz,cavo	Azione verticale cavo F.O.	10,40		daN	PF.O. x Cm	
Fz,palo	Azione verticale sostegno	620,48		daN	Ppalo	
Fz,tot	Azione verticale totale	756,63		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,c.d.t.,1	Azione d'angolo c.d.t. 1	20,15		daN	Tc.d.t. x (Corm/2R + C2/2R)	
FT,c.d.t.,2	Azione d'angolo c.d.t. 2	20,15		daN	Tc.d.t. x (Corm/2R + C2/2R)	
FT,tot	Azione trasversale totale	52,10		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,tot	Azione trasversale totale	52,10		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FI,tot	Azione longitudinale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFz,m,1-2,+x	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	109,53		daNm	$\Sigma(i)Fz,mi, x((LmiSX/2 + 1/2)palo)$	
MFz,tirante,1	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	7,66		daNm	Fz,tirante,1 x dtirante,1/2 + 1/2palo	
MFz,tirante,2	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.2	22,03		daNm	Fz,tirante,2 x dtirante,2/2 + 1/2palo	
MFz,c.d.t.,1	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-7,69		daNm	Fz,c.d.t.,1 x dcdt1 + 1/2 palo	
MFz,c.d.t.,2	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-7,69		daNm	Fz,c.d.t.,2 x dcdt2 + 1/2 palo	
MFz,cavo	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-0,72		daNm	Fz,cavo X dcavo	
MFz,tot	Momento trasversale azioni verticali totale	123,12		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFT,c.d.t.,1	Momento dovuto all'azione d'angolo della cdt1	126,92		daNm	FT,c.d.t.,1 x (Hcdt1 + d)	
MFT,c.d.t.,2	Momento dovuto all'azione d'angolo della cdt2	134,98		daNm	FT,c.d.t.,2 x (Hcdt2 + d)	
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale	330,41		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	330,41		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
ML,tot	Momento longitudinale totale	0,00		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,FO	Azione d'angolo Fibra Ottica	11,81		daN	TFO x (C1/2R + C2/2R)	
MFT,FO	Momento dovuto all'azione d'angolo della Fibra Ottica	68,51		daNm	FT,FO x (HFO + d)	
Fh	Azione sismica alla base del sostegno	567,47		daN	$\lambda \times Sv(T1) \times MassaEcc /g$	
Mecc	Massa sismica partecipante eccitata	756,63		daN		
carichi verticali x Z per la Ripartizione carichi sismici						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
RipFz,m,1-2,+x	Ripartizione sul peso della mensola 1-2 dx	208,28		daNm	MFz,m,1-2,+x * (Hmensola+d)	
RipFz,tirante,1	Ripartizione sul peso del tirante mensola n.1	30,37		daNm	Fz,tirante,1 x (aptirante,1/2+ Hmensola+d)	
RipFz,tirante,2	Ripartizione sul peso del tirante mensola n.2	53,41		daNm	Fz,tirante,2 x (aptirante,2/2+ Hmensola+d)	
RipFz,c.d.t.,1	Ripartizione sul peso della corda di terra 1	193,76		daNm	Fz,c.d.t.,1 x (hcdt1 + d)	
RipFz,c.d.t.,2	Ripartizione sul peso della corda di terra 2	206,06		daNm	Fz,c.d.t.,2 x (hcdt2 + d)	
RipFz,cavo	Ripartizione sul peso del cavo F.O.	60,29		daNm	Fz,cavo x (hcavo +d)	
RipFz,palo	Ripartizione sull'Azione verticale sostegno	2856,37		daNm	Fz,palo x ((hpalo/2)+d)	
RipFz,tot	SOMMATORIA RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA	3608,53		daNm		
CARICHI ORIZZONTALI SISMA						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
SFz,m,1-2,+x	Azione sismica mensola 1-2 +dx	32,75		daN	RipFz,m,1-2,+x /RipFz,tot x Fh	
SFz,tirante,1	Azione sismica tirante mensola n.1	4,78		daN	RipFz,tirante,1 /RipFz,tot x Fh	
SFz,tirante,2	Azione sismica tirante mensola n.2	8,40		daN	RipFz,tirante,2 /RipFz,tot x Fh	
SFz,c.d.t.,1	Azione sismica della corda di terra 1	30,47		daN	RipFz,c.d.t.,1 /RipFz,tot x Fh	
SFz,c.d.t.,2	Azione sismica della corda di terra 2	32,40		daN	RipFz,c.d.t.,2 /RipFz,tot x Fh	
SFz,cavo	Azione sismica del cavo F.O.	9,48		daN	RipFz,cavo /RipFz,tot x Fh	
SFz,palo	Azione sismica sostegno	449,19		daN	RipFz,palo /RipFz,tot x Fh	
SFz,tot	Azione sismica trasversale totale	567,47		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI SISMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MSFz,m,1-2,+x	Momento dovuto all'Azione sismica mensola 1-2 +dx	189,97		daNm	SFz,m,1-2,+x * (H mensola+d)	
MSFz,tirante,1	Momento dovuto all'Azione sismica tirante mensola n.1	30,69		daNm	SFz,tirante,1 x (aptirante,1/2+ Hmensola+d)	
MSFz,tirante,2	Momento dovuto all'Azione sismica tirante mensola n.2	53,97		daNm	SFz,tirante,2 x (aptirante,2/2+ Hmensola+d)	
MSFz,c.d.t.,1	Momento dovuto all'Azione sismica della corda di terra 1	191,96		daNm	SFz,c.d.t.,1 x (hcdt1 + d)	
MSFz,c.d.t.,2	Momento dovuto all'Azione sismica della corda di terra 2	217,11		daNm	SFz,c.d.t.,2 x (hcdt2 + d)	
MSFz,cavo	Momento dovuto all'Azione sismica del cavo F.O.	54,99		daNm	SFz,cavo x (hcavo +d)	
MSFz,palo	Momento dovuto all'Azione sismica sostegno	2067,84		daNm	SFz,palo x (hpalo/2)	
MS,tot	Momento trasversale azioni orizzontali Sismiche totale	2806,53		daNm		
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,tot,ecc	Azione verticale eccezionale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Ft,tot,ecc	Azione trasversale eccezionale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FI,tot,ECC	Azione longitudinale eccezionale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot,ECC	Momento trasversale eccezionale totale	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FI,tot,ECC	Azione longitudinale eccezionale totale	0,00		daN		

CONDIZIONE A2 : (+5°)						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{z,m,lunga,xx}$	Azione verticale mensole	41,21	daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{z,carp} \text{ Mensole}$		
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensole	23,04	daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{z,carp} \text{ tiranti}$		
$F_{z,c.d.t.,1}$	Azione verticale corda di terra 1	30,76	daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$		
$F_{z,c.d.t.,2}$	Azione verticale corda di terra 2	30,76	daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$		
$F_{z,cavo}$	Azione verticale cavo F.O.	10,40	daN	$P_{F.O.} \times C_m$		
$F_{z,palo}$	Azione verticale sostegno	620,48	daN	P_{palo}		
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	756,63	daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{T,c.d.t.,1}$	Azione d'angolo c.d.t. 1	10,74	daN	$Tc.d.t. \times (Corm/2R + C2/2R)$		
$F_{T,c.d.t.,2}$	Azione d'angolo c.d.t. 2	10,74	daN	$Tc.d.t. \times (Corm/2R + C2/2R)$		
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	33,29	daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	33,29	daN			
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{l,tot}$	Azione longitudinale totale	0,00	daN			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{Fz,m,1-2,xx}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	109,53	daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times ((L_{misx}/2 + 1/2palo)$		
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	7,66	daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2palo$		
$M_{Fz,tirante,2}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.2	22,03	daNm	$F_{z,tirante,2} \times d_{tirante,2}/2 + 1/2palo$		
$M_{Fz,c.d.t.,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-7,69	daNm	$F_{z,c.d.t.,1} \times d_{cdt1} + 1/2 \text{ palo}$		
$M_{Fz,c.d.t.,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-7,69	daNm	$F_{z,c.d.t.,2} \times d_{cdt2} + 1/2 \text{ palo}$		
$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-0,72	daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$		
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	123,12	daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{FT,c.d.t.,1}$	Momento dovuto all'azione d'angolo della cdt1	67,66	daNm	$F_{T,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$		
$M_{FT,c.d.t.,2}$	Momento dovuto all'azione d'angolo della cdt2	71,95	daNm	$F_{T,c.d.t.,2} \times (H_{cdt2} + d)$		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	208,12	daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	208,12	daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{l,tot}$	Momento longitudinale totale	0,00	daNm			
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,FO}$	Azione d'angolo Fibra Ottica	11,81		daN	$T_{FO} \times (C1/2R + C2/2R)$	
$M_{FT,FO}$	Momento dovuto all'azione d'angolo della Fibra Ottica	68,51		daNm	$F_{T,FO} \times (H_{FO} + d)$	
CONDIZIONE B : (+5°)+VENTO						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{z,m,lunga,xx}$	Azione verticale mensole	41,21	daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{z,carp} \text{ Mensole}$		
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensole	23,04	daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{z,carp} \text{ tiranti}$		
$F_{z,c.d.t.,1}$	Azione verticale corda di terra 1	30,76	daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$		
$F_{z,c.d.t.,2}$	Azione verticale corda di terra 2	30,76	daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$		
$F_{z,cavo}$	Azione verticale cavo F.O.	10,40	daN	$P_{F.O.} \times C_m$		
$F_{z,palo}$	Azione verticale sostegno	620,48	daN	P_{palo}		
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	756,63	daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{T,c.d.t.,1}$	Azione d'angolo c.d.t. 1	14,91	daN	$Tc.d.t. \times (Corm/2R + C2/2R)$		
$F_{T,c.d.t.,2}$	Azione d'angolo c.d.t. 2	14,91	daN	$Tc.d.t. \times (Corm/2R + C2/2R)$		
$W_{T,c.d.t.,1}$	Azione vento su corda di terra 1	52,48	daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$		
$W_{T,c.d.t.,2}$	Azione vento su corda di terra 2	52,48	daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$		
$W_{T,cavo}$	Azione del vento su cavo a F.O.	56,41	daN	$W_{F.O.} \times diam_{F.O.} \times C_m$		
$W_{T,palo}$	Azione del vento su sostegno	323,87	daN	$W_{palo} \times A_{palo}$		
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	526,89	daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$W_{T,c.d.t.,1}$	Azione vento su corda di terra 1	-52,48	daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	sempre singola	
$W_{T,c.d.t.,2}$	Azione vento su corda di terra 2	-52,48	daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	sempre singola	
$W_{T,cavo}$	Azione del vento su cavo a F.O.	-56,41	daN	$W_{F.O.} \times diam_{F.O.} \times C_m$	sempre singola	
$W_{T,palo}$	Azione del vento su sostegno	-323,87	daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	Solo pali LSF	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-443,61	daN			
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$W_{l,palo}$	Azione del vento su sostegno	226,71	daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	solo pali LSF -LS -LSU	
$F_{l,tot}$	Azione longitudinale totale	226,71	daN			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{Fz,m,1-2,xx}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	109,53	daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times ((L_{misx}/2 + 1/2palo)$		
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	7,66	daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2palo$		
$M_{Fz,tirante,2}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.2	22,03	daNm	$F_{z,tirante,2} \times d_{tirante,2}/2 + 1/2palo$		
$M_{Fz,c.d.t.,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-7,69	daNm	$F_{z,c.d.t.,1} \times d_{cdt1} + 1/2 \text{ palo}$		
$M_{Fz,c.d.t.,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-7,69	daNm	$F_{z,c.d.t.,2} \times d_{cdt2} + 1/2 \text{ palo}$		
$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-0,72	daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$		

$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	123,12		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,c,d,t,1}$	Momento dovuto all'azione d'angolo della cdt1	93,95		daNm	$F_{T,c,d,t,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
$M_{FT,c,d,t,2}$	Momento dovuto all'azione d'angolo della cdt2	99,91		daNm	$F_{T,c,d,t,2} \times (H_{cdt2} + d)$	
$M_{WT,c,d,t,1}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	330,64		daNm	$W_{T,c,d,t,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
$M_{WT,c,d,t,2}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	351,64		daNm	$W_{T,c,d,t,2} \times (H_{cdt2} + d)$	
$M_{WT,cavo}$	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	327,19		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
$M_{WT,palo}$	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	1555,72		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	2827,57		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,c,d,t,1}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	-330,64		daNm	$W_{T,c,d,t,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
$M_{WT,c,d,t,2}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	-351,64		daNm	$W_{T,c,d,t,2} \times (H_{cdt2} + d)$	
$M_{WT,cavo}$	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	-327,19		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
$M_{WT,palo}$	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	-1555,72		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	-2302,82		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
$M_{WL,palo}$	Azione del vento su sostegno	1088,98			$W_{Lpalo} \times H_{palo} / 2$	solo pali LSF -LS -LSU
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	1088,98		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,FO}$	Azione d'angolo Fibra Ottica	11,81		daN	$T_{FO} \times (C1/2R + C2/2R)$	
$M_{FT,FO}$	Momento dovuto all'azione d'angolo della Fibra Ottica	68,51		daNm	$F_{T,FO} \times (H_{FO} + d)$	
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{AER,c,d,t,1}$	Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	42,07		daN	$Paer \times diam_{c,d,t} \times C_m$	
$W_{AER,palo}$	Azione AERODINAMICA su sostegno	50,40		daN	$Paer \times A_{palo} \times X5/Hpal$	
$W_{AER,tot}$	Azione trasversale totale	92,47		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WAER,c,d,t,1}$	Momento dovuto all'Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	265,05		daNm	$W_{AER,c,d,t,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
$M_{WAER,palo}$	Azione AERODINAMICA su sostegno	136,08		daNm	$W_{AER,palo} \times (5/2-d)$	
$M_{AER,tot}$	Momento trasversale azioni aerodinamiche totale	401,13		daNm		
CONDIZIONE C : (-5°)+GHIACCIO						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,m,lunga,xx}$	Azione verticale mensole	41,21		daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{zcarp} \text{ Mensole}$	
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensole	23,04		daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{zcarp} \text{ tiranti}$	
$F_{z,c,d,t,1}$	Azione verticale corda di terra 1	63,66		daN	$P_{c,d,t} \times C_{m,c,d,t} + F_{zcarp} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,c,d,t,2}$	Azione verticale corda di terra 2	63,66		daN	$P_{c,d,t} \times C_{m,c,d,t} + F_{zcarp} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,cavo}$	Azione verticale cavo F.O.	43,47		daN	$P_{F.O.} \times C_m$	
$F_{z,palo}$	Azione verticale sostegno	620,48		daN	P_{palo}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	855,51		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,c,d,t,1}$	Azione d'angolo c.d.t. 1	17,68		daN	$T_{c,d,t} \times (Corm/2R + C2/2R)$	
$F_{T,c,d,t,2}$	Azione d'angolo c.d.t. 2	17,68		daN	$T_{c,d,t} \times (Corm/2R + C2/2R)$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	47,18		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	47,18		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,m,1-2,xx}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	109,53		daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times ((L_{misx}/2 + 1/2palo)$	
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	7,66		daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2palo$	
$M_{Fz,tirante,2}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.2	22,03		daNm	$F_{z,tirante,2} \times d_{tirante,2}/2 + 1/2palo$	
$M_{Fz,c,d,t,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-15,91		daNm	$F_{z,c,d,t,1} \times d_{cdt1} + 1/2 \text{ palo}$	
$M_{Fz,c,d,t,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-15,91		daNm	$F_{z,c,d,t,2} \times d_{cdt2} + 1/2 \text{ palo}$	
$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-2,37		daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	105,01		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,c,d,t,1}$	Momento dovuto all'azione d'angolo della cdt1	111,40		daNm	$F_{T,c,d,t,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
$M_{FT,c,d,t,2}$	Momento dovuto all'azione d'angolo della cdt2	118,47		daNm	$F_{T,c,d,t,2} \times (H_{cdt2} + d)$	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	298,39		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	298,39		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	0,00		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,FO}$	Azione d'angolo Fibra Ottica	11,81		daN	$T_{FO} \times (C1/2R + C2/2R)$	
$M_{FT,FO}$	Momento dovuto all'azione d'angolo della Fibra Ottica	68,51		daNm	$F_{T,FO} \times (H_{FO} + d)$	
CONDIZIONE D : (-5°)+GHIACCIO+50%VENTO						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,m,lunga,xx}$	Azione verticale mensole	41,21		daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{zcarp} \text{ Mensole}$	
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensole	23,04		daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{zcarp} \text{ tiranti}$	

F _{Z,c.d.t.,1}	Azione verticale corda di terra 1	63,66		daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp,cdt/2}$	
F _{Z,c.d.t.,2}	Azione verticale corda di terra 2	63,66		daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp,cdt/2}$	
F _{Z,cavo}	Azione verticale cavo F.O.	43,47		daN	$P_{F.O.} \times C_m$	
F _{Z,palo}	Azione verticale sostegno	620,48		daN	P _{palo}	
F _{Z,tot}	Azione verticale totale	855,51		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
F _{T,c.d.t.,1}	Azione d'angolo c.d.t. 1	20,20		daN	Tc.d.t. x (Corm/2R + C2/2R)	
F _{T,c.d.t.,2}	Azione d'angolo c.d.t. 2	20,20		daN	Tc.d.t. x (Corm/2R + C2/2R)	
W _{T,c.d.t.,1}	Azione vento su corda di terra 1	60,36		daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	
W _{T,c.d.t.,2}	Azione vento su corda di terra 2	60,36		daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	
W _{T,cavo}	Azione del vento su cavo a F.O.	29,26		daN	$W_{F.O.} \times diam_{F.O.} \times C_m$	
W _{T,palo}	Azione del vento su sostegno	167,98		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	
F _{T,tot}	Azione trasversale totale	370,17		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
W _{T,c.d.t.,1}	Azione vento su corda di terra 1	-60,36		daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	sempre singola
W _{T,c.d.t.,2}	Azione vento su corda di terra 2	-60,36		daN	$W_{c.d.t.} \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	sempre singola
W _{T,cavo}	Azione del vento su cavo a F.O.	-58,52		daN	$W_{F.O.} \times diam_{F.O.} \times C_m$	sempre singola
W _{T,palo}	Azione del vento su sostegno	-167,98		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	Solo pali LSF
F _{T,tot}	Azione trasversale totale	-295,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
W _{L,palo}	Azione del vento su sostegno	117,58		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	solo pali LSF -LS -LSU
F _{L,tot}	Azione longitudinale totale	117,58		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M _{Fz,m,1-2,x}	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	109,53		daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times ((L_{m,ISX}/2 + 1/2)palo)$	
M _{Fz,tirante,1}	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	7,66		daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2palo$	
M _{Fz,tirante,2}	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.2	22,03		daNm	$F_{z,tirante,2} \times d_{tirante,2}/2 + 1/2palo$	
M _{Fz,c.d.t.,1}	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-15,91		daNm	$F_{z,c.d.t.,1} \times d_{cdt1} + 1/2 palo$	
M _{Fz,c.d.t.,2}	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-15,91		daNm	$F_{z,c.d.t.,2} \times d_{cdt2} + 1/2 palo$	
M _{Fz,cavo}	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-2,37		daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$	
M _{Fz,tot}	Momento trasversale azioni verticali totale	105,01		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M _{FT,c.d.t.,1}	Momento dovuto all'azione d'angolo della cdt1	127,26		daNm	$F_{T,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
M _{FT,c.d.t.,2}	Momento dovuto all'azione d'angolo della cdt2	135,34		daNm	$F_{T,c.d.t.,2} \times (H_{cdt2} + d)$	
M _{WT,c.d.t.,1}	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	380,27		daNm	$W_{T,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
M _{WT,c.d.t.,2}	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	404,41		daNm	$W_{T,c.d.t.,2} \times (H_{cdt2} + d)$	
M _{WT,cavo}	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	339,40		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
M _{WT,palo}	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	806,89		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF
M _{T,tot}	Momento trasversale azioni orizzontali totale	2262,09		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M _{WT,c.d.t.,1}	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	-380,27		daNm	$W_{T,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
M _{WT,c.d.t.,2}	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	-404,41		daNm	$W_{T,c.d.t.,2} \times (H_{cdt2} + d)$	
M _{WT,cavo}	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	-339,40		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
M _{WT,palo}	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	-806,89		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF
M _{T,tot}	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	-1599,86		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
M _{WL,palo}	Azione del vento su sostegno	564,80			$W_{lpalo} \times H_{palo} / 2$	solo pali LSF -LS -LSU
M _{L,tot}	Momento longitudinale totale	564,80		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
F _{T,FO}	Azione d'angolo Fibra Ottica	11,81		daN	$T_{FO} \times (C1/2R + C2/2R)$	
M _{T,FO}	Momento dovuto all'azione d'angolo della Fibra Ottica	68,51		daNm	$F_{T,FO} \times (H_{FO} + d)$	
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
W _{AER,c.d.t.,1}	Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	46,65		daN	$Paer \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	
W _{AER,palo}	Azione AERODINAMICA su sostegno	50,40		daN	$Paer \times A_{palo} \times X5/Hpal$	
W _{AER,tot}	Azione trasversale totale	97,05		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M _{WAER,c.d.t.,1}	Momento dovuto all'azione AERODINAMICA su corda di terra 1	293,87		daNm	$W_{AER,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
M _{WAER,palo}	Azione AERODINAMICA su sostegno	136,08		daNm	$W_{AER,palo} \times (5/2-d)$	
M _{AER,tot}	Momento trasversale azioni aerodinamiche totale	429,95		daNm		
CONDIZIONE A1 - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
F _{Z,CP}	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	107,00		daN	$PC.P. \times Cm + F_{z,carp,PF}$	
F _{Z,FC}	Azione verticale filo di contatto+pendini	154,90		daN	$PF.C. \times Cm$	
F _{Z,sosp}	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P _{sosp}	
F _{Z,tot}	Azione verticale totale	278,90		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,CP	Azione d'angolo C.P.	70,88		daN	$nc \times TC.P. \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times TC.P. \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
FT,FC	Azione d'angolo F.C.	88,59		daN	$nc \times TF.C. \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times TF.C. \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
FT,tot	Azione trasversale totale	159,469		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,tot	Azione trasversale totale	159,47		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						

Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
FL,mens,CP	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	5,57	daN	$(F_{T,CP}+W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$	
FL,mens,FC	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	6,96	daN	$(F_{T,FC}+W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$	
Fl,tot	Azione longitudinale totale	12,53	daN			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
MFz,CP	Momento dovuto al peso della C.P.	566,27	daNm	$F_{z,CP} \times d_{C.P.}$		
MFz,FC	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	819,77	daNm	$F_{z,FC} \times d_{F.C.}$		
MFz,sosp	Momento dovuto al peso della sospensione	89,97	daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$		
MFz,tot	Momento trasversale azioni verticali totale	1476,00	daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
MFT,CP	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	442,97	daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$		
MFT,FC	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	442,97	daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$		
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	885,94	daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	885,94	daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
ML,mens,CP	Momento dovuto alla rotazione della mensola	34,80	daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$		
ML,mens,FC	Momento dovuto alla rotazione della mensola	34,80	daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{FC}$		
ML,tot	Momento longitudinale totale	69,59	daNm			
ALTRI CARICHI						
Fh	Azione sismica alla base del sostegno	209,18	daN	$\lambda \times S_v(T1) \times F_{z,tot} / g$		
carichi verticali x Z per la Ripartizione carichi sismici						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
RipFz,CP	Ripartizione sull'Azione verticale corda portante	668,75	daNm	$F_{z,CP} \times (H_{cp}+d)$		
RipFz,FC	Ripartizione sull'Azione verticale filo di contatto+pendini	774,50	daNm	$F_{z,FC} \times (H_{fc}+d)$		
RipFz,tot	SOMMATORIA RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA	1443,25	daNm			
CARICHI ORIZZONTALI SISMA						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
SFz,CP	Azione sismica corda portante	96,92		daN	$RipFz,CP / RipFz,tot \times F_h$	
SFz,FC	Azione sismica filo di contatto+pendini	112,25		daN	$RipFz,FC / RipFz,tot \times F_h$	
SFz,tot	Azione sismica trasversale totale	209,18		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI SISMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M,SFz,CP	Momento dovuto all'Azione sismica corda portante	605,78		daNm	$SFz,CP \times (H_{cp}+d)$	
M,SFz,FC	Momento dovuto all'Azione sismica filo di contatto+pendini	561,25		daNm	$SFz,FC \times (H_{fc}+d)$	
MS,tot	Momento trasversale azioni orizzontali Sismiche totale	1167,03		daNm		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA ROTTURA F.C.						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
FT,ecc	Azione dovuta allo strallo di punto fisso indotta dalla rottura dei fili di contatto		daN	$n \times T_{FC} \times (C/2R) \pm n \times T_{FC} \times a (1/C)$	$-(e.c.) + (i.c.)$	
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA ROTTURA F.C.						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
MT,tot,ecc	Momento trasversale azioni orizzontali eccezionali totale	0,00	daNm			
CONDIZIONE A2 - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
Fz,CP	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	107,00	daN	$P_{C.P.} \times C_m + F_{z,carp} \times P_F$		
Fz,FC	Azione verticale filo di contatto+pendini	154,90	daN	$P_{F.C.} \times C_m$		
Fz,sosp	Azione verticale sospensione	17,00	daN	P_{sosp}		
Fz,tot	Azione verticale totale	278,90	daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
FT,CP	Azione d'angolo C.P.	70,88	daN	$n_c \times T_{C.P.} \times (C1/2R + C2/2R) + n_c \times T_{C.P.} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$		
FT,FC	Azione d'angolo F.C.	88,59	daN	$n_c \times T_{F.C.} \times (C1/2R + C2/2R) + n_c \times T_{F.C.} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$		
FT,tot	Azione trasversale totale	159,47	daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
FT,tot	Azione trasversale totale	159,47	daN			
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
FL,mens,CP	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	5,57	daN	$(F_{T,CP}+W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$	
FL,mens,FC	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	6,96	daN	$(F_{T,FC}+W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$	
Fl,tot	Azione longitudinale totale	12,53	daN			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
MFz,CP	Momento dovuto al peso della C.P.	566,27	daNm	$F_{z,CP} \times d_{C.P.}$		
MFz,FC	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	819,77	daNm	$F_{z,FC} \times d_{F.C.}$		
MFz,sosp	Momento dovuto al peso della sospensione	89,97	daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$		
MFz,tot	Momento trasversale azioni verticali totale	1476,00	daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
MFT,CP	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	442,97	daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$		
MFT,FC	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	442,97	daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$		
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	885,94	daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	885,94	daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
ML,mens,CP	Momento dovuto alla rotazione della mensola	34,80	daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$		
ML,mens,FC	Momento dovuto alla rotazione della mensola	34,80	daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{FC}$		
ML,tot	Momento longitudinale totale	69,59	daNm			
CONDIZIONE B - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	

$F_{z,CP}$	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	107,00	daN	$P_{C.P.} \times Cm + F_{z,carp} PF$	
$F_{z,FC}$	Azione verticale filo di contatto+pendini	154,90	daN	$P_{F.C.} \times Cm$	
$F_{z,sosp}$	Azione verticale sospensione	17,00	daN	P_{sosp}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	278,90	daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,CP}$	Azione d'angolo C.P.	70,88	daN	$nc \times T_{C.P.} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{C.P.} \times [(Dp-Dp1)/C1+(Dp-Dp2)/C2]$	
$F_{T,FC}$	Azione d'angolo F.C.	88,59	daN	$nc \times T_{F.C.} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{F.C.} \times [(Dp-Dp1)/C1+(Dp-Dp2)/C2]$	
$W_{T,CP}$	Azione del vento su C.P.	88,49	daN	$W_{C.P.} \times diam_{C.P.} \times Cm$	
$W_{T,FC}$	Azione del vento su F.C.	91,65	daN	$W_{F.C.} \times diam_{F.C.} \times Cm$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	339,61	daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{T,CP}$	Azione del vento su C.P.	-88,49	daN	$W_{C.P.} \times diam_{C.P.} \times Cm$	
$W_{T,FC}$	Azione del vento su F.C.	-91,65	daN	$W_{F.C.} \times diam_{F.C.} \times Cm$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-20,67	daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,mens,CP}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	-1,38	daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,mens,FC}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	-0,24	daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	-1,62	daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	566,27	daNm	$F_{z,CP} \times d_{C.P.}$	
$M_{Fz,FC}$	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	819,77	daNm	$F_{z,FC} \times d_{F.C.}$	
$M_{Fz,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	89,97	daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	1476,00	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,CP}$	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	442,97	daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	442,97	daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$	
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	553,06	daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	458,25	daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	1897,25	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	-553,06	daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	-458,25	daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	-125,37	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-8,65	daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-1,20	daNm	$F_{L,mens,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	-9,85	daNm		
CONDIZIONE C - ASSE A					
CARICHI VERTICALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,CP}$	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	177,00	daN	$P_{C.P.} \times Cm + F_{z,carp} PF$	
$F_{z,FC}$	Azione verticale filo di contatto+pendini	224,90	daN	$P_{F.C.} \times Cm$	
$F_{z,sosp}$	Azione verticale sospensione	17,00	daN	P_{sosp}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	418,90	daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,CP}$	Azione d'angolo C.P.	70,88	daN	$nc \times T_{C.P.} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{C.P.} \times [(Dp-Dp1)/C1+(Dp-Dp2)/C2]$	
$F_{T,FC}$	Azione d'angolo F.C.	88,59	daN	$nc \times T_{F.C.} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{F.C.} \times [(Dp-Dp1)/C1+(Dp-Dp2)/C2]$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	159,47	daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	159,47	daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,mens,CP}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	5,57	daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,mens,FC}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	6,96	daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	12,53	daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	936,72	daNm	$F_{z,CP} \times d_{C.P.}$	
$M_{Fz,FC}$	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	1190,22	daNm	$F_{z,FC} \times d_{F.C.}$	
$M_{Fz,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	89,97	daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	2216,91	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,CP}$	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	442,97	daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	442,97	daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	885,94	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	885,94	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	34,80	daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	34,80	daNm	$F_{L,mens,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	69,59	daNm		

CONDIZIONE D - ASSE A					
CARICHI VERTICALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,CP}$	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	177,00	daN	$P_{C,P} \times Cm + F_{z,carp} PF$	
$F_{z,FC}$	Azione verticale filo di contatto+pendini	224,90	daN	$P_{F,C} \times Cm$	
$F_{z,sosp}$	Azione verticale sospensione	17,00	daN	P_{sosp}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	418,90	daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,CP}$	Azione d'angolo C.P.	70,88	daN	$nc \times T_{C,P} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{C,P} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
$F_{T,FC}$	Azione d'angolo F.C.	88,59	daN	$nc \times T_{F,C} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{F,C} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
$W_{T,CP}$	Azione del vento su C.P.	112,91	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times Cm$	
$W_{T,FC}$	Azione del vento su F.C.	113,59	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times Cm$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	385,97	daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{T,CP}$	Azione del vento su C.P.	-112,91	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times Cm$	
$W_{T,FC}$	Azione del vento su F.C.	-113,59	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times Cm$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-67,03	daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,mens,CP}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	-3,30	daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,mens,FC}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	-1,96	daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	-5,27	daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	936,72	daNm	$F_{z,CP} \times d_{C,P}$	
$M_{Fz,FC}$	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	1190,22	daNm	$F_{z,FC} \times d_{F,C}$	
$M_{Fz,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	89,97	daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	2216,91	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,CP}$	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	442,97	daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	442,97	daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$	
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	705,70	daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	567,94	daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	2159,57	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	-705,70	daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	-567,94	daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	-387,70	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-20,64	daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-9,82	daNm	$F_{L,mens,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	-30,45	daNm		
CARICHI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE DEI F.C.					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"					
$F_{z,FC,ECC}$	Azione verticale fili di contatto+pendini sostituzione fili	154,90	daN	$P_{F,C} \times Cm$	-(e.c.) + (i.c.)
$F_{T,tot,ecc}$	Azione Verticale eccezionale totale	154,90	daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"					
$M_{Fz,FC,ECC}$	Momento dovuto all'azione verticale fili di contatto+pendini s	819,77	daNm	$F_{z,FC,ECC} \times d_{FC}$	
$M_{T,tot,ecc}$	Momento trasversale azioni orizzontali eccezionali totale	819,77	daNm		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"					
$F_{T,FC,ECC}$	Azione d'angolo F.C. eccezionale per sostituzione fili di contatt	88,59	daN	$=F_{T,FC}$	
$F_{T,tot,ecc}$	Azione trasversale eccezionale totale	88,59	daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"					
$M_{FT,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo ECCEZ. Indotta dalla sostit	442,97	daNm	$F_{T,FC,ECC} \times H_{FC}$	
$M_{T,tot,ecc}$	Momento trasversale azioni orizzontali eccezionali totale	442,97	daNm		
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI I DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI I DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"					
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"					
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"					
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"					
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"					
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"					
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ORMEGGIO LDC					

$F_{T,tot,ecc}$	Azione Verticale eccezionale Massimo				
CARICHI LONGITUDINALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ORMEGGIO LDC					
MOMENTI TRASVERSALI ECCEZIONALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E DA SOST. FC- ORMEGGIO LDC					
MOMENTI LOGITUDINALI ECCEZIONALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E DA SOST. FC- ORMEGGIO LDC					

Combinazioni di carico NTC 2008 SOST. 41									
CMB	Case name	Coeff. Amplif.	Riferimento	N	Fx	Fy	M trasv. MY	M long. Mx	CMB
STR1	G1:C.P.S.	1,30	CMB A1 EN50119	2138,73	253,88	10,54	7770,57	53,70	STR1
	G2:C.P.N.S.	1,50							
STR2-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB D EN50119	2875,05	852,30	-16,15	14403,04	-96,37	STR2-V+X
STR2-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		2875,05	-386,97	-16,15	7602,86	-96,37	STR2-V-X
	Q1: ICE	1,50							
	Q3: WIND X (ICE)	0,90							
STR3-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB D EN50119	2875,05	1216,87	-16,15	16454,79	-96,37	STR3-V+X
STR3-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		2875,05	-751,54	-16,15	5551,11	-96,37	STR3-V-X
	Q1: ICE	0,75							
	Q3: WIND X (ICE)	1,50							
STR4-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB B EN50119	2138,73	1378,91	-10,69	13661,71	-65,46	STR4-V+X
STR4-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		2138,73	-894,68	-10,69	1728,80	-65,46	STR4-V-X
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,50							
STR5-V+Y	G1:C.P.S.	1,30	CMB B EN50119	2138,73	242,11	329,37	7695,26	1568,01	STR5-V+Y
STR5-V-Y	G2:C.P.N.S.	1,50		2138,73	242,11	-350,75	7695,26	-1698,93	STR5-V-Y
	Q2: WIND Y (NO ICE)	1,50							
STR6-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB B EN50119	2138,73	1037,87	227,35	11871,77	1077,97	STR6-V+X
STR6-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		2138,73	-553,64	227,35	1616,97	1077,97	STR6-V-X
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,05							
	Q2: WIND Y (NO ICE)	1,05							
STR7	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1663,45	169,25	7,02	5180,38	35,80	STR7
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	ECC1	1,00							
SLV1	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1508,55	945,90	240,02	9153,94	1227,87	SLV1
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	1,00							
	Sisma Y	0,30							
SLV2	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1508,55	945,90	-225,97	9153,94	-1156,27	SLV2
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	1,00							
	Sisma Y	-0,30							
SLV3	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1508,55	-607,40	240,02	1206,82	1227,87	SLV3
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-1,00							
	Sisma Y	0,30							
SLV4	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1508,55	-607,40	-225,97	1206,82	-1156,27	SLV4
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-1,00							
	Sisma Y	-0,30							
SLV5	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1508,55	402,25	783,67	6372,45	4009,36	SLV5
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	0,30							
	Sisma Y	1,00							
SLV6	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1508,55	-63,74	783,67	3988,31	4009,36	SLV6
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-0,30							
	Sisma Y	1,00							
SLV7	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1508,55	402,25	-769,62	6372,45	-3937,76	SLV7
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	0,30							
	Sisma Y	-1,00							
SLV8	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1508,55	-63,74	-769,62	3988,31	-3937,76	SLV8
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-0,30							
	Sisma Y	-1,00							
GEO1-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1774,97	220,03	9,13	6734,49	46,54	GEO1-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
GEO2-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB D EN50119	2413,11	738,66	-14,00	12482,63	-83,52	GEO2-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q1: ICE	1,30							
GEO3-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB D EN50119	2413,11	1054,62	-14,00	14260,82	-83,52	GEO3-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q1: ICE	0,65							
GEO4-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB B EN50119	1774,97	1195,05	-9,26	11840,15	-56,73	GEO4-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,30							
GEO5-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB B EN50119	1774,97	209,83	285,45	6669,22	1358,95	GEO5-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
GEO6-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB B EN50119	1774,97	899,48	197,04	10288,87	934,24	GEO6-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							

Combinazioni di carico NTC 2008 SOST. 41									
	Q2: WIND X(NO ICE)	0,91							
	Q2: WIND Y(NO ICE)	0,91							
GEO7-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1818,35	169,25	7,02	5180,38	35,80	GEO7-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	ECC1	1,00							
Equ1	G1:C.P.S.	0,90	CMB A1 EN50119	1357,70	253,88	10,54	7770,57	53,70	Equ1
	G2:C.P.N.S.	1,50							
Equ2-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB D EN50119	1937,38	852,30	-16,15	14403,04	-96,37	Equ2-V+X
Equ2-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		1937,38	-386,97	-16,15	7602,86	-96,37	Equ2-V-X
	Q1: ICE	1,50							
	Q3: WIND X (ICE)	0,90							
Equ3-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB D EN50119	1799,48	1216,87	-16,15	16454,79	-96,37	Equ3-V+X
Equ3-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		1799,48	-751,54	-16,15	5551,11	-96,37	Equ3-V-X
	Q1: ICE	0,75							
	Q3: WIND X (ICE)	1,50							
Equ4-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB B EN50119	1357,70	1378,91	-10,69	13661,71	-65,46	Equ4-V+X
Equ4-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		1357,70	-894,68	-10,69	1728,80	-65,46	Equ4-V-X
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,50							
Equ5-V+Y	G1:C.P.S.	0,90	CMB B EN50119	1357,70	242,11	329,37	7695,26	1568,01	Equ5-V+Y
Equ5-V-Y	G2:C.P.N.S.	1,50		1357,70	242,11	-350,75	7695,26	-1698,93	Equ5-V-Y
	Q2: WIND Y(NO ICE)	1,50							
Equ6-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB B EN50119	1357,70	1037,87	227,35	11871,77	1077,97	Equ6-V+X
Equ6-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		1357,70	-553,64	227,35	3518,74	1077,97	Equ6-V-X
	Q2: WIND X(NO ICE)	1,05							
	Q2: WIND Y(NO ICE)	1,05							
Equ7	G1:C.P.S.	0,90	CMB A1 EN50119	1601,40	257,85	7,02	6443,11	35,80	Equ7
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	ECC1	1,00							

CARICHI AGENTI SUDDIVISI PER CASI DI CARICO E ASSE : SOSTEGNO LSU18b n°47p

CONDIZIONE A1 : (-20°)						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,m,lunga,+x	Azione verticale mensole	42,47		daN	Pmens x Lmens + Fzcarp Mensole	
Fz,tirante	Azione verticale tiranti	12,99		daN	Ptir x Ltir + Fzcarp tiranti	
Fz,orm,FC,n.3	Azione verticale condotta ormeggio F.C. n.3	150,00	150,00	daN	TF.C.,orm x tana	
Fz,orm,FC,n.4	Azione verticale condotta ormeggio F.C. n.4	150,00	150,00	daN	TF.C.,orm x tana	
Fz,orm,c.d.t.1	Azione verticale ormeggio corda di terra 1	907,16		daN	Tc.d.t.,orm x tana + Fz orm cdt/2	
Fz,orm,c.d.t.2	Azione verticale ormeggio corda di terra 2	907,16		daN	Tc.d.t.,orm x tana + Fz orm cdt/2	
Fz,ATT	Azione verticale Attraversamento aereo	53,62	53,62	daN	natt x Patt x Rdq((Catt²+a²))	
Fz,c.d.t.,1	Azione verticale corda di terra 1	3,26		daN	Pc.d.t. x Cm,c.d.t.+Fz carp cdt/2	
Fz,c.d.t.,2	Azione verticale corda di terra 2	3,26		daN	Pc.d.t. x Cm, c.d.t.+Fz carp cdt/2	
Fz,cavo	Azione verticale cavo F.O.	9,46		daN	PF.O. x Cm	
Fz,palo	Azione verticale sostegno	620,48		daN	Ppalo	
Fz,tot	Azione verticale totale	3213,48		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,orm,ATT	Azione d'angolo Attraversamento aereo n.3	-11,22	-11,22	daN	TATT x Corm/2R ± TATT x cos(arctg(Corm/a))	
FT,orm,ATT	Azione d'angolo Attraversamento aereo n.4	150,00	150,00	daN	TATT x Corm/2R ± TATT x cos(arctg(Corm/a))	
FT,tot	Azione trasversale totale	277,56		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,tot	Azione trasversale totale	277,56		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fl,tot	Azione longitudinale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFz,m,1-2,+x	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	117,09		daNm	Σ(i)Fz,mi, x((LmiSX/2 + 1/2palo)	
MFz,tirante,1	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	20,39		daNm	Fz,tirante,1 x dtirante,1/2 + 1/2palo	
MFz,c.d.t.,1	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-0,82		daNm	Fz,c.d.t.,1 x dcdt1 + 1/2 palo	
MFz,c.d.t.,2	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-0,82		daNm	Fz,c.d.t.,2 x dcdt2 + 1/2 palo	
MFz,cavo	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-0,67		daNm	Fz,cavo X dcavo	
MFz,tot	Momento trasversale azioni verticali totale	135,18		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFT,orm,ATT	Momento dovuto all'azione d'angolo dell'attraversamento aer	-106,65	-106,65	daNm	FT,orm,ATT x (Hatt + d)	
MFT,orm,ATT	Momento dovuto all'azione d'angolo dell'attraversamento aer	1426,05	1426,05	daNm	FT,orm,ATT x (Hatt + d)	
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale	2638,79		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	2638,79		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
ML,tot	Momento longitudinale totale	0,00		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fh	Azione sismica alla base del sostegno	518,94		daN	λ x Sv(T1) x MassaEcc /g	
Mecc	Massa sismica partecipante eccitata	691,91		daN		
carichi verticali x Z per la Ripartizione carichi sismici						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
RipFz,m,1-2,+x	Ripartizione sul peso della mensola 1-2 dx	223,02		daNm	MFz,m,1-2,+x *(hmensola+d)	
RipFz,tirante,1	Ripartizione sul peso del tirante mensola n.1	52,91		daNm	Fz,tirante,1 x (aptirante,1/2+ Hmensola+d)	
RipFz,c.d.t.,1	Ripartizione sul peso della corda di terra 1	21,19		daNm	Fz,c.d.t.,1 x (hcdt1 + d)	
RipFz,c.d.t.,2	Ripartizione sul peso della corda di terra 2	22,49		daNm	Fz,c.d.t.,2 x (hcdt2 + d)	
RipFz,cavo	Ripartizione sul peso del cavo F.O.	56,76		daNm	Fz,cavo x (hcavo + d)	
RipFz,palo	Ripartizione sull'Azione verticale sostegno	2980,46		daNm	Fz,palo x ((hpalo/2)+d)	
RipFz,tot	SOMMATORIA RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA	3356,84		daNm		
CARICHI ORIZZONTALI SISMA						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
SFz,m,1-2,+x	Azione sismica mensola 1-2 +dx	34,48		daN	RipFz,m,1-2,+x /RipFz,tot x Fh	
SFz,tirante,1	Azione sismica tirante mensola n.1	8,18		daN	RipFz,tirante,1 /RipFz,tot x Fh	
SFz,c.d.t.,1	Azione sismica della corda di terra 1	3,28		daN	RipFz,c.d.t.,1 /RipFz,tot x Fh	
SFz,c.d.t.,2	Azione sismica della corda di terra 2	3,48		daN	RipFz,c.d.t.,2 /RipFz,tot x Fh	
SFz,cavo	Azione sismica del cavo F.O.	8,77		daN	RipFz,cavo /RipFz,tot x Fh	
SFz,palo	Azione sismica sostegno	460,75		daN	RipFz,palo /RipFz,tot x Fh	
SFz,tot	Azione sismica trasversale totale	518,94		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI SISMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MSFz,m,1-2,+x	Momento dovuto all'Azione sismica mensola 1-2 +dx	206,86		daNm	SFz,m,1-2,+x * (H mensola+d)	
MSFz,tirante,1	Momento dovuto all'Azione sismica tirante mensola n.1	54,19		daNm	SFz,tirante,1 x (aptirante,1/2+ Hmensola+d)	
MSFz,c.d.t.,1	Momento dovuto all'Azione sismica della corda di terra 1	21,29		daNm	SFz,c.d.t.,1 x (hcdt1 + d)	
MSFz,c.d.t.,2	Momento dovuto all'Azione sismica della corda di terra 2	23,99		daNm	SFz,c.d.t.,2 x (hcdt2 + d)	
MSFz,cavo	Momento dovuto all'Azione sismica del cavo F.O.	52,65		daNm	SFz,cavo x (hcavo + d)	
MSFz,palo	Momento dovuto all'Azione sismica sostegno	2213,22		daNm	SFz,palo x (hpalo/2)	
IMS,tot	Momento trasversale azioni orizzontali Sismiche totale	2572,20		daNm		
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,tot,ecc	Azione verticale eccezionale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Ft,tot,ecc	Azione trasversale eccezionale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fl,tot,ECC	Azione longitudinale eccezionale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot,ECC	Momento trasversale eccezionale totale	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
CONDIZIONE A2 : (+5°)						

CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,m,lunga,xx}$	Azione verticale mensole	42,47		daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{z,carp} \text{ Mensole}$	
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensole	12,99		daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{z,carp} \text{ tiranti}$	
$F_{z,orm,FC,n.3}$	Azione verticale condotta ormeggio F.C. n.3	110,00	110,00	daN	$T_{F,C,orm} \times \tan\alpha$	
$F_{z,orm,FC,n.4}$	Azione verticale condotta ormeggio F.C. n.4	110,00	110,00	daN	$T_{F,C,orm} \times \tan\alpha$	
$F_{z,orm,c.d.t.1}$	Azione verticale ormeggio corda di terra 1	488,44		daN	$T_{c,d,t,orm} \times \tan\alpha + F_{z,orm} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,orm,c.d.t.2}$	Azione verticale ormeggio corda di terra 2	488,44		daN	$T_{c,d,t,orm} \times \tan\alpha + F_{z,orm} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,ATT}$	Azione verticale Attraversamento aereo	53,62	53,620206	daN	$n_{att} \times P_{att} \times Rdq((C_{att}+a^2))$	
$F_{z,c.d.t.,1}$	Azione verticale corda di terra 1	3,26		daN	$P_{c,d,t.} \times C_{m,c,d,t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,c.d.t.,2}$	Azione verticale corda di terra 2	3,26		daN	$P_{c,d,t.} \times C_{m,c,d,t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,cavo}$	Azione verticale cavo F.O.	9,46		daN	$P_{F.O.} \times C_m$	
$F_{z,palo}$	Azione verticale sostegno	620,48		daN	P_{palo}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	2216,04		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,orm,ATT}$	Azione d'angolo Attraversamento aereo n.3	-8,23	-8,23	daN	$TATT \times Corm/2R \pm TATT \times \cos(\arctg(Corm/a))$	
$F_{T,orm,ATT}$	Azione d'angolo Attraversamento aereo n.4	110,00	110,00	daN	$TATT \times Corm/2R \pm TATT \times \cos(\arctg(Corm/a))$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	203,55		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	203,55		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,m,1-2,xx}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	117,09		daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times ((L_{m,SK}/2 + 1/2 \text{ palo}))$	
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	20,39		daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2 \text{ palo}$	
$M_{Fz,c.d.t.,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-0,82		daNm	$F_{z,c.d.t.,1} \times d_{cdt1} + 1/2 \text{ palo}$	
$M_{Fz,c.d.t.,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-0,82		daNm	$F_{z,c.d.t.,2} \times d_{cdt2} + 1/2 \text{ palo}$	
$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-0,67		daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	135,18		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,orm,ATT}$	Momento dovuto all'azione d'angolo dell'attraversamento aer	-78,21	-78,21	daNm	$F_{T,orm,ATT} \times (H_{att} + d)$	
$M_{FT,orm,ATT}$	Momento dovuto all'azione d'angolo dell'attraversamento aer	1045,77	1045,77	daNm	$F_{T,orm,ATT} \times (H_{att} + d)$	
$M_{FT,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	1935,11		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	1935,11		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	0,00		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
CONDIZIONE B : (+5°)+VENTO						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,m,lunga,xx}$	Azione verticale mensole	42,47		daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{z,carp} \text{ Mensole}$	
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensole	12,99		daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{z,carp} \text{ tiranti}$	
$F_{z,orm,FC,n.3}$	Azione verticale condotta ormeggio F.C. n.3	135,00	135,00	daN	$T_{F,C,orm} \times \tan\alpha$	
$F_{z,orm,FC,n.4}$	Azione verticale condotta ormeggio F.C. n.4	135,00	135,00	daN	$T_{F,C,orm} \times \tan\alpha$	
$F_{z,orm,c.d.t.1}$	Azione verticale ormeggio corda di terra 1	647,04		daN	$T_{c,d,t,orm} \times \tan\alpha + F_{z,orm} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,orm,c.d.t.2}$	Azione verticale ormeggio corda di terra 2	647,04		daN	$T_{c,d,t,orm} \times \tan\alpha + F_{z,orm} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,ATT}$	Azione verticale Attraversamento aereo	53,62	53,620206	daN	$n_{att} \times P_{att} \times Rdq((C_{att}+a^2))$	
$F_{z,c.d.t.,1}$	Azione verticale corda di terra 1	3,26		daN	$P_{c,d,t.} \times C_{m,c,d,t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,c.d.t.,2}$	Azione verticale corda di terra 2	3,26		daN	$P_{c,d,t.} \times C_{m,c,d,t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,cavo}$	Azione verticale cavo F.O.	9,46		daN	$P_{F.O.} \times C_m$	
$F_{z,palo}$	Azione verticale sostegno	620,48		daN	P_{palo}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	2633,22		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,orm,ATT}$	Azione d'angolo Attraversamento aereo n.3	-10,10	-10,10	daN	$TATT \times Corm/2R \pm TATT \times \cos(\arctg(Corm/a))$	
$F_{T,orm,ATT}$	Azione d'angolo Attraversamento aereo n.4	135,00	135,00	daN	$TATT \times Corm/2R \pm TATT \times \cos(\arctg(Corm/a))$	
$W_{T,cavo}$	Azione del vento su cavo a F.O.	51,34		daN	$W_{F.O.} \times \text{diam}_{F.O.} \times C_m$	
$W_{T,palo}$	Azione del vento su sostegno	323,87		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	625,02		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{T,cavo}$	Azione del vento su cavo a F.O.	-51,34		daN	$W_{F.O.} \times \text{diam}_{F.O.} \times C_m$	sempre singola
$W_{T,palo}$	Azione del vento su sostegno	-323,87		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	Solo pali LSF
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-125,40		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{L,palo}$	Azione del vento su sostegno	226,71		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	solo pali LSF -LS -LSU
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	226,71		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,m,1-2,xx}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	117,09		daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times ((L_{m,SK}/2 + 1/2 \text{ palo}))$	
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	20,39		daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2 \text{ palo}$	
$M_{Fz,c.d.t.,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-0,82		daNm	$F_{z,c.d.t.,1} \times d_{cdt1} + 1/2 \text{ palo}$	
$M_{Fz,c.d.t.,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-0,82		daNm	$F_{z,c.d.t.,2} \times d_{cdt2} + 1/2 \text{ palo}$	

$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-0,67		daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	135,18		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,orm,ATT}$	Momento dovuto all'azione d'angolo dell'attraversamento aer	-95,99	-95,99	daNm	$F_{T,orm,ATT} \times (H_{att} + d)$	
$M_{FT,orm,ATT}$	Momento dovuto all'azione d'angolo dell'attraversamento aer	1283,45	1283,45	daNm	$F_{T,orm,ATT} \times (H_{att} + d)$	
$M_{WT,cavo}$	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	308,03		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
$M_{WT,palo}$	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	1555,72		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	4238,67		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,cavo}$	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	-308,03		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
$M_{WT,palo}$	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	-1555,72		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	511,16		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
$M_{WL,palo}$	Azione del vento su sostegno	1088,98			$W_{lpalo} \times H_{palo} / 2$	solo pali LSF -LS -LSU
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	1088,98		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{AER,c.d.t.,1}$	Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	38,29		daN	$Paer \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	
$W_{AER,palo}$	Azione AERODINAMICA su sostegno	50,40		daN	$Paer \times A_{palo} \times X5/H_{pal}$	
$W_{AER,tot}$	Azione trasversale totale	88,69		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WAER,c.d.t.,1}$	Momento dovuto all'Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	248,87		daNm	$W_{AER,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
$M_{WAER,palo}$	Azione AERODINAMICA su sostegno	126,00		daNm	$W_{AER,palo} \times (5/2-d)$	
$M_{AER,tot}$	Momento trasversale azioni aerodinamiche totale	374,87		daNm		
CONDIZIONE C : (-5°)+GHIACCIO						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,m,lunga,xx}$	Azione verticale mensole	42,47		daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{zcarp} \text{ Mensole}$	
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensole	12,99		daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{zcarp} \text{ tiranti}$	
$F_{z,orm,FC,n.3}$	Azione verticale condotta ormeggio F.C. n.3	190,00	190,00	daN	$T_{F.C.orm} \times \tan\alpha$	
$F_{z,orm,FC,n.4}$	Azione verticale condotta ormeggio F.C. n.4	190,00	190,00	daN	$T_{F.C.orm} \times \tan\alpha$	
$F_{z,orm,c.d.t.,1}$	Azione verticale ormeggio corda di terra 1	772,18		daN	$T_{c.d.t.orm} \times \tan\alpha + F_{z,orm,cdt}/2$	
$F_{z,orm,c.d.t.,2}$	Azione verticale ormeggio corda di terra 2	772,18		daN	$T_{c.d.t.orm} \times \tan\alpha + F_{z,orm,cdt}/2$	
$F_{z,ATT}$	Azione verticale Attraversamento aereo	88,70	88,698846	daN	$n_{att} \times P_{att} \times Rdq((C_{att}+a^2))$	
$F_{z,c.d.t.,1}$	Azione verticale corda di terra 1	3,26		daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp,cdt}/2$	
$F_{z,c.d.t.,2}$	Azione verticale corda di terra 2	3,26		daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp,cdt}/2$	
$F_{z,cavo}$	Azione verticale cavo F.O.	39,56		daN	$P_{F.O.} \times C_m$	
$F_{z,palo}$	Azione verticale sostegno	620,48		daN	P_{palo}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	3203,78		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,orm,ATT}$	Azione d'angolo Attraversamento aereo n.3	-14,21	-14,21	daN	$TATT \times \text{Corm}/2R \pm TATT \times \cos(\arctg(\text{Corm}/a))$	
$F_{T,orm,ATT}$	Azione d'angolo Attraversamento aereo n.4	190,00	190,00	daN	$TATT \times \text{Corm}/2R \pm TATT \times \cos(\arctg(\text{Corm}/a))$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	351,58		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	351,58		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,m,1-2,xx}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	117,09		daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times ((L_{misx}/2 + 1/2 \text{palo}))$	
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	20,39		daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2 \text{palo}$	
$M_{Fz,c.d.t.,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-0,82		daNm	$F_{z,c.d.t.,1} \times d_{cdt1} + 1/2 \text{palo}$	
$M_{Fz,c.d.t.,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-0,82		daNm	$F_{z,c.d.t.,2} \times d_{cdt2} + 1/2 \text{palo}$	
$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-2,18		daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	133,67		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,orm,ATT}$	Momento dovuto all'azione d'angolo dell'attraversamento aer	-135,10	-135,10	daNm	$F_{T,orm,ATT} \times (H_{att} + d)$	
$M_{FT,orm,ATT}$	Momento dovuto all'azione d'angolo dell'attraversamento aer	1806,33	1806,33	daNm	$F_{T,orm,ATT} \times (H_{att} + d)$	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	3342,47		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	3342,47		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	0,00		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
CONDIZIONE D : (-5°)+GHIACCIO+50%VENTO						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,m,lunga,xx}$	Azione verticale mensole	42,47		daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{zcarp} \text{ Mensole}$	
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensole	12,99		daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{zcarp} \text{ tiranti}$	
$F_{z,orm,FC,n.3}$	Azione verticale condotta ormeggio F.C. n.3	210,00	210,00	daN	$T_{F.C.orm} \times \tan\alpha$	
$F_{z,orm,FC,n.4}$	Azione verticale condotta ormeggio F.C. n.4	210,00	210,00	daN	$T_{F.C.orm} \times \tan\alpha$	
$F_{z,orm,c.d.t.,1}$	Azione verticale ormeggio corda di terra 1	868,29		daN	$T_{c.d.t.orm} \times \tan\alpha + F_{z,orm,cdt}/2$	

F _{Z,orm,c.d.t.2}	Azione verticale ormeggio corda di terra 2	868,29		daN	$T_{c,d,t,orm} \times \tan \alpha + F_{z,orm,cdt}/2$	
F _{Z,ATT}	Azione verticale Attraversamento aereo	88,70	88,698846	daN	$n_{att} \times P_{att} \times R_{dq}((C_{att}+a^2))$	
F _{Z,c.d.t.1}	Azione verticale corda di terra 1	3,26		daN	$P_{c,d,t} \times C_{m,c,d,t} + F_{z,carp,cdt}/2$	
F _{Z,c.d.t.2}	Azione verticale corda di terra 2	3,26		daN	$P_{c,d,t} \times C_{m,c,d,t} + F_{z,carp,cdt}/2$	
F _{Z,cavo}	Azione verticale cavo F.O.	39,56		daN	$P_{F.O.} \times C_m$	
F _{Z,palo}	Azione verticale sostegno	620,48		daN	P_{palo}	
F _{Z,tot}	Azione verticale totale	3476,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
F _{T,orm,ATT}	Azione d'angolo Attraversamento aereo n.3	-15,71	-15,71	daN	$TATT \times \text{Corm}/2R \pm TATT \times \cos(\arctg(\text{Corm}/a))$	
F _{T,orm,ATT}	Azione d'angolo Attraversamento aereo n.4	210,00	210,00	daN	$TATT \times \text{Corm}/2R \pm TATT \times \cos(\arctg(\text{Corm}/a))$	
W _{T,cavo}	Azione del vento su cavo a F.O.	26,63		daN	$W_{F.O.} \times \text{diam}_{F.O.} \times C_m$	
W _{T,palo}	Azione del vento su sostegno	167,98		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	
F _{T,tot}	Azione trasversale totale	583,20		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
W _{T,cavo}	Azione del vento su cavo a F.O.	-53,25		daN	$W_{F.O.} \times \text{diam}_{F.O.} \times C_m$	sempre singola
W _{T,palo}	Azione del vento su sostegno	-167,98		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	Solo pali LSF
F _{T,tot}	Azione trasversale totale	167,35		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
W _{L,palo}	Azione del vento su sostegno	117,58		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	solo pali LSF -LS -LSU
F _{L,tot}	Azione longitudinale totale	117,58		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M _{Fz,m,1-2,+x}	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	117,09		daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times (L_{misX}/2 + 1/2\text{palo})$	
M _{Fz,tirante,1}	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	20,39		daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2\text{palo}$	
M _{Fz,c.d.t.1}	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-0,82		daNm	$F_{z,c,d,t,1} \times d_{cdt1} + 1/2 \text{ palo}$	
M _{Fz,c.d.t.2}	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-0,82		daNm	$F_{z,c,d,t,2} \times d_{cdt2} + 1/2 \text{ palo}$	
M _{Fz,cavo}	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-2,18		daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$	
M _{Fz,tot}	Momento trasversale azioni verticali totale	133,67		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M _{FT,orm,ATT}	Momento dovuto all'azione d'angolo dell'attraversamento aer	-149,32	-149,32	daNm	$F_{T,orm,ATT} \times (H_{att} + d)$	
M _{FT,orm,ATT}	Momento dovuto all'azione d'angolo dell'attraversamento aer	1996,47	1996,47	daNm	$F_{T,orm,ATT} \times (H_{att} + d)$	
M _{WT,cavo}	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	319,52		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
M _{WT,palo}	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	806,89		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF
M _{T,tot}	Momento trasversale azioni orizzontali totale	4820,72		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M _{WT,cavo}	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	-319,52		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
M _{WT,palo}	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	-806,89		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF
M _{T,tot}	Momento trasversale azioni orizzontali per vento -X	2567,89		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
M _{WL,palo}	Azione del vento su sostegno	564,80			$W_{Lpalo} \times H_{palo} / 2$	solo pali LSF -LS -LSU
M _{L,tot}	Momento longitudinale totale	564,80		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
W _{AER,c.d.t.1}	Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	42,45		daN	$Paer \times \text{diam}_{c,d,t} \times C_m$	
W _{AER,palo}	Azione AERODINAMICA su sostegno	50,40		daN	$Paer \times A_{palo} \times X5/Hpal$	
W _{AER,tot}	Azione trasversale totale	92,85		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M _{WAER,c.d.t.1}	Momento dovuto all'azione AERODINAMICA su corda di terra 1	275,93		daNm	$W_{AER,c,d,t,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
M _{WAER,palo}	Azione AERODINAMICA su sostegno	126,00		daNm	$W_{AER,palo} \times (5/2-d)$	
M _{AER,tot}	Momento trasversale azioni aerodinamiche totale	401,93		daNm		
CONDIZIONE A1 - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
F _{Z,CP}	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	85,60		daN	$PC.P. \times C_m + F_{z,carp} PF$	
F _{Z,FC}	Azione verticale filo di contatto+pendini	123,92		daN	$PF.C. \times C_m$	
F _{Z,sosp}	Azione verticale sospensione	17,00		daN	$Psosp$	
F _{Z,tot}	Azione verticale totale	226,52		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,CP	Azione d'angolo C.P.	56,09		daN	$nc \times TC.P. \times ((C1/2R + C2/2R) + nc \times TC.P. \times (((Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2))$	
FT,FC	Azione d'angolo F.C.	70,11		daN	$nc \times TF.C. \times ((C1/2R + C2/2R) + nc \times TF.C. \times (((Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2))$	
FT,tot	Azione trasversale totale	126,196		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,tot	Azione trasversale totale	126,20		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FL,mens,CP	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	4,47		daN	$(FT,CP + WT,CP) \times z / (a-x)$	z = 0,4m
FL,mens,FC	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	5,59		daN	$(FT,FC + WT,FC) \times z / (a-x)$	z = 0,4m
FL,tot	Azione longitudinale totale	10,06		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFz,CP	Momento dovuto al peso della C.P.	446,83		daNm	$Fz,CP \times d.C.P.$	
MFz,FC	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	646,86		daNm	$Fz,FC \times d.F.C.$	
MFz,sosp	Momento dovuto al peso della sospensione	88,74		daNm	$Fz,sosp \times dsosp$	
MFz,tot	Momento trasversale azioni verticali totale	1182,43		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						

Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFT,CP	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	361,76		daNm	FT,CP x HCP	
MFT,FC	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	364,57		daNm	FT,FC x HFC	
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	726,33		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	726,33		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
ML,mens,CP	Momento dovuto alla rotazione della mensola	28,83		daNm	FL,mens,CP x HCP	
ML,mens,FC	Momento dovuto alla rotazione della mensola	29,05		daNm	FL,mens,CP x HFC	
ML,tot	Momento longitudinale totale	57,87		daNm		
ALTRI CARICHI						
Fh	Azione sismica alla base del sostegno	169,89		daN	$\lambda \times Sv(T1) \times Fz_{tot} / g$	
carichi verticali x Z per la Ripartizione carichi sismici						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
RipFz,CP	Ripartizione sull'Azione verticale corda portante	552,12		daNm	Fz,CPx(Hcp+d)	
RipFz,FC	Ripartizione sull'Azione verticale filo di contatto+pendini	644,38		daNm	Fz,FC x(Hfc+d)	
RipFz,tot	SOMMATORIA RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA	1196,50		daNm		
CARICHI ORIZZONTALI SISMA						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
SFz,CP	Azione sismica corda portante	78,39		daN	RipFz,CP/ RipFz,tot x Fh	
SFz,FC	Azione sismica filo di contatto+pendini	91,50		daN	RipFz,FC/RipFz,tot x Fh	
SFz,tot	Azione sismica trasversale totale	169,89		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI SISMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M,SFz,CP	Momento dovuto all'Azione sismica corda portante	505,65		daNm	SFz,CPx(Hcp+d)	
M,SFz,FC	Momento dovuto all'Azione sismica filo di contatto+pendini	475,78		daNm	SFz,FC x(Hfc+d)	
MS,tot	Momento trasversale azioni orizzontali Sismiche totale	981,42		daNm		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA ROTTURA F.C.						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,ecc	Azione dovuta allo strallo di punto fisso indotta dalla rottura dei fili di contatto			daN	$n \times TFC \times (C/2R) \pm n \times TFC \times a (1/C)$	(e.c.) + (i.c.)
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA ROTTURA F.C.						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot,ecc	Momento trasversale azioni orizzontali eccezionali totale	0,00		daNm		
CONDIZIONE A2 - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,CP	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	85,60		daN	$P_{C.P.} \times Cm + Fz_{carp PF}$	
Fz,FC	Azione verticale filo di contatto+pendini	123,92		daN	$P_{F.C.} \times Cm$	
Fz,sosp	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P_{sosp}	
Fz,tot	Azione verticale totale	226,52		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,CP	Azione d'angolo C.P.	56,09		daN	$nc \times T_{C.P.} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{C.P.} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
FT,FC	Azione d'angolo F.C.	70,11		daN	$nc \times T_{F.C.} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{F.C.} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
FT,tot	Azione trasversale totale	126,20		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,tot	Azione trasversale totale	126,20		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FL,mens,CP	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	4,47		daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	z = 0,4m
FL,mens,FC	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	5,59		daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	z = 0,4m
FL,tot	Azione longitudinale totale	10,06		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Mfz,CP	Momento dovuto al peso della C.P.	446,83		daNm	$Fz,CP \times d_{C.P.}$	
Mfz,FC	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	646,86		daNm	$Fz,FC \times d_{F.C.}$	
Mfz,sosp	Momento dovuto al peso della sospensione	88,74		daNm	$Fz,sosp \times d_{sosp}$	
Mfz,tot	Momento trasversale azioni verticali totale	1182,43		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFT,CP	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	361,76		daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$	
MFT,FC	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	364,57		daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$	
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	726,33		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	726,33		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
ML,mens,CP	Momento dovuto alla rotazione della mensola	28,83		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
ML,mens,FC	Momento dovuto alla rotazione della mensola	29,05		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{FC}$	
ML,tot	Momento longitudinale totale	57,87		daNm		
CONDIZIONE B - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,CP	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	85,60		daN	$P_{C.P.} \times Cm + Fz_{carp PF}$	
Fz,FC	Azione verticale filo di contatto+pendini	123,92		daN	$P_{F.C.} \times Cm$	
Fz,sosp	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P_{sosp}	
Fz,tot	Azione verticale totale	226,52		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,CP	Azione d'angolo C.P.	56,09		daN	$nc \times T_{C.P.} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{C.P.} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
FT,FC	Azione d'angolo F.C.	70,11		daN	$nc \times T_{F.C.} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{F.C.} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
WT,CP	Azione del vento su C.P.	70,79		daN	$W_{C.P.} \times diam_{C.P.} \times Cm$	
WT,FC	Azione del vento su F.C.	73,32		daN	$W_{F.C.} \times diam_{F.C.} \times Cm$	

$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	270,31		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{T,CP}$	Azione del vento su C.P.	-70,79		daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times Cm$	
$W_{T,FC}$	Azione del vento su F.C.	-73,32		daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times Cm$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-17,92		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,mens,CP}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	-1,17		daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,mens,FC}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	-0,26		daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	-1,43		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	446,83		daNm	$F_{z,CP} \times d_{C,P}$	
$M_{Fz,FC}$	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	646,86		daNm	$F_{z,FC} \times d_{F,C}$	
$M_{Fz,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	88,74		daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	1182,43		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,CP}$	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	361,76		daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	364,57		daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$	
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	456,61		daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	381,26		daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	1564,20		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	-456,61		daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	-381,26		daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	-111,55		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-7,56		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-1,33		daNm	$F_{L,mens,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	-8,89		daNm		
CONDIZIONE C - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,CP}$	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	141,60		daN	$P_{C,P} \times Cm + F_{z,carp PF}$	
$F_{z,FC}$	Azione verticale filo di contatto+pendini	179,92		daN	$P_{F,C} \times Cm$	
$F_{z,sosp}$	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P_{sosp}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	338,52		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,CP}$	Azione d'angolo C.P.	56,09		daN	$nc \times T_{C,P} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{C,P} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
$F_{T,FC}$	Azione d'angolo F.C.	70,11		daN	$nc \times T_{F,C} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{F,C} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	126,20		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	126,20		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,mens,CP}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	4,47		daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,mens,FC}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	5,59		daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	10,06		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	739,15		daNm	$F_{z,CP} \times d_{C,P}$	
$M_{Fz,FC}$	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	939,18		daNm	$F_{z,FC} \times d_{F,C}$	
$M_{Fz,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	88,74		daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	1767,07		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,CP}$	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	361,76		daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	364,57		daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	726,33		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	726,33		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	28,83		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	29,05		daNm	$F_{L,mens,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	57,87		daNm		
CONDIZIONE D - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,CP}$	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	141,60		daN	$P_{C,P} \times Cm + F_{z,carp PF}$	
$F_{z,FC}$	Azione verticale filo di contatto+pendini	179,92		daN	$P_{F,C} \times Cm$	
$F_{z,sosp}$	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P_{sosp}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	338,52		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,CP}$	Azione d'angolo C.P.	56,09		daN	$nc \times T_{C,P} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{C,P} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	

$F_{T,FC}$	Azione d'angolo F.C.	70,11		daN	$nc \times T_{F,C} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{F,C} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
$W_{T,CP}$	Azione del vento su C.P.	90,33		daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times Cm$	
$W_{T,FC}$	Azione del vento su F.C.	90,87		daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times Cm$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	307,40		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.		Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{T,CP}$	Azione del vento su C.P.	-90,33		daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times Cm$	
$W_{T,FC}$	Azione del vento su F.C.	-90,87		daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times Cm$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-55,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.		Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,mens,CP}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	-2,73		daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,mens,FC}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	-1,65		daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	-4,38		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.		Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	739,15		daNm	$F_{z,CP} \times d_{C,P}$	
$M_{Fz,FC}$	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	939,18		daNm	$F_{z,FC} \times d_{F,C}$	
$M_{Fz,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	88,74		daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	1767,07		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.		Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,CP}$	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	361,76		daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	364,57		daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$	
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	582,62		daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	472,52		daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	1781,47		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.		Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	-582,62		daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	-472,52		daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	-328,82		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.		Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-17,60		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-8,60		daNm	$F_{L,mens,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	-26,20		daNm		
CARICHI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE DEI F.C.						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"						
$F_{z,FC,ECC}$	Azione verticale fill di contatto+pendini sostituzione fili	123,92		daN	$P_{F,C} \times Cm$	-(e.c.) + (i.c.)
$F_{T,tot,ecc}$	Azione Verticale eccezionale totale	123,92		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"						
$M_{Fz,FC,ECC}$	Momento dovuto all'azione verticale fill di contatto+pendini s	646,86		daNm	$F_{z,FC,ECC} \times d_{FC}$	
$M_{T,tot,ecc}$	Momento trasversale azioni orizzontali eccezionali totale	646,86		daNm		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"						
$F_{T,FC,ECC}$	Azione d'angolo F.C. eccezionale per sostituzione fili di contatt	70,11		daN	$=F_{T,FC}$	
$F_{T,tot,ecc}$	Azione trasversale eccezionale totale	70,11		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"						
$M_{FT,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo ECCEZ. Indotta dalla sostit	364,57		daNm	$F_{T,FC,ECC} \times H_{FC}$	
$M_{T,tot,ecc}$	Momento trasversale azioni orizzontali eccezionali totale	364,57		daNm		
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI I DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI I DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"						
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"						
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"						
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"						
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"						
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"						
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ORMEGGIO LDC						
$F_{z,orm,FC,n.3,ECC}$	Azione verticale condotta ormeggio F.C. n.3	150,00	150,00	daN	$T_{F,C,orm} \times \tan \alpha$	
$F_{z,orm,FC,n.4,ECC}$	Azione verticale condotta ormeggio F.C. n.4	150,00	150,00	daN	$T_{F,C,orm} \times \tan \alpha$	
$F_{T,tot,ecc}$	Azione Verticale eccezionale Massimo					
CARICHI LONGITUDINALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ORMEGGIO LDC						
MOMENTI TRASVERSALI ECCEZIONALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E DA SOST. FC- ORMEGGIO LDC						
MOMENTI LOGITUDINALI ECCEZIONALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E DA SOST. FC- ORMEGGIO LDC						

Combinazioni di carico NTC 2008 SOST. 47P									
CMB	Case name	Coeff. Amplif.	Riferimento	N	Fx	Fy	M trasv. MY	M long. Mx	CMB
STR1	G1:C.P.S.	1,30	CMB A1 EN50119	5745,43	542,16	6,83	10571,46	36,12	STR1
	G2:C.P.N.S.	1,50							
STR2-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB D EN50119	6685,21	1150,92	-14,83	17622,27	-89,99	STR2-V+X
STR2-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		6685,21	227,66	-14,83	12730,83	-89,99	STR2-V-X
	Q1: ICE	1,50							
	Q3: WIND X (ICE)	0,90							
STR3-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB D EN50119	6685,21	1412,25	-14,83	19051,79	-89,99	STR3-V+X
STR3-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		6685,21	-33,66	-14,83	11301,32	-89,99	STR3-V-X
	Q1: ICE	0,75							
	Q3: WIND X (ICE)	1,50							
STR4-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB B EN50119	4875,05	1416,47	-10,40	14817,12	-64,02	STR4-V+X
STR4-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		4875,05	-407,56	-10,40	5587,64	-64,02	STR4-V-X
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,50							
STR5-V+Y	G1:C.P.S.	1,30	CMB B EN50119	4875,05	504,46	329,66	10202,38	1569,45	STR5-V+Y
STR5-V-Y	G2:C.P.N.S.	1,50		4875,05	504,46	-350,45	10202,38	-1697,49	STR5-V-Y
	Q2: WIND Y (NO ICE)	1,50							
STR6-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB B EN50119	4875,05	1142,87	227,65	13432,70	1079,41	STR6-V+X
STR6-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		4875,05	-133,96	227,65	5196,98	1079,41	STR6-V-X
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,05							
	Q2: WIND Y (NO ICE)	1,05							
STR7	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	4036,94	361,44	4,55	7047,64	24,08	STR7
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	ECC1	1,00							
SLV1	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	3913,02	1050,26	211,20	10601,27	1090,17	SLV1
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	1,00							
	Sisma Y	0,30							
SLV2	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	3913,02	1050,26	-202,09	10601,27	-1042,00	SLV2
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	1,00							
	Sisma Y	-0,30							
SLV3	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	3913,02	-327,39	211,20	3494,01	1090,17	SLV3
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-1,00							
	Sisma Y	0,30							
SLV4	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	3913,02	-327,39	-202,09	3494,01	-1042,00	SLV4
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-1,00							
	Sisma Y	-0,30							
SLV5	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	3913,02	568,09	693,38	8113,73	3577,71	SLV5
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	0,30							
	Sisma Y	1,00							
SLV6	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	3913,02	154,79	693,38	5981,55	3577,71	SLV6
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-0,30							
	Sisma Y	1,00							
SLV7	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	3913,02	568,09	-684,27	8113,73	-3529,54	SLV7
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	0,30							
	Sisma Y	-1,00							
SLV8	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	3913,02	154,79	-684,27	5981,55	-3529,54	SLV8
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-0,30							
	Sisma Y	-1,00							
GEO1-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	4900,78	469,87	5,92	9161,93	31,31	GEO1-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
GEO2-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB D EN50119	5715,26	997,46	-12,85	15272,63	-77,99	GEO2-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q1: ICE	1,30							
	Q3: WIND X (ICE)	0,78							
GEO3-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB D EN50119	5715,26	1223,95	-12,85	16511,55	-77,99	GEO3-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q1: ICE	0,65							
	Q3: WIND X (ICE)	1,30							
GEO4-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB B EN50119	4146,45	1227,61	-9,01	12841,50	-55,48	GEO4-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,30							
GEO5-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB B EN50119	4146,45	437,19	285,71	8842,06	1360,19	GEO5-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q2: WIND Y (NO ICE)	1,30							
GEO6-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB B EN50119	4146,45	990,48	197,29	11641,67	935,49	GEO6-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							

Combinazioni di carico NTC 2008 SOST. 47P									
	Q2: WIND X(NO ICE)	0,91							
	Q2: WIND Y(NO ICE)	0,91							
GEO7-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	4160,86	361,44	4,55	7047,64	24,08	GEO7-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	ECC1	1,00							
Equ1	G1:C.P.S.	0,90	CMB A1 EN50119	3521,72	542,16	6,83	10571,46	36,12	Equ1
	G2:C.P.N.S.	1,50							
Equ2-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB D EN50119	4477,49	1150,92	-14,83	17622,27	-89,99	Equ2-V+X
Equ2-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		4477,49	227,66	-14,83	12730,83	-89,99	Equ2-V-X
	Q1: ICE	1,50							
	Q3: WIND X (ICE)	0,90							
Equ3-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB D EN50119	4085,58	1412,25	-14,83	19051,79	-89,99	Equ3-V+X
Equ3-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		4085,58	-33,66	-14,83	11301,32	-89,99	Equ3-V-X
	Q1: ICE	0,75							
	Q3: WIND X (ICE)	1,50							
Equ4-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB B EN50119	2999,49	1416,47	-10,40	14817,12	-64,02	Equ4-V+X
Equ4-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		2999,49	-407,56	-10,40	5587,64	-64,02	Equ4-V-X
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,50							
Equ5-V+Y	G1:C.P.S.	0,90	CMB B EN50119	2999,49	504,46	329,66	10202,38	1569,45	Equ5-V+Y
Equ5-V-Y	G2:C.P.N.S.	1,50		2999,49	504,46	-350,45	10202,38	-1697,49	Equ5-V-Y
	Q2: WIND Y(NO ICE)	1,50							
Equ6-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB B EN50119	2999,49	1142,87	227,65	13432,70	1079,41	Equ6-V+X
Equ6-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		2999,49	-133,96	227,65	6972,07	1079,41	Equ6-V-X
	Q2: WIND X(NO ICE)	1,05							
	Q2: WIND Y(NO ICE)	1,05							
Equ7	G1:C.P.S.	0,90	CMB A1 EN50119	3974,89	431,55	4,55	8059,07	24,08	Equ7
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	ECC1	1,00							

CARICHI AGENTI SUDDIVISI PER CASI DI CARICO E ASSE : SOSTEGNO LSU20b n°B131

CONDIZIONE A1 : (-20°)						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,m,lunga,+x	Azione verticale mensole	34,28		daN	Pmens x Lmens + Fzcarp Mensole	
Fz,tirante	Azione verticale tiranti	10,54		daN	Ptir x Ltir + Fzcarp tiranti	
Fz,contrapp.	Azione verticale contrappesi	1828,98		daN	Fz carp Orm	Rapporto 1:5
Fz,orm,CP,n.2	Azione verticale condotta ormeggio C.P. n.2	3000,00		daN	TC.P.,orm x tana	
Fz,orm,FC,n.2	Azione verticale condotta ormeggio F.C. n.2	3750,00		daN	TF.C.,orm x tana	
Fz,c.d.t.,1	Azione verticale corda di terra 1	29,00		daN	Pc.d.t. x Cm,c.d.t.+Fz carp cdt/2	
Fz,c.d.t.,2	Azione verticale corda di terra 2	29,00		daN	Pc.d.t. x Cm, c.d.t.+Fz carp cdt/2	
Fz,cavo	Azione verticale cavo F.O.	9,57		daN	PF.O. x Cm	
Fz,palo	Azione verticale sostegno	705,70		daN	Ppalo	
Fz,tot	Azione verticale totale	9397,07		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,orm,CP,n.2	Azione d'angolo condotta ormeggio C.P. n.2	255,32		daN	ncp x TC.P. x Corm/2R ± ncp x TC.P. x a/Corm	
FT,orm,FC,n.2	Azione d'angolo condotta ormeggio F.C. n.2	319,15		daN	nfc x TF.C. x Corm/2R ± nfc x TF.C. x a/Corm	
FT,tot	Azione trasversale totale	574,47		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,tot	Azione trasversale totale	574,47		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FI,tot	Azione longitudinale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFz,m,1-2,+x	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	72,45		daNm	$\Sigma(i)Fz,mi, x((LmiSX/2 + 1/2)palo)$	
MFz,tirante,1	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	10,19		daNm	Fz,tirante,1 x dtirante,1/2 + 1/2palo	
MFz,c.d.t.,1	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-7,25		daNm	Fz,c.d.t.,1 x dcdt1 + 1/2 palo	
MFz,c.d.t.,2	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-7,25		daNm	Fz,c.d.t.,2 x dcdt2 + 1/2 palo	
MFz,cavo	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-0,68		daNm	Fz,cavo x dcavo	
MFz,tot	Momento trasversale azioni verticali totale	67,46		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFT,orm,CP,n.2	Momento dovuto all'azione d'angolo della CP n.2	1506,38	0,00	daNm	FT,orm,CP,n.2 x (HORM,CP + d)	
MFT,orm,FC,n.2	Momento dovuto all'azione d'angolo della FC n.2	1691,49	0,00	daNm	FT,orm,FC,n.2 x (HORM,FC + d)	
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale	3197,87		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	3197,87		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
ML,tot	Momento longitudinale totale	0,00		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fh	Azione sismica alla base del sostegno	1985,30		daN	$\lambda \times Sv(T1) \times MassaEcc /g$	
Mecc	Massa sismica partecipante eccitata	2647,07		daN		
carichi verticali x Z per la Ripartizione carichi sismici						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
RipFz,m,1-2,+x	Ripartizione sul peso della mensola 1-2 dx	155,04		daNm	MFz,m,1-2,+x * (Hmensola+d)	
RipFz,tirante,1	Ripartizione sul peso del tirante mensola n.1	32,97		daNm	Fz,tirante,1 x (aptirante,1/2+ Hmensola+d)	
RipFz,c.d.t.,1	Ripartizione sul peso della corda di terra 1	126,15		daNm	Fz,c.d.t.,1 x (hcdt1 + d)	
RipFz,c.d.t.,2	Ripartizione sul peso della corda di terra 2	195,75		daNm	Fz,c.d.t.,2 x (hcdt2 + d)	
RipFz,cavo	Ripartizione sul peso del cavo F.O.	51,20		daNm	Fz,cavo x (hcavo +d)	
RipFz,contrapp.	Ripartizione sull'Azione verticale contrappesi	4481,00		daNm	Fz,contrapp. x (hcontr +d)	
RipFz,palo	Ripartizione sull'Azione verticale sostegno	3001,67		daNm	Fz,palo x ((hpalo/2)+d)	
RipFz,tot	SOMMATORIA RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA	8043,79		daNm		
CARICHI ORIZZONTALI SISMA						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
SFz,m,1-2,+x	Azione sismica mensola 1-2 +dx	38,27		daN	RipFz,m,1-2,+x /RipFz,tot x Fh	
SFz,tirante,1	Azione sismica tirante mensola n.1	8,14		daN	RipFz,tirante,1 /RipFz,tot x Fh	
SFz,c.d.t.,1	Azione sismica della corda di terra 1	31,14		daN	RipFz,c.d.t.,1 /RipFz,tot x Fh	
SFz,c.d.t.,2	Azione sismica della corda di terra 2	48,31		daN	RipFz,c.d.t.,2 /RipFz,tot x Fh	
SFz,cavo	Azione sismica del cavo F.O.	12,64		daN	RipFz,cavo /RipFz,tot x Fh	
SFz,contrapp.	Azione sismica contrappesi	1105,96		daN	RipFz,contrapp. /RipFz,tot x Fh	
SFz,palo	Azione sismica sostegno	740,85		daN	RipFz,palo /RipFz,tot x Fh	
SFz,tot	Azione sismica trasversale totale	1985,30		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI SISMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MSFz,m,1-2,+x	Momento dovuto all'Azione sismica mensola 1-2 +dx	204,73		daNm	SFz,m,1-2,+x * (H mensola+d)	
MSFz,tirante,1	Momento dovuto all'Azione sismica tirante mensola n.1	48,42		daNm	SFz,tirante,1 x (aptirante,1/2+ Hmensola+d)	
MSFz,c.d.t.,1	Momento dovuto all'Azione sismica della corda di terra 1	135,44		daNm	SFz,c.d.t.,1 x (hcdt1 + d)	
MSFz,c.d.t.,2	Momento dovuto all'Azione sismica della corda di terra 2	326,12		daNm	SFz,c.d.t.,2 x (hcdt2 + d)	
MSFz,cavo	Momento dovuto all'Azione sismica del cavo F.O.	67,61		daNm	SFz,cavo x (hcavo +d)	
MSFz,contrapp.	Momento dovuto all'Azione sismicacontrappesi	2709,61		daNm	SFz,contrapp. x (hcontr +d)	
MSFz,palo	Momento dovuto all'Azione sismicasostegno	3151,19		daNm	SFz,palo x (hpalo/2)	
MS,tot	Momento trasversale azioni orizzontali Sismiche totale	6643,11		daNm		
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,tot,ecc	Azione verticale eccezionale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Ft,tot,ecc	Azione trasversale eccezionale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FI,tot,ECC	Azione longitudinale eccezionale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot,ECC	Momento trasversale eccezionale totale	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo

CONDIZIONE A2 : (+5°)						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{z,m,lunga,xx}$	Azione verticale mensole	34,28	daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{z,carp} \text{ Mensole}$		
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensole	10,54	daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{z,carp} \text{ tiranti}$		
$F_{z,contrapp.}$	Azione verticale contrappesi	1828,98	daN	$Fz_{carp} \text{ Orm}$	Rapporto 1:5	
$F_{z,orm,CP,n.2}$	Azione verticale condotta ormeggio C.P. n.2	3000,00	daN	$T_{C.P.orm} \times \tan \alpha$		
$F_{z,orm,FC,n.2}$	Azione verticale condotta ormeggio F.C. n.2	3750,00	daN	$T_{F.C.orm} \times \tan \alpha$		
$F_{z,c.d.t.,1}$	Azione verticale corda di terra 1	29,00	daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$		
$F_{z,c.d.t.,2}$	Azione verticale corda di terra 2	29,00	daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$		
$F_{z,cavo}$	Azione verticale cavo F.O.	9,57	daN	$P_{F.O.} \times C_m$		
$F_{z,palo}$	Azione verticale sostegno	705,70	daN	P_{palo}		
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	9397,07	daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{T,orm,CP,n.2}$	Azione d'angolo condotta ormeggio C.P. n.2	255,32	daN	$n_{cp} \times TC.P. \times C_{orm}/2R \pm n_{cp} \times TC.P. \times a/C_{orm}$		
$F_{T,orm,FC,n.2}$	Azione d'angolo condotta ormeggio F.C. n.2	319,15	daN	$n_{fc} \times TF.C. \times C_{orm}/2R \pm n_{fc} \times TF.C. \times a/C_{orm}$		
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	574,47	daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	574,47	daN			
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{l,tot}$	Azione longitudinale totale	0,00	daN			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{Fz,m,1-2,xx}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	72,45	daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times (L_{misM}/2 + 1/2 \text{ palo})$		
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	10,19	daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2 \text{ palo}$		
$M_{Fz,c.d.t.,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-7,25	daNm	$F_{z,c.d.t.,1} \times d_{cdt1} + 1/2 \text{ palo}$		
$M_{Fz,c.d.t.,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-7,25	daNm	$F_{z,c.d.t.,2} \times d_{cdt2} + 1/2 \text{ palo}$		
$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-0,68	daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$		
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	67,46	daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{FT,orm,CP,n.2}$	Momento dovuto all'azione d'angolo della CP n.2	1506,38	0,00	daNm	$F_{T,orm,CP,n.2} \times (H_{ORM,CP} + d)$	
$M_{FT,orm,FC,n.2}$	Momento dovuto all'azione d'angolo della FC n.2	1691,49	0,00	daNm	$F_{T,orm,FC,n.2} \times (H_{ORM,FC} + d)$	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	3197,87	daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	3197,87	daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$M_{l,tot}$	Momento longitudinale totale	0,00	daNm			
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
CONDIZIONE B : (+5°)+VENTO						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{z,m,lunga,xx}$	Azione verticale mensole	34,28	daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{z,carp} \text{ Mensole}$		
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensole	10,54	daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{z,carp} \text{ tiranti}$		
$F_{z,contrapp.}$	Azione verticale contrappesi	1828,98	daN	$Fz_{carp} \text{ Orm}$	Rapporto 1:5	
$F_{z,orm,CP,n.2}$	Azione verticale condotta ormeggio C.P. n.2	3000,00	daN	$T_{C.P.orm} \times \tan \alpha$		
$F_{z,orm,FC,n.2}$	Azione verticale condotta ormeggio F.C. n.2	3750,00	daN	$T_{F.C.orm} \times \tan \alpha$		
$F_{z,c.d.t.,1}$	Azione verticale corda di terra 1	29,00	daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$		
$F_{z,c.d.t.,2}$	Azione verticale corda di terra 2	29,00	daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$		
$F_{z,cavo}$	Azione verticale cavo F.O.	9,57	daN	$P_{F.O.} \times C_m$		
$F_{z,palo}$	Azione verticale sostegno	705,70	daN	P_{palo}		
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	9397,07	daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$F_{T,orm,CP,n.2}$	Azione d'angolo condotta ormeggio C.P. n.2	255,32	daN	$n_{cp} \times TC.P. \times C_{orm}/2R \pm n_{cp} \times TC.P. \times a/C_{orm}$		
$F_{T,orm,FC,n.2}$	Azione d'angolo condotta ormeggio F.C. n.2	319,15	daN	$n_{fc} \times TF.C. \times C_{orm}/2R \pm n_{fc} \times TF.C. \times a/C_{orm}$		
$W_{T,c.d.t.,1}$	Azione vento su corda di terra 1	49,13	daN	$W_{c.d.t.} \times \text{diam}_{c.d.t.} \times C_m$		
$W_{T,c.d.t.,2}$	Azione vento su corda di terra 2	49,13	daN	$W_{c.d.t.} \times \text{diam}_{c.d.t.} \times C_m$		
$W_{T,orm,CP}$	Azione del vento su condotta ormeggio C.P. n.2	83,18	daN	$W_{C.P.} \times \text{diam}_{C.P.} \times C_{orm}$		
$W_{T,orm,FC}$	Azione del vento su condotta ormeggio F.C. n.2	86,15	daN	$W_{F.C.} \times \text{diam}_{C.P.} \times C_{orm}$		
$W_{T,cavo}$	Azione del vento su cavo a F.O.	51,94	daN	$W_{F.O.} \times \text{diam}_{F.O.} \times C_m$		
$W_{T,palo}$	Azione del vento su sostegno	359,86	daN	$W_{palo} \times A_{palo}$		
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	1253,86	daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$W_{T,c.d.t.,1}$	Azione vento su corda di terra 1	-49,13	daN	$W_{c.d.t.} \times \text{diam}_{c.d.t.} \times C_m$	sempre singola	
$W_{T,c.d.t.,2}$	Azione vento su corda di terra 2	-49,13	daN	$W_{c.d.t.} \times \text{diam}_{c.d.t.} \times C_m$	sempre singola	
$W_{T,orm,CP}$	Azione del vento su condotta ormeggio C.P. n.2	-83,18	daN	$W_{C.P.} \times \text{diam}_{C.P.} \times C_{orm}$		
$W_{T,orm,FC}$	Azione del vento su condotta ormeggio F.C. n.2	-86,15	daN	$W_{F.C.} \times \text{diam}_{C.P.} \times C_{orm}$		
$W_{T,cavo}$	Azione del vento su cavo a F.O.	-51,94	daN	$W_{F.O.} \times \text{diam}_{F.O.} \times C_m$	sempre singola	
$W_{T,palo}$	Azione del vento su sostegno	-359,86	daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	Solo pali LSF	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-104,92	daN			
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo	
$W_{l,palo}$	Azione del vento su sostegno	251,90	daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	solo pali LSF -LS- LSU	
$F_{l,tot}$	Azione longitudinale totale	251,90	daN			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						

Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,m,1-2,x}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	72,45		daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times ((L_{mISX}/2 + 1/2\text{palo})$	
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	10,19		daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2\text{palo}$	
$M_{Fz,c.d.t.,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-7,25		daNm	$F_{z,c.d.t.,1} \times d_{cdt1} + 1/2 \text{ palo}$	
$M_{Fz,c.d.t.,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-7,25		daNm	$F_{z,c.d.t.,2} \times d_{cdt2} + 1/2 \text{ palo}$	
$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-0,68		daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	67,46		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,orm,CP,n,2}$	Momento dovuto all'azione d'angolo della CP n.2	1506,38	0,00	daNm	$F_{T,orm,CP,n,2} \times (H_{ORM,CP} + d)$	
$M_{FT,orm,FC,n,2}$	Momento dovuto all'azione d'angolo della FC n.2	1691,49	0,00	daNm	$F_{T,orm,FC,n,2} \times (H_{ORM,FC} + d)$	
$M_{WT,c.d.t.,1}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	213,73		daNm	$W_{T,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
$M_{WT,c.d.t.,2}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	331,65		daNm	$W_{T,c.d.t.,2} \times (H_{cdt2} + d)$	
$M_{WT,orm,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla CP n.2	490,76	0,00	daNm	$W_{T,orm,CP} \times (H_{ORM,CP} + d)$	
$M_{WT,orm,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla FC n.2	456,60	0,00	daNm	$W_{T,orm,FC} \times (H_{ORM,FC} + d)$	
$M_{WT,cavo}$	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	277,85		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
$M_{WT,palo}$	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	1728,58		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	6697,05		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,c.d.t.,1}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	-213,73		daNm	$W_{T,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
$M_{WT,c.d.t.,2}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	-331,65		daNm	$W_{T,c.d.t.,2} \times (H_{cdt2} + d)$	
$M_{WT,orm,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla CP n.2	-490,76	0,00	daNm	$W_{T,orm,CP} \times (H_{ORM,CP} + d)$	
$M_{WT,orm,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla FC n.2	-456,60	0,00	daNm	$W_{T,orm,FC} \times (H_{ORM,FC} + d)$	
$M_{WT,cavo}$	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	-277,85		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
$M_{WT,palo}$	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	-1728,58		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	-301,30		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
$M_{WL,palo}$	Azione del vento su sostegno	1209,98			$W_{L,palo} \times H_{palo} / 2$	solo pali LSF -LS -LSU
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	1209,98		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{AER,c.d.t.,1}$	Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	109,70		daN	$Paer \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	
$W_{AER,palo}$	Azione AERODINAMICA su sostegno	158,60		daN	$Paer \times A_{palo} \times X5/Hpal$	
$W_{AER,tot}$	Azione trasversale totale	268,30		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WAER,c.d.t.,1}$	Momento dovuto all'Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	477,18		daNm	$W_{AER,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
$M_{WAER,palo}$	Azione AERODINAMICA su sostegno	483,73		daNm	$W_{AER,palo} \times (5/2-d)$	
$M_{AER,tot}$	Momento trasversale azioni aerodinamiche totale	960,91		daNm		
CONDIZIONE C : (-5°)+GHIACCIO						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,m,lunga,x}$	Azione verticale mensola	34,28		daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{z,carp} \text{ Mensola}$	
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensola	10,54		daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{z,carp} \text{ tiranti}$	
$F_{z,contrapp.}$	Azione verticale contrappesi	1828,98		daN	$(N_{c,p} \times T_{c,p} + N_{f,c} \times T_{f,c}) / 5 + F_{z,carp} \text{ Orm}$	Rapporto 1:5
$F_{z,orm,CP,n,2}$	Azione verticale condotta ormeggio C.P. n.2	3000,00		daN	$T_{c,p,orm} \times \tan \alpha$	
$F_{z,orm,FC,n,2}$	Azione verticale condotta ormeggio F.C. n.2	3750,00		daN	$T_{f,c,orm} \times \tan \alpha$	
$F_{z,c.d.t.,1}$	Azione verticale corda di terra 1	59,80		daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,c.d.t.,2}$	Azione verticale corda di terra 2	59,80		daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,cavo}$	Azione verticale cavo F.O.	40,02		daN	$P_{f.o.} \times C_m$	
$F_{z,palo}$	Azione verticale sostegno	705,70		daN	P_{palo}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	9489,12		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,orm,CP,n,2}$	Azione d'angolo condotta ormeggio C.P. n.2	255,32		daN	$n_{cp} \times T.C.P. \times \text{Corm}/2R \pm n_{cp} \times T.C.P. \times a/\text{Corm}$	
$F_{T,orm,FC,n,2}$	Azione d'angolo condotta ormeggio F.C. n.2	319,15		daN	$n_{fc} \times T.F.C. \times \text{Corm}/2R \pm n_{fc} \times T.F.C. \times a/\text{Corm}$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	574,47		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	574,47		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{1,tot}$	Azione longitudinale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,m,1-2,x}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	72,45		daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times ((L_{mISX}/2 + 1/2\text{palo})$	
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	10,19		daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2\text{palo}$	
$M_{Fz,c.d.t.,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-14,95		daNm	$F_{z,c.d.t.,1} \times d_{cdt1} + 1/2 \text{ palo}$	
$M_{Fz,c.d.t.,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-14,95		daNm	$F_{z,c.d.t.,2} \times d_{cdt2} + 1/2 \text{ palo}$	
$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-2,20		daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	50,54		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,orm,CP,n,2}$	Momento dovuto all'azione d'angolo della CP n.2	1506,38	0,00	daNm	$F_{T,orm,CP,n,2} \times (H_{ORM,CP} + d)$	
$M_{FT,orm,FC,n,2}$	Momento dovuto all'azione d'angolo della FC n.2	1691,49	0,00	daNm	$F_{T,orm,FC,n,2} \times (H_{ORM,FC} + d)$	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	3197,87		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	3197,87		daNm		

MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	0,00		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
CONDIZIONE D : (-5°)+GHIACCIO+50%VENTO						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,m,lunga,xx}$	Azione verticale mensole	34,28		daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{z,carp} \text{ Mensole}$	
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensole	10,54		daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{z,carp} \text{ tiranti}$	
$F_{z,contrapp.}$	Azione verticale contrappesi	1828,98		daN	$F_{z,carp} \text{ Orm}$	Rapporto 1:5
$F_{z,orm,CP,n.2}$	Azione verticale conduttura ormeggio C.P. n.2	3000,00		daN	$T_{C.P./orm} \times \tan\alpha$	
$F_{z,orm,FC,n.2}$	Azione verticale conduttura ormeggio F.C. n.2	3750,00		daN	$T_{F.C./orm} \times \tan\alpha$	
$F_{z,c.d.t.,1}$	Azione verticale corda di terra 1	59,80		daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,c.d.t.,2}$	Azione verticale corda di terra 2	59,80		daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,cavo}$	Azione verticale cavo F.O.	40,02		daN	$P_{F.O.} \times C_m$	
$F_{z,palo}$	Azione verticale sostegno	705,70		daN	P_{palo}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	9489,12		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,orm,CP,n.2}$	Azione d'angolo conduttura ormeggio C.P. n.2	255,32		daN	$n_{cp} \times T.C.P. \times \text{Corm}/2R \pm n_{cp} \times T.C.P. \times a/\text{Corm}$	
$F_{T,orm,FC,n.2}$	Azione d'angolo conduttura ormeggio F.C. n.2	319,15		daN	$n_{fc} \times T.F.C. \times \text{Corm}/2R \pm n_{fc} \times T.F.C. \times a/\text{Corm}$	
$W_{T,c.d.t.,1}$	Azione vento su corda di terra 1	56,51		daN	$W_{c.d.t.} \times \text{diam}_{c.d.t.} \times C_m$	
$W_{T,c.d.t.,2}$	Azione vento su corda di terra 2	56,51		daN	$W_{c.d.t.} \times \text{diam}_{c.d.t.} \times C_m$	
$W_{T,orm,CP}$	Azione del vento su conduttura ormeggio C.P. n.2	106,14		daN	$W_{C.P.} \times \text{diam}_{C.P.} \times C_{orm}$	
$W_{T,orm,FC}$	Azione del vento su conduttura ormeggio F.C. n.2	106,77		daN	$W_{F.C.} \times \text{diam}_{F.C.} \times C_{orm}$	
$W_{T,cavo}$	Azione del vento su cavo a F.O.	26,94		daN	$W_{F.O.} \times \text{diam}_{F.O.} \times C_m$	
$W_{T,palo}$	Azione del vento su sostegno	186,64		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	1113,97		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{T,c.d.t.,1}$	Azione vento su corda di terra 1	-56,51		daN	$W_{c.d.t.} \times \text{diam}_{c.d.t.} \times C_m$	sempre singola
$W_{T,c.d.t.,2}$	Azione vento su corda di terra 2	-56,51		daN	$W_{c.d.t.} \times \text{diam}_{c.d.t.} \times C_m$	sempre singola
$W_{T,orm,CP}$	Azione del vento su conduttura ormeggio C.P. n.2	-106,14		daN	$W_{C.P.} \times \text{diam}_{C.P.} \times C_{orm}$	
$W_{T,orm,FC}$	Azione del vento su conduttura ormeggio F.C. n.2	-106,77		daN	$W_{F.C.} \times \text{diam}_{F.C.} \times C_{orm}$	
$W_{T,cavo}$	Azione del vento su cavo a F.O.	-53,87		daN	$W_{F.O.} \times \text{diam}_{F.O.} \times C_m$	sempre singola
$W_{T,palo}$	Azione del vento su sostegno	-186,64		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	Solo pali LSF
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	8,03		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{L,palo}$	Azione del vento su sostegno	130,65		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	solo pali LSF -LS -LSU
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	130,65		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,m,1-2,xx}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	72,45		daNm	$\sum(i)F_{z,m,i} \times ((L_{m,ix}/2 + 1/2\text{palo})$	
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	10,19		daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2\text{palo}$	
$M_{Fz,c.d.t.,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-14,95		daNm	$F_{z,c.d.t.,1} \times d_{cdt1} + 1/2 \text{palo}$	
$M_{Fz,c.d.t.,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-14,95		daNm	$F_{z,c.d.t.,2} \times d_{cdt2} + 1/2 \text{palo}$	
$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-2,20		daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	50,54		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,orm,CP,n.2}$	Momento dovuto all'azione d'angolo della CP n.2	1506,38	0,00	daNm	$F_{T,orm,CP,n.2} \times (H_{ORM,CP} + d)$	
$M_{FT,orm,FC,n.2}$	Momento dovuto all'azione d'angolo della FC n.2	1691,49	0,00	daNm	$F_{T,orm,FC,n.2} \times (H_{ORM,FC} + d)$	
$M_{WT,c.d.t.,1}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	245,81		daNm	$W_{T,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
$M_{WT,c.d.t.,2}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	381,43		daNm	$W_{T,c.d.t.,2} \times (H_{cdt2} + d)$	
$M_{WT,orm,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla CP n.2	626,21	0,00	daNm	$W_{T,orm,CP} \times (H_{ORM,CP} + d)$	
$M_{WT,orm,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla FC n.2	565,89	0,00	daNm	$W_{T,orm,FC} \times (H_{ORM,FC} + d)$	
$M_{WT,cavo}$	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	288,22		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
$M_{WT,palo}$	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	896,55		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	6201,97		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,c.d.t.,1}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	-245,81		daNm	$W_{T,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
$M_{WT,c.d.t.,2}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	-381,43		daNm	$W_{T,c.d.t.,2} \times (H_{cdt2} + d)$	
$M_{WT,orm,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla CP n.2	-626,21	0,00	daNm	$W_{T,orm,CP} \times (H_{ORM,CP} + d)$	
$M_{WT,orm,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla FC n.2	-565,89	0,00	daNm	$W_{T,orm,FC} \times (H_{ORM,FC} + d)$	
$M_{WT,cavo}$	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	-288,22		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
$M_{WT,palo}$	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	-896,55		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	193,77		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
$M_{WL,palo}$	Azione del vento su sostegno	627,56			$W_{lpalo} \times H_{palo} / 2$	solo pali LSF -LS -LSU
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	627,56		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{AER,c.d.t.,1}$	Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	121,62		daN	$Paer \times \text{diam}_{c.d.t.} \times C_m$	
$W_{AER,palo}$	Azione AERODINAMICA su sostegno	158,60		daN	$Paer \times A_{palo} \times X5/H_{pal}$	
$W_{AER,tot}$	Azione trasversale totale	280,22		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WAER,c.d.t.,1}$	Momento dovuto all'azione AERODINAMICA su corda di terra 1	529,06		daNm	$W_{AER,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	

M _{WAER,palo}	Azione AERODINAMICA su sostegno	483,73		daNm	W _{AER,palo} x (5/2-d)	
M _{AER,tot}	Momento trasversale azioni aerodinamiche totale	1012,79		daNm		
CONDIZIONE A1 - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
F _{Z,CP}	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	100,58		daN	PC.P. x Cm+ Fzcarp PF	
F _{Z,FC}	Azione verticale filo di contatto+pendini	145,61		daN	PF.C. x Cm	
F _{Z,sosp}	Azione verticale sospensione	17,00		daN	Psosp	
F _{Z,tot}	Azione verticale totale	263,19		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT _{dev 1,CP}	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	25,53		daN	(nc x TC.P.) x sen a	
FT _{dev 1,FC}	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	31,91		daN	(nc x TFC.) x sen a	
FT _{dev 2,CP}	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	7,50		daN	(nc x TC.P.) x sen b	
FT _{dev 2,FC}	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	9,37		daN	(nc x TFC.) x sen b	
FT _{tot}	Azione trasversale totale	74,320		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT _{tot}	Azione trasversale totale	74,32		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FL _{dev 1,CP}	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	2999,89		daN	(nc x TC.P.) x cos a	
FL _{dev 1,FC}	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	3749,86		daN	(nc x TFC.) x cos a	
FL _{dev 2,CP}	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-2999,99		daN	(nc x TC.P.) x cos b	
FL _{dev 2,FC}	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-3749,99		daN	(nc x TFC.) x cos b	
FL _{tot}	Azione longitudinale totale	-0,22		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MF _{Z,CP}	Momento dovuto al peso della C.P.	456,63		daNm	F _{Z,CP} x dC.P.	
MF _{Z,FC}	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	661,05		daNm	F _{Z,FC} x dF.C.	
MF _{Z,sosp}	Momento dovuto al peso della sospensione	77,18		daNm	F _{Z,sosp} x dsosp	
MF _{Z,tot}	Momento trasversale azioni verticali totale	1194,86		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFT _{dev 1,CP}	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	148,08		daNm	FT _{dev 1,CP} x HCP	
MFT _{dev 1,FC}	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	145,21		daNm	FT _{dev 1,FC} x HFC	
MFT _{dev 2,CP}	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	43,50		daNm	FT _{dev 2,CP} x HCP	
MFT _{dev 2,FC}	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	42,66		daNm	FT _{dev 2,FC} x HFC	
MT _{tot}	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	379,44		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT _{tot}	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	379,44		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFL _{dev 1,CP}	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17399,37		daNm	FL _{dev 1,CP} x HCP	
ML _{dev 1,FC}	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17061,88		daNm	FL _{dev 1,FC} x HFC	
ML _{dev 2,CP}	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17399,95		daNm	FL _{dev 2,CP} x HCP	
ML _{dev 2,FC}	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17062,45		daNm	FL _{dev 2,FC} x HFC	
ML _{tot}	Momento longitudinale totale	-1,14		daNm		
ALTRI CARICHI						
Fh	Azione sismica alla base del sostegno	197,39		daN	λ x Sv(T1) x Fztot /g	
carichi verticali x Z per la Ripartizione carichi sismici						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
RipF _{Z,CP}	Ripartizione sull'Azione verticale corda portante	583,36		daNm	F _{Z,CP} x (Hcp+d)	
RipF _{Z,FC}	Ripartizione sull'Azione verticale filo di contatto+pendini	662,51		daNm	F _{Z,FC} x (Hfc+d)	
RipF _{Z,tot}	SOMMATORIA RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA	1245,87		daNm		
CARICHI ORIZZONTALI SISMA						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
SF _{Z,CP}	Azione sismica corda portante	92,43		daN	RipF _{Z,CP} / RipF _{Z,tot} x Fh	
SF _{Z,FC}	Azione sismica filo di contatto+pendini	104,96		daN	RipF _{Z,FC} /RipF _{Z,tot} x Fh	
SF _{Z,tot}	Azione sismica trasversale totale	197,39		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI SISMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M _{SF_{Z,CP}}	Momento dovuto all'Azione sismica corda portante	536,07		daNm	SF _{Z,CP} x (Hcp+d)	
M _{SF_{Z,FC}}	Momento dovuto all'Azione sismica filo di contatto+pendini	477,59		daNm	SF _{Z,FC} x (Hfc+d)	
M _{S,tot}	Momento trasversale azioni orizzontali Sismiche totale	1013,65		daNm		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA ROTTURA F.C.						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT _{ecc}	Azione dovuta allo strallo di punto fisso indotta dalla rottura dei fili di contatto	0,00		daN	n _x TFC x (C/2R) ± n _x TFC x a (1/C)	(e.c.) + (i.c.)
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA ROTTURA F.C.						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT _{tot,ecc}	Momento trasversale azioni orizzontali eccezionali totale	0,00		daNm		
CONDIZIONE A2 - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
F _{Z,CP}	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	100,58		daN	P _{C.P.} x Cm+ F _{Zcarp} PF	
F _{Z,FC}	Azione verticale filo di contatto+pendini	145,61		daN	P _{F.C.} x Cm	
F _{Z,sosp}	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P _{sosp}	
F _{Z,tot}	Azione verticale totale	263,19		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
F _{T,dev 1,CP}	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	25,53		daN	(nc x T _{C.P.}) x sen α	
F _{T,dev 1,FC}	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	31,91		daN	(nc x T _{FC.}) x sen α	
F _{T,dev 2,CP}	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	7,50		daN	(nc x T _{C.P.}) x sen β	
F _{T,dev 2,FC}	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	9,37		daN	(nc x T _{FC.}) x sen β	
F _{T,tot}	Azione trasversale totale	74,32		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
F _{T,tot}	Azione trasversale totale	74,32		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo

$F_{L,dev 1,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	2999,89	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \alpha$	
$F_{L,dev 1,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	3749,86	daN	$(nc \times T_{FC}) \times \cos \alpha$	
$F_{L,dev 2,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-2999,99	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \beta$	
$F_{L,dev 2,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-3749,99	daN	$(nc \times T_{FC}) \times \cos \beta$	
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	-0,22	daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	456,63	daNm	$F_{z,CP} \times d_{C,P}$	
$M_{Fz,FC}$	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	661,05	daNm	$F_{z,FC} \times d_{F,C}$	
$M_{Fz,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	77,18	daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	1194,86	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	148,08	daNm	$F_{T,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	145,21	daNm	$F_{T,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{FT,dev 2,CP}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	43,50	daNm	$F_{T,dev 2,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,dev 2,FC}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	42,66	daNm	$F_{T,dev 2,FC} \times H_{FC}$	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	379,44	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	379,44	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{L,dev 1,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17399,37	daNm	$F_{L,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,dev 1,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17061,88	daNm	$F_{L,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,dev 2,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17399,95	daNm	$F_{L,dev 2,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,dev 2,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17062,45	daNm	$F_{L,dev 2,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	-1,14	daNm		
CONDIZIONE B - ASSE A					
CARICHI VERTICALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,CP}$	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	100,58	daN	$P_{C,P} \times Cm + F_{z,carp PF}$	
$F_{z,FC}$	Azione verticale filo di contatto+pendini	145,61	daN	$P_{F,C} \times Cm$	
$F_{z,sosp}$	Azione verticale sospensione	17,00	daN	P_{sosp}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	263,19	daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,dev 1,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	25,53	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \sin \alpha$	
$F_{T,dev 1,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	31,91	daN	$(nc \times T_{FC}) \times \sin \alpha$	
$F_{T,dev 2,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	7,50	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \sin \beta$	
$F_{T,dev 2,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	9,37	daN	$(nc \times T_{FC}) \times \sin \beta$	
$W_{T,CP}$	Azione del vento su C.P.	83,18	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times Cm$	
$W_{T,FC}$	Azione del vento su F.C.	86,15	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times Cm$	
$W_{FT,dev 1,CP}$	Azione del vento sui conduttori deviati 1	46,21	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times C1$	sempre positivo
$W_{FT,dev 1,FC}$	Azione del vento sui conduttori deviati 1	47,86	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times C1$	sempre positivo
$W_{FT,dev 1,CP}$	Azione del vento sui conduttori deviati 2	39,33	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times C2$	sempre positivo
$W_{FT,dev 1,FC}$	Azione del vento sui conduttori deviati 2	40,73	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times C2$	sempre positivo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	417,79	daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{T,CP}$	Azione del vento su C.P.	-83,18	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times Cm$	
$W_{T,FC}$	Azione del vento su F.C.	-86,15	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times Cm$	
$W_{FT,dev 1,CP}$	Azione del vento sui conduttori deviati 1	-46,21	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times C1$	
$W_{FT,dev 1,FC}$	Azione del vento sui conduttori deviati 1	-47,86	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times C1$	
$W_{FT,dev 1,CP}$	Azione del vento sui conduttori deviati 2	-39,33	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times C2$	
$W_{FT,dev 1,FC}$	Azione del vento sui conduttori deviati 2	-40,73	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times C2$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-269,15	daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,dev 1,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	2999,89	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \alpha$	
$F_{L,dev 1,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	3749,86	daN	$(nc \times T_{FC}) \times \cos \alpha$	
$F_{L,dev 2,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-2999,99	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \beta$	
$F_{L,dev 2,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-3749,99	daN	$(nc \times T_{FC}) \times \cos \beta$	
$F_{L,mens,CP}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	-7,67	daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	z = 0,4m
$F_{L,mens,FC}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	-7,94	daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	z = 0,4m
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	-15,83	daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	456,63	daNm	$F_{z,CP} \times d_{C,P}$	
$M_{Fz,FC}$	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	661,05	daNm	$F_{z,FC} \times d_{F,C}$	
$M_{Fz,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	77,18	daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	1194,86	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	148,08	daNm	$F_{T,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	145,21	daNm	$F_{T,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{FT,dev 2,CP}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	43,50	daNm	$F_{T,dev 2,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,dev 2,FC}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	42,66	daNm	$F_{T,dev 2,FC} \times H_{FC}$	
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	482,45	daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	391,99	daNm		
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	268,03	daNm		

$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	217,77		daNm		
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	228,11		daNm		
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	185,34		daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	2153,12		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	-482,45		daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	-391,99		daNm		
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	-268,03		daNm		
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	-217,77		daNm		
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	-228,11		daNm		
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	-185,34		daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	-1394,23		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FL,dev 1,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17399,37		daNm	$F_{L,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,dev 1,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17061,88		daNm	$F_{L,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,dev 2,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17399,95		daNm	$F_{L,dev 2,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,dev 2,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17062,45		daNm	$F_{L,dev 2,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-44,47		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-36,13		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	-81,73		daNm		
CONDIZIONE C - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,CP}$	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	166,38		daN	$P_{C,P} \times Cm + F_{z,carp} PF$	
$F_{z,FC}$	Azione verticale filo di contatto+pendini	211,41		daN	$P_{F,C} \times Cm$	
$F_{z,sosp}$	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P_{sosp}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	394,79		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,dev 1,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	25,53		daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \sin \alpha$	
$F_{T,dev 1,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	31,91		daN	$(nc \times T_{FC}) \times \sin \alpha$	
$F_{T,dev 2,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	7,50		daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \sin \beta$	
$F_{T,dev 2,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	9,37		daN	$(nc \times T_{FC}) \times \sin \beta$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	74,32		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	74,32		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,dev 1,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	2999,89		daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \alpha$	
$F_{L,dev 1,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	3749,86		daN	$(nc \times T_{FC}) \times \cos \alpha$	
$F_{L,dev 2,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-2999,99		daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \beta$	
$F_{L,dev 2,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-3749,99		daN	$(nc \times T_{FC}) \times \cos \beta$	
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	-0,22		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	755,37		daNm	$F_{z,CP} \times d_{CP}$	
$M_{Fz,FC}$	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	959,78		daNm	$F_{z,FC} \times d_{F,C}$	
$M_{Fz,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	77,18		daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	1792,33		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	148,08		daNm	$F_{T,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	145,21		daNm	$F_{T,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{FT,dev 2,CP}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	43,50		daNm	$F_{T,dev 2,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,dev 2,FC}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	42,66		daNm	$F_{T,dev 2,FC} \times H_{FC}$	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	379,44		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	379,44		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FL,dev 1,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17399,37		daNm	$F_{L,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,dev 1,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17061,88		daNm	$F_{L,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,dev 2,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17399,95		daNm	$F_{L,dev 2,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,dev 2,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17062,45		daNm	$F_{L,dev 2,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	-1,14		daNm		
CONDIZIONE D - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,CP}$	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	166,38		daN	$P_{C,P} \times Cm + F_{z,carp} PF$	
$F_{z,FC}$	Azione verticale filo di contatto+pendini	211,41		daN	$P_{F,C} \times Cm$	
$F_{z,sosp}$	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P_{sosp}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	394,79		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,dev 1,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	25,53		daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \sin \alpha$	
$F_{T,dev 1,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	31,91		daN	$(nc \times T_{FC}) \times \sin \alpha$	
$F_{T,dev 2,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	7,50		daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \sin \beta$	
$F_{T,dev 2,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	9,37		daN	$(nc \times T_{FC}) \times \sin \beta$	

$W_{T,CP}$	Azione del vento su C.P.	106,14	daN	$W_{C,P} \times \text{diam}_{C,P} \times C_m$	
$W_{T,FC}$	Azione del vento su F.C.	106,77	daN	$W_{F,C} \times \text{diam}_{F,C} \times C_m$	
$W_{FT,dev 1,CP}$	Azione del vento sui conduttori deviati 1	58,96	daN	$W_{C,P} \times \text{diam}_{C,P} \times C_1$	sempre positivo
$W_{FT,dev 1,FC}$	Azione del vento sui conduttori deviati 1	59,32	daN	$W_{F,C} \times \text{diam}_{F,C} \times C_1$	sempre positivo
$W_{FT,dev 1,CP}$	Azione del vento sui conduttori deviati 2	50,18	daN	$W_{C,P} \times \text{diam}_{C,P} \times C_2$	sempre positivo
$W_{FT,dev 1,FC}$	Azione del vento sui conduttori deviati 2	50,48	daN	$W_{F,C} \times \text{diam}_{F,C} \times C_2$	sempre positivo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	506,18	daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{T,CP}$	Azione del vento su C.P.	-106,14	daN	$W_{C,P} \times \text{diam}_{C,P} \times C_m$	
$W_{T,FC}$	Azione del vento su F.C.	-106,77	daN	$W_{F,C} \times \text{diam}_{F,C} \times C_m$	
$W_{FT,dev 1,CP}$	Azione del vento sui conduttori deviati 1	-58,96	daN	$W_{C,P} \times \text{diam}_{C,P} \times C_1$	
$W_{FT,dev 1,FC}$	Azione del vento sui conduttori deviati 1	-59,32	daN	$W_{F,C} \times \text{diam}_{F,C} \times C_1$	
$W_{FT,dev 1,CP}$	Azione del vento sui conduttori deviati 2	-50,18	daN	$W_{C,P} \times \text{diam}_{C,P} \times C_2$	
$W_{FT,dev 1,FC}$	Azione del vento sui conduttori deviati 2	-50,48	daN	$W_{F,C} \times \text{diam}_{F,C} \times C_2$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-357,54	daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,dev 1,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	2999,89	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \alpha$	
$F_{L,dev 1,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	3749,86	daN	$(nc \times T_{FC}) \times \cos \alpha$	
$F_{L,dev 2,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-2999,99	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \beta$	
$F_{L,dev 2,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-3749,99	daN	$(nc \times T_{FC}) \times \cos \beta$	
$F_{L,mens,CP}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	-9,78	daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,mens,FC}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	-9,84	daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	-19,85	daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{F_2,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	755,37	daNm	$F_{2,CP} \times d_{C,P}$	
$M_{F_2,FC}$	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	959,78	daNm	$F_{2,FC} \times d_{F,C}$	
$M_{F_2,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	77,18	daNm	$F_{2,sosp} \times d_{sosp}$	
$M_{F_2,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	1792,33	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	148,08	daNm	$F_{T,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	145,21	daNm	$F_{T,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{FT,dev 2,CP}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	43,50	daNm	$F_{T,dev 2,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,dev 2,FC}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 2	42,66	daNm	$F_{T,dev 2,FC} \times H_{FC}$	
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	615,59	daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	485,81	daNm		
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	342,00	daNm		
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	269,90	daNm		
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	291,06	daNm		
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	229,70	daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	2613,51	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	-615,59	daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	-485,81	daNm		
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	-342,00	daNm		
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	-269,90	daNm		
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	-291,06	daNm		
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	-229,70	daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	-1854,62	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FL,dev 1,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17399,37	daNm	$F_{L,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,dev 1,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17061,88	daNm	$F_{L,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,dev 2,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17399,95	daNm	$F_{L,dev 2,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,dev 2,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17062,45	daNm	$F_{L,dev 2,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-56,74	daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-44,78	daNm	$F_{L,mens,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	-102,65	daNm		
CARICHI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE DEI F.C.					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"					
$F_{z,FC,ECC}$	Azione verticale fill di contatto+pendini sostituzione fili	145,61	daN	$P_{F,C} \times C_m$	-(e.c.) + (i.c.)
$F_{T,tot,ecc}$	Azione Verticale eccezionale totale	145,61	daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"					
$M_{F_2,FC,ECC}$	Momento dovuto all'azione verticale fill di contatto+pendini	661,05	daNm	$F_{z,FC,ECC} \times d_{FC}$	
$M_{T,tot,ecc}$	Momento trasversale azioni orizzontali eccezionali totale	661,05	daNm		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI I DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI I DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"					
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"					
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"					
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"					

MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"					
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"					
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"					
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"					
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"					
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ORMEGGIO LDC					
$F_{z,orm,FC,n.2_ecc}$	Azione verticale condotta ormeggio F.C. n.2	3750,00		daN	$T_{F.C.,orm} \times \tan \alpha$
$F_{T,tot,ecc}$	Azione Verticale eccezionale Massimo				
$F_{T,orm,FC,n.2_ecc}$	Azione d'angolo condotta ormeggio F.C. n.2	319,15		daN	$nfc \times T_{F.C.} \times C1/2R \pm nfc \times T_{F.C.} \times a/C1$
CARICHI LONGITUDINALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ORMEGGIO LDC					
MOMENTI TRASVERSALI ECCEZIONALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E DA SOST. FC- ORMEGGIO LDC					
$M_{FT,orm,FC,n.2_ecc}$	Momento dovuto all'azione d'angolo della FC n.2	1691,49	0,00	daNm	$F_{T,orm,FC,n.2} \times (H_{ORM,FC} + d)$
MOMENTI LOGITUDINALI ECCEZIONALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E DA SOST. FC- ORMEGGIO LDC					

Combinazioni di carico NTC 2008 SOST.B131									
CMB	Case name	Coeff. Amplif.	Riferimento	N	Fx	Fy	M trasv. MY	M long. Mx	CMB
STR1	G1:C.P.S.	1,30	CMB A1 EN50119	15058,77	909,70	-8,59	10806,83	-52,40	STR1
	G2:C.P.N.S.	1,50							
STR2-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB D EN50119	15772,25	2112,68	-38,02	19754,45	-204,67	STR2-V+X
STR2-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		15772,25	-332,55	-38,02	7895,06	-204,67	STR2-V-X
	Q1: ICE	1,50							
	Q3: WIND X (ICE)	0,90							
STR3-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB D EN50119	15772,25	2787,65	-38,02	23201,19	-204,67	STR3-V+X
STR3-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		15772,25	-1007,52	-38,02	4448,33	-204,67	STR3-V-X
	Q1: ICE	0,75							
	Q3: WIND X (ICE)	1,50							
STR4-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB B EN50119	15058,77	2850,36	-32,00	20184,21	-173,29	STR4-V+X
STR4-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		15058,77	-1023,10	-32,00	1482,94	-173,29	STR4-V-X
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,50							
STR5-V+Y	G1:C.P.S.	1,30	CMB B EN50119	15058,77	913,63	345,84	10833,57	1641,68	STR5-V+Y
STR5-V-Y	G2:C.P.N.S.	1,50		15058,77	913,63	-409,84	10833,57	-1988,26	STR5-V-Y
	Q2: WIND Y (NO ICE)	1,50							
STR6-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB B EN50119	15058,77	2269,35	232,49	17379,02	1097,19	STR6-V+X
STR6-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		15058,77	-442,08	232,49	2537,92	1097,19	STR6-V-X
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,05							
	Q2: WIND Y (NO ICE)	1,05							
STR7	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	10278,88	606,47	-5,73	7204,55	-34,93	STR7
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	ECC1	1,00							
SLV1	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	10133,27	2789,16	649,08	14861,32	2262,10	SLV1
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	1,00							
SLV2	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	10133,27	2789,16	-660,53	14861,32	-2331,96	SLV2
	G2:C.P.N.S.	1,00							
SLV3	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	10133,27	-1576,22	649,08	-452,21	2262,10	SLV3
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-1,00							
SLV4	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	10133,27	-1576,22	-660,53	-452,21	-2331,96	SLV4
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-1,00							
SLV5	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	10133,27	1261,27	2176,96	9501,58	7621,83	SLV5
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	0,30							
SLV6	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	10133,27	-48,34	2176,96	4907,52	7621,83	SLV6
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-0,30							
SLV7	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	10133,27	1261,27	-2188,42	9501,58	-7691,70	SLV7
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	0,30							
SLV8	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	10133,27	-48,34	-2188,42	4907,52	-7691,70	SLV8
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-0,30							
GEO1-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	12961,55	788,41	-7,44	9365,92	-45,41	GEO1-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
GEO2-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB D EN50119	13579,89	1830,99	-32,95	17120,53	-177,38	GEO2-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q1: ICE	1,30							
GEO3-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB D EN50119	13579,89	2415,96	-32,95	20107,70	-177,38	GEO3-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q1: ICE	0,65							
GEO4-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB B EN50119	12961,55	2470,32	-27,73	17492,98	-150,18	GEO4-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,30							
GEO5-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB B EN50119	12961,55	791,82	299,73	9389,09	1422,79	GEO5-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
GEO6-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB B EN50119	12961,55	1966,77	201,49	15061,81	950,90	GEO6-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							

Combinazioni di carico NTC 2008 SOST.B131									
	Q2: WIND X(NO ICE)	0,91							
	Q2: WIND Y(NO ICE)	0,91							
GEO7-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	10424,49	606,47	-5,73	7204,55	-34,93	GEO7-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	ECC1	1,00							
Equ1	G1:C.P.S.	0,90	CMB A1 EN50119	9119,95	909,70	-8,59	10806,83	-52,40	Equ1
	G2:C.P.N.S.	1,50							
Equ2-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB D EN50119	10538,35	2112,68	-38,02	19754,45	-204,67	Equ2-V+X
Equ2-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		10538,35	-332,55	-38,02	7895,06	-204,67	Equ2-V-X
	Q1: ICE	1,50							
	Q3: WIND X (ICE)	0,90							
Equ3-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB D EN50119	9548,03	2787,65	-38,02	23201,19	-204,67	Equ3-V+X
Equ3-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		9548,03	-1007,52	-38,02	4448,33	-204,67	Equ3-V-X
	Q1: ICE	0,75							
	Q3: WIND X (ICE)	1,50							
Equ4-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB B EN50119	9119,95	2850,36	-32,00	20184,21	-173,29	Equ4-V+X
Equ4-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		9119,95	-1023,10	-32,00	1482,94	-173,29	Equ4-V-X
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,50							
Equ5-V+Y	G1:C.P.S.	0,90	CMB B EN50119	9119,95	913,63	345,84	10833,57	1641,68	Equ5-V+Y
Equ5-V-Y	G2:C.P.N.S.	1,50		9119,95	913,63	-409,84	10833,57	-1988,26	Equ5-V-Y
	Q2: WIND Y(NO ICE)	1,50							
Equ6-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB B EN50119	9119,95	2269,35	232,49	17379,02	1097,19	Equ6-V+X
Equ6-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		9119,95	-442,08	232,49	4288,13	1097,19	Equ6-V-X
	Q2: WIND X(NO ICE)	1,05							
	Q2: WIND Y(NO ICE)	1,05							
Equ7	G1:C.P.S.	0,90	CMB A1 EN50119	10208,31	606,47	-5,73	7865,60	-34,93	Equ7
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	ECC1	1,00							

CARICHI AGENTI SUDDIVISI PER CASI DI CARICO E ASSE : SOSTEGNO LSU22b n°B128

CONDIZIONE A1 : (-20°)						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,m,lunga,+x	Azione verticale mensole	185,40		daN	Pmens x Lmens + Fzcarp Mensole	
Fz,tirante	Azione verticale tiranti	76,27		daN	Ptir x Ltir + Fzcarp tiranti	
Fz,c.d.t.,1	Azione verticale corda di terra 1	30,17		daN	Pc.d.t. x Cm,c.d.t.+Fz carp cdt/2	
Fz,c.d.t.,2	Azione verticale corda di terra 2	30,17		daN	Pc.d.t. x Cm, c.d.t.+Fz carp cdt/2	
Fz,cavo	Azione verticale cavo F.O.	10,01		daN	PF.O. x Cm	
Fz,palo	Azione verticale sostegno	792,66		daN	Ppalo	
Fz,tot	Azione verticale totale	1124,68		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,tot	Azione trasversale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,tot	Azione trasversale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FI,tot	Azione longitudinale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFz,m,1-2,+x	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	111,13		daNm	$\Sigma(i)Fz,mi, x((LmiSX/2 + 1/2palo)$	
MFz,tirante,1	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	8,60		daNm	Fz,tirante,1 x dtirante,1/2 + 1/2palo	
MFz,tirante,2	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.2	9,11		daNm	Fz,tirante,2 x dtirante,2/2 + 1/2palo	
MFz,c.d.t.,1	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-7,54		daNm	Fz,c.d.t.,1 x dcdt1 + 1/2 palo	
MFz,c.d.t.,2	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-7,54		daNm	Fz,c.d.t.,2 x dcdt2 + 1/2 palo	
MFz,cavo	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-0,70		daNm	Fz,cavo X dcavo	
MFz,tot	Momento trasversale azioni verticali totale	113,06		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
ML,tot	Momento longitudinale totale	0,00		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fh	Azione sismica alla base del sostegno	791,76		daN	$\lambda \times Sv(T1) \times MassaEcc /g$	
Mecc	Massa sismica partecipante eccitata	1055,68		daN		
carichi verticali x z per la Ripartizione carichi sismici						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
RipFz,m,1-2,+x	Ripartizione sul peso della mensola 1-2 dx	141,56		daNm	MFz,m,1-2,+x * (hmensola+d)	
RipFz,m,3,+x	Ripartizione sul peso della mensola 3 dx	128,08		daNm	MFz,m,3,+x * (hmensola+d)	
RipFz,tirante,1	Ripartizione sul peso del tirante mensola n.1	30,07		daNm	Fz,tirante,1 x (aptirante,1/2+ Hmensola+d)	
RipFz,tirante,2	Ripartizione sul peso del tirante mensola n.2	31,04		daNm	Fz,tirante,2 x (aptirante,2/2+ Hmensola+d)	
RipFz,c.d.t.,1	Ripartizione sul peso della corda di terra 1	131,24		daNm	Fz,c.d.t.,1 x (hcdt1 + d)	
RipFz,c.d.t.,2	Ripartizione sul peso della corda di terra 2	203,65		daNm	Fz,c.d.t.,2 x (hcdt2 + d)	
RipFz,cavo	Ripartizione sul peso del cavo F.O.	53,55		daNm	Fz,cavo x (hcavo + d)	
RipFz,palo	Ripartizione sull'Azione verticale sostegno	3371,58		daNm	Fz,palo x ((hpalo/2)+d)	
RipFz,tot	SOMMATORIA RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA	4090,76		daNm		
CARICHI ORIZZONTALI SISMA						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
SFz,m,1-2,+x	Azione sismica mensola 1-2 +dx	27,40		daN	RipFz,m,1-2,+x / RipFz,tot x Fh	
SFz,m,3,+x	Azione sismica della mensola 3 +dx	24,79		daN	RipFz,m,3,+x / RipFz,tot x Fh	
SFz,tirante,1	Azione sismica tirante mensola n.1	5,82		daN	RipFz,tirante,1 / RipFz,tot x Fh	
SFz,tirante,2	Azione sismica tirante mensola n.2	6,01		daN	RipFz,tirante,2 / RipFz,tot x Fh	
SFz,c.d.t.,1	Azione sismica della corda di terra 1	25,40		daN	RipFz,c.d.t.,1 / RipFz,tot x Fh	
SFz,c.d.t.,2	Azione sismica della corda di terra 2	39,42		daN	RipFz,c.d.t.,2 / RipFz,tot x Fh	
SFz,cavo	Azione sismica del cavo F.O.	10,37		daN	RipFz,cavo / RipFz,tot x Fh	
SFz,palo	Azione sismica sostegno	652,56		daN	RipFz,palo / RipFz,tot x Fh	
SFz,tot	Azione sismica trasversale totale	791,76		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI SISMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MSFz,m,1-2,+x	Momento dovuto all'Azione sismica mensola 1-2 +dx	146,58		daNm	SFz,m,1-2,+x * (H mensola+d)	
MSFz,m,3,+x	Momento dovuto all'Azione sismica della mensola 3 +dx	132,62		daNm	SFz,m,3,+x * (H mensola+d)	
MSFz,tirante,1	Momento dovuto all'Azione sismica tirante mensola n.1	34,62		daNm	SFz,tirante,1 x (aptirante,1/2+ Hmensola+d)	
MSFz,tirante,2	Momento dovuto all'Azione sismica tirante mensola n.2	35,74		daNm	SFz,tirante,2 x (aptirante,2/2+ Hmensola+d)	
MSFz,c.d.t.,1	Momento dovuto all'Azione sismica della corda di terra 1	110,50		daNm	SFz,c.d.t.,1 x (hcdt1 + d)	
MSFz,c.d.t.,2	Momento dovuto all'Azione sismica della corda di terra 2	266,06		daNm	SFz,c.d.t.,2 x (hcdt2 + d)	
MSFz,cavo	Momento dovuto all'Azione sismica del cavo F.O.	55,45		daNm	SFz,cavo x (hcavo + d)	
MSFz,palo	Momento dovuto all'Azione sismica sostegno	2775,68		daNm	SFz,palo x (hpalo/2)	
MS,tot	Momento trasversale azioni orizzontali Sismiche totale	3557,25		daNm		
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,tot,ecc	Azione verticale eccezionale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Ft,tot,ecc	Azione trasversale eccezionale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FI,tot,ECC	Azione longitudinale eccezionale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot,ECC	Momento trasversale eccezionale totale	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI ECCEZIONALI DA ROTTURA FC-ORM PF						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MI,tot,ECC	Momento longitudinale eccezionale totale	0,00		daNm		
CONDIZIONE A2 : (+5°)						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo

$F_{z,m,lunga,xx}$	Azione verticale mensole	185,40		daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{z,carp} \text{ Mensole}$	
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensole	76,27		daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{z,carp} \text{ tiranti}$	
$F_{z,c.d.t.,1}$	Azione verticale corda di terra 1	30,17		daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,c.d.t.,2}$	Azione verticale corda di terra 2	30,17		daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,cavo}$	Azione verticale cavo F.O.	10,01		daN	$P_{F.O.} \times C_m$	
$F_{z,palo}$	Azione verticale sostegno	792,66		daN	P_{palo}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	1124,68		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{l,tot}$	Azione longitudinale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,m,1-2,xx}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	111,13		daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times ((L_{misx}/2 + 1/2 \text{palo})$	
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	8,60		daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2 \text{palo}$	
$M_{Fz,tirante,2}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.2	9,11		daNm	$F_{z,tirante,2} \times d_{tirante,2}/2 + 1/2 \text{palo}$	
$M_{Fz,c.d.t.,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-7,54		daNm	$F_{z,c.d.t.,1} \times d_{cdt1} + 1/2 \text{palo}$	
$M_{Fz,c.d.t.,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-7,54		daNm	$F_{z,c.d.t.,2} \times d_{cdt2} + 1/2 \text{palo}$	
$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-0,70		daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	113,06		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
$M_{l,tot}$	Momento longitudinale totale	0,00		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
CONDIZIONE B : (+5°)+VENTO						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,m,lunga,xx}$	Azione verticale mensole	185,40		daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{z,carp} \text{ Mensole}$	
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensole	76,27		daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{z,carp} \text{ tiranti}$	
$F_{z,c.d.t.,1}$	Azione verticale corda di terra 1	30,17		daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,c.d.t.,2}$	Azione verticale corda di terra 2	30,17		daN	$P_{c.d.t.} \times C_{m,c.d.t.} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,cavo}$	Azione verticale cavo F.O.	10,01		daN	$P_{F.O.} \times C_m$	
$F_{z,palo}$	Azione verticale sostegno	792,66		daN	P_{palo}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	1124,68		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{T,c.d.t.,1}$	Azione vento su corda di terra 1	51,37		daN	$W_{c.d.t.} \times \text{diam}_{c.d.t.} \times C_m$	
$W_{T,c.d.t.,2}$	Azione vento su corda di terra 2	51,37		daN	$W_{c.d.t.} \times \text{diam}_{c.d.t.} \times C_m$	
$W_{T,cavo}$	Azione del vento su cavo a F.O.	54,32		daN	$W_{F.O.} \times \text{diam}_{F.O.} \times C_m$	
$W_{T,palo}$	Azione del vento su sostegno	395,84		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	552,90		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{T,c.d.t.,1}$	Azione vento su corda di terra 1	-51,37		daN	$W_{c.d.t.} \times \text{diam}_{c.d.t.} \times C_m$	sempre singola
$W_{T,c.d.t.,2}$	Azione vento su corda di terra 2	-51,37		daN	$W_{c.d.t.} \times \text{diam}_{c.d.t.} \times C_m$	sempre singola
$W_{T,cavo}$	Azione del vento su cavo a F.O.	-54,32		daN	$W_{F.O.} \times \text{diam}_{F.O.} \times C_m$	sempre singola
$W_{T,palo}$	Azione del vento su sostegno	-395,84		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	Solo pali LSF
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-552,90		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{l,palo}$	Azione del vento su sostegno	277,09		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	solo pali LSF -LS -LSU
$F_{l,tot}$	Azione longitudinale totale	277,09		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,m,1-2,xx}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	111,13		daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times ((L_{misx}/2 + 1/2 \text{palo})$	
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	8,60		daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2 \text{palo}$	
$M_{Fz,tirante,2}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.2	9,11		daNm	$F_{z,tirante,2} \times d_{tirante,2}/2 + 1/2 \text{palo}$	
$M_{Fz,c.d.t.,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-7,54		daNm	$F_{z,c.d.t.,1} \times d_{cdt1} + 1/2 \text{palo}$	
$M_{Fz,c.d.t.,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-7,54		daNm	$F_{z,c.d.t.,2} \times d_{cdt2} + 1/2 \text{palo}$	
$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-0,70		daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	113,06		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,c.d.t.,1}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	223,44		daNm	$W_{T,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
$M_{WT,c.d.t.,2}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	346,72		daNm	$W_{T,c.d.t.,2} \times (H_{cdt2} + d)$	
$M_{WT,cavo}$	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	290,63		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
$M_{WT,palo}$	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	1901,44		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	2762,23		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,c.d.t.,1}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	-223,44		daNm	$W_{T,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
$M_{WT,c.d.t.,2}$	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	-346,72		daNm	$W_{T,c.d.t.,2} \times (H_{cdt2} + d)$	

$M_{WT,cavo}$	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	-290,63		daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
$M_{WT,palo}$	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	-1901,44		daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	-2762,23		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
$M_{WL,palo}$	Azione del vento su sostegno	1330,98			$W_{Lpalo} \times H_{palo} / 2$	solo pali LSF -LS - LSU
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	1330,98		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{AER,c,d,t,1}$	Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	114,74		daN	$Paer \times diam_{c,d,t} \times C_m$	
$W_{AER,palo}$	Azione AERODINAMICA su sostegno	174,46		daN	$Paer \times A_{palo} \times X5/H_{palo}$	
$W_{AER,tot}$	Azione trasversale totale	289,20		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WAER,c,d,t,1}$	Momento dovuto all'Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	499,12		daNm	$W_{AER,c,d,t,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
$M_{WAER,palo}$	Azione AERODINAMICA su sostegno	532,10		daNm	$W_{AER,palo} \times (5/2-d)$	
$M_{AER,tot}$	Momento trasversale azioni aerodinamiche totale	1031,22		daNm		
CONDIZIONE C : (-5°)+GHIACCIO						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,m,lunga,xx}$	Azione verticale mensole	185,40		daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{z,carp} \text{ Mensole}$	
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensole	76,27		daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{z,carp} \text{ tiranti}$	
$F_{z,c,d,t,1}$	Azione verticale corda di terra 1	62,37		daN	$P_{c,d,t} \times C_{m,c,d,t} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,c,d,t,2}$	Azione verticale corda di terra 2	62,37		daN	$P_{c,d,t} \times C_{m,c,d,t} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,cavo}$	Azione verticale cavo F.O.	41,86		daN	$P_{F.O.} \times C_m$	
$F_{z,palo}$	Azione verticale sostegno	792,66		daN	P_{palo}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	1220,93		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	0,00		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	0,00		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,m,1-2,xx}$	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	111,13		daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times ((L_{misx}/2 + 1/2 \text{ palo}))$	
$M_{Fz,tirante,1}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	8,60		daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1} / 2 + 1/2 \text{ palo}$	
$M_{Fz,tirante,2}$	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.2	9,11		daNm	$F_{z,tirante,2} \times d_{tirante,2} / 2 + 1/2 \text{ palo}$	
$M_{Fz,c,d,t,1}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-15,59		daNm	$F_{z,c,d,t,1} \times d_{cdt1} + 1/2 \text{ palo}$	
$M_{Fz,c,d,t,2}$	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-15,59		daNm	$F_{z,c,d,t,2} \times d_{cdt2} + 1/2 \text{ palo}$	
$M_{Fz,cavo}$	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-2,29		daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	95,37		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	0,00		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	0,00		daNm		
ALTRI CARICHI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
CONDIZIONE D : (-5°)+GHIACCIO+50%VENTO						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,m,lunga,xx}$	Azione verticale mensole	185,40		daN	$P_{mens} \times L_{mens} + F_{z,carp} \text{ Mensole}$	
$F_{z,tirante}$	Azione verticale tiranti mensole	76,27		daN	$P_{tir} \times L_{tir} + F_{z,carp} \text{ tiranti}$	
$F_{z,c,d,t,1}$	Azione verticale corda di terra 1	62,37		daN	$P_{c,d,t} \times C_{m,c,d,t} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,c,d,t,2}$	Azione verticale corda di terra 2	62,37		daN	$P_{c,d,t} \times C_{m,c,d,t} + F_{z,carp} \text{ cdt}/2$	
$F_{z,cavo}$	Azione verticale cavo F.O.	41,86		daN	$P_{F.O.} \times C_m$	
$F_{z,palo}$	Azione verticale sostegno	792,66		daN	P_{palo}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	1220,93		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO+X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{T,c,d,t,1}$	Azione vento su corda di terra 1	59,08		daN	$W_{c,d,t} \times diam_{c,d,t} \times C_m$	
$W_{T,c,d,t,2}$	Azione vento su corda di terra 2	59,08		daN	$W_{c,d,t} \times diam_{c,d,t} \times C_m$	
$W_{T,cavo}$	Azione del vento su cavo a F.O.	28,17		daN	$W_{F.O.} \times diam_{F.O.} \times C_m$	
$W_{T,palo}$	Azione del vento su sostegno	205,31		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	351,64		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI VENTO-X						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{T,c,d,t,1}$	Azione vento su corda di terra 1	-59,08		daN	$W_{c,d,t} \times diam_{c,d,t} \times C_m$	sempre singola
$W_{T,c,d,t,2}$	Azione vento su corda di terra 2	-59,08		daN	$W_{c,d,t} \times diam_{c,d,t} \times C_m$	sempre singola
$W_{T,cavo}$	Azione del vento su cavo a F.O.	-56,35		daN	$W_{F.O.} \times diam_{F.O.} \times C_m$	sempre singola
$W_{T,palo}$	Azione del vento su sostegno	-205,31		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	Solo pali LSF
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-379,81		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI +Y						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{L,palo}$	Azione del vento su sostegno	143,71		daN	$W_{palo} \times A_{palo}$	solo pali LSF -LS - LSU

Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
F_{l,tot}	Azione longitudinale totale	143,71	daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI VERTICALI					
M_{Fz,m,1-2,x}	Momento dovuto al peso della mensola 1-2 dx	111,13	daNm	$\Sigma(i)F_{z,mi} \times (l_{msi}/2 + 1/2\text{palo})$	
M_{Fz,tirante,1}	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.1	8,60	daNm	$F_{z,tirante,1} \times d_{tirante,1}/2 + 1/2\text{palo}$	
M_{Fz,tirante,2}	Momento dovuto al peso del tirante mensola n.2	9,11	daNm	$F_{z,tirante,2} \times d_{tirante,2}/2 + 1/2\text{palo}$	
M_{Fz,c.d.t.,1}	Momento dovuto al peso della corda di terra 1	-15,59	daNm	$F_{z,c.d.t.,1} \times d_{cdt1} + 1/2\text{ palo}$	
M_{Fz,c.d.t.,2}	Momento dovuto al peso della corda di terra 2	-15,59	daNm	$F_{z,c.d.t.,2} \times d_{cdt2} + 1/2\text{ palo}$	
M_{Fz,cavo}	Momento dovuto al peso del cavo F.O.	-2,29	daNm	$F_{z,cavo} \times d_{cavo}$	
M_{Fz,tot}	Momento trasversale azioni verticali totale	95,37	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E VENTO +X					
M_{WT,c.d.t.,1}	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	256,98	daNm	$W_{T,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
M_{WT,c.d.t.,2}	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	398,76	daNm	$W_{T,c.d.t.,2} \times (H_{cdt2} + d)$	
M_{WT,cavo}	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	301,47	daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
M_{WT,palo}	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	986,20	daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF
M_{T,tot}	Momento trasversale azioni orizzontali totale	1943,42	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI VENTO -X					
M_{WT,c.d.t.,1}	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt1	-256,98	daNm	$W_{T,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
M_{WT,c.d.t.,2}	Momento dovuto all'azione del vento sulla cdt2	-398,76	daNm	$W_{T,c.d.t.,2} \times (H_{cdt2} + d)$	
M_{WT,cavo}	Momento dovuto al vento del cavo F.O.	-301,47	daNm	$W_{T,cavo} \times (H_{FO} + d)$	
M_{WT,palo}	Momento dovuto all'azione del vento su sostegno	-986,20	daNm	$W_{T,palo} \times H_{palo} / 2$	valida per pali LSF
M_{T,tot}	Momento trasversale azioni orizzontali totale per vento -X	-1943,42	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI					
M_{WL,palo}	Azione del vento su sostegno	690,31		$W_{L,palo} \times H_{palo} / 2$	solo pali LSF -LS -LSU
M_{l,tot}	Momento longitudinale totale	690,31	daNm		
ALTRI CARICHI					
W_{AER,c.d.t.,1}	Azione AERODINAMICA su corda di terra 1	127,22	daN	$Paer \times diam_{c.d.t.} \times C_m$	
W_{AER,palo}	Azione AERODINAMICA su sostegno	174,46	daN	$Paer \times A_{palo} \times X5/Hpal$	
W_{AER,tot}	Azione trasversale totale	301,68	daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI AERODINAMICI					
M_{WAER,c.d.t.,1}	Momento dovuto all'azione AERODINAMICA su corda di terra 1	553,39	daNm	$W_{AER,c.d.t.,1} \times (H_{cdt1} + d)$	
M_{WAER,palo}	Azione AERODINAMICA su sostegno	532,10	daNm	$W_{AER,palo} \times (5/2-d)$	
M_{WAER,tot}	Momento trasversale azioni aerodinamiche totale	1085,49	daNm		
CONDIZIONE A1 - ASSE A					
CARICHI VERTICALI					
F_{z,CP}	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	87,74	daN	$PC.P. \times Cm + Fzcarp PF$	
F_{z,FC}	Azione verticale filo di contatto+pendini	127,02	daN	$PF.C. \times Cm$	
F_{z,sosp}	Azione verticale sospensione	17,00	daN	$Psosp$	
F_{z,tot}	Azione verticale totale	231,76	daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X					
FT,CP	Azione d'angolo C.P.	53,27	daN	$nc \times TC.P. \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times TC.P. \times \{ (Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2 \}$	
FT,FC	Azione d'angolo F.C.	66,59	daN	$nc \times TF.C. \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times TF.C. \times \{ (Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2 \}$	
FT,tot	Azione trasversale totale	119,854	daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X					
FT,tot	Azione trasversale totale	119,85	daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI					
FL,mens,CP	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	5,24	daN	$(FT,CP + WT,CP) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
FL,mens,FC	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	6,54	daN	$(FT,FC + WT,FC) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
Fl,tot	Azione longitudinale totale	11,78	daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI					
M_{Fz,CP}	Momento dovuto al peso della C.P.	374,65	daNm	$Fz,CP \times dC.P.$	
M_{Fz,FC}	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	542,37	daNm	$Fz,FC \times dF.C.$	
M_{Fz,sosp}	Momento dovuto al peso della sospensione	72,59	daNm	$Fz,sosp \times dsosp$	
M_{Fz,tot}	Momento trasversale azioni verticali totale	989,61	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X					
M_{FT,CP}	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	308,96	daNm	$FT,CP \times HCP$	
M_{FT,FC}	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	302,96	daNm	$FT,FC \times HFC$	
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	611,92	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X					
MT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	611,92	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI					
ML,mens,CP	Momento dovuto alla rotazione della mensola	30,36	daNm	$FL,mens,CP \times HCP$	
ML,mens,FC	Momento dovuto alla rotazione della mensola	29,78	daNm	$FL,mens,CP \times HFC$	
ML,tot	Momento longitudinale totale	60,14	daNm		
ALTRI CARICHI					
Fh	Azione sismica alla base del sostegno	173,82	daN	$\lambda \times Sv(T1) \times Fztot / g$	
carichi verticali x Z per la Ripartizione carichi sismici					
RipFz,CP	Ripartizione sull'azione verticale corda portante	508,89	daNm	$Fz,CP \times (Hcp+d)$	
RipFz,FC	Ripartizione sull'azione verticale filo di contatto+pendini	577,93	daNm	$Fz,FC \times (Hfc+d)$	
RipFz,tot	SOMMATORIA RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA	1086,82	daNm		
CARICHI ORIZZONTALI SISMA					
SFz,CP	Azione sismica corda portante	81,39	daN	$RipFz,CP / RipFz,tot \times Fh$	

SFz,FC	Azione sismica filo di contatto+pendini	92,43		daN	RipFz,FC/RipFz,tot x Fh	
SFz,tot	Azione sismica trasversale totale	173,82		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI AI CARICHI SISMICI						
Simbolo	Descrizione	Valore	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
M,SFz,CP	Momento dovuto all'Azione sismica corda portante	472,05		daNm	SFz,CPx(Hcp+d)	
M,SFz,FC	Momento dovuto all'Azione sismica filo di contatto+pendini	420,56		daNm	SFz,FC x(Hfc+d)	
MS,tot	Momento trasversale azioni orizzontali Sismiche totale	892,61		daNm		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA ROTTURA F.C.						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,ecc	Azione dovuta allo strallo di punto fisso indotta dalla rottura dei fili di contatto			daN	n.xTFC x (C/2R) ± n.xTFC x a (1/C)	(e.c.) + (i.c.)
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA ROTTURA F.C.						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MT,tot,ecc	Momento trasversale azioni orizzontali eccezionali totale	0,00		daNm		
CONDIZIONE A2 - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,CP	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	87,74		daN	P _{C.P.} x Cm + F _{z,carp} PF	
Fz,FC	Azione verticale filo di contatto+pendini	127,02		daN	P _{F.C.} x Cm	
Fz,sosp	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P _{sosp}	
Fz,tot	Azione verticale totale	231,76		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,CP	Azione d'angolo C.P.	53,27		daN	nc x T _{C.P.} x (C1/2R + C2/2R) + nc x T _{C.P.} x [(Dp-Dp1)/C1+(Dp-Dp2)/C2]	
FT,FC	Azione d'angolo F.C.	66,59		daN	nc x T _{F.C.} x (C1/2R + C2/2R) + nc x T _{F.C.} x [(Dp-Dp1)/C1+(Dp-Dp2)/C2]	
FT,tot	Azione trasversale totale	119,85		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,tot	Azione trasversale totale	119,85		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FL,mens,CP	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	5,24		daN	(F _{T,CP} +W _{T,CP}) x z / (a-x)	z = 0,4m
FL,mens,FC	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	6,54		daN	(F _{T,FC} +W _{T,FC}) x z / (a-x)	z = 0,4m
FL,tot	Azione longitudinale totale	11,78		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Mfz,CP	Momento dovuto al peso della C.P.	374,65		daNm	F _{z,CP} x d _{C.P.}	
Mfz,FC	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	542,37		daNm	F _{z,FC} x d _{F.C.}	
Mfz,sosp	Momento dovuto al peso della sospensione	72,59		daNm	F _{z,sosp} x d _{sosp}	
Mfz,tot	Momento trasversale azioni verticali totale	989,61		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFT,CP	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	308,96		daNm	F _{T,CP} x H _{CP}	
MFT,FC	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	302,96		daNm	F _{T,FC} x H _{FC}	
MFT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	611,92		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFT,tot	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	611,92		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
ML,mens,CP	Momento dovuto alla rotazione della mensola	30,36		daNm	F _{L,mens,CP} x H _{CP}	
ML,mens,FC	Momento dovuto alla rotazione della mensola	29,78		daNm	F _{L,mens,FC} x H _{FC}	
ML,tot	Momento longitudinale totale	60,14		daNm		
CONDIZIONE B - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Fz,CP	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	87,74		daN	P _{C.P.} x Cm + F _{z,carp} PF	
Fz,FC	Azione verticale filo di contatto+pendini	127,02		daN	P _{F.C.} x Cm	
Fz,sosp	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P _{sosp}	
Fz,tot	Azione verticale totale	231,76		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FT,CP	Azione d'angolo C.P.	53,27		daN	nc x T _{C.P.} x (C1/2R + C2/2R) + nc x T _{C.P.} x [(Dp-Dp1)/C1+(Dp-Dp2)/C2]	
FT,FC	Azione d'angolo F.C.	66,59		daN	nc x T _{F.C.} x (C1/2R + C2/2R) + nc x T _{F.C.} x [(Dp-Dp1)/C1+(Dp-Dp2)/C2]	
WT,CP	Azione del vento su C.P.	72,56		daN	W _{C.P.} x diam _{C.P.} x Cm	
WT,FC	Azione del vento su F.C.	75,15		daN	W _{F.C.} x diam _{F.C.} x Cm	
FT,tot	Azione trasversale totale	267,57		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
WT,CP	Azione del vento su C.P.	-72,56		daN	W _{C.P.} x diam _{C.P.} x Cm	
WT,FC	Azione del vento su F.C.	-75,15		daN	W _{F.C.} x diam _{F.C.} x Cm	
FT,tot	Azione trasversale totale	-27,86		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
FL,mens,CP	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	-1,90		daN	(F _{T,CP} +W _{T,CP}) x z / (a-x)	z = 0,4m
FL,mens,FC	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	-0,84		daN	(F _{T,FC} +W _{T,FC}) x z / (a-x)	z = 0,4m
FL,tot	Azione longitudinale totale	-2,74		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
Mfz,CP	Momento dovuto al peso della C.P.	374,65		daNm	F _{z,CP} x d _{C.P.}	
Mfz,FC	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	542,37		daNm	F _{z,FC} x d _{F.C.}	
Mfz,sosp	Momento dovuto al peso della sospensione	72,59		daNm	F _{z,sosp} x d _{sosp}	
Mfz,tot	Momento trasversale azioni verticali totale	989,61		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
MFT,CP	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	308,96		daNm	F _{T,CP} x H _{CP}	

$M_{FT,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	302,96		daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$	
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	420,86		daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	341,95		daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	1374,72		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	-420,86		daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	-341,95		daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	-150,88		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-11,00		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-3,83		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	-14,83		daNm		
CONDIZIONE C - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,CP}$	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	145,14		daN	$P_{C,P} \times Cm + F_{Z,carp} PF$	
$F_{z,FC}$	Azione verticale filo di contatto+pendini	184,42		daN	$P_{F,C} \times Cm$	
$F_{z,sosp}$	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P_{sosp}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	346,56		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,CP}$	Azione d'angolo C.P.	53,27		daN	$nc \times T_{C,P} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{C,P} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
$F_{T,FC}$	Azione d'angolo F.C.	66,59		daN	$nc \times T_{F,C} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{F,C} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	119,85		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	119,85		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,mens,CP}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	5,24		daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,mens,FC}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	6,54		daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	11,78		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	619,75		daNm	$F_{z,CP} \times d_{C,P}$	
$M_{Fz,FC}$	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	787,46		daNm	$F_{z,FC} \times d_{F,C}$	
$M_{Fz,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	72,59		daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	1479,80		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,CP}$	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	308,96		daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	302,96		daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	611,92		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	611,92		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	30,36		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	29,78		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	60,14		daNm		
CONDIZIONE D - ASSE A						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,CP}$	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	145,14		daN	$P_{C,P} \times Cm + F_{Z,carp} PF$	
$F_{z,FC}$	Azione verticale filo di contatto+pendini	184,42		daN	$P_{F,C} \times Cm$	
$F_{z,sosp}$	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P_{sosp}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	346,56		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,CP}$	Azione d'angolo C.P.	53,27		daN	$nc \times T_{C,P} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{C,P} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
$F_{T,FC}$	Azione d'angolo F.C.	66,59		daN	$nc \times T_{F,C} \times (C1/2R + C2/2R) + nc \times T_{F,C} \times [(Dp-Dp1)/C1 + (Dp-Dp2)/C2]$	
$W_{T,CP}$	Azione del vento su C.P.	92,59		daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times Cm$	
$W_{T,FC}$	Azione del vento su F.C.	93,14		daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times Cm$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	305,58		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$W_{T,CP}$	Azione del vento su C.P.	-92,59		daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times Cm$	
$W_{T,FC}$	Azione del vento su F.C.	-93,14		daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times Cm$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-65,88		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,mens,CP}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	-3,86		daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,mens,FC}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	-2,61		daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	-6,47		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	619,75		daNm	$F_{z,CP} \times d_{C,P}$	
$M_{Fz,FC}$	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	787,46		daNm	$F_{z,FC} \times d_{F,C}$	
$M_{Fz,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	72,59		daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	1479,80		daNm		

MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,CP}$	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	308,96	daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	302,96	daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$	
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	537,01	daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	423,80	daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	1572,72	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	-537,01	daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	-423,80	daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	-348,88	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-22,41	daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-11,88	daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	-34,29	daNm		
CONDIZIONE A1 - ASSE B					
CARICHI VERTICALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,CP}$	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	87,74	daN	$P_{C,P} \times Cm + F_{z,carp} PF$	
$F_{z,FC}$	Azione verticale filo di contatto+pendini	127,02	daN	$P_{F,C} \times Cm$	
$F_{z,sosp}$	Azione verticale sospensione	17,00	daN	P_{sosp}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	231,76	daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,dev 1,CP}$	Azione dovuta ai conduttori devianti 1	14,63	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \sin \alpha$	
$F_{T,dev 1,FC}$	Azione dovuta ai conduttori devianti 1	18,29	daN	$(nc \times T_{FC}) \times \sin \alpha$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	32,93	daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	32,93	daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,dev 1,CP}$	Azione dovuta ai conduttori devianti 1	2999,96	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \alpha$	
$F_{L,dev 1,FC}$	Azione dovuta ai conduttori devianti 1	3749,96	daN	$(nc \times T_{FC}) \times \cos \alpha$	
$F_{L,dev 2,CP}$	Azione dovuta ai conduttori devianti 2	-3000,00	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \beta$	
$F_{L,dev 2,FC}$	Azione dovuta ai conduttori devianti 2	-3750,00	daN	$(nc \times T_{FC}) \times \cos \beta$	
$F_{L,mens,CP}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	5,24	daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	z = 0,4m
$F_{L,mens,FC}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	6,54	daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	z = 0,4m
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	11,70	daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	374,65	daNm	$F_{z,CP} \times d_{C,P}$	
$M_{Fz,FC}$	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	542,37	daNm	$F_{z,FC} \times d_{F,C}$	
$M_{Fz,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	72,59	daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	989,61	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,CP}$	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	308,96	daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	302,96	daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$	
$M_{FT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori devianti 1	84,88	daNm	$F_{T,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori devianti 1	83,23	daNm	$F_{T,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	780,03	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	780,03	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FL,dev 1,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori devianti 1	17399,79	daNm	$F_{L,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,dev 1,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori devianti 1	17062,30	daNm	$F_{L,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,dev 2,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori devianti 2	-17400,00	daNm	$F_{L,dev 2,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,dev 2,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori devianti 2	-17062,50	daNm	$F_{L,dev 2,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	30,36	daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	29,78	daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	59,73	daNm		
ALTRI CARICHI					
F_h	Azione sismica alla base del sostegno	173,82	daN	$\lambda \times Sv(T1) \times F_{z,tot} / g$	
carichi verticali x Z per la Ripartizione carichi sismici					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$Rip_{Fz,CP}$	Ripartizione sull'Azione verticale corda portante	508,89	daNm	$F_{z,CP} \times (H_{CP} + d)$	
$Rip_{Fz,FC}$	Ripartizione sull'Azione verticale filo di contatto+pendini	577,93	daNm	$F_{z,FC} \times (H_{FC} + d)$	
CONDIZIONE A2 - ASSE B					
CARICHI VERTICALI					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,CP}$	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	87,74	daN	$P_{C,P} \times Cm + F_{z,carp} PF$	
$F_{z,FC}$	Azione verticale filo di contatto+pendini	127,02	daN	$P_{F,C} \times Cm$	
$F_{z,sosp}$	Azione verticale sospensione	17,00	daN	P_{sosp}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	231,76	daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X					
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,dev 1,CP}$	Azione dovuta ai conduttori devianti 1	14,63	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \sin \alpha$	
$F_{T,dev 1,FC}$	Azione dovuta ai conduttori devianti 1	18,29	daN	$(nc \times T_{FC}) \times \sin \alpha$	

Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
F_{T,tot}	Azione trasversale totale	32,93	daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X					
F_{T,tot}	Azione trasversale totale	32,93	daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI					
F_{L,dev 1,CP}	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	2999,96	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \alpha$	
F_{L,dev 1,FC}	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	3749,96	daN	$(nc \times T_{FC}) \times \cos \alpha$	
F_{L,dev 2,CP}	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-3000,00	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \beta$	
F_{L,dev 2,FC}	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-3750,00	daN	$(nc \times T_{FC}) \times \cos \beta$	
F_{L,mens,CP}	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	5,24	daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	z = 0,4m
F_{L,mens,FC}	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	6,54	daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	z = 0,4m
F_{L,tot}	Azione longitudinale totale	11,70	daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI					
M_{Fz,CP}	Momento dovuto al peso della C.P.	374,65	daNm	$F_{z,CP} \times d_{C,P}$	
M_{Fz,FC}	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	542,37	daNm	$F_{z,FC} \times d_{F,C}$	
M_{Fz,sosp}	Momento dovuto al peso della sospensione	72,59	daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
M_{Fz,tot}	Momento trasversale azioni verticali totale	989,61	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X					
M_{FT,CP}	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	308,96	daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$	
M_{FT,FC}	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	302,96	daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$	
M_{FT,dev 1,CP}	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	84,88	daNm	$F_{T,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
M_{FT,dev 1,FC}	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	83,23	daNm	$F_{T,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
M_{T,tot}	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	780,03	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X					
M_{T,tot}	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	780,03	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI					
M_{FL,dev 1,CP}	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17399,79	daNm	$F_{L,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
M_{FL,dev 1,FC}	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17062,30	daNm	$F_{L,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
M_{FL,dev 2,CP}	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17400,00	daNm	$F_{L,dev 2,CP} \times H_{CP}$	
M_{FL,dev 2,FC}	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17062,50	daNm	$F_{L,dev 2,FC} \times H_{FC}$	
M_{L,mens,CP}	Momento dovuto alla rotazione della mensola	30,36	daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
M_{L,mens,FC}	Momento dovuto alla rotazione della mensola	29,78	daNm	$F_{L,mens,FC} \times H_{FC}$	
M_{L,tot}	Momento longitudinale totale	59,73	daNm		
CONDIZIONE B - ASSE B					
CARICHI VERTICALI					
F_{z,CP}	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	87,74	daN	$P_{C,P} \times Cm + F_{z,carp} \times PF$	
F_{z,FC}	Azione verticale filo di contatto+pendini	127,02	daN	$P_{F,C} \times Cm$	
F_{z,sosp}	Azione verticale sospensione	17,00	daN	P_{sosp}	
F_{z,tot}	Azione verticale totale	231,76	daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X					
F_{T,dev 1,CP}	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	14,63	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \sin \alpha$	
F_{T,dev 1,FC}	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	18,29	daN	$(nc \times T_{FC}) \times \sin \alpha$	
W_{T,CP}	Azione del vento su C.P.	72,56	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times Cm$	
W_{T,FC}	Azione del vento su F.C.	75,15	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times Cm$	
W_{FT,dev 1,CP}	Azione del vento sui conduttori deviati 1	40,31	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times C1$	sempre positivo
W_{FT,dev 1,FC}	Azione del vento sui conduttori deviati 1	41,75	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times C1$	sempre positivo
W_{FT,dev 2,CP}	Azione del vento sui conduttori deviati 2	49,16	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times C2$	sempre positivo
W_{FT,dev 2,FC}	Azione del vento sui conduttori deviati 2	50,92	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times C2$	sempre positivo
F_{T,tot}	Azione trasversale totale	362,78	daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X					
W_{T,CP}	Azione del vento su C.P.	-72,56	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times Cm$	
W_{T,FC}	Azione del vento su F.C.	-75,15	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times Cm$	
W_{FT,dev 1,CP}	Azione del vento sui conduttori deviati 1	-40,31	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times C1$	
W_{FT,dev 1,FC}	Azione del vento sui conduttori deviati 1	-41,75	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times C1$	
W_{FT,dev 2,CP}	Azione del vento sui conduttori deviati 2	-49,16	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times C2$	
W_{FT,dev 2,FC}	Azione del vento sui conduttori deviati 2	-50,92	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times C2$	
F_{T,tot}	Azione trasversale totale	-296,93	daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI					
F_{L,dev 1,CP}	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	2999,96	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \alpha$	
F_{L,dev 1,FC}	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	3749,96	daN	$(nc \times T_{FC}) \times \cos \alpha$	
F_{L,dev 2,CP}	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-3000,00	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \beta$	
F_{L,dev 2,FC}	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-3750,00	daN	$(nc \times T_{FC}) \times \cos \beta$	
F_{L,mens,CP}	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	-1,90	daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	z = 0,4m
F_{L,mens,FC}	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	-0,84	daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	z = 0,4m
F_{L,tot}	Azione longitudinale totale	-2,82	daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI					
M_{Fz,CP}	Momento dovuto al peso della C.P.	374,65	daNm	$F_{z,CP} \times d_{C,P}$	
M_{Fz,FC}	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	542,37	daNm	$F_{z,FC} \times d_{F,C}$	
M_{Fz,sosp}	Momento dovuto al peso della sospensione	72,59	daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
M_{Fz,tot}	Momento trasversale azioni verticali totale	989,61	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X					
M_{FT,CP}	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	308,96	daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$	
M_{FT,FC}	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	302,96	daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$	
M_{FT,dev 1,CP}	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	84,88	daNm	$F_{T,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
M_{FT,dev 1,FC}	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	83,23	daNm	$F_{T,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
M_{T,tot}	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	780,03	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X					
M_{T,tot}	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	780,03	daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI					
M_{FL,dev 1,CP}	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17399,79	daNm	$F_{L,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
M_{FL,dev 1,FC}	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17062,30	daNm	$F_{L,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
M_{FL,dev 2,CP}	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17400,00	daNm	$F_{L,dev 2,CP} \times H_{CP}$	
M_{FL,dev 2,FC}	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17062,50	daNm	$F_{L,dev 2,FC} \times H_{FC}$	
M_{L,mens,CP}	Momento dovuto alla rotazione della mensola	30,36	daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
M_{L,mens,FC}	Momento dovuto alla rotazione della mensola	29,78	daNm	$F_{L,mens,FC} \times H_{FC}$	
M_{L,tot}	Momento longitudinale totale	59,73	daNm		

$M_{FT,CP}$	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	308,96		daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	302,96		daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$	
$M_{FT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	84,88		daNm	$F_{T,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	83,23		daNm	$F_{T,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	420,86		daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	341,95		daNm		
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	233,81		daNm		
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	189,97		daNm		
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	285,13		daNm		
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	231,67		daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	2483,42		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	-420,86		daNm		
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	-341,95		daNm		
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	-233,81		daNm		
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	-189,97		daNm		
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	-285,13		daNm		
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	-231,67		daNm		
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	-923,36		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FL,dev 1,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17399,79		daNm	$F_{L,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,dev 1,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17062,30		daNm	$F_{L,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,dev 2,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17400,00		daNm	$F_{L,dev 2,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,dev 2,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17062,50		daNm	$F_{L,dev 2,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-11,00		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-3,83		daNm	$F_{L,mens,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	-15,24		daNm		
CONDIZIONE C - ASSE B						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{z,CP}$	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	145,14		daN	$P_{C,CP} \times Cm + Fz_{carp PF}$	
$F_{z,FC}$	Azione verticale filo di contatto+pendini	184,42		daN	$P_{F,C} \times Cm$	
$F_{z,sosp}$	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P_{sosp}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	346,56		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,dev 1,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	14,63		daN	$(nc \times T_{C,CP}) \times \sin \alpha$	
$F_{T,dev 1,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	18,29		daN	$(nc \times T_{FC}) \times \sin \alpha$	
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	32,93		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	32,93		daN		
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$F_{L,dev 1,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	2999,96		daN	$(nc \times T_{C,CP}) \times \cos \alpha$	
$F_{L,dev 1,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	3749,96		daN	$(nc \times T_{FC}) \times \cos \alpha$	
$F_{L,dev 2,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-3000,00		daN	$(nc \times T_{C,CP}) \times \cos \beta$	
$F_{L,dev 2,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-3750,00		daN	$(nc \times T_{FC}) \times \cos \beta$	
$F_{L,mens,CP}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	5,24		daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,mens,FC}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	6,54		daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$	$z = 0,4m$
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	11,70		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	619,75		daNm	$F_{z,CP} \times d_{C,P}$	
$M_{Fz,FC}$	Momento dovuto al peso del F.C. + pendini	787,46		daNm	$F_{z,FC} \times d_{F,C}$	
$M_{Fz,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	72,59		daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$	
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	1479,80		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FT,CP}$	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	308,96		daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	302,96		daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$	
$M_{FT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	84,88		daNm	$F_{T,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{FT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	83,23		daNm	$F_{T,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	780,03		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	780,03		daNm		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo
$M_{FL,dev 1,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17399,79		daNm	$F_{L,dev 1,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,dev 1,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17062,30		daNm	$F_{L,dev 1,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,dev 2,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17400,00		daNm	$F_{L,dev 2,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,dev 2,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17062,50		daNm	$F_{L,dev 2,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	30,36		daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$	
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	29,78		daNm	$F_{L,mens,FC} \times H_{FC}$	
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	59,73		daNm		
CONDIZIONE D - ASSE B						
CARICHI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore		U.M.	Formula	Note/Riferimento normativo

$F_{z,CP}$	Azione verticale corda portante+eventuale asse punto fisso	145,14		daN	$P_{C,P} \times Cm + F_{z,carp} PF$	
$F_{z,FC}$	Azione verticale filo di contatto+pendini	184,42		daN	$P_{F,C} \times Cm$	
$F_{z,sosp}$	Azione verticale sospensione	17,00		daN	P_{sosp}	
$F_{z,tot}$	Azione verticale totale	346,56		daN		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula		Note/Riferimento normativo
$F_{T,dev 1,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	14,63	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \sin \alpha$		
$F_{T,dev 1,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	18,29	daN	$(nc \times T_{F,C}) \times \sin \alpha$		
$W_{T,CP}$	Azione del vento su C.P.	92,59	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times Cm$		
$W_{T,FC}$	Azione del vento su F.C.	93,14	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times Cm$		
$W_{FT,dev 1,CP}$	Azione del vento sui conduttori deviati 1	51,44	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times C1$		sempre positivo
$W_{FT,dev 1,FC}$	Azione del vento sui conduttori deviati 1	51,75	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times C1$		sempre positivo
$W_{FT,dev 1,CP}$	Azione del vento sui conduttori deviati 2	62,73	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times C2$		sempre positivo
$W_{FT,dev 1,FC}$	Azione del vento sui conduttori deviati 2	63,10	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times C2$		sempre positivo
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	447,67	daN			
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula		Note/Riferimento normativo
$W_{T,CP}$	Azione del vento su C.P.	-92,59	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times Cm$		
$W_{T,FC}$	Azione del vento su F.C.	-93,14	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times Cm$		
$W_{FT,dev 1,CP}$	Azione del vento sui conduttori deviati 1	-51,44	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times C1$		
$W_{FT,dev 1,FC}$	Azione del vento sui conduttori deviati 1	-51,75	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times C1$		
$W_{FT,dev 1,CP}$	Azione del vento sui conduttori deviati 2	-62,73	daN	$W_{C,P} \times diam_{C,P} \times C2$		
$W_{FT,dev 1,FC}$	Azione del vento sui conduttori deviati 2	-63,10	daN	$W_{F,C} \times diam_{F,C} \times C2$		
$F_{T,tot}$	Azione trasversale totale	-381,82	daN			
CARICHI ORIZZONTALI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula		Note/Riferimento normativo
$F_{L,dev 1,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	2999,96	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \alpha$		
$F_{L,dev 1,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 1	3749,96	daN	$(nc \times T_{F,C}) \times \cos \alpha$		
$F_{L,dev 2,CP}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-3000,00	daN	$(nc \times T_{C,P}) \times \cos \beta$		
$F_{L,dev 2,FC}$	Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-3750,00	daN	$(nc \times T_{F,C}) \times \cos \beta$		
$F_{L,mens,CP}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola C.P.	-3,86	daN	$(F_{T,CP} + W_{T,CP}) \times z / (a-x)$		z = 0,4m
$F_{L,mens,FC}$	Azione dovuta alla rotazione della mensola F.C.	-2,61	daN	$(F_{T,FC} + W_{T,FC}) \times z / (a-x)$		z = 0,4m
$F_{L,tot}$	Azione longitudinale totale	-6,55	daN			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula		Note/Riferimento normativo
$M_{Fz,CP}$	Momento dovuto al peso della C.P.	619,75	daNm	$F_{z,CP} \times d_{C,P}$		
$M_{Fz,FC}$	Momento dovuto al peso della F.C. + pendini	787,46	daNm	$F_{z,FC} \times d_{F,C}$		
$M_{Fz,sosp}$	Momento dovuto al peso della sospensione	72,59	daNm	$F_{z,sosp} \times d_{sosp}$		
$M_{Fz,tot}$	Momento trasversale azioni verticali totale	1479,80	daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO +X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula		Note/Riferimento normativo
$M_{FT,CP}$	Momento dovuto all'azione d'angolo C.P.	308,96	daNm	$F_{T,CP} \times H_{CP}$		
$M_{FT,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo F.C.	302,96	daNm	$F_{T,FC} \times H_{FC}$		
$M_{FT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	84,88	daNm	$F_{T,dev 1,CP} \times H_{CP}$		
$M_{FT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione dovuta ai conduttori deviati 1	83,23	daNm	$F_{T,dev 1,FC} \times H_{FC}$		
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	537,01	daNm			
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	423,80	daNm			
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	298,34	daNm			
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	235,44	daNm			
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	363,83	daNm			
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	287,12	daNm			
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento +X	2925,56	daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI - VENTO -X						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula		Note/Riferimento normativo
$M_{WT,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento su C.P.	-537,01	daNm			
$M_{WT,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento su F.C.	-423,80	daNm			
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	-298,34	daNm			
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 1	-235,44	daNm			
$M_{WFT,dev 1,CP}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	-363,83	daNm			
$M_{WFT,dev 1,FC}$	Momento dovuto all'azione del vento sui conduttori deviati 2	-287,12	daNm			
$M_{T,tot}$	Momento trasversale azioni orizzontali totale vento -X	-1365,51	daNm			
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI LONGITUDINALI						
Simbolo	Descrizione	Valore	U.M.	Formula		Note/Riferimento normativo
$M_{FL,dev 1,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17399,79	daNm	$F_{L,dev 1,CP} \times H_{CP}$		
$M_{L,dev 1,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 1	17062,30	daNm	$F_{L,dev 1,FC} \times H_{FC}$		
$M_{L,dev 2,CP}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17400,00	daNm	$F_{L,dev 2,CP} \times H_{CP}$		
$M_{L,dev 2,FC}$	Momento dovuto Azione dovuta ai conduttori deviati 2	-17062,50	daNm	$F_{L,dev 2,FC} \times H_{FC}$		
$M_{L,mens,CP}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-22,41	daNm	$F_{L,mens,CP} \times H_{CP}$		
$M_{L,mens,FC}$	Momento dovuto alla rotazione della mensola	-11,88	daNm	$F_{L,mens,FC} \times H_{FC}$		
$M_{L,tot}$	Momento longitudinale totale	-34,70	daNm			
CARICHI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE DEI F.C.						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"						
$F_{z,FC,ECC}$	Azione verticale fili di contatto+pendini sostituzione fili	127,02		daN	$P_{F,C} \times Cm$	-(e.c.) + (i.c.)
$F_{T,tot,ecc}$	Azione Verticale eccezionale totale	127,02		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"						
$M_{Fz,FC,ECC}$	Momento dovuto all'azione verticale fili di contatto+pendini s	542,37		daNm	$F_{z,FC,ECC} \times d_{fc}$	
$M_{T,tot,ecc}$	Momento trasversale azioni orizzontali eccezionali totale	542,37		daNm		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"						
$F_{T,FC,ECC}$	Azione d'angolo F.C. eccezionale per sostituzione fili di contatti	66,59		daN	$=F_{T,FC}$	
$F_{T,tot,ecc}$	Azione trasversale eccezionale totale	66,59		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "A"						

$M_{T,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo ECCEZ. Indotta dalla sost	302,96		daNm	$F_{T,FC,ECC} \times H_{FC}$	
$M_{T,tot,ecc}$	Momento trasversale azioni orizzontali eccezionali totale	302,96		daNm		
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI I DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"						
$F_{z,FC,ECC}$	Azione verticale fill di contatto+pendini sostituzione fili	127,02		daN	$P_{F.C.} \times Cm$	-(e.c.) + (i.c.)
$F_{T,tot,ecc}$	Azione Verticale eccezionale totale	127,02		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI I DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"						
$M_{Fz,FC,ECC}$	Momento dovuto all'Azione verticale fill di contatto+pendini s	542,37		daNm	$F_{z,FC,ECC} \times d_{fc}$	
$M_{T,tot,ecc}$	Momento trasversale azioni orizzontali eccezionali totale	542,37		daNm		
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"						
$F_{T,FC,ECC}$	Azione d'angolo F.C. eccezionale per sostituzione fili di contatt	66,59		daN	$=F_{T,FC}$	
$F_{T,tot,ecc}$	Azione trasversale eccezionale totale	66,59		daN		
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "B"						
$M_{T,FC}$	Momento dovuto all'azione d'angolo ECCEZ. Indotta dalla sost	302,96		daNm	$F_{T,FC,ECC} \times H_{FC}$	
$M_{T,tot,ecc}$	Momento trasversale azioni orizzontali eccezionali totale	302,96		daNm		
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"						
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "C"						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"						
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "D"						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"						
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "E"						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"						
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "F"						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"						
CARICHI ORIZZONTALI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"						
MOMENTI TRASVERSALI DOVUTI ALLE AZIONI TRASVERSALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ASSE "G"						
CARICHI VERTICALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ORMEGGIO LDC						
$F_{T,tot,ecc}$	Azione Verticale eccezionale Massimo					
CARICHI LONGITUDINALI ECCEZIONALI DA SOSTITUZIONE F.C. - ORMEGGIO LDC						
MOMENTI TRASVERSALI ECCEZIONALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E DA SOST. FC- ORMEGGIO LDC						
MOMENTI LOGITUDINALI ECCEZIONALI DOVUTI AI CARICHI ORIZZONTALI E DA SOST. FC- ORMEGGIO LDC						

Combinazioni di carico NTC 2008 SOST. B128									
CMB	Case name	Coeff. Amplif.	Riferimento	N	Fx	Fy	M trasv. MY	M long. Mx	CMB
STR1	G1:C.P.S.	1,30	CMB A1 EN50119	2571,28	186,67	32,69	8086,39	164,27	STR1
	G2:C.P.N.S.	1,50							
STR2-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB D EN50119	3312,06	1397,13	-22,07	17121,64	-119,02	STR2-V+X
STR2-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		3312,06	-1066,05	-22,07	5426,91	-119,02	STR2-V-X
	Q1: ICE	1,50							
	Q3: WIND X (ICE)	0,90							
STR3-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB D EN50119	3312,06	2067,35	-22,07	20477,14	-119,02	STR3-V+X
STR3-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		3312,06	-1736,27	-22,07	2071,41	-119,02	STR3-V-X
	Q1: ICE	0,75							
	Q3: WIND X (ICE)	1,50							
STR4-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB B EN50119	2571,28	2166,18	-10,86	17475,85	-60,64	STR4-V+X
STR4-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		2571,28	-1792,84	-10,86	-1303,08	-60,64	STR4-V-X
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,50							
STR5-V+Y	G1:C.P.S.	1,30	CMB B EN50119	2571,28	186,67	404,76	8086,39	1935,83	STR5-V+Y
STR5-V-Y	G2:C.P.N.S.	1,50		2571,28	186,67	-426,49	8086,39	-2057,10	STR5-V-Y
	Q2: WIND Y(NO ICE)	1,50							
STR6-V+X	G1:C.P.S.	1,30	CMB B EN50119	2571,28	1572,32	280,07	14659,01	1336,89	STR6-V+X
STR6-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		2571,28	-1198,98	280,07	-364,08	1336,89	STR6-V-X
	Q2: WIND X(NO ICE)	1,05							
	Q2: WIND Y(NO ICE)	1,05							
STR7	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	2073,91	124,45	21,79	5390,92	109,51	STR7
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	ECC1	1,00							
SLV1	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1819,88	1263,84	363,61	10733,40	1712,25	SLV1
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	1,00							
	Sisma Y	0,30							
SLV2	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1819,88	1263,84	-320,03	10733,40	-1493,23	SLV2
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	1,00							
	Sisma Y	-0,30							
SLV3	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1819,88	-1014,95	363,61	48,45	1712,25	SLV3
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-1,00							
	Sisma Y	0,30							
SLV4	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1819,88	-1014,95	-320,03	48,45	-1493,23	SLV4
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-1,00							
	Sisma Y	-0,30							
SLV5	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1819,88	466,27	1161,19	6993,67	5451,98	SLV5
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	0,30							
	Sisma Y	1,00							
SLV6	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1819,88	-217,37	1161,19	3788,18	5451,98	SLV6
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-0,30							
	Sisma Y	1,00							
SLV7	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1819,88	466,27	-1117,60	6993,67	-5232,96	SLV7
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	0,30							
	Sisma Y	-1,00							
SLV8	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	1819,88	-217,37	-1117,60	3788,18	-5232,96	SLV8
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	Sisma X	-0,30							
	Sisma Y	-1,00							
GEO1-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	2128,04	161,78	28,33	7008,20	142,37	GEO1-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
GEO2-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB D EN50119	2770,04	1210,84	-19,13	14838,75	-103,15	GEO2-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q1: ICE	1,30							
	Q3: WIND X (ICE)	0,78							
GEO3-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB D EN50119	2770,04	1791,70	-19,13	17746,85	-103,15	GEO3-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q1: ICE	0,65							
	Q3: WIND X (ICE)	1,30							
GEO4-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB B EN50119	2128,04	1877,35	-9,42	15145,74	-52,55	GEO4-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,30							
GEO5-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB B EN50119	2128,04	161,78	350,79	7008,20	1677,72	GEO5-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							
	Q2: WIND Y(NO ICE)	1,30							
GEO6-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB B EN50119	2128,04	1362,68	242,73	12704,48	1158,64	GEO6-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,30							

Combinazioni di carico NTC 2008 SOST. B128									
	Q2: WIND X(NO ICE)	0,91							
	Q2: WIND Y(NO ICE)	0,91							
GEO7-SLU	G1:C.P.S.	1,00	CMB A1 EN50119	2327,95	124,45	21,79	5390,92	109,51	GEO7-SLU
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	ECC1	1,00							
Equ1	G1:C.P.S.	0,90	CMB A1 EN50119	1637,89	186,67	32,69	8086,39	164,27	Equ1
	G2:C.P.N.S.	1,50							
Equ2-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB D EN50119	2234,46	1397,13	-22,07	17121,64	-119,02	Equ2-V+X
Equ2-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		2234,46	-1066,05	-22,07	5426,91	-119,02	Equ2-V-X
	Q1: ICE	1,50							
	Q3: WIND X (ICE)	0,90							
Equ3-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB D EN50119	2082,35	2067,35	-22,07	20477,14	-119,02	Equ3-V+X
Equ3-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		2082,35	-1736,27	-22,07	2071,41	-119,02	Equ3-V-X
	Q1: ICE	0,75							
	Q3: WIND X (ICE)	1,50							
Equ4-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB B EN50119	1637,89	2166,18	-10,86	17475,85	-60,64	Equ4-V+X
Equ4-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		1637,89	-1792,84	-10,86	-1303,08	-60,64	Equ4-V-X
	Q2: WIND X (NO ICE)	1,50							
Equ5-V+Y	G1:C.P.S.	0,90	CMB B EN50119	1637,89	186,67	404,76	8086,39	1935,83	Equ5-V+Y
Equ5-V-Y	G2:C.P.N.S.	1,50		1637,89	186,67	-426,49	8086,39	-2057,10	Equ5-V-Y
	Q2: WIND Y(NO ICE)	1,50							
Equ6-V+X	G1:C.P.S.	0,90	CMB B EN50119	1637,89	1572,32	280,07	14659,01	1336,89	Equ6-V+X
Equ6-V-X	G2:C.P.N.S.	1,50		1637,89	-1198,98	280,07	1513,76	1336,89	Equ6-V-X
	Q2: WIND X(NO ICE)	1,05							
	Q2: WIND Y(NO ICE)	1,05							
Equ7	G1:C.P.S.	0,90	CMB A1 EN50119	1994,65	257,62	21,79	7081,58	109,51	Equ7
	G2:C.P.N.S.	1,00							
	ECC1	1,00							

ALLEGATO B

Schede di verifica

TIPOLOGIA SOSTEGNO : LSU16b - NUMERO SOSTEGNO : 48

Caratteristiche sezione				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Area della sezione	A	48	cm ²	
Modulo elastico dir. X	W _{elx}	566	cm ³	
Modulo elastico dir. Y	W _{ely}	232	cm ³	
Momento inerzia dir. X	Jx	8483	cm ⁴	
Momento inerzia dir. Y	Jy	1850	cm ⁴	
Modulo plastico dir. X	W _{plx}	631	cm ³	
Modulo plastico dir. Y	W _{ply}	276	cm ³	
Area di taglio della sezione UPN	Av	36,24	cm ²	Eq 4.2.20 NTC 2008
Altezza palo fuori terra	hft	9,607	m	
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc1	6,0	m	Trasversale
Altezza ali UPN	h _f	6,5	cm	
spessore ali UPN	t _f	1,1	cm	
Altezza anima UPN	h _w	11,5	cm	
spessore anima UPN	t _w	0,75	cm	
Raggio di curvatura	r	1,05	cm	
Costante di warping	I _w	7818,3	cm ⁶	

Materiali				
Qualità acciaio		S 355 JR		
Modulo elastico	E	210000	N/mm ²	
Modulo di taglio	G	80769	N/mm ²	
Coefficiente di Poisson	v	0,3		
Densità	ρ	7850	kg/m ³	
Tensione di snervamento caratt.	f _{yk}	355	N/mm ²	
Tensione di rottura caratt.	f _{uk}	510	N/mm ²	
coeff. Di sicurezza	γ _{ms}	1,10		EN 50119 §6.4.3 tab. 2
Tensione di snervamento di calc.	f _{yd}	322,73	N/mm ²	
Tensione di rottura di calc.	f _{ud}	463,64	N/mm ²	

CONDIZIONE VENTO +X

1. Verifica di Resistenza				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione normale plastica di calcolo	N _{pl,Rd}	154909,09	daN	Af _{yk} /γ _{ms} × 10 ⁻¹
limitazione piano x-x		38727,27	daN	0,25 × N _{pl,Rd}
limitazione piano x-x		13917,61	daN	0,5hwtwfy/γ _{ms} × 10 ⁻¹
limitazione piano y-y		27835,23	daN	hwtwfy/γ _{ms} × 10 ⁻¹

Verifica combinazione				
piano x-x	No contributo azione normale			
piano y-y	No contributo azione normale			
Rapporto	n	0,02		N _{ed} /N _{pl,Rd}
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. X	M _{Nx,Rd}	20364,09	daNm	Wpl,x fyk/γ _{ms}
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. Y	M _{Ny,Rd}	8907,27	daNm	Wpl,y x fyk/γ _{ms}
Verifica di resistenza		0,73	OK	(M _{x,Ed} /M _{Nx,Rd}) + (M _{y,Ed} /M _{Ny,Rd}) ≤ 1
Taglio resistente di calcolo	V _{c,Rd}	675248	daN	(Av * fyk) / (3*(1/2) * γ _{ms})
Verifica Ved < 50% V _{c,Rd}				No Taglio

2. Verifica di Stabilità

2.1.1 Direzione x-x				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	l _{0,x}	12	m	β _x × hc1
Carico critico euleriano	N _{cr,x}	1220972		π ² × E × J _x / l _{0,x} ²
Snellezza adimensionale	λ _x	1,18	-	√(A × f _{yk} / N _{cr,x})
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ _X	0,4428		0,5[1+α(λ _x -0,2)+λ _x ²]

2.1.2 Direzione y-y				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	l _{0,y}	12	m	β _z × hc2
Carico critico euleriano	N _{cr,y}	266274		π ² × E × J _y / l _{0,y} ²
Snellezza adimensionale	λ _y	2,53	-	√(A × f _{yk} / N _{cr,y})
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ _Y	0,1297		0,5[1+α(λ _y -0,2)+λ _y ²]
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc2	6,0	m	1/Φ + √(Φ ² - λ _y ²) ≤ 1

2.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente

2.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Aliquota momenti flettenti di estremità	λ _{LTO}	0,40		
	β	0,75		
	ψ	0,25		
	kc	0,802		1/(1,33-0,33ψ)
Coefficiente correttivo	α _{LT}	0,34		Tab. 4.2.VII NTC 2008
Coefficiente che dipende dalle cond. di carico e vincoli	C ₁	1,0		Valore unitario conservativo
Coefficiente di lunghezza efficace	k	0,70		
Coefficiente di ingobbamento di un estremo	kw	1,0		Valore unitario conservativo
Distanza ritegni torsionali	L	12,00	m	
Momento critico elastico di instabilità flesso-torsionale	M _{cr}	7634,63	daNm	Appendice F ENV 1993-1-1
Coefficiente di snellezza adimensionale	λ _{LT}	1,04		√(W _y × f _{yk} / M _{cr})
	f	0,912		1-0,5(1-kc)[1-2,0(λ _{LT} -0,8) ²]
	Φ _{LT}	1,01		0,5[1+α _{LT} (λ _{LT} -λ _{LTO})+β × λ _{LT} ²]
	χ _{LT}	0,74		1/f × 1/Φ _{LT} + √(Φ _{LT} ² - βλ _{LT} ²)
coefficiente di sicurezza	γ _{m1}	1,1		1,12
Coefficiente correttivo	α _{my}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α _{mz}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α _{mLT}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
coefficiente di interazione	k _{yy}	0,728	≤ 0,723	NO
coefficiente di interazione	k _{yz}	0,684		
coefficiente di interazione	k _{zy}	0,604	≥ 0,843	
coefficiente di interazione	k _{zz}	1,140	≤ 0,838	NO

2.3 Verifica a instabilità palo

2.3 Verifica a instabilità palo				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
primo termine		0,041		(N _{ed} -P _{palo}) × γ _{m1} / (χ _x × A × f _{yk}) + P _{palo} × γ _{m1} / (χ _x × A × f _{yk})
secondo termine		0,764		k _{yy} × M _{x,Ed} × γ _{m1} / (χ _{LT} × W _x × f _{yk})
terzo termine		0,024		k _{yz} × M _{y,Ed} × γ _{m1} / (χ _{LT} × W _y × f _{yk})
somma		0,829	≤ 1	OK
primo termine		0,071		(N _{ed} -P _{palo}) × γ _{m1} / (χ _y × A × f _{yk}) + P _{palo} × γ _{m1} / (χ _y × A × f _{yk})
secondo termine		0,761		k _{yy} × M _{x,Ed} × γ _{m1} / (χ _{LT} × W _x × f _{yk})
terzo termine		0,029		k _{yz} × M _{y,Ed} × γ _{m1} / (χ _{LT} × W _y × f _{yk})

somma		0,861	≤	1	NO
3. Calcolo Strapiombo (Condizione A2)					
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo	
153,0030764	h_m	5,78	m		
Somma momenti carichi permanenti vert. e orizz.	$M_p + M_H$	2918,28	daNm		
Forza applicata per calcolo strapiombo	F	504,89	daN	$(M_p + M_H) / h_m$	
Freccia provocata dalla forza F	f_0	1,82	cm	$(F \times h_m^3 \times 10^6) / 3 \times Jeq \times E \times 10$	
Strapiombo calcolato alla quota della mensola	S_t	-3,16	mm/m	$-(f_0 \times 10) / h_m$	

4. Verifica di Resistenza in combinazione sismica					
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo	
Azione normale plastica di calcolo	$N_{pl,Rd}$	154909,09	daN	$A_{fv} / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$	
limitazione piano x-x		38727,27	daN	$0,25 \times N_{pl,Rd}$	
limitazione piano x-x		13917,61	daN	$0,5 hwtwfy / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$	
limitazione piano y-y		27835,23	daN	$hwtwfy / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$	
Verifica combinazione					
piano x-x	No contributo azione normale				
piano y-y	No contributo azione normale				
Rapporto	n	0,01		$N_{ed} / N_{pl,Rd}$	
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. X	$M_{N_x,Rd}$	20364,09	daNm	$W_{pl,x} \times f_{yk} / \gamma_{Ms}$	
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. Y	$M_{N_y,Rd}$	8907,27	daNm	$W_{pl,y} \times f_{yk} / \gamma_{Ms}$	
Verifica di resistenza		0,66	OK	$(M_{x,Ed} / M_{N_x,Rd}) + (M_{y,Ed} / M_{N_y,Rd}) \leq 1$	
Taglio resistente di calcolo	$V_{c,Rd}$	675248	daN	$(A_v \times f_{yk}) / (3 \times (1/2) \times \gamma_{ms})$	
	Verifica $V_{ed} < 50\% V_{c,Rd}$		No Taglio		

5. Verifica di Stabilità in combinazione sismica					
5.1.1 Direzione x-x					
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo	
Lunghezza libera di inflessione	β_x	2			
Carico critico euleriano	$L_{0,x}$	12	m	$\beta_x \times hc1$	
Snellezza adimensionale	$N_{cr,x}$	1220972		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,x}^2$	
Fattore di imperfezione	λ_x	1,18	-	$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,x}}$	
	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008	
	Φ	1,44		$0,5[1 + \alpha(\lambda_x - 0,2) + \lambda_x^2]$	
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_x	0,4428		$1 / (\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_x^2}) \leq 1$	
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc1	6,0	m		

5.1.2 Direzione y-y					
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo	
Lunghezza libera di inflessione	β_y	2			
Carico critico euleriano	$L_{0,y}$	12	m	$\beta_y \times hc2$	
Snellezza adimensionale	$N_{cr,y}$	266274		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,y}^2$	
Fattore di imperfezione	λ_y	2,53	-	$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,y}}$	
	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008	
	Φ	4,27		$0,5[1 + \alpha(\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2]$	
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_y	0,1297		$1 / (\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_y^2}) \leq 1$	
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc2	6,0	m		

5.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente					
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo	
Aliquota momenti flettenti di estremità	λ_{LTO}	0,40			
	β	0,75			
	ψ	0,25			
Coefficiente correttivo	kc	0,802		$1 / 1,33 - 0,33\psi$	
Coefficiente che dipende dalle cond. di carico e vincoli	α_{LT}	0,34		Tab. 4.2.VII NTC 2008	
Coefficiente di lunghezza efficace	C_1	1,0		Valore unitario conservativo	
Coefficiente di ingobbamento di un estremo	k	0,70			
Distanza ritegni torsionali	kw	1,0		Valore unitario conservativo	
Momento critico elastico di instabilità flessione-torsionale	L	12,00	m		
Coefficiente di snellezza adimensionale	M_{cr}	7634,63	daNm	Appendice F ENV 1993-1-1	
	λ_{LT}	1,04		$\sqrt{W_y \times f_{yk} / M_{cr}}$	
	5,98 f	0,912		$1 - 0,5(1 - kc)[1 - 2,0(\lambda_{LT} - 0,8)^2]$	
	Φ_{LT}	1,01		$0,5[1 + \alpha_{LT}(\lambda_{LT} - \lambda_{LTO}) + \beta \times \lambda_{LT}^2]$	
	χ_{LT}	0,74		$1 / f \times 1 / \Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \lambda_{LT}^2}$	
coefficiente di sicurezza	γ_{m1}	1,1		1,12	
Coefficiente correttivo	α_{my}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009	
Coefficiente correttivo	α_{mz}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009	
Coefficiente correttivo	α_{mLT}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009	
coefficiente di interazione	kyy	0,714	≤	0,712	NO
coefficiente di interazione	kzy	0,554			
coefficiente di interazione	kzy	0,799	≥	0,920	
coefficiente di interazione	kzz	0,924	≤	0,770	NO

5.3 Verifica a instabilità palo					
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo	
primo termine		0,021		$(N_{ed} - P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk})$	
secondo termine		0,244		$k_{yy} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$	
terzo termine		0,259		$k_{yz} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$	
somma		0,524	≤	1	OK
primo termine		0,072		$(N_{ed} - P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk})$	
secondo termine		0,315		$k_{yy} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$	
terzo termine		0,360		$k_{yz} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$	
somma		0,747	≤	1	OK

CONDIZIONE VENTO -X					
1. Verifica di Resistenza					
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo	
Azione normale plastica di calcolo	$N_{pl,Rd}$	154909,09	daN	$A_{fv} / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$	
limitazione piano x-x		38727,27	daN	$0,25 \times N_{pl,Rd}$	
limitazione piano x-x		13917,61	daN	$0,5 hwtwfy / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$	
limitazione piano y-y		27835,23	daN	$hwtwfy / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$	
Verifica combinazione					
piano x-x	No contributo azione normale				
piano y-y	No contributo azione normale				
Rapporto	n	0,01		$N_{ed} / N_{pl,Rd}$	
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. X	$M_{N_x,Rd}$	20364,09	daNm	$W_{pl,x} \times f_{yk} / \gamma_{Ms}$	
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. Y	$M_{N_y,Rd}$	8907,27	daNm	$W_{pl,y} \times f_{yk} / \gamma_{Ms}$	
Verifica di resistenza		0,45	OK	$(M_{x,Ed} / M_{N_x,Rd}) + (M_{y,Ed} / M_{N_y,Rd}) \leq 1$	
Taglio resistente di calcolo	$V_{c,Rd}$	675248	daN	$(A_v \times f_{yk}) / (3 \times (1/2) \times \gamma_{ms})$	
	Verifica $V_{ed} < 50\% V_{c,Rd}$		No Taglio		

2. Verifica di Stabilità					
2.1.1 Direzione x-x					
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo	
Lunghezza libera di inflessione	β_x	2			
	$L_{0,x}$	12	m	$\beta_x \times hc1$	

Carico critico euleriano	$N_{cr,x}$	1220972		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,x}^2$
Snellezza adimensionale	λ_x	1,18	-	$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,x}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
	Φ	1,44		$0,5[1+\alpha(\lambda_x-0,2)+\lambda_x^2]$
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_x	0,4428		$1/\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_x^2} \leq 1$

2.1.2 Direzione y-y				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	$L_{0,y}$	12	m	$\beta z \times hc2$
Carico critico euleriano	$N_{cr,y}$	266274		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,y}^2$
Snellezza adimensionale	λ_y	2,53		$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,y}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
	Φ	4,27		$0,5[1+\alpha(\lambda_y-0,2)+\lambda_y^2]$
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_y	0,1297		$1/\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_y^2} \leq 1$
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	$hc2$	6,0	m	

2.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Aliquota momenti flettenti di estremità	λ_{LTO}	0,40		
	β	0,75		
	ψ	0,25		
Coefficiente correttivo	k_c	0,802		$1/1,33-0,33\psi$
Coefficiente che dipende dalle cond. di carico e vincoli	α_{LT}	0,34		Tab. 4.2.VII NTC 2008
Coefficiente di lunghezza efficace	C_1	1,0		Valore unitario conservativo
Coefficiente di ingobbamento di un estremo	k	0,70		
Distanza ritegni torsionali	kw	1,0		Valore unitario conservativo
Momento critico elastico di instabilità flessione-torsionale	L	12,00	m	
Coefficiente di snellezza adimensionale	M_{cr}	7634,63	daNm	Appendice F ENV 1993-1-1
	λ_{LT}	1,04		$\sqrt{W_y \times f_{yk} / M_{cr}}$
	f	0,912		$1-0,5(1-k_c)[1-2,0(\lambda_{LT}-0,8)^2]$
	Φ_{LT}	1,01		$0,5[1+\alpha_{LT}(\lambda_{LT}-\lambda_{LTO})+\beta \times \lambda_{LT}^2]$
	χ_{LT}	0,74		$1/f \times 1/\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \lambda_{LT}^2}$
coefficiente di sicurezza	γ_{m1}	1,1		1,12
Coefficiente correttivo	α_{my}	0,7	$\geq 0,4$	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mz}	0,7	$\geq 0,4$	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mLT}	0,7	$\geq 0,4$	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
coefficiente di interazione	k_{yy}	0,721	\leq	0,717 NO
coefficiente di interazione	k_{yz}	0,612		
coefficiente di interazione	k_{zy}	0,712	\geq	0,886
coefficiente di interazione	k_{zz}	1,020	\leq	0,800 NO

2.3 Verifica a instabilità palo				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
primo termine		0,030		$(N_{ed}-P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,280		$k_{yy} \times M_{x,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,126		$k_{yz} \times M_{y,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,436	\leq	1 OK
primo termine		0,102		$(N_{ed}-P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,346		$k_{yy} \times M_{x,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,165		$k_{zz} \times M_{y,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,614	\leq	1 OK

3. Calcolo Strapiombo (Condizione A2)				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Quota di attacco della mensola	h_m	5,78	m	
Somma momenti carichi permanenti vert. e orizz.	$M_p + M_H$	2918,28	daNm	
Forza applicata per calcolo strapiombo	F	504,89	daN	$(M_p + M_H) / h_m$
Freccia provocata dalla forza F	f_0	1,82	cm	$(F \times h_m^3 \times 10^3) / (3 \times E \times I_x)$
Strapiombo calcolato alla quota della mensola	S_t	-3,16	mm/m	$-(f_0 \times 10) / h_m$

BLOCCO DI FONDAZIONE : P4				
Materiali - CLS				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Resistenza a compressione cilindrica	f_{ck}	25	N/mm ²	
Coefficiente di sicurezza cls	γ_c	1,5		par. 4.1.2 NTC2008
per calcestruzzo non armato	α_{cpl} e α_{cptl}	1,0		Per blocchi armati valore 1,0
Resistenza a compressione di calcolo	f_{cd}	16,67	N/mm ²	$\alpha_{cc} \times \alpha_{cpl} \times f_{ck} / \gamma_c$; $\alpha_{cc} = 0,85$
Resistenza caratteristica cilindrica media	f_{cm}	33	N/mm ²	$f_{ck} + 8$
Resistenza caratteristica a trazione	f_{ctk}	1,80	N/mm ²	$0,7 \times 0,3 \times f_{ck}^{2/3}$
Resistenza di calcolo a trazione	f_{ctd}	1,20	N/mm ²	$\alpha_{cptl} \times f_{ctk} / \gamma_c$
Modulo elastico	E_{cm}	31476	N/mm ²	$22000 \times (f_{cm}/10)^{0,3}$
Peso specifico CLS	γ_{cls}	25	kN/m ³	Tabella 3.1.1 NTC2008

Materiali - Armatura				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Tensione di snervamento armatura	Blocco Armat	SI		
Coefficiente di sicurezza acciaio da armatura	γ_s	1,15		Par. 11.3.2.1 NTC2008
Tensione di snervamento armatura di calcolo	f_{yd}	391,30	N/mm ²	f_{yk} / γ_s

Terreno di Fondazione				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Altezza Strato	h	3,0		
Peso di unità di volume naturale	γ_d	18	kN/m ³	
Coesione drenata efficace	c'	0,0		
Coesione non drenata	c_u	0,0		
Angolo di resistenza a taglio terreno	ϕ'	38	°	

Dimensioni Blocco di Fondazione				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Dimensione fondazione trasv. Binario	A	1,70	m	Dis. E64865
Dimensione fondazione long. Binario	B	1,70	m	Dis. E64865
Altezza fondazione	C	2,10	m	Dis. E64865
Dimensione baggioio trav. Binario	$A1$	0,80	m	Dis. E64865
Dimensione baggioio long. Binario	$B1$	0,80	m	Dis. E64865
Altezza baggioio (risega per blocco rilevato)	$C1$	0,50	m	Dis. E64865
Profondità di interrimento blocco	Df	2,35	m	$C + (C1/2)$; $C+0,17$ per Rilevato
Area di base blocco di fondazione	Ab	2,89	m ²	$A \times B$
Volume blocco di fondazione	V	6,2	m ³	V_{min} Dis. E64865
Peso blocco di fondazione	Pb	155,8	kN	$\gamma_{cls} \times V$
Eccentricità carico	$Eccx$	0,00	m	

VERIFICHE GEOTECNICHE				
CONDIZIONE VENTO +X				
1. Verifica a Ribaltamento (EQU-M2-R2) - NTC2008+ CEI EN 50119				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	177,78	kNm	$M_T + (T_T \times (C1+C)) + MSa,T$
Coefficiente di spinta passiva	kp	3,26		$[(1+\sin(\phi'/1,25))/(1-\sin(\phi'/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione trasversale	$S_{p,T}$	219,66	kN	$1/2kp \times \gamma_d \times C^2 \times B$
Spinta attiva del terreno direzione trasversale	$S_{a,T}$	20,73	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times B / kp$

Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir trasv	Msp,T	153,76	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir trasversale	Msa,T	14,51	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione trasversale	Mres,T	290,91	kNm	$[Ned \times A2] + (Ax \times Bx \times Cx \times Cx) \times (A/2) \times 0,9 + \{[A1 \times B1 \times C1 \times \gamma \times C1] \times A2 \times 0,9 + Msp,T\}$ $[Ned \times (A-A2) + (Ax \times Bx \times Cx \times Cx)] \times (A/2) \times 0,9 + \{[A1 \times B1 \times C1 \times \gamma \times C1] \times (A-A2) \times 0,9 + Msp,T\}$ ContrTerreno
	ηt	0,611		Mrib,T/(Mres,T)
Momento ribaltante di calcolo direzione long	Mrib,L	-18,65	kNm	$M_L + [T_L \times (C1+C)] + Msa,L$
Coefficiente di spinta passiva	kp	3,26		$[(1+\text{sen}(f'/1,25))/(1-\text{sen}(f'/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione longitudinale	Sp,L	219,66	kN	$1/2 \times k_p \times \gamma_d \times C^2 \times A$
Spinta attivad del terreno direzione longitudinale	Sa,L	20,73	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times A / k_p$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir long	Msp,L	153,76	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir longitudinale	Msa,L	-14,51	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione long	Mres,L	287,87	kNm	$[N_{ed} + Pb \times 0,9] \times (B/2) + Msp,L$
	ηL	0,065		Mrib,L/(Mres,L)
Verifica		0,68		Mrib,T/Mres,T + Mrib,L/Mres,L ≤ 1
		OK		

2. Verifica a Scorrimento (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Coefficiente di attrito fondazione - terreno	δ	25,33		2/3 ϕ'
Azione verticale di calcolo	N _{ed}	2056,7	kN	$\gamma_{G1} \times (N_{ed, \min})$
Forza resistente	Fr	81,22	kN	$(N_{ed} + \gamma_{G1} \times Pb) \times \tan \delta$
Azione di taglio di calcolo - direzione trasversale	Fs	9,27	kN	(T _{ris})
Verifica	ηt	8,76		(Fr/Fs)>1,1 Tabella 6.4.I NTC2008
		OK		

3. Carico Limite del terreno (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione verticale di calcolo	N _{ed}	28,31	kN	N _{ed}
Azione di taglio in direzione trasversale	T _T	7,79	kN	T _T
Momento flettente trasversale	M _T	143,02	kNm	M _T
Azione di taglio in direzione longitudinale	T _L	-0,50	kN	T _L
Momento flettente longitudinale	M _L	-2,84	kNm	M _L
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	Mrib,T	177,78	kNm	$M_T + [T_T \times (C+C1)] + Msa,T$
Momento ribaltante di calcolo direzione longitudinale	Mrib,L	-18,65	kNm	$M_L + [T_L \times (C+C1)] + Msa,L$
Momento resistente dovuto al contributo del terreno	Mt	76,88	kNm	$(\gamma_{2d} \times k_p \times (B \times C^2/6))^{0,5}$ vedi E64864 rev C
eccentricità in direzione trasversale	e _T	0,55	m	$(M_{T,rot} - Mt + Ned \times eccx) / [Pb + N_{ed}]$
eccentricità in direzione longitudinale	e _L	0,00	m	$(M_{L,rot} - Mt) / [Pb + N_{ed}]$
Base equivalente	B'	1,70	m	B-2e _L
Base equivalente	A'	0,60	m	A-2e _T
Fattore di capacità portante	Nq	48,93		$\tan^2(\pi/4 + \phi'/2) e^{\text{ctan}\phi'}$
Fattore di capacità portante	Nc	61,35		(Nq-1)/tan ϕ'
Fattore di capacità portante	N γ	78,02		2 x (Nq+1) x tan ϕ'
Fattore di forma	sc	2,83		1+0.2 x (B'/A') x Kp
Fattore di forma	sq	1,92		1+0.1 x (B'/A') x Kp
Fattore di forma	s γ	1,92		sq
Fattore di affondamento	dc	1,04		dq(1-dq) / (Nc x tan ϕ')
Fattore di affondamento	dq	1,04		1+2 x tan ϕ' x (1-sin ϕ') ² x 1/tan(Df/A)
Fattore di affondamento	d γ	1,00		
Sovraccarico laterale	q0'	42,30	kN/m ²	$\gamma_{2d} \times (C+C1/2)$
Carico limite Fondazione	qlim	4954,70	kN/m ²	c'NcDcsc + q0'NqDqsq + 0,5 γ A'N γ D γ S γ
Carico limite Fondazione	Fzlim	5084,56	kN	qlim x A' x B'
Fattore di sicurezza capacità portante	FC	27,62		Fzlim/([Ned+Pb]/A'xB') Tabella 6.4.I NTC2008
		>2,3		OK

4. Rottura del Collare - SOLO PALI M E LS INFISSI NEL BLOCCO

Tale verifica consiste nel valutare la forza di trazione agente nel cuneo di calcestruzzo e verificare che sia inferiore alla sua resistenza a trazione

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	Formula/Rif. Normativo
Diametro palo	dp		cm	dp
Altezza in pianta cuneo	Hc		cm	
Infissione palo	t		cm	
Lunghezza cuneo	L		cm	$dp+2 \times Hc \times \text{tg}30^\circ$
Braccio forze interne	z		cm	2/3xt
Forza di trazione	Hu		kN	$3/2x(M_T/t)+1/4xT_T$
Forza di compressione	H0		kN	$3/2x(M_T/t)+5/4xT_T$
Azione di trazione agente su cuneo a 30°	Tc		kN	$Hu/2/\text{cos}30^\circ$
Lato frattura a 30°	Lc		cm	$Hc/\text{cos}30^\circ$
Altezza zona di trazione	Tt		cm	t/2
Tensione media su ciascun piano di rottura	cm		MPa	$Tc/(LxLc)$
Tensione massima di trazione	ct		MPa	$Tc/(t_x1/2xLc)$
		<fctd		

VERIFICHE GEOTECNICHE IN COMBINAZIONE SISMICA**5. Verifica a Ribaltamento (SIS-M2-R2) - NTC2008+ CEI EN 50119**

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	Mrib,T	77,77	kNm	$M_T + (T_T \times (C1+C)) + Msa,T + cx \times MSi,BI$
Coefficiente di spinta passiva	kp	11,78		Kpe
Spinta passiva del terreno direzione trasversale	Sp,T	720,93	kN	$1/2 \times k_p \times (1-kv) \times \gamma_d \times C^2 \times B$
Spinta attiva del terreno direzione trasversale	Sa,T	25,98	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times B \times ka (1+kv)$
	kh	0,19		$\beta \text{ ag/g}$
	kv	0,09		0,5 x kh
Spinta inerziale sismica blocco	Si,BI	28,97		Pbl x Kh
Momento ribaltante dovuto alla spinta inerziale blocco	MSi,BI	37,66	kNm	(C+C1)/2 x Si,BI
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir trasv	Msp,T	504,65	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir trasversale	Msa,T	18,19	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione trasversale	Mres,T	639,08	kNm	$[Ned \times A2] + (Ax \times Bx \times Cx \times Cx) \times (A/2) \times 0,9 + \{[A1 \times B1 \times C1 \times \gamma \times C1] \times A2 \times 0,9 + Msp,T\}$ $[Ned \times (A-A2) + (Ax \times Bx \times Cx \times Cx)] \times (A/2) \times 0,9 + \{[A1 \times B1 \times C1 \times \gamma \times C1] \times (A-A2) \times 0,9 + Msp,T\}$ ContrTerreno
	ηt	0,122		Mrib,T/(Mres,T)
Momento ribaltante di calcolo direzione long	Mrib,L	-113,55	kNm	$M_L + (T_L \times (C1+C)) + Msa,L + cy \times MSi,BI$
Coefficiente di spinta attiva	ka	0,35		kae
Spinta passiva del terreno direzione longitudinale	Sp,L	720,93	kN	$1/2 \times k_p (1-kv) \times \gamma_d \times C^2 \times A \times \text{ContTerreno}$
Spinta attiva del terreno direzione longitudinale	Sa,L	25,98	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times A \times ka \times (1+kv)$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir long	Msp,L	504,65	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir longitudinale	Msa,L	-18,19	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione long	Mres,L	636,04	kNm	$[N_{ed} + Pb \times 0,9] \times (B/2) + Msp,L$
	ηL	0,179		Mrib,L/(Mres,L)
Verifica		0,30		Mrib,T/Mres,T + Mrib,L/Mres,L ≤ 1
		OK		

6. Verifica a Scorrimento (Approccio 2 SIS-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Coefficiente di attrito fondazione - terreno	δ	25,33		2/3 ϕ'
Azione verticale di calcolo	N _{ed}	1440,1	kN	(N _{ed})
Forza resistente	Fr	80,55	kN	$(N_{ed} + \gamma_{G1} \times Pb) \times \tan \delta$
Azione di taglio di calcolo - direzione trasversale	Fs	8,99	kN	T _{ris}
Verifica	ηt	8,96		(Fr/Fs)>1,1 Tabella 6.4.I NTC2008
		OK		

7. Carico Limite del terreno (Approccio 2 SIS-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	14,40	kN	N_{ed}
Azione di taglio in direzione trasversale	T_T	5,82	kN	T_T
Momento flettente trasversale	M_T	72,76	kNm	M_T
Azione di taglio in direzione longitudinale	T_L	2,04	kN	T_L
Momento flettente longitudinale	M_L	10,52	kNm	M_L
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	143,72	kNm	$M_T + [T_T \times (C+Cl)] + M_{Si,BI} \times c_x + M_{Sa,T}$
Momento ribaltante di calcolo direzione longitudinale	$M_{rib,L}$	45,31	kNm	$M_L + [T_L \times (C+Cl)] + M_{Si,BI} \times c_y + M_{Sa,L}$
Momento resistente dovuto al contributo del terreno	M_t	252,33	kNm	$(\gamma_{2d} \times k_p(1-K_v) \times (B \times C^3/6) \times 0,5)$ -vedi E64864 rev c
eccentricità in direzione trasversale	e_T	0,00	m	$(M_T - M_t + Ned \times e_{ccx}) / [P_b + N_{ed}]$
eccentricità in direzione longitudinale	e_L	0,00	m	$(M_L - M_t) / [P_b + N_{ed}]$
Base equivalente	B'	1,70	m	$B - 2e_L$
Base equivalente	A'	1,70	m	$A - 2e_T$
Fattore di capacità portante	N_q	48,93		$\tan^2(\pi/4 + \phi/2) e^{c \tan \phi}$
Fattore di capacità portante	N_c	61,35		$(N_q - 1) / \tan \phi$
Fattore di capacità portante	N_γ	78,02		$2 \times (N_q + 1) \times \tan \phi$
Fattore di forma	s_c	1,59		$1 + 0,2 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_q	1,29		$1 + 0,1 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_γ	1,29		s_q
Fattore di affondamento	d_c	1,04		$d_q(1-d_q) / (N_c \times \tan \phi)$
Fattore di affondamento	d_q	1,04		$1 + 2 \times \tan \phi \times (1 - \sin \phi)^2 \times 1 / \tan(Df/A)$
Fattore di affondamento	d_γ	1,00		
Sovraccarico laterale	q_0'	42,30	kN/m ²	$\gamma_{2d} \times (C+Cl/2)$
Carico limite Fondazione	q_{lim}	4341,42	kN/m ²	$c'NcDcsc + q_0'NqDqsq + 0,5\gamma'A'N_\gamma D_\gamma s_\gamma$
Carico limite Fondazione	Fz_{lim}	12546,71	kN	$q_{lim} \times A' \times B'$
Fattore di sicurezza capacità portante	FC	73,74	OK	$Fz_{lim} / [(Ned+Pb)/A' \times B']$
		>2,3	OK	Tabella 6.4.1 NTC2008

8. Rottura del Collare - SOLO PALI M E LS INFISSI NEL BLOCCO COMBINAZIONE SISMICA

Tale verifica consiste nel valutare la forza di trazione agente nel cuneo di calcestruzzo e verificare che sia inferiore alla sua resistenza a trazione

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	Formula/Rif. Normativo
Diametro palo	dp		cm	dp
Altezza in pianta cuneo	Hc		cm	
Infissione palo	t		cm	
Lunghezza cuneo	L		cm	$dp + 2 \times Hc \times \tan 30^\circ$
Braccio forze interne	z		cm	$2/3xt$
Momento agente	M_T		kNm	$Med + M_{si,BI}$
Forza di Taglio agente	T_T		KN	$Ted + S_{i,BI}$
Forza di Trazione	Hu		kN	$3/2x(M_T/t) + 1/4xT_T$
Forza di compressione	$H0$		kN	$3/2x(M_T/t) + 5/4xT_T$
Azione di trazione agente su cuneo a 30°	Tc		kN	$Hu/2 \cos 30^\circ$
Lato frattura a 30°	Lc		cm	$Hc/\cos 30^\circ$
Altezza zona di trazione	Tt		cm	$t/2$
Tensione media su ciascun piano di rottura	σ_m		MPa	$Tc/(t \times Lc)$
Tensione massima di trazione	σ_t		MPa	$Tc/(t \times 1/2 \times Lc)$
		<fctd		

VERIFICHE GEOTECNICHE

CONDIZIONE VENTO -X

1. Verifica a Ribaltamento (EQU-M2-R2) - NTC2008+ CEI EN 50119

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	61,86	kNm	$M_T + (T_T \times (C1+C)) + M_{Sa,T}$
Coefficiente di spinta passiva	kp	3,26		$[(1 + \sin(\phi/1,25)) / (1 - \sin(\phi/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione trasversale	$S_{p,T}$	219,66	kN	$1/2kp \times \gamma_d \times C^2 \times B$
Spinta attiva del terreno direzione trasversale	$S_{a,T}$	20,73	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times B / kp$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir trasv	$M_{sp,T}$	153,76	kNm	$C/3 \times S_p$
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir trasversale	$M_{sa,T}$	14,51	kNm	$C/3 \times S_a$
Momento resistente totale direzione trasversale	$M_{res,T}$	286,97	kNm	$[Ned \times A2] + (Ax \times Bx \times \gamma_{cl}) \times (A/2) \times 0,9 + [(A1 \times B1 \times C1 \times \gamma_{cl}) \times A2 \times 0,9 + M_{sp,T} - N_{ed} \times (A-A2) + (Ax \times Bx \times \gamma_{cl}) \times (A/2) \times 0,9 + [(A1 \times B1 \times C1 \times \gamma_{cl}) \times (A-A2) \times 0,9 + M_{sp,T} \times \text{ContrTerreno}]$
	η_T	0,216		$M_{rib,T} / (M_{res,T})$
Momento ribaltante di calcolo direzione long	$M_{rib,L}$	-40,53	kNm	$M_L + [T_L \times (C1+C)] + M_{Sa,L}$
Coefficiente di spinta passiva	kp	3,26		$[(1 + \sin(\phi/1,25)) / (1 - \sin(\phi/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione longitudinale	$S_{p,L}$	219,66	kN	$1/2kp \times \gamma_d \times C^2 \times A$
Spinta attiva del terreno direzione longitudinale	$S_{a,L}$	20,73	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times A / kp$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir long	$M_{sp,L}$	153,76	kNm	$C/3 \times S_p$
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir longitudinale	$M_{sa,L}$	-14,51	kNm	$C/3 \times S_a$
Momento resistente totale direzione long	$M_{res,L}$	283,93	kNm	$[N_{ed} + Pb \times 0,9] \times (B/2) + M_{sp,L}$
	η_L	0,143		$M_{rib,L} / (M_{res,L})$
Verifica		0,36		$M_{rib,T} / M_{res,T} + M_{rib,L} / M_{res,L} \leq 1$
		OK		

2. Verifica a Scorrimento (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Coefficiente di attrito fondazione - terreno	δ	25,33		$2/3\phi'$
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	2056,7	kN	$\gamma_{G1} \times (N_{ed, \min})$
Forza resistente	Fr	81,22	kN	$(N_{ed} + \gamma_{G1} \times Pb) \times \tan \delta$
Azione di taglio di calcolo - direzione trasversale	Fs	13,50	kN	(T_{ris})
Verifica	η_t	6,02		$(Fr/Fs) > 1,1$
		OK		Tabella 6.4.1 NTC2008

3. Carico Limite del terreno (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	28,31	kN	N_{ed}
Azione di taglio in direzione trasversale	T_T	-8,80	kN	T_T
Momento flettente trasversale	M_T	49,86	kNm	M_T
Azione di taglio in direzione longitudinale	T_L	-0,50	kN	T_L
Momento flettente longitudinale	M_L	-2,84	kNm	M_L
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	41,48	kNm	$M_T + [T_T \times (C+Cl)] + M_{Sa,T}$
Momento ribaltante di calcolo direzione longitudinale	$M_{rib,L}$	-18,65	kNm	$M_L + [T_L \times (C+Cl)] + M_{Sa,L}$
Momento resistente dovuto al contributo del terreno	M_t	76,88	kNm	$(\gamma_{2d} \times k_p \times (B \times C^3/6)) \times 0,5$ vedi E64864 rev C
eccentricità in direzione trasversale	e_T	0,00	m	$(M_T - M_t + Ned \times e_{ccx}) / [P_b + N_{ed}]$
eccentricità in direzione longitudinale	e_L	0,00	m	$(M_L - M_t) / [P_b + N_{ed}]$
Base equivalente	B'	1,70	m	$B - 2e_L$
Base equivalente	A'	1,70	m	$A - 2e_T$
Fattore di capacità portante	N_q	48,93		$\tan^2(\pi/4 + \phi/2) e^{c \tan \phi}$
Fattore di capacità portante	N_c	61,35		$(N_q - 1) / \tan \phi$
Fattore di capacità portante	N_γ	78,02		$2 \times (N_q + 1) \times \tan \phi$
Fattore di forma	s_c	1,65		$1 + 0,2 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_q	1,33		$1 + 0,1 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_γ	1,33		s_q
Fattore di affondamento	d_c	1,04		$d_q(1-d_q) / (N_c \times \tan \phi)$
Fattore di affondamento	d_q	1,04		$1 + 2 \times \tan \phi \times (1 - \sin \phi)^2 \times 1 / \tan(Df/A)$
Fattore di affondamento	d_γ	1,00		

Sovraccarico laterale	q0'	42,30	kN/m ²	$\gamma_{2d} \times (C+C1/2)$
Carico limite Fondazione	qlim	4446,88	kN/m ²	$c'NcDcsc + q0'NqDqsq + 0,5\gamma'A'NyDys\gamma$
Carico limite Fondazione	Fzlim	12851,48	kN	$qlim \times A' \times B'$
Fattore di sicurezza capacità portante	FC	69,82		$Fzlim/[(Ned+Pb)/A'xB']$
		>2,3	OK	Tabella 6.4.1 NTC2008

4. Rottura del Collare - SOLO PALI M E LS INFISSI NEL BLOCCO

Tale verifica consiste nel valutare la forza di trazione agente nel cuneo di calcestruzzo e verificare che sia inferiore alla sua resistenza a trazione

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	Formula/Rif. Normativo
Diametro palo	dp		cm	dp
Altezza in pianta cuneo	Hc		cm	
Infissione palo	t		cm	
Lunghezza cuneo	L		cm	$dp+2 \times Hc \times \tan 30^\circ$
Braccio forze interne	z		cm	2/3xt
Forza di trazione	Hu		kN	$3/2x(M_r/t)+1/4xT_T$
Forza di compressione	H0		kN	$3/2x(M_r/t)+5/4xT_T$
Azione di trazione agente su cuneo a 30°	Tc		kN	$Hu/2/\cos 30^\circ$
Lato frattura a 30°	Lc		cm	$Hc/\cos 30^\circ$
Altezza zona di trazione	Tt		cm	t/2
Tensione media su ciascun piano di rottura	cm		MPa	$Tc/(LxLc)$
Tensione massima di trazione	ct		MPa	$Tc/(t_x/1/2xLc)$

<fctd

TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE A						
CONDUTTORI FISSI ASSE A						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE B						
CONDUTTORI FISSI ASSE B						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE C						
CONDUTTORI FISSI ASSE C						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE D						
CONDUTTORI FISSI ASSE D						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE E						
TIRI CONDUTTORI FISSI ASSE E						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE F						
CONDUTTORI FISSI ASSE F						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE G						
CONDUTTORI FISSI ASSE G						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
220 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
240 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
320 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
440 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ORMEGGI						
CONDUTTORI FISSI ORMEGGIO						
	A1	A2	B	C	D	
Ormeccio 165 mm ² Corda Portante Fissa :						
Ormeccio 220 mm ² Corda Portante Fissa :						
Ormeccio 240 mm ² Corda Portante Fissa :						
Ormeccio 320 mm ² Corda Portante Fissa :						
Ormeccio 440 mm ² Corda Portante Fissa :						
Corde di Terra passanti :	813,61	443,09	645,45	753,92	875,67	
Alimentatore passante :						
Ormeccio Corde di Terra :						
Ormeccio Alimentatore :						
Strallo PF :						
Fibra Ottica Dielettrica :						
Fibra Ottica Anticaccia :						
Attraversamento Aereo :						

Case	cx	cy	V.Res +X	V.Res -X	V.Res SISMA	V.Stab +X	V.Stab -X	V.Stab SISMA	V.Rib +X	V.Rib -X	V.Rib SISMA	V.C.Lim +X	V.C.Lim -X	V.C.Lim SISMA	V.Scorr +X	V.Scorr -X	V.Scorr SISMA	V.R.Cono +X	V.R.Cono -X	V.R.Cono SISMA
STR1			0,271	0,271		0,458	0,458					72,888	72,888		37,493	37,493				
STR2-V+X			0,628			0,926		0,480				39,098			20,817					
STR2-V-X				0,277									69,823			9,532				
STR3-V+X			0,734			1,061		0,346				27,625			10,768					
STR3-V-X				0,171									69,823			6,672				
STR4-V+X			0,585			0,870						37,210			8,763					
STR4-V-X				0,066			0,178						72,888			6,016				
STR5-V+Y			0,395			0,565		0,614				72,888			24,311					
STR5-V-Y				0,451									72,888			20,018				
STR6-V+X			0,554			0,801						48,917			13,356					
STR6-V-X				0,131			0,236						72,888			7,948				
STR7			0,181	0,181		0,323	0,323					74,788	74,788		55,110	55,110				
SLV1	1,00	0,30			0,475			0,665				0,296		73,739						13,070
SLV2	1,00	0,30			0,493			0,679				0,300		73,739						12,871
SLV3	-1,00	0,30			0,133			0,188				0,198		73,739						9,023
SLV4	-1,00	-0,30			0,149			0,203				0,202		73,739						8,957
SLV5	0,30	1,00			0,642			0,732				0,297		73,739						11,257
SLV6	-0,30	1,00			0,531			0,578				0,208		73,739						10,091
SLV7	0,30	-1,00			0,660			0,747				0,300		73,739						10,847
SLV8	-0,30	-1,00			0,549			0,593				0,212		73,739						9,793
Equ1									0,271	0,271										
Equ2-V+X									0,565											
Equ2-V-X										0,206										
Equ3-V+X									0,676											
Equ3-V-X										0,099										
Equ4-V+X									0,594											
Equ4-V-X										0,264										
Equ5-V+Y										0,333										
Equ5-V-Y											0,358									
Equ6-V+X										0,529										
Equ6-V-X											0,058									
Equ7									0,229	0,229										
Case	cx	cy	V.Res +X	V.Res -X	V.Res SISMA	V.Stab +X	V.Stab -X	V.Stab SISMA	V.Rib +X	V.Rib -X	V.Rib SISMA	V.C.Lim +X	V.C.Lim -X	V.C.Lim SISMA	V.Scorr +X	V.Scorr -X	V.Scorr SISMA	V.R.Cono +X	V.R.Cono -X	V.R.Cono SISMA
0,73			0,451		0,660	1,061	0,614	0,747	0,676	0,358	0,300	27,625	69,823	73,739	8,763	6,016	8,957	0,000	0,000	0,000
STR3-V+X			STR5-V-Y	SLV7	STR3-V+X	STR5-V-Y	SLV7	Equ3-V+X	Equ5-V-Y	SLV7	STR3-V+X	STR2-V-X	SLV1	STR4-V+X	STR4-V-X	SLV4				
4			9		19	4	9	19	24	29	19	4	3	13	6	7	16			

N (daN)	2830,82	2056,70	1440,14	2830,82	2056,70	1440,14	1760,59	1296,12	1440,14	2830,82	2830,82	1440,14	2056,70	2056,70	1440,14					
T.Traso X (daN)	776,90	-211,74	73,82	776,90	-211,74	73,82	776,90	-211,74	73,82	776,90	-880,30	581,25	925,85	-1349,34	-869,12					
T.Long Y (daN)	-49,89	346,12	-738,92	-49,89	-346,12	-738,92	-49,89	-346,12	-738,92	-49,89	-738,92	-49,89	-49,89	204,01	-43,85	-231,19				
M.Traso (daN/m)	14301,58	5285,35	4636,75	14301,58	5285,35	4636,75	14301,58	5285,35	4636,75	14301,58	4985,93	7275,77	11349,81	-775,12	-264,30					
M.Long (daN/m)	-283,99	-1701,79	-3848,74	-283,99	-1701,79	-3848,74	-283,99	-1701,79	-3848,74	-283,99	-3848,74	-283,99	-283,99	1052,30	-249,81	-249,81	-1209,72			

TIPOLOGIA SOSTEGNO : LSU16a - NUMERO SOSTEGNO : B132

Caratteristiche sezione				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Area della sezione	A	48	cm ²	
Modulo elastico dir. X	W _{elx}	566	cm ³	
Modulo elastico dir. Y	W _{ely}	232	cm ³	
Momento inerzia dir. X	Jx	8483	cm ⁴	
Momento inerzia dir. Y	Jy	1850	cm ⁴	
Modulo plastico dir. X	W _{plx}	631	cm ³	
Modulo plastico dir. Y	W _{ply}	276	cm ³	
Area di taglio della sezione UPN	Av	36,24	cm ²	Eq 4.2.20 NTC 2008
Altezza palo fuori terra	hft	8,277	m	
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc1	6,6	m	Trasversale
Altezza ali UPN	h _f	6,5	cm	
spessore ali UPN	t _f	1,1	cm	
Altezza anima UPN	h _w	11,5	cm	
spessore anima UPN	t _w	0,75	cm	
Raggio di curvatura	r	1,05	cm	
Costante di warping	I _w	7818,3	cm ⁶	

Materiali				
Qualità acciaio		S 355 JR		
Modulo elastico	E	210000	N/mm ²	
Modulo di taglio	G	80769	N/mm ²	
Coefficiente di Poisson	v	0,3		
Densità	ρ	7850	kg/m ³	
Tensione di snervamento caratt.	f _{yk}	355	N/mm ²	
Tensione di rottura caratt.	f _{uk}	510	N/mm ²	
coeff. Di sicurezza	γ _{ms}	1,10		EN 50119 §6.4.3 tab. 2
Tensione di snervamento di calc.	f _{yd}	322,73	N/mm ²	
Tensione di rottura di calc.	f _{ud}	463,64	N/mm ²	

CONDIZIONE VENTO +X

1. Verifica di Resistenza				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione normale plastica di calcolo	N _{pl,Rd}	154909,09	daN	Af _{yk} /γ _{ms} × 10 ⁻¹
limitazione piano x-x		38727,27	daN	0,25 × N _{pl,Rd}
limitazione piano x-x		13917,61	daN	0,5hwtwfy/γ _{ms} × 10 ⁻¹
limitazione piano y-y		27835,23	daN	hwtwfy/γ _{ms} × 10 ⁻¹

Verifica combinazione				
piano x-x	No contributo azione normale			
piano y-y	No contributo azione normale			
Rapporto	n	0,02		N _{ed} /N _{pl,Rd}
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. X	M _{Nx,Rd}	20364,09	daNm	Wpl,x fyk/γ _{ms}
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. Y	M _{Ny,Rd}	8907,27	daNm	Wpl,y x fyk/γ _{ms}
Verifica di resistenza		0,80	OK	(M _{x,Ed} /M _{Nx,Rd}) + (M _{y,Ed} /M _{Ny,Rd}) ≤ 1
Taglio resistente di calcolo	V _{c,Rd}	675248	daN	(Av * fyk) / (3*(1/2) * γ _{ms})
Verifica V _{ed} < 50% V _{c,Rd}				No Taglio

2. Verifica di Stabilità				
2.1.1 Direzione x-x				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	L _{0,x}	13,1	m	β _x × hc1
Carico critico euleriano	N _{cr,x}	1024532		π ² × E × J _x / L _{0,x} ²
Snellezza adimensionale	λ _x	1,29	-	√(A × f _{yk} / N _{cr,x})
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ _X	0,3932		0,5[1+α(λ _x -0,2)+λ _x ²] 1/Φ+√(Φ ² -λ _x ²) ≤ 1

2.1.2 Direzione y-y				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	L _{0,y}	13,1	m	β _z × hc2
Carico critico euleriano	N _{cr,y}	223433		π ² × E × J _y / L _{0,y} ²
Snellezza adimensionale	λ _y	2,76	-	√(A × f _{yk} / N _{cr,y})
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ _Y	0,1106		0,5[1+α(λ _y -0,2)+λ _y ²] 1/Φ+√(Φ ² -λ _y ²) ≤ 1
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc2	6,6	m	

2.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Aliquota momenti flettenti di estremità	λ _{LTO}	0,40		
	β	0,75		
	ψ	0,25		
	kc	0,802		1/(1,33-0,33ψ)
Coefficiente correttivo	α _{LT}	0,34		Tab. 4.2.VII NTC 2008
Coefficiente che dipende dalle cond. di carico e vincoli	C ₁	1,0		Valore unitario conservativo
Coefficiente di lunghezza efficace	k	0,70		
Coefficiente di ingobbamento di un estremo	kw	1,0		Valore unitario conservativo
Distanza ritegni torsionali	L	13,10	m	
Momento critico elastico di instabilità flesso-torsionale	M _{cr}	6993,55	daNm	Appendice F ENV 1993-1-1
Coefficiente di snellezza adimensionale	λ _{LT}	1,09		√(W _y × f _{yk} / M _{cr})
	f	0,917		1-0,5(1-kc)[1-2,0(λ _{LT} -0,8) ²]
	Φ _{LT}	1,06		0,5[1+α _{LT} (λ _{LT} -λ _{LTO})+β × λ _{LT} ²]
	χ _{LT}	0,71		1/f × 1/Φ _{LT} + √(Φ _{LT} ² -βλ _{LT} ²)
coefficiente di sicurezza	γ _{m1}	1,1		1,12
Coefficiente correttivo	α _{my}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α _{mz}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α _{mLT}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
coefficiente di interazione	k _{yy}	0,732	≤	0,724 NO
coefficiente di interazione	k _{yz}	0,731		
coefficiente di interazione	k _{zy}	0,538	≥	0,833
coefficiente di interazione	k _{zz}	1,219	≤	0,848 NO

2.3 Verifica a instabilità palo				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
primo termine		0,042		(N _{ed} -P _{palo}) × γ _{m1} / (χ _x × A × f _{yk}) + P _{palo} × γ _{m1} / (χ _x × A × f _{yk})
secondo termine		0,792		k _{yy} × M _{x,Ed} × γ _{m1} / (χ _{LT} × W _x × f _{yk})
terzo termine		0,018		k _{yz} × M _{y,Ed} × γ _{m1} / (χ _{LT} × W _y × f _{yk})
somma		0,853	≤	1 OK
primo termine		0,101		(N _{ed} -P _{palo}) × γ _{m1} / (χ _y × A × f _{yk}) + P _{palo} × γ _{m1} / (χ _y × A × f _{yk})
secondo termine		0,806		k _{zy} × M _{x,Ed} × γ _{m1} / (χ _{LT} × W _x × f _{yk})
terzo termine		0,021		k _{zz} × M _{y,Ed} × γ _{m1} / (χ _{LT} × W _y × f _{yk})

somma **0,927** ≤ 1 **OK**

3. Calcolo Strapiombo (Condizione A2)

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
153,0030764	h_m	5,33	m	
Somma momenti carichi permanenti vert. e orizz.	$M_p + M_H$	3407,51	daNm	
Forza applicata per calcolo strapiombo	F	639,31	daN	$(M_p + M_H) / h_m$
Freccia provocata dalla forza F	f_0	1,81	cm	$(F \times h_m^3 \times 10^6) / 3 \times Jeq \times E \times 10$
Strapiombo calcolato alla quota della mensola	S_t	-3,40	mm/m	$-(f_0 \times 10) / h_m$

4. Verifica di Resistenza in combinazione sismica

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione normale plastica di calcolo	$N_{pl,Rd}$	154909,09	daN	$A f_{yk} / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$
limitazione piano x-x		38727,27	daN	$0,25 \times N_{pl,Rd}$
limitazione piano x-x		13917,61	daN	$0,5 hwtwfy / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$
limitazione piano y-y		27835,23	daN	$hwtwfy / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$

Verifica combinazione

piano x-x	No contributo azione normale			
piano y-y	No contributo azione normale			
Rapporto	n	0,01		$N_{ed} / N_{pl,Rd}$
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. X	$M_{N_x,Rd}$	20364,09	daNm	$W_{pl,x} f_{yk} / \gamma_{Ms}$
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. Y	$M_{N_y,Rd}$	8907,27	daNm	$W_{pl,y} f_{yk} / \gamma_{Ms}$
Verifica di resistenza		0,55 OK		$(M_{x,Ed} / M_{N_x,Rd}) + (M_{y,Ed} / M_{N_y,Rd}) \leq 1$
Taglio resistente di calcolo	$V_{c,Rd}$	675248	daN	$(A_v \times f_{yk}) / (3 \times (1/2) \times \gamma_{ms})$
	Verifica Ved<50%V _{c,Rd} No Taglio			

5. Verifica di Stabilità in combinazione sismica

5.1.1 Direzione x-x

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	β_x	2		
	$l_{0,x}$	13,1	m	$\beta_x \times hc1$
Carico critico euleriano	$N_{cr,x}$	1024532		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,x}^2$
Snellezza adimensionale	λ_x	1,29		$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,x}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
	Φ	1,60		$0,5[1 + \alpha(\lambda_x - 0,2) + \lambda_x^2]$
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_x	0,3932		$1 / (\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_x^2}) \leq 1$
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc1	6,6	m	

5.1.2 Direzione y-y

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
	β_y	2		
Lunghezza libera di inflessione	$l_{0,y}$	13,1	m	$\beta_y \times hc2$
Carico critico euleriano	$N_{cr,y}$	223433		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,y}^2$
Snellezza adimensionale	λ_y	2,76		$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,y}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
	Φ	4,94		$0,5[1 + \alpha(\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2]$
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_y	0,1106		$1 / (\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_y^2}) \leq 1$
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc2	6,6	m	

5.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
	λ_{LT0}	0,40		
	β	0,75		
Aliquota momenti flettenti di estremità	ψ	0,25		
	kc	0,802		$1 / 1,33 - 0,33\psi$
Coefficiente correttivo	α_{LT}	0,34		Tab. 4.2.VII NTC 2008
Coefficiente che dipende dalle cond. di carico e vincoli	C_1	1,0		Valore unitario conservativo
Coefficiente di lunghezza efficace	k	0,70		
Coefficiente di ingobbamento di un estremo	kw	1,0		Valore unitario conservativo
Distanza ritegni torsionali	L	13,10	m	
Momento critico elastico di instabilità flessio-torsionale	M_{cr}	6993,55	daNm	Appendice F ENV 1993-1-1
Coefficiente di snellezza adimensionale	λ_{LT}	1,09		$\sqrt{W_y \times f_{yk} / M_{cr}}$
	5,98 f	0,917		$1 - 0,5(1 - kc)[1 - 2,0(\lambda_{LT0} - 0,8)^2]$
	Φ_{LT}	1,06		$0,5[1 + \alpha_{LT}(\lambda_{LT} - \lambda_{LT0}) + \beta \times \lambda_{LT}^2]$
	χ_{LT}	0,71		$1 / f \times 1 / \Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \lambda_{LT}^2}$
coefficiente di sicurezza	γ_{m1}	1,1		1,12
Coefficiente correttivo	α_{my}	0,7	≥0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mz}	0,7	≥0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mLT}	0,7	≥0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
coefficiente di interazione	kyy	0,716	≤	0,712 NO
coefficiente di interazione	kyz	0,578		
coefficiente di interazione	kzy	0,766	≥	0,915
coefficiente di interazione	kzz	0,963	≤	0,775 NO

5.3 Verifica a instabilità palo

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
primo termine		0,021		$(N_{ed} - P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,266		$k_{yy} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,197		$k_{yz} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,485	≤ 1	OK
primo termine		0,076		$(N_{ed} - P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,342		$k_{yy} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,264		$k_{yz} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,683	≤ 1	OK

CONDIZIONE VENTO -X

1. Verifica di Resistenza

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione normale plastica di calcolo	$N_{pl,Rd}$	154909,09	daN	$A f_{yk} / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$
limitazione piano x-x		38727,27	daN	$0,25 \times N_{pl,Rd}$
limitazione piano x-x		13917,61	daN	$0,5 hwtwfy / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$
limitazione piano y-y		27835,23	daN	$hwtwfy / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$

Verifica combinazione

piano x-x	No contributo azione normale			
piano y-y	No contributo azione normale			
Rapporto	n	0,01		$N_{ed} / N_{pl,Rd}$
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. X	$M_{N_x,Rd}$	20364,09	daNm	$W_{pl,x} f_{yk} / \gamma_{Ms}$
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. Y	$M_{N_y,Rd}$	8907,27	daNm	$W_{pl,y} f_{yk} / \gamma_{Ms}$
Verifica di resistenza		0,44 OK		$(M_{x,Ed} / M_{N_x,Rd}) + (M_{y,Ed} / M_{N_y,Rd}) \leq 1$
Taglio resistente di calcolo	$V_{c,Rd}$	675248	daN	$(A_v \times f_{yk}) / (3 \times (1/2) \times \gamma_{ms})$
	Verifica Ved<50%V _{c,Rd} No Taglio			

2. Verifica di Stabilità

2.1.1 Direzione x-x

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
	β_x	2		
Lunghezza libera di inflessione	$l_{0,x}$	13,1	m	$\beta_x \times hc1$

Carico critico euleriano	$N_{cr,x}$	1024532		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,x}^2$
Snellezza adimensionale	λ_x	1,29	-	$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,x}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
	Φ	1,60		$0,5[1+\alpha(\lambda_x-0,2)+\lambda_x^2]$
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_x	0,3932		$1/\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_x^2} \leq 1$

2.1.2 Direzione y-y				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	$L_{0,y}$	13,1	m	$\beta z \times hc2$
Carico critico euleriano	$N_{cr,y}$	223433		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,y}^2$
Snellezza adimensionale	λ_y	2,76		$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,y}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
	Φ	4,94		$0,5[1+\alpha(\lambda_y-0,2)+\lambda_y^2]$
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_y	0,1106		$1/\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_y^2} \leq 1$
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	$hc2$	6,6	m	

2.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Aliquota momenti flettenti di estremità	λ_{LTO}	0,40		
	β	0,75		
	ψ	0,25		
Coefficiente correttivo	k_c	0,802		$1/1,33-0,33\psi$
Coefficiente che dipende dalle cond. di carico e vincoli	α_{LT}	0,34		Tab. 4.2.VII NTC 2008
Coefficiente di lunghezza efficace	C_1	1,0		Valore unitario conservativo
Coefficiente di ingobbamento di un estremo	k	0,70		
Distanza ritegni torsionali	kw	1,0		Valore unitario conservativo
Momento critico elastico di instabilità flessione-torsionale	L	13,10	m	
Coefficiente di snellezza adimensionale	M_{cr}	6993,55	daNm	Appendice F ENV 1993-1-1
	λ_{LT}	1,09		$\sqrt{W_y \times f_{yk} / M_{cr}}$
	f	0,917		$1-0,5(1-k_c)[1-2,0(\lambda_{LT}-0,8)^2]$
	Φ_{LT}	1,06		$0,5[1+\alpha_{LT}(\lambda_{LT}-\lambda_{LTO})+\beta \times \lambda_{LT}^2]$
	χ_{LT}	0,71		$1/f \times 1/\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \lambda_{LT}^2}$
coefficiente di sicurezza	γ_{m1}	1,1		1,12
Coefficiente correttivo	α_{my}	0,7	$\geq 0,4$	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mz}	0,7	$\geq 0,4$	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mLT}	0,7	$\geq 0,4$	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
coefficiente di interazione	k_{yy}	0,723	\leq	0,717 NO
coefficiente di interazione	k_{yz}	0,645		
coefficiente di interazione	k_{zy}	0,666	\geq	0,879
coefficiente di interazione	k_{zz}	1,076	\leq	0,807 NO

2.3 Verifica a instabilità palo				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
primo termine		0,031		$(N_{ed} - P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,335		$k_{yy} \times M_{x,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,098		$k_{yz} \times M_{y,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,463	\leq	1 OK
primo termine		0,109		$(N_{ed} - P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,410		$k_{yy} \times M_{x,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,123		$k_{yz} \times M_{y,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,642	\leq	1 OK

3. Calcolo Strapiombo (Condizione A2)				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Quota di attacco della mensola	h_m	5,33	m	
Somma momenti carichi permanenti vert. e orizz.	$M_p + M_H$	3407,51	daNm	
Forza applicata per calcolo strapiombo	F	639,31	daN	$(M_p + M_H) / h_m$
Freccia provocata dalla forza F	f_0	1,81	cm	$(F \times h_m^3 \times 10^3) / 3 \times J_{eq} \times E \times 10$
Strapiombo calcolato alla quota della mensola	S_t	-3,40	mm/m	$-(f_0 \times 10) / h_m$

BLOCCO DI FONDAZIONE : P4 (EQUIVALENTE MA INGLOBATO NEL MARCIAPIEDE)				
Materiali - CLS				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Resistenza a compressione cilindrica	f_{ck}	25	N/mm ²	
Coefficiente di sicurezza cls	γ_c	1,5		par. 4.1.2 NTC2008
per calcestruzzo non armato	α_{cpl} e α_{cptl}	1,0		Per blocchi armati valore 1,0
Resistenza a compressione di calcolo	f_{cd}	16,67	N/mm ²	$\alpha_{cc} \times \alpha_{cpl} \times f_{ck} / \gamma_c$; $\alpha_{cc} = 0,85$
Resistenza caratteristica cilindrica media	f_{cm}	33	N/mm ²	$f_{ck} + 8$
Resistenza caratteristica a trazione	f_{ctk}	1,80	N/mm ²	$0,7 \times 0,3 \times f_{ck}^{2/3}$
Resistenza di calcolo a trazione	f_{ctd}	1,20	N/mm ²	$\alpha_{cptl} \times f_{ctk} / \gamma_c$
Modulo elastico	E_{cm}	31476	N/mm ²	$22000 \times (f_{cm}/10)^{0,3}$
Peso specifico CLS	γ_{cls}	25	kN/m ³	Tabella 3.1.1 NTC2008

Materiali - Armatura				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Tensione di snervamento armatura	Blocco Armat	SI		
Coefficiente di sicurezza acciaio da armatura	γ_s	1,15		Par. 11.3.2.1 NTC2008
Tensione di snervamento armatura di calcolo	f_{yd}	391,30	N/mm ²	f_{yk} / γ_s

Terreno di Fondazione				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Altezza Strato	h	3,0		
Peso di unità di volume naturale	γ_d	18	kN/m ³	
Coesione drenata efficace	c'	0,0		
Coesione non drenata	c_u	0,0		
Angolo di resistenza a taglio terreno	ϕ'	38	°	

Dimensioni Blocco di Fondazione				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Dimensione fondazione trasv. Binario	A	1,70	m	Dis. E64865
Dimensione fondazione long. Binario	B	1,70	m	Dis. E64865
Altezza fondazione	C	2,10	m	Dis. E64865
Dimensione baggioio trav. Binario	$A1$	0,80	m	Dis. E64865
Dimensione baggioio long. Binario	$B1$	0,80	m	Dis. E64865
Altezza baggioio (risega per blocco rilevato)	$C1$	0,50	m	Dis. E64865
Profondità di interrimento blocco	Df	2,35	m	$C + (C1/2)$; $C+0,17$ per Rilevato
Area di base blocco di fondazione	Ab	2,89	m ²	$A \times B$
Volume blocco di fondazione	V	6,2	m ³	V_{min} Dis. E64865
Peso blocco di fondazione	Pb	155,8	kN	$\gamma_{cls} \times V$
Eccentricità carico	$Eccx$	0,00	m	

VERIFICHE GEOTECNICHE

CONDIZIONE VENTO +X				
1. Verifica a Ribaltamento (EQU-M2-R2) - NTC2008+ CEI EN 50119				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	211,80	kNm	$M_T + (T_T \times (C1+C)) + MSa,T$
Coefficiente di spinta passiva	kp	3,26		$[(1+\sin(\phi'/1,25))/(1-\sin(\phi'/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione trasversale	$S_{p,T}$	219,66	kN	$1/2kp \times \gamma_d \times C^2 \times B$
Spinta attiva del terreno direzione trasversale	$S_{a,T}$	20,73	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times B / kp$

Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir trasv	Msp,T	153,76	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir trasversale	Msa,T	14,51	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione trasversale	Mres,T	289,58	kNm	$[N_{ed} \times A_2] + (A \times B \times C \times \gamma_{cl}) \times (A/2) \times 0,9 + \{(A1 \times B1 \times C1 \times \gamma_{cl}) \times A_2 \times 0,9 + M_{sp,T} + N_{ed} \times (A-A_2) + (A \times B \times C \times \gamma_{cl}) \times (A/2) \times 0,9 + \{(A1 \times B1 \times C1 \times \gamma_{cl}) \times (A-A_2) \times 0,9 + M_{sp,T} + M_{rib,T} / (M_{res,T})\}$
	η_t	0,731		Mrib,T/(Mres,T)
Momento ribaltante di calcolo direzione long	Mrib,L	-17,54	kNm	$M_L + (T_L \times (C+1)) + M_{sa,L}$
Coefficiente di spinta passiva	kp	3,26		$[(1 + \text{sen}(f/1,25)) / (1 - \text{sen}(f/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione longitudinale	Sp,L	219,66	kN	$1/2 \times k_p \times \gamma_d \times C^2 \times A$
Spinta attiva del terreno direzione longitudinale	Sa,L	20,73	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times A / k_p$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir long	Msp,L	153,76	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir longitudinale	Msa,L	-14,51	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione long	Mres,L	286,54	kNm	$[N_{ed} + P_b \times 0,9] \times (B/2) + M_{sp,L}$
	η_L	0,061		Mrib,L/(Mres,L)
Verifica		0,79		Mrib,T/Mres,T + Mrib,L/Mres,L ≤ 1
		OK		

2. Verifica a Scorrimento (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Coefficiente di attrito fondazione - terreno	δ	25,33		2/3 ϕ'
Azione verticale di calcolo	N _{ed}	1867,9	kN	$\gamma_{G1} \times (N_{ed, \min})$
Forza resistente	Fr	80,54	kN	$(N_{ed} + \gamma_{G1} \times P_b) \times \tan \delta$
Azione di taglio di calcolo - direzione trasversale	Fs	15,20	kN	(T _{ris})
Verifica	η_t	5,30		(Fr/Fs) > 1,1
		OK		Tabella 6.4.1 NTC2008

3. Carico Limite del terreno (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione verticale di calcolo	N _{ed}	25,81	kN	N _{ed}
Azione di taglio in direzione trasversale	T _T	14,72	kN	T _T
Momento flettente trasversale	M _T	159,02	kNm	M _T
Azione di taglio in direzione longitudinale	T _L	-0,38	kN	T _L
Momento flettente longitudinale	M _L	-2,05	kNm	M _L
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	Mrib,T	211,80	kNm	$M_T + [T_T \times (C+1)] + M_{sa,T}$
Momento ribaltante di calcolo direzione longitudinale	Mrib,L	-17,54	kNm	$M_L + [T_L \times (C+1)] + M_{sa,L}$
Momento resistente dovuto al contributo del terreno	Mt	76,88	kNm	$(\gamma_{2d} \times k_p \times (B \times C^2/6))^{0,5}$ vedi E64864 rev C
eccentricità in direzione trasversale	e _T	0,74	m	$(M_{T, \text{rot}} - M_T + N_{ed} \times e_{cc}) / [P_b + N_{ed}]$
eccentricità in direzione longitudinale	e _L	0,00	m	$(M_{L, \text{rot}} - M_L) / [P_b + N_{ed}]$
Base equivalente	B'	1,70	m	B-2e _L
Base equivalente	A'	0,21	m	A-2e _T
Fattore di capacità portante	Nq	48,93		$\tan^2(\pi/4 + \phi'/2) e^{\text{ctan}\phi'}$
Fattore di capacità portante	Nc	61,35		(Nq-1)/tan ϕ'
Fattore di capacità portante	N γ	78,02		2 x (Nq+1) x tan ϕ'
Fattore di forma	sc	6,18		1+0.2 x (B'/A') x Kp
Fattore di forma	sq	3,59		1+0.1 x (B'/A') x Kp
Fattore di forma	s γ	3,59		sq
Fattore di affondamento	dc	1,04		dq-(1-dq) / (Nc x tan ϕ')
Fattore di affondamento	dq	1,04		1+2 x tan ϕ' x (1-sin ϕ') ² x 1/tan(Df/A)
Fattore di affondamento	d γ	1,00		
Sovraccarico laterale	q0'	42,30	kN/m ²	$\gamma_{2d} \times (C+1/2)$
Carico limite Fondazione	qlim	8293,82	kN/m ²	c'NcDcsc + q0'NqDqsq + 0,5 γ A'N γ D γ s γ
Carico limite Fondazione	Fzlim	3014,31	kN	qlim x A' x B'
Fattore di sicurezza capacità portante	FC	16,60		Fzlim/([Ned+Pb]/A'xB')
		>2,3		OK
				Tabella 6.4.1 NTC2008

4. Rottura del Collare - SOLO PALI M E LS INFISSI NEL BLOCCO

Tale verifica consiste nel valutare la forza di trazione agente nel cuneo di calcestruzzo e verificare che sia inferiore alla sua resistenza a trazione

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	Formula/Rif. Normativo
Diametro palo	dp		cm	dp
Altezza in pianta cuneo	Hc		cm	
Infissione palo	t		cm	
Lunghezza cuneo	L		cm	$dp+2 \times Hc \times \text{tg}30^\circ$
Braccio forze interne	z		cm	2/3xt
Forza di trazione	Hu		kN	$3/2x(M_T/t)+1/4xT_T$
Forza di compressione	H0		kN	$3/2x(M_T/t)+5/4xT_T$
Azione di trazione agente su cuneo a 30°	Tc		kN	$Hu/2/\cos30^\circ$
Lato frattura a 30°	Lc		cm	$Hc/\cos30^\circ$
Altezza zona di trazione	Tt		cm	t/2
Tensione media su ciascun piano di rottura	σ_m		MPa	$Tc/(LxLc)$
Tensione massima di trazione	σ_t		MPa	$Tc/(t_x1/2xLc)$
		<fctd		

VERIFICHE GEOTECNICHE IN COMBINAZIONE SISMICA**5. Verifica a Ribaltamento (SIS-M2-R2) - NTC2008+ CEI EN 50119**

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	Mrib,T	83,46	kNm	$M_T + (T_T \times (C+1)) + M_{sa,T} + c_x \times M_{si,BI}$
Coefficiente di spinta passiva	kp	11,78		Kpe
Spinta passiva del terreno direzione trasversale	Sp,T	720,93	kN	$1/2 \times k_p \times (1-k_v) \times \gamma_d \times C^2 \times B$
Spinta attiva del terreno direzione trasversale	Sa,T	25,98	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times B \times k_a (1+k_v)$
	kh	0,19		$\beta \text{ ag/g}$
	kv	0,09		0,5 x kh
Spinta inerziale sismica blocco	Si,BI	28,97		Pbl x Kh
Momento ribaltante dovuto alla spinta inerziale blocco	Msi,BI	37,66	kNm	(C+1)/2 x Si,BI
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir trasv	Msp,T	504,65	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir trasversale	Msa,T	18,19	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione trasversale	Mres,T	637,95	kNm	$[N_{ed} \times A_2] + (A \times B \times C \times \gamma_{cl}) \times (A/2) \times 0,9 + \{(A1 \times B1 \times C1 \times \gamma_{cl}) \times A_2 \times 0,9 + M_{sp,T} + N_{ed} \times (A-A_2) + (A \times B \times C \times \gamma_{cl}) \times (A/2) \times 0,9 + \{(A1 \times B1 \times C1 \times \gamma_{cl}) \times (A-A_2) \times 0,9 + M_{sp,T} + M_{rib,T} / (M_{res,T})\}$
	η_t	0,131		Mrib,T/(Mres,T)
Momento ribaltante di calcolo direzione long	Mrib,L	-100,32	kNm	$M_L + (T_L \times (C+1)) + M_{sa,L} + c_y \times M_{si,BI}$
Coefficiente di spinta attiva	ka	0,35		kae
Spinta passiva del terreno direzione longitudinale	Sp,L	720,93	kN	$1/2 \times k_p (1-k_v) \times \gamma_d \times C^2 \times A \times \text{ContTerreno}$
Spinta attiva del terreno direzione longitudinale	Sa,L	25,98	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times A \times k_a (1+k_v)$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir long	Msp,L	504,65	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir longitudinale	Msa,L	-18,19	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione long	Mres,L	634,91	kNm	$[N_{ed} + P_b \times 0,9] \times (B/2) + M_{sp,L}$
	η_L	0,158		Mrib,L/(Mres,L)
Verifica		0,29		Mrib,T/Mres,T + Mrib,L/Mres,L ≤ 1
		OK		

6. Verifica a Scorrimento (Approccio 2 SIS-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Coefficiente di attrito fondazione - terreno	δ	25,33		2/3 ϕ'
Azione verticale di calcolo	N _{ed}	1306,3	kN	(N _{ed})
Forza resistente	Fr	79,92	kN	$(N_{ed} + \gamma_{G1} \times P_b) \times \tan \delta$
Azione di taglio di calcolo - direzione trasversale	Fs	6,85	kN	T _{ris}
Verifica	η_t	11,67		(Fr/Fs) > 1,1
		OK		Tabella 6.4.1 NTC2008

7. Carico Limite del terreno (Approccio 2 SIS-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	13,06	kN	N_{ed}
Azione di taglio in direzione trasversale	T_T	6,57	kN	T_T
Momento flettente trasversale	M_T	67,67	kNm	M_T
Azione di taglio in direzione longitudinale	T_L	1,82	kN	T_L
Momento flettente longitudinale	M_L	7,97	kNm	M_L
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	140,60	kNm	$M_T + [T_T \times (C+C1)] + M_{Si,BI} \times c_x + M_{Sa,T}$
Momento ribaltante di calcolo direzione longitudinale	$M_{rib,L}$	42,18	kNm	$M_L + [T_L \times (C+C1)] + M_{Si,BI} \times c_y + M_{Sa,L}$
Momento resistente dovuto al contributo del terreno	M_t	252,33	kNm	$(\gamma_{2d} \times k_p(1-K_v) \times (B \times C^3/6) \times 0,5)$ -vedi E64864 rev c
eccentricità in direzione trasversale	e_T	0,00	m	$(M_T - M_t + Ned \times eccx) / [P_b + N_{ed}]$
eccentricità in direzione longitudinale	e_L	0,00	m	$(M_L - M_t) / [P_b + N_{ed}]$
Base equivalente	B'	1,70	m	$B - 2e_L$
Base equivalente	A'	1,70	m	$A - 2e_T$
Fattore di capacità portante	N_q	48,93		$\tan^2(\pi/4 + \phi/2) e^{stam\phi}$
Fattore di capacità portante	N_c	61,35		$(N_q - 1) / \tan\phi$
Fattore di capacità portante	N_γ	78,02		$2 \times (N_q + 1) \times \tan\phi$
Fattore di forma	sc	1,59		$1 + 0,2 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	sq	1,29		$1 + 0,1 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_γ	1,29		sq
Fattore di affondamento	dc	1,04		$dq(1-dq) / (N_c \times \tan\phi)$
Fattore di affondamento	dq	1,04		$1 + 2 \times \tan\phi \times (1 - \sin\phi)^2 \times 1 / \tan(Df/A)$
Fattore di affondamento	d_γ	1,00		
Sovraccarico laterale	q_0'	42,30	kN/m ²	$\gamma_{2d} \times (C+C1/2)$
Carico limite Fondazione	q_{lim}	4341,42	kN/m ²	$c'NcDcsc + q_0'NqDqsq + 0,5\gamma A'N_\gamma D_\gamma s_\gamma$
Carico limite Fondazione	Fz_{lim}	12546,71	kN	$q_{lim} \times A' \times B'$
Fattore di sicurezza capacità portante	FC	74,32		$Fz_{lim} / [(Ned+Pb)/A' \times B']$
		>2,3	OK	Tabella 6.4.1 NTC2008

8. Rottura del Collare - SOLO PALI M E LS INFISSI NEL BLOCCO COMBINAZIONE SISMICA

Tale verifica consiste nel valutare la forza di trazione agente nel cuneo di calcestruzzo e verificare che sia inferiore alla sua resistenza a trazione

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	Formula/Rif. Normativo
Diametro palo	dp		cm	dp
Altezza in pianta cuneo	Hc		cm	
Infissione palo	t		cm	
Lunghezza cuneo	L		cm	$dp + 2 \times Hc \times \tan 30^\circ$
Braccio forze interne	z		cm	$2/3xt$
Momento agente	M_T		kNm	$Med + M_{si,BI}$
Forza di Taglio agente	T_T		KN	$Ted + S_{i,BI}$
Forza di Trazione	Hu		kN	$3/2x(M_T/t) + 1/4xT_T$
Forza di compressione	$H0$		kN	$3/2x(M_T/t) + 5/4xT_T$
Azione di trazione agente su cuneo a 30°	Tc		kN	$Hu/2 \cos 30^\circ$
Lato frattura a 30°	Lc		cm	$Hc/\cos 30^\circ$
Altezza zona di trazione	Tt		cm	$t/2$
Tensione media su ciascun piano di rottura	σ_m		MPa	$Tc/(t \times Lc)$
Tensione massima di trazione	σ_t		MPa	$Tc/(t \times 1/2 \times Lc)$
		<fctd		

VERIFICHE GEOTECNICHE

CONDIZIONE VENTO -X

1. Verifica a Ribaltamento (EQU-M2-R2) - NTC2008+ CEI EN 50119

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	76,05	kNm	$M_T + (T_T \times (C1+C)) + M_{Sa,T}$
Coefficiente di spinta passiva	kp	3,26		$[(1 + \sin(\phi/1,25)) / (1 - \sin(\phi/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione trasversale	$S_{p,T}$	219,66	kN	$1/2kp \times \gamma_d \times C^2 \times B$
Spinta attiva del terreno direzione trasversale	$S_{a,T}$	20,73	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times B / kp$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir trasv	$M_{sp,T}$	153,76	kNm	$C/3 \times S_p$
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir trasversale	$M_{sa,T}$	14,51	kNm	$C/3 \times S_a$
Momento resistente totale direzione trasversale	$M_{res,T}$	285,94	kNm	$[Ned \times A2] + (Ax \times Bx \times \gamma_{cl}) \times (A/2) \times 0,9 + [(A1 \times B1 \times C1 \times \gamma_{cl}) \times A2 \times 0,9 + M_{sp,T} - N_{ed} \times (A-A2) + (Ax \times Bx \times \gamma_{cl}) \times (A/2) \times 0,9 + [(A1 \times B1 \times C1 \times \gamma_{cl}) \times (A-A2) \times 0,9 + M_{sp,T} \times \text{ContrTerreno}]$
	η_T	0,266		$M_{rib,T} / (M_{res,T})$
Momento ribaltante di calcolo direzione long	$M_{rib,L}$	-34,62	kNm	$M_L + [T_L \times (C1+C)] + M_{Sa,L}$
Coefficiente di spinta passiva	kp	3,26		$[(1 + \sin(\phi/1,25)) / (1 - \sin(\phi/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione longitudinale	$S_{p,L}$	219,66	kN	$1/2kp \times \gamma_d \times C^2 \times A$
Spinta attivad del terreno direzione longitudinale	$S_{a,L}$	20,73	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times A / kp$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir long	$M_{sp,L}$	153,76	kNm	$C/3 \times S_p$
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir longitudinale	$M_{sa,L}$	-14,51	kNm	$C/3 \times S_a$
Momento resistente totale direzione long	$M_{res,L}$	282,90	kNm	$[N_{ed} + Pb \times 0,9] \times (B/2) + M_{sp,L}$
	η_L	0,122		$M_{rib,L} / (M_{res,L})$
Verifica		0,39		$M_{rib,T} / M_{res,T} + M_{rib,L} / M_{res,L} \leq 1$
		OK		

2. Verifica a Scorrimento (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Coefficiente di attrito fondazione - terreno	δ	25,33		$2/3\phi'$
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	1867,9	kN	$\gamma_{G1} \times (N_{ed, \min})$
Forza resistente	F_r	80,54	kN	$(N_{ed} + \gamma_{G1} \times Pb) \times \tan\delta$
Azione di taglio di calcolo - direzione trasversale	F_s	14,16	kN	(T_{ris})
Verifica	η_t	5,69		$(F_r/F_s) > 1,1$
		OK		Tabella 6.4.1 NTC2008

3. Carico Limite del terreno (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	25,81	kN	N_{ed}
Azione di taglio in direzione trasversale	T_T	-9,12	kN	T_T
Momento flettente trasversale	M_T	45,92	kNm	M_T
Azione di taglio in direzione longitudinale	T_L	-0,38	kN	T_L
Momento flettente longitudinale	M_L	-2,05	kNm	M_L
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	36,71	kNm	$M_T + [T_T \times (C+C1)] + M_{Sa,T}$
Momento ribaltante di calcolo direzione longitudinale	$M_{rib,L}$	-17,54	kNm	$M_L + [T_L \times (C+C1)] + M_{Sa,L}$
Momento resistente dovuto al contributo del terreno	M_t	76,88	kNm	$(\gamma_{2d} \times k_p \times (B \times C^3/6)) \times 0,5$ vedi E64864 rev C
eccentricità in direzione trasversale	e_T	0,00	m	$(M_T - M_t + Ned \times eccx) / [P_b + N_{ed}]$
eccentricità in direzione longitudinale	e_L	0,00	m	$(M_L - M_t) / [P_b + N_{ed}]$
Base equivalente	B'	1,70	m	$B - 2e_L$
Base equivalente	A'	1,70	m	$A - 2e_T$
Fattore di capacità portante	N_q	48,93		$\tan^2(\pi/4 + \phi/2) e^{stam\phi}$
Fattore di capacità portante	N_c	61,35		$(N_q - 1) / \tan\phi$
Fattore di capacità portante	N_γ	78,02		$2 \times (N_q + 1) \times \tan\phi$
Fattore di forma	sc	1,65		$1 + 0,2 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	sq	1,33		$1 + 0,1 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_γ	1,33		sq
Fattore di affondamento	dc	1,04		$dq(1-dq) / (N_c \times \tan\phi)$
Fattore di affondamento	dq	1,04		$1 + 2 \times \tan\phi \times (1 - \sin\phi)^2 \times 1 / \tan(Df/A)$
Fattore di affondamento	d_γ	1,00		

Sovraccarico laterale	q0'	42,30	kN/m ²	$\gamma_{2d} \times (C+C1/2)$
Carico limite Fondazione	qlim	4446,88	kN/m ²	$c'NcDcsc + q0'NqDqsq + 0,5\gamma'A'NyDys\gamma$
Carico limite Fondazione	Fzlim	12851,48	kN	$qlim \times A' \times B'$
Fattore di sicurezza capacità portante	FC	70,78		$Fzlim/[(Ned+Pb)/A'xB']$
		>2,3	OK	Tabella 6.4.1 NTC2008

4. Rottura del Collare - SOLO PALI M E LS INFISSI NEL BLOCCO

Tale verifica consiste nel valutare la forza di trazione agente nel cuneo di calcestruzzo e verificare che sia inferiore alla sua resistenza a trazione

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	Formula/Rif. Normativo
Diametro palo	dp		cm	dp
Altezza in pianta cuneo	Hc		cm	
Infissione palo	t		cm	
Lunghezza cuneo	L		cm	$dp+2 \times Hc \times tg30^\circ$
Braccio forze interne	z		cm	2/3xt
Forza di trazione	Hu		kN	$3/2x(M_r/t)+1/4xT_T$
Forza di compressione	H0		kN	$3/2x(M_r/t)+5/4xT_T$
Azione di trazione agente su cuneo a 30°	Tc		kN	$Hu/2/cos30^\circ$
Lato frattura a 30°	Lc		cm	$Hc/cos30^\circ$
Altezza zona di trazione	Tt		cm	t/2
Tensione media su ciascun piano di rottura	cm		MPa	$Tc/(LxLc)$
Tensione massima di trazione	ct		MPa	$Tc/(t_x1/2xLc)$

<fctd

TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE A

CONDUTTORI FISSI ASSE A	A1	A2	B	C	D
165 mm ² Corda Portante Fissa :					
220 mm ² Corda Portante Fissa :					
240 mm ² Corda Portante Fissa :					
320 mm ² Corda Portante Fissa :					
440 mm ² Corda Portante Fissa :					
TRAM Corda Portante Fissa :					

TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE B

CONDUTTORI FISSI ASSE B	A1	A2	B	C	D
165 mm ² Corda Portante Fissa :					
220 mm ² Corda Portante Fissa :					
240 mm ² Corda Portante Fissa :					
320 mm ² Corda Portante Fissa :					
440 mm ² Corda Portante Fissa :					
TRAM Corda Portante Fissa :					

TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE C

CONDUTTORI FISSI ASSE C	A1	A2	B	C	D
165 mm ² Corda Portante Fissa :					
220 mm ² Corda Portante Fissa :					
240 mm ² Corda Portante Fissa :					
320 mm ² Corda Portante Fissa :					
440 mm ² Corda Portante Fissa :					
TRAM Corda Portante Fissa :					

TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE D

CONDUTTORI FISSI ASSE D	A1	A2	B	C	D
165 mm ² Corda Portante Fissa :					
220 mm ² Corda Portante Fissa :					
240 mm ² Corda Portante Fissa :					
320 mm ² Corda Portante Fissa :					
440 mm ² Corda Portante Fissa :					
TRAM Corda Portante Fissa :					

CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE E

TIRI CONDUTTORI FISSI ASSE E	A1	A2	B	C	D
165 mm ² Corda Portante Fissa :					
220 mm ² Corda Portante Fissa :					
240 mm ² Corda Portante Fissa :					
320 mm ² Corda Portante Fissa :					
440 mm ² Corda Portante Fissa :					
TRAM Corda Portante Fissa :					

TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE F

CONDUTTORI FISSI ASSE F	A1	A2	B	C	D
165 mm ² Corda Portante Fissa :					
220 mm ² Corda Portante Fissa :					
240 mm ² Corda Portante Fissa :					
320 mm ² Corda Portante Fissa :					
440 mm ² Corda Portante Fissa :					
TRAM Corda Portante Fissa :					

TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE G

CONDUTTORI FISSI ASSE G	A1	A2	B	C	D
165 mm ² Corda Portante Fissa passante :					
220 mm ² Corda Portante Fissa passante :					
240 mm ² Corda Portante Fissa passante :					
320 mm ² Corda Portante Fissa passante :					
440 mm ² Corda Portante Fissa passante :					
TRAM Corda Portante Fissa :					

TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ORMEGGI

CONDUTTORI FISSI ORMEGGIO	A1	A2	B	C	D
Ormeccio 165 mm ² Corda Portante Fissa :					
Ormeccio 220 mm ² Corda Portante Fissa :					
Ormeccio 240 mm ² Corda Portante Fissa :					
Ormeccio 320 mm ² Corda Portante Fissa :					
Ormeccio 440 mm ² Corda Portante Fissa :					
Corde di Terra passanti :	883,02	466,35	627,23	751,50	848,93
Alimentatore passante :					
Ormeccio Corde di Terra :					
Ormeccio Alimentatore :					
Strallo PF :					
Fibra Ottica Dielettrica :					
Fibra Ottica Anticaccia :					
Attraversamento Aereo :					

Case	cx	cy	V.Res +X	V.Res -X	V.Res SISMA	V.Stab +X	V.Stab -X	V.Stab SISMA	V.Rib +X	V.Rib -X	V.Rib SISMA	V.C.Lim +X	V.C.Lim -X	V.C.Lim SISMA	V.Scorr +X	V.Scorr -X	V.Scorr SISMA	V.R.Cono +X	V.R.Cono -X	V.R.Cono SISMA	
STR1			0,300	0,300		0,522	0,522					73,677	73,677		165,165	165,165					
STR2-V-X			0,682			1,038		0,468				28,893		70,782		8,572					
STR3-V-X			0,804	0,248		1,198		0,308				16,602		70,782		5,646					9,104
STR3-V-X				0,127										70,782							5,872
STR4-V-X			0,646			0,995						25,799				5,300					
STR4-V-X				0,054			0,174							73,677							5,688
STR5-V-Y			0,397			0,608						73,677				34,379					27,116
STR6-V-X			0,592	0,436		0,897		0,642				38,198		73,677							
STR6-V-X				0,087			0,196							73,677							8,162
STR7			0,200	0,200		0,369	0,369					75,477		75,477		243,087					243,087
SLV1	1,00	0,30			0,422			0,631			0,287				74,323						11,724
SLV2	1,00	0,30			0,430			0,638			0,288				74,323						11,670
SLV3	-1,00	0,30			0,149			0,238			0,102				74,323						12,886
SLV4	-1,00	-0,30			0,157			0,244			0,104				74,323						12,814
SLV5	0,30	1,00			0,544			0,676			0,287				74,323						12,164
SLV6	-0,30	1,00			0,463			0,558			0,210				74,323						12,517
SLV7	0,30	-1,00			0,552			0,683			0,289				74,323						11,967
SLV8	-0,30	-1,00			0,471			0,565			0,212				74,323						12,303
Equ1									0,319	0,319											
Equ2-V-X									0,659												
Equ2-V-X										0,187											
Equ3-V-X									0,793												
Equ3-V-X										0,065											
Equ4-V-X									0,695												
Equ4-V-X										0,265											
Equ5-V-Y									0,370												
Equ5-V-Y										0,388											
Equ6-V-X									0,610												
Equ6-V-X										0,093											
Equ7									0,267	0,267											
Case	cx	cy	V.Res +X	V.Res -X	V.Res SISMA	V.Stab +X	V.Stab -X	V.Stab SISMA	V.Rib +X	V.Rib -X	V.Rib SISMA	V.C.Lim +X	V.C.Lim -X	V.C.Lim SISMA	V.Scorr +X	V.Scorr -X	V.Scorr SISMA	V.R.Cono +X	V.R.Cono -X	V.R.Cono SISMA	
0,80			0,436		0,552	1,198	0,642	0,683	0,793	0,388	0,289	16,602	70,782	74,323	5,300	5,688	11,670	0,000	0,000	0,000	
4			9		19	4	9	19	24	29	19	4	3	13	6	7	14				

N [daN]	2581,42	1867,94	1306,33	2581,42	1867,94	1306,33	1603,78	1175,69	1306,33	2581,42	2581,42	1306,33	1867,94	1867,94	1306,33						
T.Trasv X [daN]	1472,00	51,93	219,49	1472,00	51,93	219,49	1472,00	51,93	219,49	1472,00	-912,37	656,98	1519,94	-1415,48	656,98						
T.Long Y [daN]	-38,02	-392,43	-630,70	-38,02	-392,43	-630,70	-38,02	-392,43	-630,70	-38,02	-392,43	-38,02	-392,43	-38,02	-392,43						
M.Trasv [daN/m]	15902,07	6019,20	4826,69	15902,07	6019,20	4826,69	15902,07	6019,20	4826,69	15902,07	4592,16	6767,35	12790,51	-712,11	6767,35						
M.Long [daN/m]	-204,67	-1251,07	-2807,31	-204,67	-1251,07	-2807,31	-204,67	-1251,07	-2807,31	-204,67	-1251,07	-204,67	-1251,07	-204,67	-1251,07						

TIPOLOGIA SOSTEGNO : LSU18b - NUMERO SOSTEGNO : 41

Caratteristiche sezione				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Area della sezione	A	56	cm ²	
Modulo elastico dir. X	W _{elx}	927	cm ³	
Modulo elastico dir. Y	W _{ely}	300	cm ³	
Momento inerzia dir. X	Jx	18513	cm ⁴	
Momento inerzia dir. Y	Jy	2708	cm ⁴	
Modulo plastico dir. X	W _{plx}	1012	cm ³	
Modulo plastico dir. Y	W _{ply}	358	cm ³	
Area di taglio della sezione UPN	Av	42,69	cm ²	Eq 4.2.20 NTC 2008
Altezza palo fuori terra	hft	9,607	m	
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc1	6,0	m	Trasversale
Altezza ali UPN	h _f	7,0	cm	
spessore ali UPN	t _f	1,1	cm	
Altezza anima UPN	h _w	13,3	cm	
spessore anima UPN	t _w	0,8	cm	
Raggio di curvatura	r	1,1	cm	
Costante di warping	I _w	52977,4	cm ⁶	

Materiali				
Qualità acciaio		S 355 JR		
Modulo elastico	E	210000	N/mm ²	
Modulo di taglio	G	80769	N/mm ²	
Coefficiente di Poisson	v	0,3		
Densità	ρ	7850	kg/m ³	
Tensione di snervamento caratt.	f _{yk}	355	N/mm ²	
Tensione di rottura caratt.	f _{uk}	510	N/mm ²	
coeff. Di sicurezza	γ _{ms}	1,10		EN 50119 §6.4.3 tab. 2
Tensione di snervamento di calc.	f _{yd}	322,73	N/mm ²	
Tensione di rottura di calc.	f _{ud}	463,64	N/mm ²	

CONDIZIONE VENTO +X

1. Verifica di Resistenza				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione normale plastica di calcolo	N _{pl,Rd}	180727,27	daN	A f _{yk} /γ _{Ms} × 10 ⁻¹
limitazione piano x-x		45181,82	daN	0,25 × N _{pl,Rd}
limitazione piano x-x		17169,09	daN	0,5 hwtwfy/γ _{Ms} × 10 ⁻¹
limitazione piano y-y		34338,18	daN	hwtwfy/γ _{Ms} × 10 ⁻¹

Verifica combinazione				
piano x-x	No contributo azione normale			
piano y-y	No contributo azione normale			
Rapporto	n	0,02		N _{ed} /N _{pl,Rd}
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. X	M _{Nx,Rd}	32660,00	daNm	Wpl,x f _{yk} /γ _{Ms}
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. Y	M _{Ny,Rd}	11553,64	daNm	Wpl,y x f _{yk} /γ _{Ms}
Verifica di resistenza		0,51	OK	(M _{Nx,Rd} /M _{Nx,Rd}) + (M _{Ny,Rd} /M _{Ny,Rd}) ≤ 1
Taglio resistente di calcolo	V _{c,Rd}	795429	daN	(Av * f _{yk}) / (3*(1/2) * γ _{ms})
Verifica V _{ed} < 50% V _{c,Rd}				No Taglio

2. Verifica di Stabilità				
2.1.1 Direzione x-x				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	L _{0,x}	12	m	βx x hc1
Carico critico euleriano	N _{cr,x}	2664607		π ² x E x Jt/L _{0,x} ²
Snellezza adimensionale	λ _x	0,86	-	√A x f _{yk} / N _{cr,x}
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ _X	0,6222		0,5[1+α(λ _x -0,2)+λ _x ²] 1/Φ+√Φ ² -λ _x ² ≤ 1

2.1.2 Direzione y-y				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	L _{0,y}	12	m	βz x hc2
Carico critico euleriano	N _{cr,y}	389767		π ² x E x Jt/L _{0,y} ²
Snellezza adimensionale	λ _y	2,26		√A x f _{yk} / N _{cr,y}
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ _Y	0,1587		0,5[1+α(λ _y -0,2)+λ _y ²] 1/Φ+√Φ ² -λ _y ² ≤ 1
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc2	6,0	m	

2.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Aliquota momenti flettenti di estremità	λ _{LTO}	0,40		
	β	0,75		
	ψ	0,25		
	kc	0,802		1/(1,33-0,33ψ)
Coefficiente correttivo	α _{LT}	0,34		Tab. 4.2.VII NTC 2008
Coefficiente che dipende dalle cond. di carico e vincoli	C ₁	1,0		Valore unitario conservativo
Coefficiente di lunghezza efficace	k	0,70		
Coefficiente di ingobbamento di un estremo	kw	1,0		Valore unitario conservativo
Distanza ritegni torsionali	L	12,00	m	
Momento critico elastico di instabilità flesso-torsionale	M _{cr}	10457,00	daNm	Appendice F ENV 1993-1-1
Coefficiente di snellezza adimensionale	λ _{LT}	1,01		√W _y x f _{yk} / M _{cr}
	f	0,909		1-0,5(1-kc)[1-2,0(λ _{LT} -0,8) ²]
	Φ _{LT}	0,99		0,5[1+α _{LT} (λ _{LT} -λ _{LTO})+β x λ _{LT} ²]
	χ _{LT}	0,76		1/f x 1/Φ _{LT} + √Φ _{LT} ² -βλ _{LT} ²
coefficiente di sicurezza	γ _{m1}	1,1		1,12
Coefficiente correttivo	α _{my}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α _{mz}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α _{mLT}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
coefficiente di interazione	k _{yy}	0,712	≤	0,714 OK
coefficiente di interazione	k _{yz}	0,585		
coefficiente di interazione	k _{zy}	0,749	≥	0,889
coefficiente di interazione	k _{zz}	0,975	≤	0,798 NO

2.3 Verifica a instabilità palo				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
primo termine		0,026		(N _{ed} -P _{palo}) x γ _{m1} / (χ _x x A x f _{yk}) + P _{palo} x γ _{m1} / (χ _x x A x f _{yk})
secondo termine		0,513		k _{yy} x M _{x,Ed} x γ _{m1} / (χ _{LT} x W _x x f _{yk})
terzo termine		0,005		k _{yz} x M _{y,Ed} x γ _{m1} / (χ _{LT} x W _y x f _{yk})
somma		0,544	≤	1 OK
primo termine		0,100		(N _{ed} -P _{palo}) x γ _{m1} / (χ _y x A x f _{yk}) + P _{palo} x γ _{m1} / (χ _y x A x f _{yk})
secondo termine		0,640		k _{yy} x M _{x,Ed} x γ _{m1} / (χ _{LT} x W _x x f _{yk})
terzo termine		0,007		k _{yz} x M _{y,Ed} x γ _{m1} / (χ _{LT} x W _y x f _{yk})

somma **0,748** ≤ 1 **OK**

3. Calcolo Strapiombo (Condizione A2)

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
153,0030764	h_m	5,78	m	
Somma momenti carichi permanenti vert. e orizz.	$M_p + M_H$	4470,63	daNm	
Forza applicata per calcolo strapiombo	F	773,47	daN	$(M_p + M_H) / h_m$
Freccia provocata dalla forza F	f_0	1,28	cm	$(F \times h_m^3 \times 10^6) / 3 \times Jeq \times E \times 10$
Strapiombo calcolato alla quota della mensola	S_t	-2,22	mm/m	$-(f_0 \times 10) / h_m$

4. Verifica di Resistenza in combinazione sismica

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione normale plastica di calcolo	$N_{pl,Rd}$	180727,27	daN	$A f_{yk} / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$
limitazione piano x-x		45181,82	daN	$0,25 \times N_{pl,Rd}$
limitazione piano x-x		17169,09	daN	$0,5 htwf / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$
limitazione piano y-y		34338,18	daN	$htwf / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$

Verifica combinazione

piano x-x	No contributo azione normale			
piano y-y	No contributo azione normale			
Rapporto	n	0,01		$N_{ed} / N_{pl,Rd}$
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. X	$M_{N_x,Rd}$	32660,00	daNm	$W_{pl,x} f_{yk} / \gamma_{Ms}$
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. Y	$M_{N_y,Rd}$	11553,64	daNm	$W_{pl,y} f_{yk} / \gamma_{Ms}$
Verifica di resistenza		0,54	OK	$(M_{x,Ed} / M_{N_x,Rd}) + (M_{y,Ed} / M_{N_y,Rd}) \leq 1$
Taglio resistente di calcolo	$V_{c,Rd}$	795429	daN	$(A_v * f_{yk}) / (3 * (1/2) * \gamma_{Ms})$
	Verifica $V_{ed} < 50\% V_{c,Rd}$ No Taglio			

5. Verifica di Stabilità in combinazione sismica

5.1.1 Direzione x-x

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	β_x	2		
Carico critico euleriano	$L_{0,x}$	12	m	$\beta_x \times hc1$
Snellezza adimensionale	$N_{cr,x}$	2664607		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,x}^2$
Fattore di imperfezione	λ_x	0,86	-	$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,x}}$
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	Φ	1,04		$0,5[1 + \alpha(\lambda_x - 0,2) + \lambda_x^2]$
	χ_x	0,6222		$1 / (\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_x^2}) \leq 1$

5.1.2 Direzione y-y

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	β_y	2		
Carico critico euleriano	$L_{0,y}$	12	m	$\beta_y \times hc2$
Snellezza adimensionale	$N_{cr,y}$	389767		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,y}^2$
Fattore di imperfezione	λ_y	2,26	-	$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,y}}$
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	Φ	3,55		$0,5[1 + \alpha(\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2]$
	χ_y	0,1587		$1 / (\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_y^2}) \leq 1$

5.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Aliquota momenti flettenti di estremità	λ_{LTO}	0,40		
	β	0,75		
	ψ	0,25		
Coefficiente correttivo	kc	0,802		$1 / (1,33 - 0,33\psi)$
Coefficiente che dipende dalle cond. di carico e vincoli	α_{LT}	0,34		Tab. 4.2.VII NTC 2008
Coefficiente di lunghezza efficace	C_1	1,0		Valore unitario conservativo
Coefficiente di ingobbamento di un estremo	k	0,70		
Distanza ritegni torsionali	kw	1,0		Valore unitario conservativo
Momento critico elastico di instabilità flessione-torsionale	L	12,00	m	
Coefficiente di snellezza adimensionale	M_{cr}	10457,00	daNm	Appendice F ENV 1993-1-1
	λ_{LT}	1,01		$\sqrt{W_y \times f_{yk} / M_{cr}}$
	f	0,909		$1 - 0,5(1 - kc)[1 - 2,0(\lambda_{LT} - 0,8)^2]$
	Φ_{LT}	0,99		$0,5[1 + \alpha_{LT}(\lambda_{LT} - 0,2) + \lambda_{LT}^2]$
	χ_{LT}	0,76		$1 / (f \times \Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \lambda_{LT}^2})$
coefficiente di sicurezza	γ_{m1}	1,1		1,12
Coefficiente correttivo	α_{my}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mz}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mLT}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
coefficiente di interazione	kyy	0,706	≤	0,708 OK
coefficiente di interazione	kzy	0,507		
coefficiente di interazione	kzy	0,868	≥	0,942
coefficiente di interazione	kzz	0,844	≤	0,752 NO

5.3 Verifica a instabilità palo

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
primo termine		0,013		$(N_{ed} - P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,197		$k_{yy} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,191		$k_{yz} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,401	≤ 1	OK
primo termine		0,053		$(N_{ed} - P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,263		$k_{yy} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,283		$k_{yz} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,598	≤ 1	OK

CONDIZIONE VENTO -X

1. Verifica di Resistenza

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione normale plastica di calcolo	$N_{pl,Rd}$	180727,27	daN	$A f_{yk} / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$
limitazione piano x-x		45181,82	daN	$0,25 \times N_{pl,Rd}$
limitazione piano x-x		17169,09	daN	$0,5 htwf / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$
limitazione piano y-y		34338,18	daN	$htwf / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$

Verifica combinazione

piano x-x	No contributo azione normale			
piano y-y	No contributo azione normale			
Rapporto	n	0,01		$N_{ed} / N_{pl,Rd}$
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. X	$M_{N_x,Rd}$	32660,00	daNm	$W_{pl,x} f_{yk} / \gamma_{Ms}$
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. Y	$M_{N_y,Rd}$	11553,64	daNm	$W_{pl,y} f_{yk} / \gamma_{Ms}$
Verifica di resistenza		0,38	OK	$(M_{x,Ed} / M_{N_x,Rd}) + (M_{y,Ed} / M_{N_y,Rd}) \leq 1$
Taglio resistente di calcolo	$V_{c,Rd}$	795429	daN	$(A_v * f_{yk}) / (3 * (1/2) * \gamma_{Ms})$
	Verifica $V_{ed} < 50\% V_{c,Rd}$ No Taglio			

2. Verifica di Stabilità

2.1.1 Direzione x-x

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	β_x	2		
	$L_{0,x}$	12	m	$\beta_x \times hc1$

Carico critico euleriano	$N_{cr,x}$	2664607		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,x}^2$
Snellezza adimensionale	λ_x	0,86	-	$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,x}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
	Φ	1,04		$0,5[1+\alpha(\lambda_x-0,2)+\lambda_x^2]$
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_x	0,6222		$1/\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_x^2} \leq 1$

2.1.2 Direzione y-y				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
	β_y	2		
Lunghezza libera di inflessione	$L_{0,y}$	12	m	$\beta_z \times hc2$
Carico critico euleriano	$N_{cr,y}$	389767		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,y}^2$
Snellezza adimensionale	λ_y	2,26		$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,y}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
	Φ	3,55		$0,5[1+\alpha(\lambda_y-0,2)+\lambda_y^2]$
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_y	0,1587		$1/\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_y^2} \leq 1$
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	$hc2$	6,0	m	

2.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
	λ_{LTO}	0,40		
	β	0,75		
	ψ	0,25		
Aliquota momenti flettenti di estremità	k_c	0,802		$1/1,33-0,33\psi$
Coefficiente correttivo	α_{LT}	0,34		Tab. 4.2.VII NTC 2008
Coefficiente che dipende dalle cond. di carico e vincoli	C_1	1,0		Valore unitario conservativo
Coefficiente di lunghezza efficace	k	0,70		
Coefficiente di ingobbamento di un estremo	k_w	1,0		Valore unitario conservativo
Distanza ritegni torsionali	L	12,00	m	
Momento critico elastico di instabilità flessione-torsionale	M_{cr}	10457,00	daNm	Appendice F ENV 1993-1-1
Coefficiente di snellezza adimensionale	λ_{LT}	1,01		$\sqrt{W_y \times f_{yk} / M_{cr}}$
	f	0,909		$1-0,5(1-k_c)[1-2,0(\lambda_{LT}-0,8)^2]$
	Φ_{LT}	0,99		$0,5[1+\alpha_{LT}(\lambda_{LT}-\lambda_{LTO})+\beta \times \lambda_{LT}^2]$
	χ_{LT}	0,76		$1/f \times 1/\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \lambda_{LT}^2}$
coefficiente di sicurezza	γ_{m1}	1,1		1,12
Coefficiente correttivo	α_{my}	0,7	$\geq 0,4$	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mz}	0,7	$\geq 0,4$	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mLT}	0,7	$\geq 0,4$	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
coefficiente di interazione	k_{yy}	0,709	\leq	0,711 OK
coefficiente di interazione	k_{yz}	0,543		
coefficiente di interazione	k_{zy}	0,813	\geq	0,917
coefficiente di interazione	k_{zz}	0,904	\leq	0,773 NO

2.3 Verifica a instabilità palo				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
primo termine		0,019		$(N_{ed}-P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,239		$k_{yy} \times M_{x,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,087		$k_{yz} \times M_{y,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,345	\leq	1 OK
primo termine		0,075		$(N_{ed}-P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,309		$k_{yy} \times M_{x,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,123		$k_{yz} \times M_{y,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,507	\leq	1 OK

3. Calcolo Strapiombo (Condizione A2)				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Quota di attacco della mensola	h_m	5,78	m	
Somma momenti carichi permanenti vert. e orizz.	$M_p + M_H$	4470,63	daNm	
Forza applicata per calcolo strapiombo	F	773,47	daN	$(M_p + M_H) / h_m$
Freccia provocata dalla forza F	f_0	1,28	cm	$(F \times h_m^3 \times 10^3) / (3 \times E \times I_x)$
Strapiombo calcolato alla quota della mensola	S_t	-2,22	mm/m	$-(f_0 \times 10) / h_m$

BLOCCO DI FONDAZIONE : P6				
Materiali - CLS				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Resistenza a compressione cilindrica	f_{ck}	25	N/mm ²	
Coefficiente di sicurezza cls	γ_c	1,5		par. 4.1.2 NTC2008
per calcestruzzo non armato	α_{cpl} e α_{cptl}	1,0		Per blocchi armati valore 1,0
Resistenza a compressione di calcolo	f_{cd}	16,67	N/mm ²	$\alpha_{cc} \times \alpha_{cpl} \times f_{ck} / \gamma_c$; $\alpha_{cc} = 0,85$
Resistenza caratteristica cilindrica media	f_{cm}	33	N/mm ²	$f_{ck} + 8$
Resistenza caratteristica a trazione	f_{ctk}	1,80	N/mm ²	$0,7 \times 0,3 \times f_{ck}^{2/3}$
Resistenza di calcolo a trazione	f_{ctd}	1,20	N/mm ²	$\alpha_{cptl} \times f_{ctk} / \gamma_c$
Modulo elastico	E_{cm}	31476	N/mm ²	$22000 \times (f_{cm}/10)^{0,3}$
Peso specifico CLS	γ_{cls}	25	kN/m ³	Tabella 3.1.1 NTC2008

Materiali - Armatura				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Tensione di snervamento armatura	f_{yk}	450,00	N/mm ²	Par. 11.3.2.1 NTC2008
Coefficiente di sicurezza acciaio da armatura	γ_s	1,15		
Tensione di snervamento armatura di calcolo	f_{yd}	391,30	N/mm ²	f_{yk} / γ_s

Terreno di Fondazione				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Altezza Strato	h	3,0		
Peso di unità di volume naturale	γ_d	18	kN/m ³	
Coesione drenata efficace	c'	0,0		
Coesione non drenata	c_u	0,0		
Angolo di resistenza a taglio terreno	ϕ'	38	°	

Dimensioni Blocco di Fondazione				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Dimensione fondazione trasv. Binario	A	1,80	m	Dis. E64865
Dimensione fondazione long. Binario	B	2,10	m	Dis. E64865
Altezza fondazione	C	2,20	m	Dis. E64865
Dimensione baggioio trav. Binario	$A1$	0,80	m	Dis. E64865
Dimensione baggioio long. Binario	$B1$	0,80	m	Dis. E64865
Altezza baggioio (risega per blocco rilevato)	$C1$	0,50	m	Dis. E64865
Profondità di interrimento blocco	Df	2,45	m	$C + (C1/2)$; $C+0,17$ per Rilevato
Area di base blocco di fondazione	A_b	3,78	m ²	$A \times B$
Volume blocco di fondazione	V	8,5	m ³	V_{min} Dis. E64865
Peso blocco di fondazione	P_b	212,0	kN	$\gamma_{cls} \times V$
Eccentricità carico	E_{ccx}	0,00	m	

VERIFICHE GEOTECNICHE				
CONDIZIONE VENTO +X				

1. Verifica a Ribaltamento (EQU-M2-R2) - NTC2008+ CEI EN 50119				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	218,01	kNm	$M_T + (T_T \times (C1+C)) + M_{Sa,T}$
Coefficiente di spinta passiva	k_p	3,26		$[(1+\sin(\phi'/1,25))/(1-\sin(\phi'/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione trasversale	$S_{p,T}$	297,80	kN	$1/2 k_p \times \gamma_d \times C^2 \times B$
Spinta attiva del terreno direzione trasversale	$S_{a,T}$	28,10	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times B / k_p$

Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir trasv	Msp,T	218,38	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir trasversale	Msa,T	20,61	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione trasversale	Mres,T	409,46	kNm	[Ned x A2] + (AxBxCxγcls) x (A/2) x 0,9 + ((A1xB1xC1xγcls) x A2 x 0,9 + Msp,T ;Ned x (A-A2) + (AxBxCxγcls) x (A/2) x 0,9 + ((A1xB1xC1xγcls) x (A-A2) x 0,9 + Msp,T* ContrTerreno
	ηt	0,532		Mrib,T/(Mres,T)
Momento ribaltante di calcolo direzione long	Mrib,L	-19,06	kNm	M _L + (T _L x (C+1)) + Msa,L
Coefficiente di spinta passiva	kp	3,26		[(1+sen(f/1,25))/(1-sen(f/1,25))]
Spinta passiva del terreno direzione longitudinale	Sp,L	255,25	kN	1/2kp x γ _d x C ² x A
Spinta attivad del terreno direzione longitudinale	Sa,L	24,09	kN	1/2x γ _d x C ² x A /kp
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir long	Msp,L	187,19	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir longitudinale	Msa,L	-17,66	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione long	Mres,L	406,42	kNm	[N _{ed} + Pb x 0,9] x (B/2) + Msp,L
	ηL	0,047		Mrib,L/(Mres,L)
Verifica		0,58		Mrib,T/Mres,T + Mrib,L/Mres,L ≤1
		OK		

2. Verifica a Scorrimento (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Coefficiente di attrito fondazione - terreno	δ	25,33		2/3φ'
Azione verticale di calcolo	N _{ed}	2138,7	kN	γ _{G1} x (N _{ed,min})
Forza resistente	Fr	108,15	kN	(N _{ed} + γ _{G1} x Pb) x tanδ
Azione di taglio di calcolo - direzione trasversale	Fs	13,79	kN	(T _{ris})
Verifica	ηt	7,84		(Fr/Fs)>1,1 Tabella 6.4.I NTC2008
		OK		

3. Carico Limite del terreno (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione verticale di calcolo	N _{ed}	28,75	kN	N _{ed}
Azione di taglio in direzione trasversale	T _T	12,17	kN	T _T
Momento flettente trasversale	M _T	164,55	kNm	M _T
Azione di taglio in direzione longitudinale	T _L	-0,16	kN	T _L
Momento flettente longitudinale	M _L	-0,96	kNm	M _L
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	Mrib,T	218,01	kNm	M _T + [T _T x (C+1)] + Msa,T
Momento ribaltante di calcolo direzione longitudinale	Mrib,L	-19,06	kNm	M _L + [T _L x (C+1)] + Msa,L
Momento resistente dovuto al contributo del terreno	Mt	109,19	kNm	(γ _{2d} x kp x (B x C ² /6)) * 0,5 vedi E64864 rev C
eccentricità in direzione trasversale	e _T	0,45	m	(M _{rib,T} - Mt + Ned x e _{ccx}) / [Pb + N _{ed}]
eccentricità in direzione longitudinale	e _L	0,00	m	(M _{rib,L} - Mt) / [Pb + N _{ed}]
Base equivalente	B'	2,10	m	B - 2e _L
Base equivalente	A'	0,90	m	A - 2e _T
Fattore di capacità portante	Nq	48,93		tan ² (π/4 + φ'/2) e ^{tanφ'}
Fattore di capacità portante	Nc	61,35		(Nq - 1) / tanφ'
Fattore di capacità portante	Nγ	78,02		2 x (Nq + 1) x tanφ'
Fattore di forma	sc	2,53		1 + 0,2 x (B'/A') x Kp
Fattore di forma	sq	1,76		1 + 0,1 x (B'/A') x Kp
Fattore di forma	sγ	1,76		sq
Fattore di affondamento	dc	1,05		dq - (1 - dq) / (Nc x tanφ')
Fattore di affondamento	dq	1,05		1 + 2 x tanφ' x (1 - sinφ') ² x 1 / tan(Df/A)
Fattore di affondamento	dγ	1,00		
Sovraccarico laterale	q0'	44,10	kN/m ²	γ _{2d} x (C+1/2)
Carico limite Fondazione	qlim	5100,58	kN/m ²	c'NcDcsc + q0'NqDqsq + 0,5γA'NγDγsγ
Carico limite Fondazione	Fzlim	9597,44	kN	qlim x A' x B'
Fattore di sicurezza capacità portante	FC	39,86		Fzlim / [(Ned + Pb) / A' x B'] Tabella 6.4.I NTC2008
		>2,3		OK

4. Rottura del Collare - SOLO PALI M E LS INFISSI NEL BLOCCO

Tale verifica consiste nel valutare la forza di trazione agente nel cuneo di calcestruzzo e verificare che sia inferiore alla sua resistenza a trazione

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	Formula/Rif. Normativo
Diametro palo	dp		cm	dp
Altezza in pianta cuneo	Hc		cm	
Infissione palo	t		cm	
Lunghezza cuneo	L		cm	dp + 2 x Hc x tg30°
Braccio forze interne	z		cm	2/3xt
Forza di trazione	Hu		kN	3/2x(M _T /t) + 1/4xT _T
Forza di compressione	H0		kN	3/2x(M _T /t) + 5/4xT _T
Azione di trazione agente su cuneo a 30°	Tc		kN	Hu/2/cos30°
Lato frattura a 30°	Lc		cm	Hc/cos30°
Altezza zona di trazione	Tt		cm	t/2
Tensione media su ciascun piano di rottura	cm		MPa	Tc/(LxLc)
Tensione massima di trazione	ot		MPa	Tc/(t _{x1} /2xLc)
		<fctd		

VERIFICHE GEOTECNICHE IN COMBINAZIONE SISMICA**5. Verifica a Ribaltamento (SIS-M2-R2) - NTC2008+ CEI EN 50119**

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	Mrib,T	116,38	kNm	M _T + (T _T x (C+1)) + Msa,T + cx * MSi,BI
Coefficiente di spinta passiva	kp	11,78		Kpe
Spinta passiva del terreno direzione trasversale	Sp,T	977,40	kN	1/2 kp x (1 - kv) x γ _d x C ² x B
Spinta attiva del terreno direzione trasversale	Sa,T	35,22	kN	1/2 x γ _d x C ² x B x ka (1 + kv)
	kh	0,19		β ag/g
	kv	0,09		0,5 x kh
Spinta inerziale sismica blocco	Si,BI	39,43		Pbl x Kh
Momento ribaltante dovuto alla spinta inerziale blocco	Msi,BI	53,23	kNm	(C+1)/2 x Si,BI
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir trasv	Msp,T	716,76	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir trasversale	Msa,T	25,83	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione trasversale	Mres,T	905,22	kNm	[Ned x A2] + (AxBxCxγcls) x (A/2) x 0,9 + ((A1xB1xC1xγcls) x A2 x 0,9 + Msp,T ;Ned x (A-A2) + (AxBxCxγcls) x (A/2) x 0,9 + ((A1xB1xC1xγcls) x (A-A2) x 0,9 + Msp,T* ContrTerreno
	ηt	0,129		Mrib,T/(Mres,T)
Momento ribaltante di calcolo direzione long	Mrib,L	136,63	kNm	M _L + (T _L x (C+1)) + Msa,L * cyMSi,BI
Coefficiente di spinta attiva	ka	0,35		kae
Spinta passiva del terreno direzione longitudinale	Sp,L	837,77	kN	1/2kp(1 - kv) x γ _d x C ² x A x ContTerreno
Spinta attiva del terreno direzione longitudinale	Sa,L	30,19	kN	1/2x γ _d x C ² x A x ka x (1 + kv)
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir long	Msp,L	614,37	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir longitudinale	Msa,L	22,14	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione long	Mres,L	830,55	kNm	[N _{ed} + Pb x 0,9] x (B/2) + Msp,L
	ηL	0,165		Mrib,L/(Mres,L)
Verifica		0,29		Mrib,T/Mres,T + Mrib,L/Mres,L ≤1
		OK		

6. Verifica a Scorrimento (Approccio 2 SIS-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Coefficiente di attrito fondazione - terreno	δ	25,33		2/3φ'
Azione verticale di calcolo	N _{ed}	1508,6	kN	(N _{ed})
Forza resistente	Fr	107,50	kN	(N _{ed} + γ _{G1} x Pb) x tanδ
Azione di taglio di calcolo - direzione trasversale	Fs	9,76	kN	T _{ris}
Verifica	ηt	11,02		(Fr/Fs)>1,1 Tabella 6.4.I NTC2008
		OK		

7. Carico Limite del terreno (Approccio 2 SIS-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	15,09	kN	N_{ed}
Azione di taglio in direzione trasversale	T_T	9,46	kN	T_T
Momento flettente trasversale	M_T	91,54	kNm	M_T
Azione di taglio in direzione longitudinale	T_L	2,40	kN	T_L
Momento flettente longitudinale	M_L	12,28	kNm	M_L
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	192,45	kNm	$M_T + [T_T \times (C+Cl)] + M_{Si,Bl} \times c_x + M_{Sa,T}$
Momento ribaltante di calcolo direzione longitudinale	$M_{rib,L}$	60,56	kNm	$M_L + [T_L \times (C+Cl)] + M_{Si,Bl} \times c_y + M_{Sa,L}$
Momento resistente dovuto al contributo del terreno	M_t	358,38	kNm	$(\gamma_{2d} \times k_p(1-K_v) \times (B \times C^3/6) \times 0,5)$ - vedi E64864 rev c
eccentricità in direzione trasversale	e_T	0,00	m	$(M_T - M_t + Ned \times e_{ccx}) / [P_b + N_{ed}]$
eccentricità in direzione longitudinale	e_L	0,00	m	$(M_L - M_t) / [P_b + N_{ed}]$
Base equivalente	B'	2,10	m	$B - 2e_L$
Base equivalente	A'	1,80	m	$A - 2e_T$
Fattore di capacità portante	N_q	48,93		$\tan^2(\pi/4 + \phi/2) e^{c \tan \phi}$
Fattore di capacità portante	N_c	61,35		$(N_q - 1) / \tan \phi$
Fattore di capacità portante	N_γ	78,02		$2 \times (N_q + 1) \times \tan \phi$
Fattore di forma	s_c	1,69		$1 + 0,2 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_q	1,34		$1 + 0,1 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_γ	1,34		s_q
Fattore di affondamento	d_c	1,05		$d_q(1-d_q) / (N_c \times \tan \phi)$
Fattore di affondamento	d_q	1,05		$1 + 2 \times \tan \phi \times (1 - \sin \phi)^2 \times 1 / \tan(Df/A)$
Fattore di affondamento	d_γ	1,00		
Sovraccarico laterale	q_0'	44,10	kN/m ²	$\gamma_{2d} \times (C+Cl/2)$
Carico limite Fondazione	q_{lim}	4738,48	kN/m ²	$c'NcDcsc + q_0'NqDqsq + 0,5\gamma'A'N_\gamma D_\gamma s_\gamma$
Carico limite Fondazione	Fz_{lim}	17911,47	kN	$q_{lim} \times A' \times B'$
Fattore di sicurezza capacità portante	FC	78,88		$Fz_{lim} / [(Ned+Pb)/A' \times B']$
		>2,3	OK	Tabella 6.4.1 NTC2008

8. Rottura del Collare - SOLO PALI M E LS INFISSI NEL BLOCCO COMBINAZIONE SISMICA

Tale verifica consiste nel valutare la forza di trazione agente nel cuneo di calcestruzzo e verificare che sia inferiore alla sua resistenza a trazione

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	Formula/Rif. Normativo
Diametro palo	d_p		cm	d_p
Altezza in pianta cuneo	H_c		cm	
Infissione palo	t		cm	
Lunghezza cuneo	L		cm	$d_p + 2 \times H_c \times \tan 30^\circ$
Braccio forze interne	z		cm	$2/3xt$
Momento agente	M_T		kNm	$Med + M_{si,Bl}$
Forza di Taglio agente	T_T		KN	$Ted + S_{i,Bl}$
Forza di Trazione	H_u		kN	$3/2x(M_T/t) + 1/4xT_T$
Forza di compressione	H_0		kN	$3/2x(M_T/t) + 5/4xT_T$
Azione di trazione agente su cuneo a 30°	T_c		kN	$H_u/2 \cos 30^\circ$
Lato frattura a 30°	L_c		cm	$H_c/\cos 30^\circ$
Altezza zona di trazione	t_t		cm	$t/2$
Tensione media su ciascun piano di rottura	σ_m		MPa	$T_c/(t_t \times L_c)$
Tensione massima di trazione	σ_t		MPa	$T_c/(t_t \times 1/2 \times L_c)$
		<fctd		

VERIFICHE GEOTECNICHE

CONDIZIONE VENTO -X

1. Verifica a Ribaltamento (EQU-M2-R2) - NTC2008+ CEI EN 50119

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	104,10	kNm	$M_T + (T_T \times (C1+C)) + M_{Sa,T}$
Coefficiente di spinta passiva	k_p	3,26		$[(1 + \sin(\phi/1,25)) / (1 - \sin(\phi/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione trasversale	$S_{p,T}$	297,80	kN	$1/2 k_p \times \gamma_d \times C^2 \times B$
Spinta attiva del terreno direzione trasversale	$S_{a,T}$	28,10	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times B / k_p$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir trasv	$M_{sp,T}$	218,38	kNm	$C/3 \times S_p$
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir trasversale	$M_{sa,T}$	20,61	kNm	$C/3 \times S_a$
Momento resistente totale direzione trasversale	$M_{res,T}$	405,48	kNm	$[Ned \times A_2] + (A \times B \times C \times \gamma_{cl}) \times (A/2) \times 0,9 + [(A1 \times B1 \times C1 \times \gamma_{cl}) \times A_2 \times 0,9 + M_{sp,T} - N_{rib,T} / (M_{res,T})]$
Momento ribaltante di calcolo direzione long	$M_{rib,L}$	-44,12	kNm	$M_L + [T_L \times (C1+C)] + M_{Sa,L}$
Coefficiente di spinta passiva	k_p	3,26		$[(1 + \sin(\phi/1,25)) / (1 - \sin(\phi/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione longitudinale	$S_{p,L}$	255,25	kN	$1/2 k_p \times \gamma_d \times C^2 \times A$
Spinta attiva del terreno direzione longitudinale	$S_{a,L}$	24,09	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times A / k_p$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir long	$M_{sp,L}$	187,19	kNm	$C/3 \times S_p$
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir longitudinale	$M_{sa,L}$	-17,66	kNm	$C/3 \times S_a$
Momento resistente totale direzione long	$M_{res,L}$	401,78	kNm	$[N_{ed} + P_b \times 0,9] \times (B/2) + M_{sp,L}$
	η_L	0,110		$M_{rib,L} / (M_{res,L})$
Verifica		0,37		$M_{rib,T} / M_{res,T} + M_{rib,L} / M_{res,L} \leq 1$
		OK		

2. Verifica a Scorrimento (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Coefficiente di attrito fondazione - terreno	δ	25,33		$2/3\phi'$
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	2138,7	kN	$\gamma_{G1} \times (N_{ed, \min})$
Forza resistente	F_r	108,15	kN	$(N_{ed} + \gamma_{G1} \times P_b) \times \tan \delta$
Azione di taglio di calcolo - direzione trasversale	F_s	8,95	kN	(T_{ris})
Verifica	η_t	12,09		$(F_r/F_s) > 1,1$
		OK		Tabella 6.4.1 NTC2008

3. Carico Limite del terreno (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	28,75	kN	N_{ed}
Azione di taglio in direzione trasversale	T_T	-3,87	kN	T_T
Momento flettente trasversale	M_T	76,03	kNm	M_T
Azione di taglio in direzione longitudinale	T_L	-0,16	kN	T_L
Momento flettente longitudinale	M_L	-0,96	kNm	M_L
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	86,19	kNm	$M_T + [T_T \times (C+Cl)] + M_{Sa,T}$
Momento ribaltante di calcolo direzione longitudinale	$M_{rib,L}$	-19,06	kNm	$M_L + [T_L \times (C+Cl)] + M_{Sa,L}$
Momento resistente dovuto al contributo del terreno	M_t	109,19	kNm	$(\gamma_{2d} \times k_p \times (B \times C^3/6)) \times 0,5$ vedi E64864 rev C
eccentricità in direzione trasversale	e_T	0,00	m	$(M_T - M_t + Ned \times e_{ccx}) / [P_b + N_{ed}]$
eccentricità in direzione longitudinale	e_L	0,00	m	$(M_L - M_t) / [P_b + N_{ed}]$
Base equivalente	B'	2,10	m	$B - 2e_L$
Base equivalente	A'	1,80	m	$A - 2e_T$
Fattore di capacità portante	N_q	48,93		$\tan^2(\pi/4 + \phi/2) e^{c \tan \phi}$
Fattore di capacità portante	N_c	61,35		$(N_q - 1) / \tan \phi$
Fattore di capacità portante	N_γ	78,02		$2 \times (N_q + 1) \times \tan \phi$
Fattore di forma	s_c	1,76		$1 + 0,2 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_q	1,38		$1 + 0,1 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_γ	1,38		s_q
Fattore di affondamento	d_c	1,05		$d_q(1-d_q) / (N_c \times \tan \phi)$
Fattore di affondamento	d_q	1,05		$1 + 2 \times \tan \phi \times (1 - \sin \phi)^2 \times 1 / \tan(Df/A)$
Fattore di affondamento	d_γ	1,00		

Sovraccarico laterale	q0'	44,10	kN/m ²	$\gamma_{2d} \times (C+C1/2)$
Carico limite Fondazione	qlim	4867,87	kN/m ²	$c'NcDcsc + q0'NqDqsq + 0,5\gamma A'NyDys\gamma$
Carico limite Fondazione	Fzlim	18400,55	kN	$qlim \times A' \times B'$
Fattore di sicurezza capacità portante	FC	76,43		$Fzlim/[(Ned+Pb)/A'xB']$
		>2,3	OK	Tabella 6.4.1 NTC2008

4. Rottura del Collare - SOLO PALI M E LS INFISSI NEL BLOCCO

Tale verifica consiste nel valutare la forza di trazione agente nel cuneo di calcestruzzo e verificare che sia inferiore alla sua resistenza a trazione

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	Formula/Rif. Normativo
Diametro palo	dp		cm	dp
Altezza in pianta cuneo	Hc		cm	
Infissione palo	t		cm	
Lunghezza cuneo	L		cm	$dp+2 \times Hc \times tg30^\circ$
Braccio forze interne	z		cm	2/3xt
Forza di trazione	Hu		kN	$3/2x(M_r/t)+1/4xT_T$
Forza di compressione	H0		kN	$3/2x(M_r/t)+5/4xT_T$
Azione di trazione agente su cuneo a 30°	Tc		kN	$Hu/2/cos30^\circ$
Lato frattura a 30°	Lc		cm	$Hc/cos30^\circ$
Altezza zona di trazione	Tt		cm	t/2
Tensione media su ciascun piano di rottura	cm		MPa	$Tc/(LxLc)$
Tensione massima di trazione	ct		MPa	$Tc/(t_x1/2xLc)$

<fctd

TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE A						
CONDUTTORI FISSI ASSE A						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE B						
CONDUTTORI FISSI ASSE B						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE C						
CONDUTTORI FISSI ASSE C						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE D						
CONDUTTORI FISSI ASSE D						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE E						
TIRI CONDUTTORI FISSI ASSE E						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE F						
CONDUTTORI FISSI ASSE F						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE G						
CONDUTTORI FISSI ASSE G						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
220 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
240 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
320 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
440 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ORMEGGI						
CONDUTTORI FISSI ORMEGGIO						
	A1	A2	B	C	D	
Ormeccio 165 mm ² Corda Portante Fissa :						
Ormeccio 220 mm ² Corda Portante Fissa :						
Ormeccio 240 mm ² Corda Portante Fissa :						
Ormeccio 320 mm ² Corda Portante Fissa :						
Ormeccio 440 mm ² Corda Portante Fissa :						
Corde di Terra passanti :	857,28	456,99	634,58	752,46	859,58	
Alimentatore passante :						
Ormeccio Corde di Terra :						
Ormeccio Alimentatore :						
Strallo PF :						
Fibra Ottica Dielettrica :						
Fibra Ottica Anticaccia :						
Attraversamento Aereo :						

Case	cx	cy	V.Res +X	V.Res -X	V.Res SISMA	V.Stab +X	V.Stab -X	V.Stab SISMA	V.Rib +X	V.Rib -X	V.Rib SISMA	V.C.Lim +X	V.C.Lim -X	V.C.Lim SISMA	V.Scorr +X	V.Scorr -X	V.Scorr SISMA	V.R.Cono +X	V.R.Cono -X	V.R.Cono SISMA
STR1			0,243	0,243		0,391	0,391					78,841	78,841		42,563	42,563				
STR2-V-X			0,449	0,241		0,668	0,403					49,060	76,430		13,002	28,616				
STR3-V-X			0,512	0,178		0,748	0,324					39,865	76,430		9,107	14,744				
STR4-V-X			0,424	0,059		0,628	0,149					47,555	78,841		7,843	12,087				
STR5-V-Y			0,371	0,383		0,498	0,507					78,841	78,841		26,457	25,376				
STR6-V-X			0,457	0,143		0,630	0,218					56,770	78,841		10,179	18,070				
STR7			0,162	0,162		0,273	0,273					80,480	80,480		62,823	62,823				
SLV1	1,00	0,30		0,387			0,517				0,285				78,875					11,016
SLV2	1,00	0,30		0,380			0,512				0,284				78,875					11,054
SLV3	-1,00	0,30		0,143			0,183				0,104				78,875					16,461
SLV4	-1,00	-0,30		0,137			0,184				0,102				78,875					16,588
SLV5	0,30	1,00		0,542			0,598				0,293				78,875					12,204
SLV6	-0,30	1,00		0,469			0,500				0,218				78,875					13,673
SLV7	0,30	-1,00		0,536			0,593				0,292				78,875					12,380
SLV8	-0,30	-1,00		0,463			0,495				0,216				78,875					13,921
Equ1									0,305	0,305										
Equ2-V-X									0,504											
Equ2-V-X										0,257										
Equ3-V-X									0,579											
Equ3-V-X										0,183										
Equ4-V-X									0,526											
Equ4-V-X										0,080										
Equ5-V-Y									0,362											
Equ5-V-Y										0,367										
Equ6-V-X									0,499											
Equ6-V-X										0,187										
Equ7									0,271	0,271										
Case	cx	cy	V.Res +X	V.Res -X	V.Res SISMA	V.Stab +X	V.Stab -X	V.Stab SISMA	V.Rib +X	V.Rib -X	V.Rib SISMA	V.C.Lim +X	V.C.Lim -X	V.C.Lim SISMA	V.Scorr +X	V.Scorr -X	V.Scorr SISMA	V.R.Cono +X	V.R.Cono -X	V.R.Cono SISMA
0,51			0,383	0,542	0,748	0,507	0,598	0,579	0,367	0,293	0,293	39,865	76,430	78,875	7,843	12,087	11,016	0,000	0,000	0,000
4		9	17	4	9	17	24	29	17	4	3	13	6	7	13					

N (daN)	T.Trasv X (daN)	T.Long Y (daN)	M.Trasv (daN/m)	M.Long (daN/m)
2875,05	2138,73	1508,55	2875,05	2138,73
1216,87	242,11	402,25	1216,87	242,11
-16,15	-350,75	783,67	-16,15	-350,75
16454,79	7695,26	6372,45	16454,79	7695,26
-96,37	-1698,93	4009,36	-96,37	-1698,93

TIPOLOGIA SOSTEGNO : LSU18b - NUMERO SOSTEGNO : 47p

Caratteristiche sezione				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Area della sezione	A	56	cm ²	
Modulo elastico dir. X	W _{elx}	927	cm ³	
Modulo elastico dir. Y	W _{ely}	300	cm ³	
Momento inerzia dir. X	Jx	18513	cm ⁴	
Momento inerzia dir. Y	Jy	2708	cm ⁴	
Modulo plastico dir. X	W _{plx}	1012	cm ³	
Modulo plastico dir. Y	W _{ply}	358	cm ³	
Area di taglio della sezione UPN	Av	42,69	cm ²	Eq 4.2.20 NTC 2008
Altezza palo fuori terra	hft	9,607	m	
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc1	6,2	m	Trasversale
Altezza ali UPN	h _f	7,0	cm	
spessore ali UPN	t _f	1,1	cm	
Altezza anima UPN	h _w	13,3	cm	
spessore anima UPN	t _w	0,8	cm	
Raggio di curvatura	r	1,1	cm	
Costante di warping	I _w	52977,4	cm ⁸	

Materiali				
Qualità acciaio		S 355 JR		
Modulo elastico	E	210000	N/mm ²	
Modulo di taglio	G	80769	N/mm ²	
Coefficiente di Poisson	v	0,3		
Densità	ρ	7850	kg/m ³	
Tensione di snervamento caratt.	f _{yk}	355	N/mm ²	
Tensione di rottura caratt.	f _{uk}	510	N/mm ²	
coeff. Di sicurezza	γ _{ms}	1,10		EN 50119 §6.4.3 tab. 2
Tensione di snervamento di calc.	f _{yd}	322,73	N/mm ²	
Tensione di rottura di calc.	f _{ud}	463,64	N/mm ²	

CONDIZIONE VENTO +X

1. Verifica di Resistenza				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione normale plastica di calcolo	N _{pl,Rd}	180727,27	daN	A f _{yk} /γ _{ms} × 10 ⁻¹
limitazione piano x-x		45181,82	daN	0,25 × N _{pl,Rd}
limitazione piano x-x		17169,09	daN	0,5 hwtwfy/γ _{ms} × 10 ⁻¹
limitazione piano y-y		34338,18	daN	hwtwfy/γ _{ms} × 10 ⁻¹

Verifica combinazione				
piano x-x	No contributo azione normale			
piano y-y	No contributo azione normale			
Rapporto	n	0,04		N _{ed} /N _{pl,Rd}
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. X	M _{Nx,Rd}	32660,00	daNm	Wpl,x f _{yk} /γ _{ms}
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. Y	M _{Ny,Rd}	11553,64	daNm	Wpl,y x f _{yk} /γ _{ms}
Verifica di resistenza		0,59	OK	(M _{N,Ed} /M _{Nx,Rd}) + (M _{N,Ed} /M _{Ny,Rd}) ≤ 1
Taglio resistente di calcolo	V _{c,Rd}	795429	daN	(Av * f _{yk}) / (3*(1/2) * γ _{ms})
Verifica	V _{ed} < 50% V _{c,Rd}			No Taglio

2. Verifica di Stabilità

2.1.1 Direzione x-x				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	L _{0,x}	12,4	m	βx x hc1
Carico critico euleriano	N _{cr,x}	2495470		π ² x E x Jt / L _{0,x} ²
Snellezza adimensionale	λ _x	0,89	-	√A x f _{yk} / N _{cr,x}
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ _X	0,6044		0,5[1+α(λ _x -0,2)+λ _x ²] 1/Φ+√Φ ² -λ _x ² ≤ 1

2.1.2 Direzione y-y				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	L _{0,y}	4,96	m	βz x hc2
Carico critico euleriano	N _{cr,y}	2281414		π ² x E x Jt / L _{0,y} ²
Snellezza adimensionale	λ _y	0,93	-	√A x f _{yk} / N _{cr,y}
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ _Y	0,5794		0,5[1+α(λ _y -0,2)+λ _y ²] 1/Φ+√Φ ² -λ _y ² ≤ 1
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc2	6,2	m	

2.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente

2.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Aliquota momenti flettenti di estremità	λ _{LTO}	0,40		
	β	0,75		
	ψ	0,25		
	kc	0,802		1/(1,33-0,33ψ)
Coefficiente correttivo	α _{LT}	0,34		Tab. 4.2.VII NTC 2008
Coefficiente che dipende dalle cond. di carico e vincoli	C ₁	1,0		Valore unitario conservativo
Coefficiente di lunghezza efficace	k	0,70		
Coefficiente di ingobbamento di un estremo	kw	1,0		Valore unitario conservativo
Distanza ritegni torsionali	L	4,96	m	
Momento critico elastico di instabilità flesso-torsionale	M _{cr}	25299,20	daNm	Appendice F ENV 1993-1-1
Coefficiente di snellezza adimensionale	λ _{LT}	0,65		√W _y x f _{yk} / M _{cr}
	f	0,905		1-0,5(1-kc)[1-2,0(λ _{LT} -0,8) ²]
	Φ _{LT}	0,70		0,5[1+α _{LT} (λ _{LT} -λ _{LTO})+β x λ _{LT} ²]
	χ _{LT}	0,99		1/f x 1/Φ _{LT} + √Φ _{LT} ² -βλ _{LT} ²
coefficiente di sicurezza	γ _{m1}	1,1		1,12
Coefficiente correttivo	α _{my}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α _{mz}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α _{mLT}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
coefficiente di interazione	k _{yy}	0,730	≤	0,734 OK
coefficiente di interazione	k _{yz}	0,454		
coefficiente di interazione	k _{zy}	0,934	≥	0,929
coefficiente di interazione	k _{zz}	0,757	≤	0,763 OK

2.3 Verifica a instabilità palo

2.3 Verifica a instabilità palo				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
primo termine		0,061		(N _{ed} -P _{palo}) x γ _{m1} / (χ _x x A x f _{yk}) + P _{palo} x γ _{m1} / (χ _x x A x f _{yk})
secondo termine		0,470		k _{yy} x M _{x,Ed} x γ _{m1} / (χ _{LT} x W _x x f _{yk})
terzo termine		0,004		k _{yz} x M _{y,Ed} x γ _{m1} / (χ _{LT} x W _y x f _{yk})
somma		0,535	≤	1 OK
primo termine		0,064		(N _{ed} -P _{palo}) x γ _{m1} / (χ _y x A x f _{yk}) + P _{palo} x γ _{m1} / (χ _y x A x f _{yk})
secondo termine		0,602		k _{yy} x M _{x,Ed} x γ _{m1} / (χ _{LT} x W _x x f _{yk})
terzo termine		0,006		k _{yz} x M _{y,Ed} x γ _{m1} / (χ _{LT} x W _y x f _{yk})

somma **0,672** ≤ 1 **OK**

3. Calcolo Strapiombo (Condizione A2)

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
153,0030764	h_m	5,98	m	
Somma momenti carichi permanenti vert. e orizz.	$M_p + M_H$	5756,50	daNm	
Forza applicata per calcolo strapiombo	F	962,63	daN	$(M_p + M_H) / h_m$
Freccia provocata dalla forza F	f_0	1,76	cm	$(F \times h_m^3 \times 10^6) / 3 \times Jeq \times E \times 10$
Strapiombo calcolato alla quota della mensola	S_t	-2,95	mm/m	$-(f_0 \times 10) / h_m$

4. Verifica di Resistenza in combinazione sismica

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione normale plastica di calcolo	$N_{pl,Rd}$	180727,27	daN	$A f_{yk} / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$
limitazione piano x-x		45181,82	daN	$0,25 \times N_{pl,Rd}$
limitazione piano x-x		17169,09	daN	$0,5 hwtwfy / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$
limitazione piano y-y		34338,18	daN	$hwtwfy / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$

Verifica combinazione

piano x-x	No contributo azione normale			
piano y-y	No contributo azione normale			
Rapporto	n	0,02		$N_{ed} / N_{pl,Rd}$
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. X	$M_{N_x,Rd}$	32660,00	daNm	$W_{pl,x} f_{yk} / \gamma_{Ms}$
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. Y	$M_{N_y,Rd}$	11553,64	daNm	$W_{pl,y} f_{yk} / \gamma_{Ms}$
Verifica di resistenza		0,56	OK	$(M_{x,Ed} / M_{N_x,Rd}) + (M_{y,Ed} / M_{N_y,Rd}) \leq 1$
Taglio resistente di calcolo	$V_{c,Rd}$	795429	daN	$(A_v * f_{yk}) / (3 * (1/2) * \gamma_{ms})$
	Verifica Ved<50%Vc,Rd No Taglio			

5. Verifica di Stabilità in combinazione sismica

5.1.1 Direzione x-x

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	$l_{0,x}$	12,4	m	$\beta x \times hc1$
Carico critico euleriano	$N_{cr,x}$	2495470		$\pi^2 \times E \times J / l_{0,x}^2$
Snellezza adimensionale	λ_x	0,89	-	$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,x}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_x	1,07		$0,5 [1 + \alpha (\lambda_x - 0,2) + \lambda_x^2]$
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc1	6,2	m	$1 / (\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_x^2}) \leq 1$

5.1.2 Direzione y-y

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	$l_{0,y}$	4,96	m	$\beta z \times hc2$
Carico critico euleriano	$N_{cr,y}$	2281414		$\pi^2 \times E \times J / l_{0,y}^2$
Snellezza adimensionale	λ_y	0,93	-	$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,y}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_y	1,12		$0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2]$
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc2	6,2	m	$1 / (\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_y^2}) \leq 1$

5.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Aliquota momenti flettenti di estremità	λ_{LT0}	0,40		
	β	0,75		
	ψ	0,25		
Coefficiente correttivo	kc	0,802		$1 / (1,33 - 0,33\psi)$
Coefficiente che dipende dalle cond. di carico e vincoli	α_{LT}	0,34		Tab. 4.2.VII NTC 2008
Coefficiente di lunghezza efficace	C_1	1,0		Valore unitario conservativo
Coefficiente di ingobbamento di un estremo	k	0,70		
Distanza ritegni torsionali	kw	1,0		Valore unitario conservativo
Momento critico elastico di instabilità flessio-torsionale	L	4,96	m	
Coefficiente di snellezza adimensionale	M_{cr}	25299,20	daNm	Appendice F ENV 1993-1-1
	λ_{LT}	0,65		$\sqrt{W_y \times f_{yk} / M_{cr}}$
	5,98 f	0,905		$1 - 0,5 (1 - kc) [1 - 2,0 (\lambda_{LT0} - 0,8)^2]$
	Φ_{LT}	0,70		$0,5 [1 + \alpha_{LT} (\lambda_{LT} - \lambda_{LT0}) + \beta \times \lambda_{LT}^2]$
	χ_{LT}	0,99		$1 / (f \times \Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \lambda_{LT}^2})$
coefficiente di sicurezza	γ_{m1}	1,1		1,12
Coefficiente correttivo	α_{my}	0,7	≥0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mz}	0,7	≥0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mLT}	0,7	≥0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
coefficiente di interazione	kyy	0,717	≤	0,720 OK
coefficiente di interazione	kyz	0,440		
coefficiente di interazione	kzy	0,961	≥	0,958
coefficiente di interazione	kzz	0,733	≤	0,737 OK

5.3 Verifica a instabilità palo

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
primo termine		0,036		$(N_{ed} - P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,197		$k_{yy} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,148		$k_{yz} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,380	≤ 1	OK
primo termine		0,037		$(N_{ed} - P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,264		$k_{yy} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,246		$k_{yz} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,548	≤ 1	OK

CONDIZIONE VENTO -X

1. Verifica di Resistenza

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione normale plastica di calcolo	$N_{pl,Rd}$	180727,27	daN	$A f_{yk} / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$
limitazione piano x-x		45181,82	daN	$0,25 \times N_{pl,Rd}$
limitazione piano x-x		17169,09	daN	$0,5 hwtwfy / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$
limitazione piano y-y		34338,18	daN	$hwtwfy / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$

Verifica combinazione

piano x-x	No contributo azione normale			
piano y-y	No contributo azione normale			
Rapporto	n	0,03		$N_{ed} / N_{pl,Rd}$
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. X	$M_{N_x,Rd}$	32660,00	daNm	$W_{pl,x} f_{yk} / \gamma_{Ms}$
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. Y	$M_{N_y,Rd}$	11553,64	daNm	$W_{pl,y} f_{yk} / \gamma_{Ms}$
Verifica di resistenza		0,46	OK	$(M_{x,Ed} / M_{N_x,Rd}) + (M_{y,Ed} / M_{N_y,Rd}) \leq 1$
Taglio resistente di calcolo	$V_{c,Rd}$	795429	daN	$(A_v * f_{yk}) / (3 * (1/2) * \gamma_{ms})$
	Verifica Ved<50%Vc,Rd No Taglio			

2. Verifica di Stabilità

2.1.1 Direzione x-x

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	$l_{0,x}$	12,4	m	$\beta x \times hc1$

Carico critico euleriano	$N_{cr,x}$	2495470		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,x}^2$
Snellezza adimensionale	λ_x	0,89	-	$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,x}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
	Φ	1,07		$0,5[1+\alpha(\lambda_x-0,2)+\lambda_x^2]$
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_x	0,6044		$1/\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_x^2} \leq 1$

2.1.2 Direzione y-y				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
	β_y	0,8		
Lunghezza libera di inflessione	$L_{0,y}$	4,96	m	$\beta_z \times hc2$
Carico critico euleriano	$N_{cr,y}$	2281414		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,y}^2$
Snellezza adimensionale	λ_y	0,93		$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,y}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
	Φ	1,12		$0,5[1+\alpha(\lambda_y-0,2)+\lambda_y^2]$
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_y	0,5794		$1/\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_y^2} \leq 1$
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	$hc2$	6,2	m	

2.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
	λ_{LTO}	0,40		
	β	0,75		
	ψ	0,25		
Aliquota momenti flettenti di estremità	k_c	0,802		$1/1,33-0,33\psi$
Coefficiente correttivo	α_{LT}	0,34		Tab. 4.2.VII NTC 2008
Coefficiente che dipende dalle cond. di carico e vincoli	C_1	1,0		Valore unitario conservativo
Coefficiente di lunghezza efficace	k	0,70		
Coefficiente di ingobbamento di un estremo	k_w	1,0		Valore unitario conservativo
Distanza ritegni torsionali	L	4,96	m	
Momento critico elastico di instabilità flessione-torsionale	M_{cr}	25299,20	daNm	Appendice F ENV 1993-1-1
Coefficiente di snellezza adimensionale	λ_{LT}	0,65		$\sqrt{W_y \times f_{yk} / M_{cr}}$
	f	0,905		$1-0,5(1-k_c)[1-2,0(\lambda_{LT}-0,8)^2]$
	Φ_{LT}	0,70		$0,5[1+\alpha_{LT}(\lambda_{LT}-\lambda_{LTO})+\beta \times \lambda_{LT}^2]$
	χ_{LT}	0,99		$1/f \times 1/\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \lambda_{LT}^2}$
coefficiente di sicurezza	γ_{m1}	1,1		1,12
Coefficiente correttivo	α_{my}	0,7	$\geq 0,4$	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mz}	0,7	$\geq 0,4$	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mLT}	0,7	$\geq 0,4$	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
coefficiente di interazione	k_{yy}	0,722	\leq	0,725 OK
coefficiente di interazione	k_{yz}	0,445		
coefficiente di interazione	k_{zy}	0,952	\geq	0,948
coefficiente di interazione	k_{zz}	0,741	\leq	0,746 OK

2.3 Verifica a instabilità palo				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
primo termine		0,045		$(N_{ed}-P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,249		$k_{yy} \times M_{x,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,071		$k_{yz} \times M_{y,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,365	\leq	1 OK
primo termine		0,047		$(N_{ed}-P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,328		$k_{yy} \times M_{x,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,118		$k_{zz} \times M_{y,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,493	\leq	1 OK

3. Calcolo Strapiombo (Condizione A2)				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Quota di attacco della mensola	h_m	5,98	m	
Somma momenti carichi permanenti vert. e orizz.	$M_p + M_H$	5756,50	daNm	
Forza applicata per calcolo strapiombo	F	962,63	daN	$(M_p + M_H) / h_m$
Freccia provocata dalla forza F	f_0	1,76	cm	$(F \times h_m^3 \times 10^3) / 3 \times J_{eq} \times E \times 10$
Strapiombo calcolato alla quota della mensola	S_t	-2,95	mm/m	$-(f_0 \times 10) / h_m$

BLOCCO DI FONDAZIONE : B4				
Materiali - CLS				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Resistenza a compressione cilindrica	f_{ck}	25	N/mm ²	
Coefficiente di sicurezza cls	γ_c	1,5		par. 4.1.2 NTC2008
per calcestruzzo non armato	α_{cpl} e α_{cptl}	1,0		Per blocchi armati valore 1,0
Resistenza a compressione di calcolo	f_{cd}	16,67	N/mm ²	$\alpha_{cc} \times \alpha_{cpl} \times f_{ck} / \gamma_c$; $\alpha_{cc} = 0,85$
Resistenza caratteristica cilindrica media	f_{cm}	33	N/mm ²	$f_{ck} + 8$
Resistenza caratteristica a trazione	f_{ctk}	1,80	N/mm ²	$0,7 \times 0,3 \times f_{ck}^{2/3}$
Resistenza di calcolo a trazione	f_{ctd}	1,20	N/mm ²	$\alpha_{cptl} \times f_{ctk} / \gamma_c$
Modulo elastico	E_{cm}	31476	N/mm ²	$22000 \times (f_{cm}/10)^{0,3}$
Peso specifico CLS	γ_{cls}	25	kN/m ³	Tabella 3.1.1 NTC2008

Materiali - Armatura				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Tensione di snervamento armatura	f_{yk}	450,00	N/mm ²	Par. 11.3.2.1 NTC2008
Coefficiente di sicurezza acciaio da armatura	γ_s	1,15		
Tensione di snervamento armatura di calcolo	f_{yd}	391,30	N/mm ²	f_{yk} / γ_s

Terreno di Fondazione				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Altezza Strato	h	3,0		
Peso di unità di volume naturale	γ_d	18	kN/m ³	
Coesione drenata efficace	c'	0,0		
Coesione non drenata	c_u	0,0		
Angolo di resistenza a taglio terreno	ϕ'	38	°	

Dimensioni Blocco di Fondazione				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Dimensione fondazione trasv. Binario	A	2,60	m	Dis. E64865
Dimensione fondazione long. Binario	B	2,30	m	Dis. E64865
Altezza fondazione	C	1,10	m	Dis. E64865
Dimensione baggioio trav. Binario	$A1$	0,80	m	Dis. E64865
Dimensione baggioio long. Binario	$B1$	0,80	m	Dis. E64865
Altezza baggioio (risega per blocco rilevato)	$C1$	0,50	m	Dis. E64865
Profondità di interrimento blocco	Df	1,35	m	$C + (C1/2)$; $C+0,17$ per Rilevato
Area di base blocco di fondazione	Ab	5,98	m ²	$A \times B$
Volume blocco di fondazione	V	6,7	m ³	V_{min} Dis. E64865
Peso blocco di fondazione	Pb	168,5	kN	$\gamma_{cls} \times V$
Eccentricità carico	E_{ccx}	0,50	m	

VERIFICHE GEOTECNICHE

CONDIZIONE VENTO +X

1. Verifica a Ribaltamento (EQU-M2-R2) - NTC2008+ CEI EN 50119				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	215,93	kNm	$M_T + (T_T \times (C1+C)) + M_{Sa,T}$
Coefficiente di spinta passiva	k_p	3,26		$[(1+\sin(\phi'/1,25))/(1-\sin(\phi'/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione trasversale	$S_{p,T}$	81,54	kN	$1/2 k_p \times \gamma_d \times C^2 \times B$
Spinta attiva del terreno direzione trasversale	$S_{a,T}$	7,69	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times B / k_p$

Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir trasv	Msp,T	29,90	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir trasversale	Msa,T	2,82	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione trasversale	Mres,T	260,75	kNm	$[Ned \times A2] + (Ax \times Bx \times Cx \times Cx) \times (A/2) \times 0,9 + \{[A1 \times B1 \times C1 \times \gamma \times c] \times A2 \times 0,9 + Msp,T; [Ned \times (A-A2) + (Ax \times Bx \times Cx \times Cx)] \times (A/2) \times 0,9 + \{[A1 \times B1 \times C1 \times \gamma \times c] \times (A-A2) \times 0,9 + Msp,T\} \text{ ContrTerreno}$
	η_t	0,828		Mrib,T/(Mres,T)
Momento ribaltante di calcolo direzione long	Mrib,L	-4,33	kNm	$M_L + [T_L \times (C+1)] + Msa,L$
Coefficiente di spinta passiva	kp	3,26		$[(1+\text{sen}(f/1,25))/(1-\text{sen}(f/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione longitudinale	Sp,L	92,18	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times A$
Spinta attiva del terreno direzione longitudinale	Sa,L	8,70	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times A / kp$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir long	Msp,L	33,80	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir longitudinale	Msa,L	-3,19	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione long	Mres,L	255,18	kNm	$[N_{ed} + Pb \times 0,9] \times (B/2) + Msp,L$
	η_L	0,017		Mrib,L/(Mres,L)
Verifica		0,85		Mrib,T/Mres,T + Mrib,L/Mres,L ≤ 1
		OK		

2. Verifica a Scorrimento (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Coefficiente di attrito fondazione - terreno	δ	25,33		2/3 ϕ'
Azione verticale di calcolo	N _{ed}	4875,1	kN	$\gamma_{G1} \times (N_{ed, \min})$
Forza resistente	Fr	97,52	kN	$(N_{ed} + \gamma_{G1} \times Pb) \times \tan \delta$
Azione di taglio di calcolo - direzione trasversale	Fs	14,17	kN	(T _{ris})
Verifica	η_t	6,88		(Fr/Fs) > 1,1
		OK		Tabella 6.4.1 NTC2008

3. Carico Limite del terreno (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione verticale di calcolo	N _{ed}	66,85	kN	N _{ed}
Azione di taglio in direzione trasversale	T _T	14,12	kN	T _T
Momento flettente trasversale	M _T	190,52	kNm	M _T
Azione di taglio in direzione longitudinale	T _L	-0,15	kN	T _L
Momento flettente longitudinale	M _L	-0,90	kNm	M _L
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	Mrib,T	215,93	kNm	$M_T + [T_T \times (C+1)] + Msa,T$
Momento ribaltante di calcolo direzione longitudinale	Mrib,L	-4,33	kNm	$M_L + [T_L \times (C+1)] + Msa,L$
Momento resistente dovuto al contributo del terreno	Mt	14,95	kNm	$(\gamma_{2d} \times kp \times (B \times C^2/6)) \times 0,5$ vedi E64864 rev C
eccentricità in direzione trasversale	e _T	1,00	m	$(M_{T,rot} - Mt + Ned \times eccx) / [Pb + N_{ed}]$
eccentricità in direzione longitudinale	e _L	0,00	m	$(M_{L,rot} - Mt) / [Pb + N_{ed}]$
Base equivalente	B'	2,30	m	B-2e _L
Base equivalente	A'	0,61	m	A-2e _T
Fattore di capacità portante	Nq	48,93		$\tan^2(\pi/4 + \phi'/2) e^{\text{ctan}\phi'}$
Fattore di capacità portante	Nc	61,35		(Nq-1)/tan ϕ'
Fattore di capacità portante	N γ	78,02		2 x (Nq+1) x tan ϕ'
Fattore di forma	sc	3,46		1+0.2 x (B'/A') x Kp
Fattore di forma	sq	2,23		1+0.1 x (B'/A') x Kp
Fattore di forma	s γ	2,23		sq
Fattore di affondamento	dc	1,41		$dq \times (1-dq) / (Nc \times \tan \phi')$
Fattore di affondamento	dq	1,40		1+2 x tan ϕ' x (1-sin ϕ') ² x 1/tan(Df/A)
Fattore di affondamento	d γ	1,00		
Sovraccarico laterale	q0'	24,30	kN/m ²	$\gamma_{2d} \times (C+1/2)$
Carico limite Fondazione	qlim	4677,79	kN/m ²	c'NcDcsc + q0'NqDqsq + 0,5 γ A'N γ D γ S γ
Carico limite Fondazione	Fzlim	6541,30	kN	qlim x A' x B'
Fattore di sicurezza capacità portante	FC	27,79		Fzlim/([Ned+Pb]/A'xB')
		>2,3		OK
				Tabella 6.4.1 NTC2008

4. Rottura del Collare - SOLO PALI M E LS INFISSI NEL BLOCCO

Tale verifica consiste nel valutare la forza di trazione agente nel cuneo di calcestruzzo e verificare che sia inferiore alla sua resistenza a trazione

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	Formula/Rif. Normativo
Diametro palo	dp		cm	dp
Altezza in pianta cuneo	Hc		cm	
Infissione palo	t		cm	
Lunghezza cuneo	L		cm	$dp+2 \times Hc \times \text{tg}30^\circ$
Braccio forze interne	z		cm	2/3xt
Forza di trazione	Hu		kN	$3/2x(M_T/t)+1/4xT_T$
Forza di compressione	H0		kN	$3/2x(M_T/t)+5/4xT_T$
Azione di trazione agente su cuneo a 30°	Tc		kN	$Hu/2/\text{cos}30^\circ$
Lato frattura a 30°	Lc		cm	$Hc/\text{cos}30^\circ$
Altezza zona di trazione	Tt		cm	t/2
Tensione media su ciascun piano di rottura	cm		MPa	$Tc/(LxLc)$
Tensione massima di trazione	ct		MPa	$Tc/(t_x1/2xLc)$
		<fctd		

VERIFICHE GEOTECNICHE IN COMBINAZIONE SISMICA**5. Verifica a Ribaltamento (SIS-M2-R2) - NTC2008+ CEI EN 50119**

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	Mrib,T	151,43	kNm	$M_T + (T_T \times (C+1)) + Msa,T + cx \times MSi,BI$
Coefficiente di spinta passiva	kp	11,78		Kpe
Spinta passiva del terreno direzione trasversale	Sp,T	267,62	kN	$1/2 \times kp \times (1-kv) \times \gamma_d \times C^2 \times B$
Spinta attiva del terreno direzione trasversale	Sa,T	9,64	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times B \times ka (1+kv)$
	kh	0,19		$\beta \text{ ag/g}$
	kv	0,09		0,5 x kh
Spinta inerziale sismica blocco	Si,BI	31,34		Pbl x Kh
Momento ribaltante dovuto alla spinta inerziale blocco	Msi,BI	25,07	kNm	(C+1)/2 x Si,BI
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir trasv	Msp,T	98,13	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir trasversale	Msa,T	3,54	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione trasversale	Mres,T	327,60	kNm	$[Ned \times A2] + (Ax \times Bx \times Cx \times Cx) \times (A/2) \times 0,9 + \{[A1 \times B1 \times C1 \times \gamma \times c] \times A2 \times 0,9 + Msp,T; [Ned \times (A-A2) + (Ax \times Bx \times Cx \times Cx)] \times (A/2) \times 0,9 + \{[A1 \times B1 \times C1 \times \gamma \times c] \times (A-A2) \times 0,9 + Msp,T\} \text{ ContrTerreno}$
	η_t	0,462		Mrib,T/(Mres,T)
Momento ribaltante di calcolo direzione long	Mrib,L	25,80	kNm	$M_L + (T_L \times (C+1)) + Msa,L + cy \times MSi,BI$
Coefficiente di spinta attiva	ka	0,35		kae
Spinta passiva del terreno direzione longitudinale	Sp,L	302,53	kN	$1/2 \times kp(1-kv) \times \gamma_d \times C^2 \times A \times \text{ContTerreno}$
Spinta attiva del terreno direzione longitudinale	Sa,L	10,90	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times A \times ka \times (1+kv)$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir long	Msp,L	110,93	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir longitudinale	Msa,L	4,00	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione long	Mres,L	330,32	kNm	$[N_{ed} + Pb \times 0,9] \times (B/2) + Msp,L$
	η_L	0,078		Mrib,L/(Mres,L)
Verifica		0,54		Mrib,T/Mres,T + Mrib,L/Mres,L ≤ 1
		OK		

6. Verifica a Scorrimento (Approccio 2 SIS-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Coefficiente di attrito fondazione - terreno	δ	25,33		2/3 ϕ'
Azione verticale di calcolo	N _{ed}	3913,0	kN	(N _{ed})
Forza resistente	Fr	98,29	kN	$(N_{ed} + \gamma_{G1} \times Pb) \times \tan \delta$
Azione di taglio di calcolo - direzione trasversale	Fs	10,71	kN	T _{ris}
Verifica	η_t	9,18		(Fr/Fs) > 1,1
		OK		Tabella 6.4.1 NTC2008

7. Carico Limite del terreno (Approccio 2 SIS-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	39,13	kN	N_{ed}
Azione di taglio in direzione trasversale	T_T	10,50	kN	T_T
Momento flettente trasversale	M_T	106,01	kNm	M_T
Azione di taglio in direzione longitudinale	T_L	2,11	kN	T_L
Momento flettente longitudinale	M_L	10,90	kNm	M_L
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	151,89	kNm	$M_T + [T_T \times (C+Cl)] + M_{Si,BI} \times c_x + M_{Sa,T}$
Momento ribaltante di calcolo direzione longitudinale	$M_{rib,L}$	25,34	kNm	$M_L + [T_L \times (C+Cl)] + M_{Si,BI} \times c_y + M_{Sa,L}$
Momento resistente dovuto al contributo del terreno	M_t	49,06	kNm	$(\gamma_{2d} \times k_p(1-K_v) \times (B \times C^3/6) \times 0,5)$ - vedi E64864 rev c
eccentricità in direzione trasversale	e_T	0,59	m	$(M_T - M_t + N_{ed} \times e_{ccx}) / [P_b + N_{ed}]$
eccentricità in direzione longitudinale	e_L	0,00	m	$(M_L - M_t) / [P_b + N_{ed}]$
Base equivalente	B'	2,30	m	$B - 2e_L$
Base equivalente	A'	1,42	m	$A - 2e_T$
Fattore di capacità portante	N_q	48,93		$\tan^2(\pi/4 + \phi/2) e^{c \tan \phi}$
Fattore di capacità portante	N_c	61,35		$(N_q - 1) / \tan \phi$
Fattore di capacità portante	N_γ	78,02		$2 \times (N_q + 1) \times \tan \phi$
Fattore di forma	s_c	1,95		$1 + 0,2 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_q	1,48		$1 + 0,1 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_γ	1,48		s_q
Fattore di affondamento	d_c	1,41		$d_q(1-d_q) / (N_c \times \tan \phi)$
Fattore di affondamento	d_q	1,40		$1 + 2 \times \tan \phi \times (1 - \sin \phi)^2 \times 1 / \tan(Df/A)$
Fattore di affondamento	d_γ	1,00		
Sovraccarico laterale	q_0'	24,30	kN/m ²	$\gamma_{2d} \times (C+Cl/2)$
Carico limite Fondazione	q_{lim}	3936,81	kN/m ²	$c'N_cD_{csc} + q_0'N_qD_{qsq} + 0,5\gamma'A'N_\gamma D_{\gamma sy}$
Carico limite Fondazione	Fz_{lim}	12867,54	kN	$q_{lim} \times A' \times B'$
Fattore di sicurezza capacità portante	FC	61,97		$Fz_{lim} / [(N_{ed} + P_b) / A' \times B']$
		>2,3	OK	Tabella 6.4.1 NTC2008

8. Rottura del Collare - SOLO PALI M E LS INFISSI NEL BLOCCO COMBINAZIONE SISMICA

Tale verifica consiste nel valutare la forza di trazione agente nel cuneo di calcestruzzo e verificare che sia inferiore alla sua resistenza a trazione

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	Formula/Rif. Normativo
Diametro palo	d_p		cm	d_p
Altezza in pianta cuneo	H_c		cm	
Infissione palo	t		cm	
Lunghezza cuneo	L		cm	$d_p + 2 \times H_c \times \tan 30^\circ$
Braccio forze interne	z		cm	$2/3 \times t$
Momento agente	M_T		kNm	$M_{ed} + M_{si,BI}$
Forza di Taglio agente	T_T		KN	$T_{ed} + S_{i,BI}$
Forza di Trazione	H_u		kN	$3/2 \times (M_T/t) + 1/4 \times T_T$
Forza di compressione	H_0		kN	$3/2 \times (M_T/t) + 5/4 \times T_T$
Azione di trazione agente su cuneo a 30°	T_c		kN	$H_u / 2 \cos 30^\circ$
Lato frattura a 30°	L_c		cm	$H_c / \cos 30^\circ$
Altezza zona di trazione	t_t		cm	$t/2$
Tensione media su ciascun piano di rottura	σ_m		MPa	$T_c / (t_t \times L_c)$
Tensione massima di trazione	σ_t		MPa	$T_c / (t_t \times 1/2 \times L_c)$
	<fctd			

VERIFICHE GEOTECNICHE

CONDIZIONE VENTO -X

1. Verifica a Ribaltamento (EQU-M2-R2) - NTC2008+ CEI EN 50119

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	112,92	kNm	$M_T + (T_T \times (C1+C)) + M_{Sa,T}$
Coefficiente di spinta passiva	k_p	3,26		$[(1 + \sin(\phi/1,25)) / (1 - \sin(\phi/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione trasversale	$S_{p,T}$	81,54	kN	$1/2 \times k_p \times \gamma_d \times C^2 \times B$
Spinta attiva del terreno direzione trasversale	$S_{a,T}$	7,69	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times B / k_p$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir trasv	$M_{sp,T}$	29,90	kNm	$C/3 \times S_p$
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir trasversale	$M_{sa,T}$	2,82	kNm	$C/3 \times S_a$
Momento resistente totale direzione trasversale	$M_{res,T}$	252,06	kNm	$[N_{ed} \times A_2 + (A \times B \times C \times \gamma_{cl}) \times (A/2) \times 0,9 + ((A1 \times B1 \times C1 \times \gamma_{cl}) \times A_2 \times 0,9 + M_{sp,T} - N_{ed} \times (A-A_2) + (A \times B \times C \times \gamma_{cl}) \times (A/2) \times 0,9 + ((A1 \times B1 \times C1 \times \gamma_{cl}) \times (A-A_2) \times 0,9 + M_{sp,T} \times \text{ContrTerreno})]$
	η_T	0,448		$M_{rib,T} / (M_{res,T})$
Momento ribaltante di calcolo direzione long	$M_{rib,L}$	-25,77	kNm	$M_L + (T_L \times (C1+C)) + M_{Sa,L}$
Coefficiente di spinta passiva	k_p	3,26		$[(1 + \sin(\phi/1,25)) / (1 - \sin(\phi/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione longitudinale	$S_{p,L}$	92,18	kN	$1/2 \times k_p \times \gamma_d \times C^2 \times A$
Spinta attiva del terreno direzione longitudinale	$S_{a,L}$	8,70	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times A / k_p$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir long	$M_{sp,L}$	33,80	kNm	$C/3 \times S_p$
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir longitudinale	$M_{sa,L}$	-3,19	kNm	$C/3 \times S_a$
Momento resistente totale direzione long	$M_{res,L}$	242,69	kNm	$[N_{ed} + P_b \times 0,9] \times (B/2) + M_{sp,L}$
	η_L	0,106		$M_{rib,L} / (M_{res,L})$
Verifica		0,55		$M_{rib,T} / M_{res,T} + M_{rib,L} / M_{res,L} \leq 1$
		OK		

2. Verifica a Scorrimento (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Coefficiente di attrito fondazione - terreno	δ	25,33		$2/3 \phi'$
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	4875,1	kN	$\gamma_{G1} \times (N_{ed, \min})$
Forza resistente	F_r	97,52	kN	$(N_{ed} + \gamma_{G1} \times P_b) \times \tan \delta$
Azione di taglio di calcolo - direzione trasversale	F_s	6,14	kN	(T_{ris})
Verifica	η_t	15,88		$(F_r / F_s) > 1,1$
		OK		Tabella 6.4.1 NTC2008

3. Carico Limite del terreno (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	66,85	kN	N_{ed}
Azione di taglio in direzione trasversale	T_T	2,28	kN	T_T
Momento flettente trasversale	M_T	127,31	kNm	M_T
Azione di taglio in direzione longitudinale	T_L	-0,15	kN	T_L
Momento flettente longitudinale	M_L	-0,90	kNm	M_L
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	133,77	kNm	$M_T + [T_T \times (C+Cl)] + M_{Sa,T}$
Momento ribaltante di calcolo direzione longitudinale	$M_{rib,L}$	-4,33	kNm	$M_L + [T_L \times (C+Cl)] + M_{Sa,L}$
Momento resistente dovuto al contributo del terreno	M_t	14,95	kNm	$(\gamma_{2d} \times k_p \times (B \times C^3/6)) \times 0,5$ vedi E64864 rev C
eccentricità in direzione trasversale	e_T	0,65	m	$(M_T - M_t + N_{ed} \times e_{ccx}) / [P_b + N_{ed}]$
eccentricità in direzione longitudinale	e_L	0,00	m	$(M_L - M_t) / [P_b + N_{ed}]$
Base equivalente	B'	2,30	m	$B - 2e_L$
Base equivalente	A'	1,31	m	$A - 2e_T$
Fattore di capacità portante	N_q	48,93		$\tan^2(\pi/4 + \phi/2) e^{c \tan \phi}$
Fattore di capacità portante	N_c	61,35		$(N_q - 1) / \tan \phi$
Fattore di capacità portante	N_γ	78,02		$2 \times (N_q + 1) \times \tan \phi$
Fattore di forma	s_c	2,15		$1 + 0,2 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_q	1,57		$1 + 0,1 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_γ	1,57		s_q
Fattore di affondamento	d_c	1,41		$d_q(1-d_q) / (N_c \times \tan \phi)$
Fattore di affondamento	d_q	1,40		$1 + 2 \times \tan \phi \times (1 - \sin \phi)^2 \times 1 / \tan(Df/A)$
Fattore di affondamento	d_γ	1,00		

Sovraccarico laterale	q0'	24,30	kN/m ²	$\gamma_{2d} \times (C+C1/2)$
Carico limite Fondazione	qlim	4069,20	kN/m ²	$c'NcDcsc + q0'NqDqsq + 0,5\gamma A'NyDys\gamma$
Carico limite Fondazione	Fzlim	12224,94	kN	$qlim \times A' \times B'$
Fattore di sicurezza capacità portante	FC	51,94		$Fzlim/[(Ned+Pb)/A'xB']$
		>2,3	OK	Tabella 6.4.1 NTC2008

4. Rottura del Collare - SOLO PALI M E LS INFISSI NEL BLOCCO

Tale verifica consiste nel valutare la forza di trazione agente nel cuneo di calcestruzzo e verificare che sia inferiore alla sua resistenza a trazione

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	Formula/Rif. Normativo
Diametro palo	dp		cm	dp
Altezza in pianta cuneo	Hc		cm	
Infissione palo	t		cm	
Lunghezza cuneo	L		cm	$dp+2 \times Hc \times tg30^\circ$
Braccio forze interne	z		cm	2/3xt
Forza di trazione	Hu		kN	$3/2x(M_r/t)+1/4xT_T$
Forza di compressione	H0		kN	$3/2x(M_r/t)+5/4xT_T$
Azione di trazione agente su cuneo a 30°	Tc		kN	$Hu/2/cos30^\circ$
Lato frattura a 30°	Lc		cm	$Hc/cos30^\circ$
Altezza zona di trazione	Tt		cm	t/2
Tensione media su ciascun piano di rottura	cm		MPa	$Tc/(LxLc)$
Tensione massima di trazione	ct		MPa	$Tc/(t_x1/2xLc)$

<fctd

TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE A						
CONDUTTORI FISSI ASSE A						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE B						
CONDUTTORI FISSI ASSE B						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE C						
CONDUTTORI FISSI ASSE C						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE D						
CONDUTTORI FISSI ASSE D						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE E						
TIRI CONDUTTORI FISSI ASSE E						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE F						
CONDUTTORI FISSI ASSE F						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE G						
CONDUTTORI FISSI ASSE G						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
220 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
240 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
320 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
440 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ORMEGGI						
CONDUTTORI FISSI ORMEGGIO						
	A1	A2	B	C	D	
Ormeccio 165 mm ² Corda Portante Fissa :						
Ormeccio 220 mm ² Corda Portante Fissa :						
Ormeccio 240 mm ² Corda Portante Fissa :						
Ormeccio 320 mm ² Corda Portante Fissa :						
Ormeccio 440 mm ² Corda Portante Fissa :						
Corde di Terra passanti :	886,35	467,63	626,22	751,37	847,48	
Alimentatore passante :						
Ormeccio Corde di Terra :	886,35	467,63	626,22	751,37	847,48	
Ormeccio Alimentatore :						
Strallo PF :						
Fibra Ottica Dielettrica :						
Fibra Ottica Anticaccia :						
Attraversamento Aereo :						

Case	cx	cy	V.Res +X	V.Res -X	V.Res SISMA	V.Stab +X	V.Stab -X	V.Stab SISMA	V.Rib +X	V.Rib -X	V.Rib SISMA	V.C.Lim +X	V.C.Lim -X	V.C.Lim SISMA	V.Scorr +X	V.Scorr -X	V.Scorr SISMA	V.R.Cono +X	V.R.Cono -X	V.R.Cono SISMA
STR1			0,327	0,327		0,395	0,395					59,744	59,744		18,571	18,571				
STR2-V-X			0,547			0,627						32,641			9,045					
STR3-V-X			0,591	0,398		0,672	0,472					27,794	51,943		7,372	45,635				
STR3-V-X				0,354			0,427						58,295			283,043				
STR4-V-X			0,459			0,528						40,704			6,885					
STR4-V-X				0,177			0,231						91,198			23,921				
STR5-V-Y			0,448			0,484						60,520			16,183					
STR5-V-Y			0,505	0,459		0,554	0,493					46,384	59,982		8,369	15,877				
STR6-V-X				0,253			0,289						89,731			36,922				
STR7			0,218	0,218		0,269	0,269					81,943	81,943		26,135	26,135				
SLV1	1,00	0,30			0,419			0,457				0,540		61,973		9,175				
SLV2	1,00	0,30			0,415			0,454				0,538		61,973		9,190				
SLV3	-1,00	0,30			0,207			0,232				0,103		126,851		25,229				
SLV4	-1,00	-0,30			0,197			0,223				0,101		126,851		25,548				
SLV5	0,30	1,00			0,558			0,548				0,539		74,214		10,966				
SLV6	-0,30	1,00			0,493			0,478				0,408		94,838		13,836				
SLV7	0,30	-1,00			0,554			0,544				0,537		74,486		11,052				
SLV8	-0,30	-1,00			0,489			0,475				0,406		95,176		14,011				
Equ1									0,472	0,472										
Equ2-V-X									0,765											
Equ2-V-X										0,524										
Equ3-V-X									0,845											
Equ3-V-X										0,459										
Equ4-V-X									0,705											
Equ4-V-X										0,223										
Equ5-V-Y										0,548										
Equ5-V-Y											0,554									
Equ6-V-X										0,689										
Equ6-V-X											0,352									
Equ7									0,361	0,361										
Case	cx	cy	V.Res +X	V.Res -X	V.Res SISMA	V.Stab +X	V.Stab -X	V.Stab SISMA	V.Rib +X	V.Rib -X	V.Rib SISMA	V.C.Lim +X	V.C.Lim -X	V.C.Lim SISMA	V.Scorr +X	V.Scorr -X	V.Scorr SISMA	V.R.Cono +X	V.R.Cono -X	V.R.Cono SISMA
			0,59	0,459	0,558	0,672	0,493	0,548	0,845	0,554	0,540	27,794	51,943	61,973	6,885	15,877	9,175	0,000	0,000	0,000
			STR3-V-X	STR5-V-Y	SLV5	STR3-V-X	STR5-V-Y	SLV5	Equ3-V-X	Equ5-V-Y	SLV1	STR3-V-X	STR2-V-X	SLV1	STR4-V-X	STR5-V-Y	SLV1			
			4	9	17	4	9	17	24	29	13	4	3	13	6	9	13			

N [daN]	6685,21	4875,05	3913,02	6685,21	4875,05	3913,02	4085,58	2999,49	3913,02	6685,21	6685,21	3913,02	4875,05	4875,05	3913,02					
T.Trasv X [daN]	1412,25	504,46	568,09	1412,25	504,46	568,09	1412,25	504,46	1050,26	1412,25	227,66	1050,26	1416,47	504,46	1050,26					
T.Long Y [daN]	-10,83	350,45	693,38	-14,83	-350,45	693,38	-14,83	-350,45	211,20	-14,83	-10,40	211,20	-14,83	350,45	211,20					
M.Trasv [daN/m]	19051,79	10202,38	8113,73	19051,79	10202,38	8113,73	19051,79	10202,38	10601,27	19051,79	12730,83	10601,27	14817,12	10202,38	10601,27					
M.Long [daN/m]	-89,99	-1697,49	3577,71	-89,99	-1697,49	3577,71	-89,99	-1697,49	1090,17	-89,99	-1090,17	-89,99	-1090,17	-64,02	-1697,49					

TIPOLOGIA SOSTEGNO : LSU20b - NUMERO SOSTEGNO : B131

Caratteristiche sezione				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Area della sezione	A	64,4	cm ²	
Modulo elastico dir. X	W _{elx}	1057	cm ³	
Modulo elastico dir. Y	W _{ely}	382	cm ³	
Momento inerzia dir. X	Jx	21138	cm ⁴	
Momento inerzia dir. Y	Jy	3822	cm ⁴	
Modulo plastico dir. X	W _{plx}	1158	cm ³	
Modulo plastico dir. Y	W _{ply}	456	cm ³	
Area di taglio della sezione UPN	Av	49,45	cm ²	Eq 4.2.20 NTC 2008
Altezza palo fuori terra	hft	9,607	m	
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc1	5,6	m	Trasversale
Altezza ali UPN	h _f	7,5	cm	
spessore ali UPN	t _f	1,2	cm	
Altezza anima UPN	h _w	15,1	cm	
spessore anima UPN	t _w	0,85	cm	
Raggio di curvatura	r	1,15	cm	
Costante di warping	I _w	50040,4	cm ⁸	

Materiali				
Qualità acciaio		S 355 JR		
Modulo elastico	E	210000	N/mm ²	
Modulo di taglio	G	80769	N/mm ²	
Coefficiente di Poisson	v	0,3		
Densità	ρ	7850	kg/m ³	
Tensione di snervamento caratt.	f _{yk}	355	N/mm ²	
Tensione di rottura caratt.	f _{uk}	510	N/mm ²	
coeff. Di sicurezza	γ _{ms}	1,10		EN 50119 §6.4.3 tab. 2
Tensione di snervamento di calc.	f _{yd}	322,73	N/mm ²	
Tensione di rottura di calc.	f _{ud}	463,64	N/mm ²	

CONDIZIONE VENTO +X

1. Verifica di Resistenza				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione normale plastica di calcolo	N _{pl,Rd}	207836,36	daN	Af _{yk} /γ _{ms} × 10 ⁻¹
limitazione piano x-x		51959,09	daN	0,25 × N _{pl,Rd}
limitazione piano x-x		20711,02	daN	0,5hwtwfy/γ _{ms} × 10 ⁻¹
limitazione piano y-y		41422,05	daN	hwtwfy/γ _{ms} × 10 ⁻¹

Verifica combinazione				
piano x-x	No contribuito azione normale			
piano y-y	No contribuito azione normale			
Rapporto	n	0,08		N _{ed} /N _{pl,Rd}
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. X	M _{Nx,Rd}	37371,82	daNm	Wpl,x fyk/γ _{ms}
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. Y	M _{Ny,Rd}	14716,36	daNm	Wpl,y x fyk/γ _{ms}
Verifica di resistenza		0,63	OK	(M _{x,Ed} /M _{Nx,Rd}) + (M _{y,Ed} /M _{Ny,Rd}) ≤ 1
Taglio resistente di calcolo	V _{c,Rd}	921385	daN	(Av * fyk) / (3*(1/2) * γ _{ms})
Verifica V _{ed} < 50% V _{c,Rd}				No Taglio

2. Verifica di Stabilità

2.1.1 Direzione x-x				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	L _{0,x}	11,1	m	βx x hc1
Carico critico euleriano	N _{cr,x}	3555796		π ² x E x Jt / L _{0,x} ²
Snellezza adimensionale	λ _x	0,80	-	√A x f _{yk} / N _{cr,x}
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ _X	0,6610		0,5[1+α(λ _x -0,2)+λ _x ²]

2.1.2 Direzione y-y				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	L _{0,y}	4,44	m	βz x hc2
Carico critico euleriano	N _{cr,y}	4018312		π ² x E x Jt / L _{0,y} ²
Snellezza adimensionale	λ _y	0,75	-	√A x f _{yk} / N _{cr,y}
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ _Y	0,6909		0,5[1+α(λ _y -0,2)+λ _y ²]

2.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente

2.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Aliquota momenti flettenti di estremità	λ _{LTO}	0,40		
	β	0,75		
	ψ	0,25		
	kc	0,802		1/(1,33-0,33ψ)
Coefficiente correttivo	α _{LT}	0,34		Tab. 4.2.VII NTC 2008
Coefficiente che dipende dalle cond. di carico e vincoli	C ₁	1,0		Valore unitario conservativo
Coefficiente di lunghezza efficace	k	0,70		
Coefficiente di ingobbamento di un estremo	kw	1,0		Valore unitario conservativo
Distanza ritegni torsionali	L	4,44	m	
Momento critico elastico di instabilità flesso-torsionale	M _{cr}	37745,65	daNm	Appendice F ENV 1993-1-1
Coefficiente di snellezza adimensionale	λ _{LT}	0,60		√W _y x f _{yk} / M _{cr}
	f	0,909		1-0,5(1-kc)[1-2,0(λ _{LT} -0,8) ²]
	Φ _{LT}	0,67		0,5[1+α _{LT} (λ _{LT} -λ _{LTO})+β x λ _{LT} ²]
	χ _{LT}	1,00		1/f x 1/Φ _{LT} + √Φ _{LT} ² -βλ _{LT} ²
coefficiente di sicurezza	γ _{m1}	1,1		1,12
Coefficiente correttivo	α _{my}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α _{mz}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α _{mLT}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
coefficiente di interazione	k _{yy}	0,748	≤	0,764 OK
coefficiente di interazione	k _{yz}	0,462		
coefficiente di interazione	k _{zy}	0,908	≥	0,878
coefficiente di interazione	k _{zz}	0,770	≤	0,808 OK

2.3 Verifica a instabilità palo

2.3 Verifica a instabilità palo				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
primo termine		0,115		(N _{ed} -P _{palo}) x γ _{m1} / (χ _x x A x fyk) + P _{palo} x γ _{m1} / (χ _x x A x fyk)
secondo termine		0,509		k _{yy} x M _{x,Ed} x γ _{m1} / (χ _{LT} x W _x x f _{yk})
terzo termine		0,007		k _{yz} x M _{y,Ed} x γ _{m1} / (χ _{LT} x W _y x f _{yk})
somma		0,631	≤	1 OK
primo termine		0,110		(N _{ed} -P _{palo}) x γ _{m1} / (χ _y x A x fyk) + P _{palo} x γ _{m1} / (χ _y x A x fyk)
secondo termine		0,618		k _{yy} x M _{x,Ed} x γ _{m1} / (χ _{LT} x W _x x f _{yk})
terzo termine		0,012		k _{yz} x M _{y,Ed} x γ _{m1} / (χ _{LT} x W _y x f _{yk})

somma **0,739** ≤ 1 **OK**

3. Calcolo Strapiombo (Condizione A2)

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
153,0030764	h_m	5,33	m	
Somma momenti carichi permanenti vert. e orizz.	$M_p + M_H$	6617,09	daNm	
Forza applicata per calcolo strapiombo	F	1241,48	daN	$(M_p + M_H) / h_m$
Freccia provocata dalla forza F	f_0	1,41	cm	$(F \times h_m^3 \times 10^6) / (3 \times E \times I_x)$
Strapiombo calcolato alla quota della mensola	S_t	-2,65	mm/m	$-(f_0 \times 10) / h_m$

4. Verifica di Resistenza in combinazione sismica

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione normale plastica di calcolo	$N_{pl,Rd}$	207836,36	daN	$A_f \cdot \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$
limitazione piano x-x		51959,09	daN	$0,25 \times N_{pl,Rd}$
limitazione piano x-x		20711,02	daN	$0,5 \cdot h \cdot w \cdot f_y / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$
limitazione piano y-y		41422,05	daN	$h \cdot w \cdot f_y / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$

Verifica combinazione

piano x-x	No contributo azione normale			
piano y-y	No contributo azione normale			
Rapporto	n	0,05		$N_{ed} / N_{pl,Rd}$
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. X	$M_{N_x,Rd}$	37371,82	daNm	$W_{pl,x} \cdot f_{yk} / \gamma_{Ms}$
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. Y	$M_{N_y,Rd}$	14716,36	daNm	$W_{pl,y} \cdot f_{yk} / \gamma_{Ms}$
Verifica di resistenza		0,78	OK	$(M_{x,Ed} / M_{N_x,Rd}) + (M_{y,Ed} / M_{N_y,Rd}) \leq 1$
Taglio resistente di calcolo	$V_{c,Rd}$	921385	daN	$(A_v \cdot f_{yk}) / (3 \cdot (1/2) \cdot \gamma_{Ms})$
	Verifica Ved < 50% $V_{c,Rd}$ No Taglio			

5. Verifica di Stabilità in combinazione sismica

5.1.1 Direzione x-x

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	β_x	2		
	$l_{0,x}$	11,1	m	$\beta_x \times h_{c1}$
Carico critico euleriano	$N_{cr,x}$	3555796		$\pi^2 \times E \times I_x / l_{0,x}^2$
Snellezza adimensionale	λ_x	0,80	-	$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,x}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
	Φ	0,97		$0,5[1 + \alpha(\lambda_x - 0,2) + \lambda_x^2]$
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_x	0,6610		$1 / (\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_x^2}) \leq 1$
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc1	5,6	m	

5.1.2 Direzione y-y

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
	β_y	0,8		
Lunghezza libera di inflessione	$l_{0,y}$	4,44	m	$\beta_y \times h_{c2}$
Carico critico euleriano	$N_{cr,y}$	4018312		$\pi^2 \times E \times I_y / l_{0,y}^2$
Snellezza adimensionale	λ_y	0,75	-	$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,y}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
	Φ	0,92		$0,5[1 + \alpha(\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2]$
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_y	0,6909		$1 / (\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_y^2}) \leq 1$
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc2	5,6	m	

5.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
	λ_{LT0}	0,40		
	β	0,75		
Aliquota momenti flettenti di estremità	ψ	0,25		
	kc	0,802		$1 / (1,33 - 0,33\psi)$
Coefficiente correttivo	α_{LT}	0,34		Tab. 4.2.VII NTC 2008
Coefficiente che dipende dalle cond. di carico e vincoli	C_1	1,0		Valore unitario conservativo
Coefficiente di lunghezza efficace	k	0,70		
Coefficiente di ingobbamento di un estremo	kw	1,0		Valore unitario conservativo
Distanza ritegni torsionali	L	4,44	m	
Momento critico elastico di instabilità flessione-torsionale	M_{cr}	37745,65	daNm	Appendice F ENV 1993-1-1
Coefficiente di snellezza adimensionale	λ_{LT}	0,60		$\sqrt{W_y \times f_{yk} / M_{cr}}$
	5,98 f	0,909		$1 - 0,5(1 - kc)[1 - 2,0(\lambda_{LT} - 0,8)^2]$
	Φ_{LT}	0,67		$0,5[1 + \alpha_{LT}(\lambda_{LT} - \lambda_{LT0}) + \beta \times \lambda_{LT}^2]$
	χ_{LT}	1,00		$1 / (f \times \Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \lambda_{LT}^2})$
coefficiente di sicurezza	γ_{m1}	1,1		1,12
Coefficiente correttivo	α_{my}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mz}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mLT}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
coefficiente di interazione	kyy	0,731	≤	0,741 OK
coefficiente di interazione	kyz	0,447		
coefficiente di interazione	kzy	0,941	≥	0,922
coefficiente di interazione	kzz	0,745	≤	0,769 OK

5.3 Verifica a instabilità palo

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
primo termine		0,074		$(N_{ed} - P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,204		$k_{yy} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,253		$k_{yz} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,531	≤ 1	OK
primo termine		0,071		$(N_{ed} - P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,262		$k_{yy} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,422		$k_{yz} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,755	≤ 1	OK

CONDIZIONE VENTO -X

1. Verifica di Resistenza

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione normale plastica di calcolo	$N_{pl,Rd}$	207836,36	daN	$A_f \cdot \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$
limitazione piano x-x		51959,09	daN	$0,25 \times N_{pl,Rd}$
limitazione piano x-x		20711,02	daN	$0,5 \cdot h \cdot w \cdot f_y / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$
limitazione piano y-y		41422,05	daN	$h \cdot w \cdot f_y / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$

Verifica combinazione

piano x-x	No contributo azione normale			
piano y-y	No contributo azione normale			
Rapporto	n	0,07		$N_{ed} / N_{pl,Rd}$
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. X	$M_{N_x,Rd}$	37371,82	daNm	$W_{pl,x} \cdot f_{yk} / \gamma_{Ms}$
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. Y	$M_{N_y,Rd}$	14716,36	daNm	$W_{pl,y} \cdot f_{yk} / \gamma_{Ms}$
Verifica di resistenza		0,42	OK	$(M_{x,Ed} / M_{N_x,Rd}) + (M_{y,Ed} / M_{N_y,Rd}) \leq 1$
Taglio resistente di calcolo	$V_{c,Rd}$	921385	daN	$(A_v \cdot f_{yk}) / (3 \cdot (1/2) \cdot \gamma_{Ms})$
	Verifica Ved < 50% $V_{c,Rd}$ No Taglio			

2. Verifica di Stabilità

2.1.1 Direzione x-x

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
	β_x	2		
Lunghezza libera di inflessione	$l_{0,x}$	11,1	m	$\beta_x \times h_{c1}$

Carico critico euleriano	$N_{cr,x}$	3555796		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,x}^2$
Snellezza adimensionale	λ_x	0,80	-	$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,x}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
	Φ	0,97		$0,5[1+\alpha(\lambda_x-0,2)+\lambda_x^2]$
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_x	0,6610		$1/\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_x^2} \leq 1$

2.1.2 Direzione y-y				
descrizione	Simbolo	U.M.	U.M.	ula/Rif. Normativo
	β_y	0,8		
Lunghezza libera di inflessione	$L_{0,y}$	4,44	m	$\beta_z \times hc2$
Carico critico euleriano	$N_{cr,y}$	4018312		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,y}^2$
Snellezza adimensionale	λ_y	0,75		$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,y}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
	Φ	0,92		$0,5[1+\alpha(\lambda_y-0,2)+\lambda_y^2]$
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_y	0,6909		$1/\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_y^2} \leq 1$
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	$hc2$	5,6	m	

2.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente				
descrizione	Simbolo	U.M.	U.M.	ula/Rif. Normativo
	λ_{LTO}	0,40		
	β	0,75		
	ψ	0,25		
Aliquota momenti flettenti di estremità	k_c	0,802		$1/1,33-0,33\psi$
Coefficiente correttivo	α_{LT}	0,34		Tab. 4.2.VII NTC 2008
Coefficiente che dipende dalle cond. di carico e vincoli	C_1	1,0		Valore unitario conservativo
Coefficiente di lunghezza efficace	k	0,70		
Coefficiente di ingobbamento di un estremo	k_w	1,0		Valore unitario conservativo
Distanza ritegni torsionali	L	4,44	m	
Momento critico elastico di instabilità flessione-torsionale	M_{cr}	37745,65	daNm	Appendice F ENV 1993-1-1
Coefficiente di snellezza adimensionale	λ_{LT}	0,60		$\sqrt{W_y \times f_{yk} / M_{cr}}$
	f	0,909		$1-0,5(1-k_c)[1-2,0(\lambda_{LT}-0,8)^2]$
	Φ_{LT}	0,67		$0,5[1+\alpha_{LT}(\lambda_{LT}-\lambda_{LTO})+\beta \times \lambda_{LT}^2]$
	χ_{LT}	1,00		$1/f \times 1/\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \lambda_{LT}^2}$
coefficiente di sicurezza	γ_{m1}	1,1		1,12
Coefficiente correttivo	α_{my}	0,7	$\geq 0,4$	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mz}	0,7	$\geq 0,4$	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mLT}	0,7	$\geq 0,4$	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
coefficiente di interazione	k_{yy}	0,746	\leq	0,761 OK
coefficiente di interazione	k_{yz}	0,460		
coefficiente di interazione	k_{zy}	0,912	\geq	0,883
coefficiente di interazione	k_{zz}	0,767	\leq	0,803 OK

2.3 Verifica a instabilità palo				
descrizione	Simbolo	U.M.	U.M.	ula/Rif. Normativo
primo termine		0,110		$(N_{ed}-P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,237		$k_{yy} \times M_{x,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,067		$k_{yz} \times M_{y,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,414	\leq	1 OK
primo termine		0,105		$(N_{ed}-P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,290		$k_{yy} \times M_{x,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,112		$k_{zz} \times M_{y,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,507	\leq	1 OK

3. Calcolo Strapiombo (Condizione A2)				
descrizione	Simbolo	U.M.	U.M.	ula/Rif. Normativo
Quota di attacco della mensola	h_m	5,33	m	
Somma momenti carichi permanenti vert. e orizz.	$M_p + M_H$	6617,09	daNm	
Forza applicata per calcolo strapiombo	F	1241,48	daN	$(M_p + M_H) / h_m$
Freccia provocata dalla forza F	f_0	1,41	cm	$(F \times h_m^3 \times 10^3) / 3 \times J_{eq} \times E \times 10$
Strapiombo calcolato alla quota della mensola	S_t	-2,65	mm/m	$-(f_0 \times 10) / h_m$

BLOCCO DI FONDAZIONE : P7 (EQUIVALENTE MA INGLOBATO NEL MARCIAPIEDE)				
Materiali - CLS				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Resistenza a compressione cilindrica	f_{ck}	25	N/mm ²	
Coefficiente di sicurezza cls	γ_c	1,5		par. 4.1.2 NTC2008
per calcestruzzo non armato	α_{cpl} e α_{cptl}	1,0		Per blocchi armati valore 1,0
Resistenza a compressione di calcolo	f_{cd}	16,67	N/mm ²	$\alpha_{cc} \times \alpha_{cpl} \times f_{ck} / \gamma_c$; $\alpha_{cc} = 0,85$
Resistenza caratteristica cilindrica media	f_{cm}	33	N/mm ²	$f_{ck} + 8$
Resistenza caratteristica a trazione	f_{ctk}	1,80	N/mm ²	$0,7 \times 0,3 \times f_{ck}^{2/3}$
Resistenza di calcolo a trazione	f_{ctd}	1,20	N/mm ²	$\alpha_{cptl} \times f_{ctk} / \gamma_c$
Modulo elastico	E_{cm}	31476	N/mm ²	$22000 \times (f_{cm}/10)^{0,3}$
Peso specifico CLS	γ_{cls}	25	kN/m ³	Tabella 3.1.1 NTC2008

Materiali - Armatura				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Tensione di snervamento armatura	f_{yk}	450,00	N/mm ²	Par. 11.3.2.1 NTC2008
Coefficiente di sicurezza acciaio da armatura	γ_s	1,15		
Tensione di snervamento armatura di calcolo	f_{yd}	391,30	N/mm ²	f_{yk} / γ_s

Terreno di Fondazione				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Altezza Strato	h	3,0		
Peso di unità di volume naturale	γ_d	18	kN/m ³	
Coesione drenata efficace	c'	0,0		
Coesione non drenata	c_u	0,0		
Angolo di resistenza a taglio terreno	ϕ'	38	°	

Dimensioni Blocco di Fondazione				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Dimensione fondazione trasv. Binario	A	1,90	m	Dis. E64865
Dimensione fondazione long. Binario	B	2,20	m	Dis. E64865
Altezza fondazione	C	2,20	m	Dis. E64865
Dimensione baggioio trav. Binario	$A1$	0,80	m	Dis. E64865
Dimensione baggioio long. Binario	$B1$	0,80	m	Dis. E64865
Altezza baggioio (risega per blocco rilevato)	$C1$	0,50	m	Dis. E64865
Profondità di interrimento blocco	Df	2,45	m	$C + (C1/2)$; $C+0,17$ per Rilevato
Area di base blocco di fondazione	A_b	4,18	m ²	$A \times B$
Volume blocco di fondazione	V	9,4	m ³	V_{min} Dis. E64865
Peso blocco di fondazione	P_b	234,0	kN	$\gamma_{cls} \times V$
Eccentricità carico	E_{ccx}	0,00	m	

VERIFICHE GEOTECNICHE				
CONDIZIONE VENTO +X				

1. Verifica a Ribaltamento (EQU-M2-R2) - NTC2008+ CEI EN 50119				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	328,87	kNm	$M_T + (T_T \times (C1+C)) + M_{Sa,T}$
Coefficiente di spinta passiva	k_p	3,26		$[(1+\sin(\phi'/1,25))/(1-\sin(\phi'/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione trasversale	$S_{p,T}$	311,98	kN	$1/2 k_p \times \gamma_d \times C^2 \times B$
Spinta attiva del terreno direzione trasversale	$S_{a,T}$	29,44	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times B / k_p$

Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir trasv	Msp,T	228,78	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir trasversale	Msa,T	21,59	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione trasversale	Mres,T	522,89	kNm	[Ned x A2] + (AxBxCxγcls) x (A/2) x 0,9 + ((A1xB1xC1xγcls) x A2 x 0,9 + Msp,T ; [Ned x (A-A2) + (AxBxCxγcls)] x (A/2) x 0,9 + ((A1xB1xC1xγcls) x (A-A2) x 0,9 + Msp,T* ContrTerreno
	ηt	0,629		Mrib,T/(Mres,T)
Momento ribaltante di calcolo direzione long	Mrib,L	-21,72	kNm	M _L + [T _L x (C+1)] + Msa,L
Coefficiente di spinta passiva	kp	3,26		[(1+sen(f/1,25))/(1-sen(f/1,25))]
Spinta passiva del terreno direzione longitudinale	Sp,L	269,44	kN	1/2kp x γ _d x C ² x A
Spinta attivad del terreno direzione longitudinale	Sa,L	25,42	kN	1/2x γ _d x C ² x A /kp
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir long	Msp,L	197,59	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir longitudinale	Msa,L	-18,64	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione long	Mres,L	534,27	kNm	[N _{ed} + Pb x 0,9] x (B/2) + Msp,L
	ηL	0,041		Mrib,L/(Mres,L)
Verifica		0,67		Mrib,T/Mres,T + Mrib,L/Mres,L ≤1
		OK		

2. Verifica a Scorrimento (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Coefficiente di attrito fondazione - terreno	δ	25,33		2/3φ'
Azione verticale di calcolo	N _{ed}	15058,8	kN	γ _{G1} x (N _{ed,min})
Forza resistente	Fr	165,62	kN	(N _{ed} + γ _{G1} x Pb) x tanδ
Azione di taglio di calcolo - direzione trasversale	Fs	28,51	kN	(T _{ris})
Verifica	ηt	5,81		(Fr/Fs)>1,1
		OK		Tabella 6.4.I NTC2008

3. Carico Limite del terreno (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione verticale di calcolo	N _{ed}	157,72	kN	N _{ed}
Azione di taglio in direzione trasversale	T _T	27,88	kN	T _T
Momento flettente trasversale	M _T	232,01	kNm	M _T
Azione di taglio in direzione longitudinale	T _L	-0,38	kN	T _L
Momento flettente longitudinale	M _L	-2,05	kNm	M _L
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	Mrib,T	328,87	kNm	M _T + [T _T x (C+1)] + Msa,T
Momento ribaltante di calcolo direzione longitudinale	Mrib,L	-21,72	kNm	M _L + [T _L x (C+1)] + Msa,L
Momento resistente dovuto al contributo del terreno	Mt	114,39	kNm	(γ _{2d} x kp x (B x C ² /6)) * 0,5 vedi E64864 rev C
eccentricità in direzione trasversale	e _T	0,55	m	(M _{rib,T} - Mt + Ned x e _{cc}) / [Pb + N _{ed}]
eccentricità in direzione longitudinale	e _L	0,00	m	(M _{rib,L} - Mt) / [Pb + N _{ed}]
Base equivalente	B'	2,20	m	B - 2e _L
Base equivalente	A'	0,80	m	A - 2e _T
Fattore di capacità portante	Nq	48,93		tan ² (π/4 + φ'/2) e ^{tanφ'}
Fattore di capacità portante	Nc	61,35		(Nq - 1) / tanφ'
Fattore di capacità portante	Nγ	78,02		2 x (Nq + 1) x tanφ'
Fattore di forma	sc	2,78		1 + 0,2 x (B'/A') x Kp
Fattore di forma	sq	1,89		1 + 0,1 x (B'/A') x Kp
Fattore di forma	sγ	1,89		sq
Fattore di affondamento	dc	1,07		dq - (1 - dq) / (Nc x tanφ')
Fattore di affondamento	dq	1,07		1 + 2 x tanφ' x (1 - sinφ') ² x 1 / tan(Df/A)
Fattore di affondamento	dγ	1,00		
Sovraccarico laterale	q0'	44,10	kN/m ²	γ _{2d} x (C + C1/2)
Carico limite Fondazione	qlim	5418,14	kN/m ²	c'NcDcsc + q0'NqDqsq + 0,5γA'NγDγsγ
Carico limite Fondazione	Fzlim	9595,17	kN	qlim x A' x B'
Fattore di sicurezza capacità portante	FC	24,49		Fzlim / [(Ned + Pb) / A' x B']
		>2,3		OK
				Tabella 6.4.I NTC2008

4. Rottura del Collare - SOLO PALI M E LS INFISSI NEL BLOCCO

Tale verifica consiste nel valutare la forza di trazione agente nel cuneo di calcestruzzo e verificare che sia inferiore alla sua resistenza a trazione

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	Formula/Rif. Normativo
Diametro palo	dp		cm	dp
Altezza in pianta cuneo	Hc		cm	
Infissione palo	t		cm	
Lunghezza cuneo	L		cm	dp + 2 x Hc x tg30°
Braccio forze interne	z		cm	2/3xt
Forza di trazione	Hu		kN	3/2x(M _T /t) + 1/4xT _T
Forza di compressione	H0		kN	3/2x(M _T /t) + 5/4xT _T
Azione di trazione agente su cuneo a 30°	Tc		kN	Hu/2/cos30°
Lato frattura a 30°	Lc		cm	Hc/cos30°
Altezza zona di trazione	Tt		cm	t/2
Tensione media su ciascun piano di rottura	cm		MPa	Tc/(LxLc)
Tensione massima di trazione	ot		MPa	Tc/(t ₁ x1/2xLc)
		<fctd		

VERIFICHE GEOTECNICHE IN COMBINAZIONE SISMICA**5. Verifica a Ribaltamento (SIS-M2-R2) - NTC2008+ CEI EN 50119**

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	Mrib,T	173,76	kNm	M _T + (T _T x (C+1)) + Msa,T + cx*MSi,BI
Coefficiente di spinta passiva	kp	11,78		Kpe
Spinta passiva del terreno direzione trasversale	Sp,T	1023,94	kN	1/2 kp x (1-kv) x γ _d x C ² x B
Spinta attiva del terreno direzione trasversale	Sa,T	36,90	kN	1/2 x γ _d x C ² x B x ka (1+kv)
	kh	0,19		β ag/g
	kv	0,09		0,5 x kh
Spinta inerziale sismica blocco	Si,BI	43,52		Pbl x Kh
Momento ribaltante dovuto alla spinta inerziale blocco	Msi,BI	58,76	kNm	(C+1)/2 x Si,BI
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir trasv	Msp,T	750,89	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir trasversale	Msa,T	27,06	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione trasversale	Mres,T	1050,56	kNm	[Ned x A2] + (AxBxCxγcls) x (A/2) x 0,9 + ((A1xB1xC1xγcls) x A2 x 0,9 + Msp,T ; [Ned x (A-A2) + (AxBxCxγcls)] x (A/2) x 0,9 + ((A1xB1xC1xγcls) x (A-A2) x 0,9 + Msp,T* ContrTerreno
	ηt	0,165		Mrib,T/(Mres,T)
Momento ribaltante di calcolo direzione long	Mrib,L	-218,13	kNm	M _L + (T _L x (C+1)) + Msa,L + cyMSi,BI
Coefficiente di spinta attiva	ka	0,35		kae
Spinta passiva del terreno direzione longitudinale	Sp,L	884,31	kN	1/2kp(1-kv) x γ _d x C ² x A x ContTerreno
Spinta attiva del terreno direzione longitudinale	Sa,L	31,87	kN	1/2x γ _d x C ² x A x ka x (1+kv)
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir long	Msp,L	648,50	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir longitudinale	Msa,L	-23,37	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione long	Mres,L	991,62	kNm	[N _{ed} + Pb x 0,9] x (B/2) + Msp,L
	ηL	0,220		Mrib,L/(Mres,L)
Verifica		0,39		Mrib,T/Mres,T + Mrib,L/Mres,L ≤1
		OK		

6. Verifica a Scorrimento (Approccio 2 SIS-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Coefficiente di attrito fondazione - terreno	δ	25,33		2/3φ'
Azione verticale di calcolo	N _{ed}	10133,3	kN	(N _{ed})
Forza resistente	Fr	158,75	kN	(N _{ed} + γ _{G1} x Pb) x tanδ
Azione di taglio di calcolo - direzione trasversale	Fs	28,66	kN	T _{ris}
Verifica	ηt	5,54		(Fr/Fs)>1,1
		OK		Tabella 6.4.I NTC2008

7. Carico Limite del terreno (Approccio 2 SIS-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	101,33	kN	N_{ed}
Azione di taglio in direzione trasversale	T_T	27,89	kN	T_T
Momento flettente trasversale	M_T	148,61	kNm	M_T
Azione di taglio in direzione longitudinale	T_L	6,49	kN	T_L
Momento flettente longitudinale	M_L	22,62	kNm	M_L
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	306,05	kNm	$M_T + [T_T \times (C+C1)] + M_{Si,BI} \times c_x + M_{Sa,T}$
Momento ribaltante di calcolo direzione longitudinale	$M_{rib,L}$	84,83	kNm	$M_L + [T_L \times (C+C1)] + M_{Si,BI} \times c_y + M_{Sa,L}$
Momento resistente dovuto al contributo del terreno	M_t	375,45	kNm	$(\gamma_{2d} \times k_p(1-K_v) \times (B \times C^3/6) \times 0,5)$ -vedi E64864 rev c
eccentricità in direzione trasversale	e_T	0,00	m	$(M_T - M_t + Ned \times e_{ccx}) / [P_b + N_{ed}]$
eccentricità in direzione longitudinale	e_L	0,00	m	$(M_L - M_t) / [P_b + N_{ed}]$
Base equivalente	B'	2,20	m	$B - 2e_L$
Base equivalente	A'	1,90	m	$A - 2e_T$
Fattore di capacità portante	N_q	48,93		$\tan^2(\pi/4 + \phi'/2) e^{c \tan \phi'}$
Fattore di capacità portante	N_c	61,35		$(N_q - 1) / \tan \phi'$
Fattore di capacità portante	N_γ	78,02		$2 \times (N_q + 1) \times \tan \phi'$
Fattore di forma	s_c	1,68		$1 + 0,2 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_q	1,34		$1 + 0,1 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_γ	1,34		s_q
Fattore di affondamento	d_c	1,07		$d_q(1-d_q) / (N_c \times \tan \phi')$
Fattore di affondamento	d_q	1,07		$1 + 2 \times \tan \phi' \times (1 - \sin \phi')^2 \times 1 / \tan(Df/A)$
Fattore di affondamento	d_γ	1,00		
Sovraccarico laterale	q_0'	44,10	kN/m ²	$\gamma_{2d} \times (C+C1/2)$
Carico limite Fondazione	q_{lim}	4874,38	kN/m ²	$c'N_c D_{csc} + q_0' N_q D_{qsc} + 0,5 \gamma A' N_\gamma D_{\gamma sc}$
Carico limite Fondazione	F_{zlim}	20374,91	kN	$q_{lim} \times A' \times B'$
Fattore di sicurezza capacità portante	FC	60,76		$F_{zlim} / [(Ned + Pb) / A' \times B']$
		OK		Tabella 6.4.1 NTC2008

8. Rottura del Collare - SOLO PALI M E LS INFISSI NEL BLOCCO

COMBINAZIONE SISMICA

Tale verifica consiste nel valutare la forza di trazione agente nel cuneo di calcestruzzo e verificare che sia inferiore alla sua resistenza a trazione

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	Formula/Rif. Normativo
Diametro palo	dp		cm	dp
Altezza in pianta cuneo	H_c		cm	
Infissione palo	t		cm	
Lunghezza cuneo	L		cm	$dp + 2 \times H_c \times \tan 30^\circ$
Braccio forze interne	z		cm	$2/3xt$
Momento agente	M_T		kNm	$Med + M_{si,BI}$
Forza di Taglio agente	T_T		KN	$Ted + S_i, BI$
Forza di Trazione	H_u		kN	$3/2x(M_T/t) + 1/4xT_T$
Forza di compressione	H_0		kN	$3/2x(M_T/t) + 5/4xT_T$
Azione di trazione agente su cuneo a 30°	T_c		kN	$H_u/2 \cos 30^\circ$
Lato frattura a 30°	L_c		cm	$H_c/\cos 30^\circ$
Altezza zona di trazione	t_t		cm	$t/2$
Tensione media su ciascun piano di rottura	σ_m		MPa	$T_c/(t_t \times L_c)$
Tensione massima di trazione	σ_t		MPa	$T_c/(t_t \times 1/2 \times L_c)$

<fctd

VERIFICHE GEOTECNICHE

CONDIZIONE VENTO -X

1. Verifica a Ribaltamento (EQU-M2-R2) - NTC2008+ CEI EN 50119

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	154,59	kNm	$M_T + (T_T \times (C1+C)) + M_{Sa,T}$
Coefficiente di spinta passiva	kp	3,26		$[(1 + \sin(\phi'/1,25)) / (1 - \sin(\phi'/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione trasversale	$S_{p,T}$	311,98	kN	$1/2kp \times \gamma_d \times C^2 \times B$
Spinta attiva del terreno direzione trasversale	$S_{a,T}$	29,44	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times B / kp$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir trasv	$M_{sp,T}$	228,78	kNm	$C/3 \times S_p$
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir trasversale	$M_{sa,T}$	21,59	kNm	$C/3 \times S_a$
Momento resistente totale direzione trasversale	$M_{res,T}$	518,83	kNm	$[Ned \times A_2] + (A \times B \times C \times \gamma_{c1s}) \times (A/2) \times 0,9 + [(A1 \times B1 \times C1 \times \gamma_{c1s}) \times A_2 \times 0,9 + M_{sp,T} - N_{ed} \times (A - A_2) + (A \times B \times C \times \gamma_{c1s}) \times (A/2) \times 0,9 + [(A1 \times B1 \times C1 \times \gamma_{c1s}) \times (A - A_2) \times 0,9 + M_{sp,T} \times \text{ContrTerreno}]$
	η_T	0,298		$M_{rib,T} / (M_{res,T})$
Momento ribaltante di calcolo direzione long	$M_{rib,L}$	-49,59	kNm	$M_L + [T_L \times (C1+C)] + M_{Sa,L}$
Coefficiente di spinta passiva	kp	3,26		$[(1 + \sin(\phi'/1,25)) / (1 - \sin(\phi'/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione longitudinale	$S_{p,L}$	269,44	kN	$1/2kp \times \gamma_d \times C^2 \times A$
Spinta attivad del terreno direzione longitudinale	$S_{a,L}$	25,42	kN	$1/2x \gamma_d \times C^2 \times A / kp$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir long	$M_{sp,L}$	197,59	kNm	$C/3 \times S_p$
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir longitudinale	$M_{sa,L}$	-18,64	kNm	$C/3 \times S_a$
Momento resistente totale direzione long	$M_{res,L}$	529,57	kNm	$[N_{ed} + Pb \times 0,9] \times (B/2) + M_{sp,L}$
	η_L	0,094		$M_{rib,L} / (M_{res,L})$
Verifica		0,39		$M_{rib,T} / M_{res,T} + M_{rib,L} / M_{res,L} \leq 1$
		OK		

2. Verifica a Scorrimento (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Coefficiente di attrito fondazione - terreno	δ	25,33		$2/3\phi'$
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	15058,8	kN	$\gamma_{G1} \times (N_{ed, \min})$
Forza resistente	F_r	165,62	kN	$(N_{ed} + \gamma_{G1} \times Pb) \times \tan \delta$
Azione di taglio di calcolo - direzione trasversale	F_s	10,24	kN	(T_{ris})
Verifica	η_t	16,18		$(F_r/F_s) > 1,1$
		OK		Tabella 6.4.1 NTC2008

3. Carico Limite del terreno (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	150,59	kN	N_{ed}
Azione di taglio in direzione trasversale	T_T	9,14	kN	T_T
Momento flettente trasversale	M_T	108,34	kNm	M_T
Azione di taglio in direzione longitudinale	T_L	-4,10	kN	T_L
Momento flettente longitudinale	M_L	-19,88	kNm	M_L
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	154,59	kNm	$M_T + [T_T \times (C+C1)] + M_{Sa,T}$
Momento ribaltante di calcolo direzione longitudinale	$M_{rib,L}$	-49,59	kNm	$M_L + [T_L \times (C+C1)] + M_{Sa,L}$
Momento resistente dovuto al contributo del terreno	M_t	114,39	kNm	$(\gamma_{2d} \times k_p \times (B \times C^3/6)) \times 0,5$ vedi E64864 rev C
eccentricità in direzione trasversale	e_T	0,10	m	$(M_T - M_t + Ned \times e_{ccx}) / [P_b + N_{ed}]$
eccentricità in direzione longitudinale	e_L	0,00	m	$(M_L - M_t) / [P_b + N_{ed}]$
Base equivalente	B'	2,20	m	$B - 2e_L$
Base equivalente	A'	1,69	m	$A - 2e_T$
Fattore di capacità portante	N_q	48,93		$\tan^2(\pi/4 + \phi'/2) e^{c \tan \phi'}$
Fattore di capacità portante	N_c	61,35		$(N_q - 1) / \tan \phi'$
Fattore di capacità portante	N_γ	78,02		$2 \times (N_q + 1) \times \tan \phi'$
Fattore di forma	s_c	1,85		$1 + 0,2 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_q	1,42		$1 + 0,1 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_γ	1,42		s_q
Fattore di affondamento	d_c	1,07		$d_q(1-d_q) / (N_c \times \tan \phi')$
Fattore di affondamento	d_q	1,07		$1 + 2 \times \tan \phi' \times (1 - \sin \phi')^2 \times 1 / \tan(Df/A)$
Fattore di affondamento	d_γ	1,00		

Sovraccarico laterale	q0'	44,10	kN/m ²	$\gamma_{2d} \times (C+C1/2)$
Carico limite Fondazione	qlim	4967,20	kN/m ²	$c'NcDcsc + q0'NqDqsq + 0,5\gamma'A'NyDys\gamma$
Carico limite Fondazione	Fzlim	18478,43	kN	$qlim \times A' \times B'$
Fattore di sicurezza capacità portante	FC	48,05		$Fzlim/[(Ned+Pb)/A'xB']$
		>2,3	OK	Tabella 6.4.1 NTC2008

4. Rottura del Collare - SOLO PALI M E LS INFISSI NEL BLOCCO

Tale verifica consiste nel valutare la forza di trazione agente nel cuneo di calcestruzzo e verificare che sia inferiore alla sua resistenza a trazione

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	Formula/Rif. Normativo
Diametro palo	dp		cm	dp
Altezza in pianta cuneo	Hc		cm	
Infissione palo	t		cm	
Lunghezza cuneo	L		cm	$dp+2 \times Hc \times tg30^\circ$
Braccio forze interne	z		cm	2/3xt
Forza di trazione	Hu		kN	$3/2x(M_r/t)+1/4xT_T$
Forza di compressione	H0		kN	$3/2x(M_r/t)+5/4xT_T$
Azione di trazione agente su cuneo a 30°	Tc		kN	$Hu/2/cos30^\circ$
Lato frattura a 30°	Lc		cm	$Hc/cos30^\circ$
Altezza zona di trazione	Tt		cm	t/2
Tensione media su ciascun piano di rottura	cm		MPa	$Tc/(LxLc)$
Tensione massima di trazione	ct		MPa	$Tc/(t_x1/2xLc)$

<fctd

TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE A

CONDUTTORI FISSI ASSE A	A1	A2	B	C	D
165 mm ² Corda Portante Fissa :					
220 mm ² Corda Portante Fissa :					
240 mm ² Corda Portante Fissa :					
320 mm ² Corda Portante Fissa :					
440 mm ² Corda Portante Fissa :					
TRAM Corda Portante Fissa :					

TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE B

CONDUTTORI FISSI ASSE B	A1	A2	B	C	D
165 mm ² Corda Portante Fissa :					
220 mm ² Corda Portante Fissa :					
240 mm ² Corda Portante Fissa :					
320 mm ² Corda Portante Fissa :					
440 mm ² Corda Portante Fissa :					
TRAM Corda Portante Fissa :					

TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE C

CONDUTTORI FISSI ASSE C	A1	A2	B	C	D
165 mm ² Corda Portante Fissa :					
220 mm ² Corda Portante Fissa :					
240 mm ² Corda Portante Fissa :					
320 mm ² Corda Portante Fissa :					
440 mm ² Corda Portante Fissa :					
TRAM Corda Portante Fissa :					

TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE D

CONDUTTORI FISSI ASSE D	A1	A2	B	C	D
165 mm ² Corda Portante Fissa :					
220 mm ² Corda Portante Fissa :					
240 mm ² Corda Portante Fissa :					
320 mm ² Corda Portante Fissa :					
440 mm ² Corda Portante Fissa :					
TRAM Corda Portante Fissa :					

CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE E

TIRI CONDUTTORI FISSI ASSE E	A1	A2	B	C	D
165 mm ² Corda Portante Fissa :					
220 mm ² Corda Portante Fissa :					
240 mm ² Corda Portante Fissa :					
320 mm ² Corda Portante Fissa :					
440 mm ² Corda Portante Fissa :					
TRAM Corda Portante Fissa :					

TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE F

CONDUTTORI FISSI ASSE F	A1	A2	B	C	D
165 mm ² Corda Portante Fissa :					
220 mm ² Corda Portante Fissa :					
240 mm ² Corda Portante Fissa :					
320 mm ² Corda Portante Fissa :					
440 mm ² Corda Portante Fissa :					
TRAM Corda Portante Fissa :					

TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE G

CONDUTTORI FISSI ASSE G	A1	A2	B	C	D
165 mm ² Corda Portante Fissa passante :					
220 mm ² Corda Portante Fissa passante :					
240 mm ² Corda Portante Fissa passante :					
320 mm ² Corda Portante Fissa passante :					
440 mm ² Corda Portante Fissa passante :					
TRAM Corda Portante Fissa :					

TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ORMEGGI

CONDUTTORI FISSI ORMEGGIO	A1	A2	B	C	D
Ormeccio 165 mm ² Corda Portante Fissa :					
Ormeccio 220 mm ² Corda Portante Fissa :					
Ormeccio 240 mm ² Corda Portante Fissa :					
Ormeccio 320 mm ² Corda Portante Fissa :					
Ormeccio 440 mm ² Corda Portante Fissa :					
Corde di Terra passanti :	883,02	466,35	627,23	751,50	848,93
Alimentatore passante :					
Ormeccio Corde di Terra :					
Ormeccio Alimentatore :					
Strallo PF :					
Fibra Ottica Dielettrica :					
Fibra Ottica Anticaccia :					
Attraversamento Aereo :					

Case	cx	cy	V.Res +X	V.Res -X	V.Res SISMA	V.Stab +X	V.Stab -X	V.Stab SISMA	V.Rib +X	V.Rib -X	V.Rib SISMA	V.C.Lim +X	V.C.Lim -X	V.C.Lim SISMA	V.Scorr +X	V.Scorr -X	V.Scorr SISMA	V.R.Cono +X	V.R.Cono -X	V.R.Cono SISMA
STR1			0,293	0,293		0,397	0,397					48,105	48,105		18,205	18,205				
STR2-V+X			0,542	0,293		0,647	0,332					30,726			7,961					
STR2-V+Y				0,225									53,426		6,034					
STR3-V+X			0,635	0,133		0,739	0,240					24,495			53,426					
STR4-V+X			0,552			0,654						27,891			5,810					
STR4-V+Y				0,051			0,154						54,417			16,180				
STR5-V+Y			0,401			0,487						48,047			16,953					
STR6-V+Y			0,540	0,425		0,632	0,507					33,453				7,260				
STR6-V+X				0,142			0,235						54,417			33,157				
STR7			0,195	0,195		0,272	0,272					62,140	62,140		24,437	24,437				
SLV1	1,00	0,30			0,551			0,605			0,377			60,760			5,544			
SLV2	1,00	0,30			0,556			0,509			0,376			60,760			5,538			
SLV3	-1,00	0,30			0,166			0,207			0,208			60,760			9,313			
SLV4	-1,00	-0,30			0,171			0,211			0,209			60,760			9,289			
SLV5	0,30	1,00			0,772			0,751			0,384			60,760			6,310			
SLV6	-0,30	1,00			0,649			0,625			0,273			60,760			7,290			
SLV7	0,30	-1,00			0,777			0,755			0,385			60,760			6,285			
SLV8	-0,30	-1,00			0,654			0,628			0,274			60,760			7,252			
Equ1									0,334	0,334										
Equ2-V+X									0,559											
Equ2-V+Y										0,212										
Equ3-V+X									0,670											
Equ3-V+Y										0,115										
Equ4-V+X									0,619											
Equ4-V+Y										0,057										
Equ5-V+Y										0,382										
Equ5-V+X										0,392										
Equ6-V+X										0,562										
Equ6-V+Y										0,169										
Equ7									0,256	0,256										
Case	cx	cy	V.Res +X	V.Res -X	V.Res SISMA	V.Stab +X	V.Stab -X	V.Stab SISMA	V.Rib +X	V.Rib -X	V.Rib SISMA	V.C.Lim +X	V.C.Lim -X	V.C.Lim SISMA	V.Scorr +X	V.Scorr -X	V.Scorr SISMA	V.R.Cono +X	V.R.Cono -X	V.R.Cono SISMA
0,63			0,425	0,777	0,739	0,739	0,507	0,755	0,670	0,392	0,385	24,495	48,047	60,760	5,810	16,180	5,538	0,000	0,000	0,000
			STR3-V+X	STR5-V+Y	SLV7	STR3-V+X	STR5-V+Y	SLV7	Equ3-V+X	Equ5-V+Y	SLV7	STR3-V+X	STR5-V+Y	SLV1	STR4-V+X	STR4-V+X	SLV2			
			4	9	19	4	9	19	24	29	19	4	9	13	6	7	14			

N (daN)	15772,25	15058,77	10133,27	15772,25	15058,77	10133,27	9548,03	9119,95	10133,27	15772,25	15058,77	10133,27	15058,77	10133,27	15058,77	10133,27				
T.Trasv X (daN)	2787,85	913,63	1261,27	2787,85	913,63	1261,27	2787,85	913,63	1261,27	2787,85	913,63	1261,27	2787,85	913,63	2850,96	-1023,10	2789,16			
T.Long Y (daN)	-38,02	-409,84	-2188,42	-38,02	-409,84	-2188,42	-38,02	-409,84	-2188,42	-38,02	-409,84	-2188,42	-38,02	-409,84	649,08	-32,00	-650,53			
M.Trasv (daN/m)	23201,19	10833,57	9501,58	23201,19	10833,57	9501,58	23201,19	10833,57	9501,58	23201,19	10833,57	23201,19	10833,57	14861,32	20184,21	1482,94	14861,32			
M.Long (daN/m)	-204,67	-1988,26	-7691,70	-204,67	-1988,26	-7691,70	-204,67	-1988,26	-7691,70	-204,67	-1988,26	-204,67	-1988,26	2262,10	-173,29	-2331,96				

TIPOLOGIA SOSTEGNO : LSU22b - NUMERO SOSTEGNO : B128

Caratteristiche sezione				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Area della sezione	A	74,8	cm ²	
Modulo elastico dir. X	W _{elx}	1212	cm ³	
Modulo elastico dir. Y	W _{ely}	490	cm ³	
Momento inerzia dir. X	Jx	24251	cm ⁴	
Momento inerzia dir. Y	Jy	5382	cm ⁴	
Modulo plastico dir. X	W _{plx}	1336	cm ³	
Modulo plastico dir. Y	W _{ply}	584	cm ³	
Area di taglio della sezione UPN	Av	57,49	cm ²	Eq 4.2.20 NTC 2008
Altezza palo fuori terra	hft	9,607	m	
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc1	6,6	m	Trasversale
Altezza ali UPN	h _f	8,0	cm	
spessore ali UPN	t _f	1,3	cm	
Altezza anima UPN	h _w	16,7	cm	
spessore anima UPN	t _w	0,9	cm	
Raggio di curvatura	r	1,25	cm	
Costante di warping	I _w	37599,3	cm ⁶	

Materiali				
Qualità acciaio		S 355 JR		
Modulo elastico	E	210000	N/mm ²	
Modulo di taglio	G	80769	N/mm ²	
Coefficiente di Poisson	v	0,3		
Densità	ρ	7850	kg/m ³	
Tensione di snervamento caratt.	f _{yk}	355	N/mm ²	
Tensione di rottura caratt.	f _{uk}	510	N/mm ²	
coeff. Di sicurezza	γ _{ms}	1,10		EN 50119 §6.4.3 tab. 2
Tensione di snervamento di calc.	f _{yd}	322,73	N/mm ²	
Tensione di rottura di calc.	f _{ud}	463,64	N/mm ²	

CONDIZIONE VENTO +X

1. Verifica di Resistenza				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione normale plastica di calcolo	N _{pl,Rd}	241400,00	daN	A f _{yk} /γ _{Ms} × 10 ⁻¹
limitazione piano x-x		60350,00	daN	0,25 × N _{pl,Rd}
limitazione piano x-x		24252,95	daN	0,5 hwtwfy/γ _{Ms} × 10 ⁻¹
limitazione piano y-y		48505,91	daN	hwtwfy/γ _{Ms} × 10 ⁻¹

Verifica combinazione				
piano x-x	No contributo azione normale			
piano y-y	No contributo azione normale			
Rapporto	n	0,01		N _{ed} /N _{pl,Rd}
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. X	M _{Nx,Rd}	43116,36	daNm	Wpl,x f _{yk} /γ _{Ms}
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. Y	M _{Ny,Rd}	18847,27	daNm	Wpl,y x f _{yk} /γ _{Ms}
Verifica di resistenza		0,48 OK		(M _{N,Ed} /M _{Nx,Rd}) + (M _{N,Ed} /M _{Ny,Rd}) ≤ 1
Taglio resistente di calcolo	V _{c,Rd}	1071145	daN	(Av * f _{yk}) / (3*(1/2) * γ _{ms})
Verifica V _{ed} < 50% V _{c,Rd}				No Taglio

2. Verifica di Stabilità

2.1.1 Direzione x-x				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	L _{0,x}	13,1	m	β _x x hc1
Carico critico euleriano	N _{cr,x}	2928909		π ² x E x J _x / L _{0,x} ²
Snellezza adimensionale	λ _x	0,95	-	√(A x f _{yk} / N _{cr,x})
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ _X	0,5682		0,5[1+α(λ _x -0,2)+λ _x ²]

2.1.2 Direzione y-y				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Lunghezza libera di inflessione	L _{0,y}	13,1	m	β _z x hc2
Carico critico euleriano	N _{cr,y}	650010		π ² x E x J _y / L _{0,y} ²
Snellezza adimensionale	λ _y	2,02		√(A x f _{yk} / N _{cr,y})
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ _Y	0,1927		0,5[1+α(λ _y -0,2)+λ _y ²]
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc2	6,6	m	1/Φ + √(Φ ² - λ _y ²) ≤ 1

2.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente

2.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
Aliquota momenti flettenti di estremità	λ _{LTO}	0,40		
	β	0,75		
	ψ	0,25		
	kc	0,802		1/(1,33-0,33ψ)
Coefficiente correttivo	α _{LT}	0,34		Tab. 4.2.VII NTC 2008
Coefficiente che dipende dalle cond. di carico e vincoli	C ₁	1,0		Valore unitario conservativo
Coefficiente di lunghezza efficace	k	0,70		
Coefficiente di ingobbamento di un estremo	kw	1,0		Valore unitario conservativo
Distanza ritegni torsionali	L	13,10	m	
Momento critico elastico di instabilità flessio-torsionale	M _{cr}	17621,14	daNm	Appendice F ENV 1993-1-1
Coefficiente di snellezza adimensionale	λ _{LT}	0,99		√(W _y x f _{yk} / M _{cr})
	f	0,908		1-0,5(1-kc)[1-2,0(λ _{LT} -0,8) ²]
	Φ _{LT}	0,97		0,5[1+α _{LT} (λ _{LT} -λ _{LTO})+β x λ _{LT} ²]
	χ _{LT}	0,77		1/f x 1/Φ _{LT} + √(Φ _{LT} ² - βλ _{LT} ²)
coefficiente di sicurezza	γ _{m1}	1,1		1,12
Coefficiente correttivo	α _{my}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α _{mz}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α _{mLT}	0,7	≥ 0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
coefficiente di interazione	k _{yy}	0,713	≤	0,714 OK
coefficiente di interazione	k _{yz}	0,523		
coefficiente di interazione	k _{zy}	0,840	≥	0,921
coefficiente di interazione	k _{zz}	0,872	≤	0,770 NO

2.3 Verifica a instabilità palo

2.3 Verifica a instabilità palo				
descrizione	Simbolo		U.M.	ula/Rif. Normativo
primo termine		0,024		(N _{ed} -P _{palo}) x γ _{m1} / (χ _x x A x f _{yk}) + P _{palo} x γ _{m1} / (χ _x x A x f _{yk})
secondo termine		0,482		k _{yy} x M _{x,Ed} x γ _{m1} / (χ _{LT} x W _x x f _{yk})
terzo termine		0,004		k _{yz} x M _{y,Ed} x γ _{m1} / (χ _{LT} x W _y x f _{yk})
somma		0,509	≤	1 OK
primo termine		0,071		(N _{ed} -P _{palo}) x γ _{m1} / (χ _y x A x f _{yk}) + P _{palo} x γ _{m1} / (χ _y x A x f _{yk})
secondo termine		0,622		k _{yy} x M _{x,Ed} x γ _{m1} / (χ _{LT} x W _x x f _{yk})
terzo termine		0,005		k _{yz} x M _{y,Ed} x γ _{m1} / (χ _{LT} x W _y x f _{yk})

somma		0,699	≤	1	OK
3. Calcolo Strapiombo (Condizione A2)					
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo	
	153,0030764	h_m	5,33	m	
Somma momenti carichi permanenti vert. e orizz.	$M_p + M_H$	4782,97	daNm		
Forza applicata per calcolo strapiombo	F	897,37	daN	$(M_p + M_H) / h_m$	
Freccia provocata dalla forza F	f0	0,89	cm	$(F \times h_m^3 \times 10^6) / 3 \times Jeq \times E \times 10$	
Strapiombo calcolato alla quota della mensola	S_t	-1,67	mm/m	$-(f0 \times 10) / h_m$	

4. Verifica di Resistenza in combinazione sismica					
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo	
Azione normale plastica di calcolo	$N_{pl,Rd}$	241400,00	daN	$A_{fv} / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$	
limitazione piano x-x		60350,00	daN	$0,25 \times N_{pl,Rd}$	
limitazione piano x-x		24252,95	daN	$0,5 htwf / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$	
limitazione piano y-y		48505,91	daN	$htwf / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$	
Verifica combinazione					
piano x-x	No contributo azione normale				
piano y-y	No contributo azione normale				
Rapporto	n	0,01		$N_{ed} / N_{pl,Rd}$	
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. X	$M_{N_x,Rd}$	43116,36	daNm	$W_{pl,x} f_{yk} / \gamma_{Ms}$	
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. Y	$M_{N_y,Rd}$	18847,27	daNm	$W_{pl,y} f_{yk} / \gamma_{Ms}$	
Verifica di resistenza		0,45	OK	$(M_{x,Ed} / M_{N_x,Rd}) + (M_{y,Ed} / M_{N_y,Rd}) \leq 1$	
Taglio resistente di calcolo	$V_{c,Rd}$	1071145	daN	$(A_v \times f_{yk}) / (3 \times (1/2) \times \gamma_{Ms})$	
	Verifica Ved<50%Vc,Rd No Taglio				

5. Verifica di Stabilità in combinazione sismica					
5.1.1 Direzione x-x					
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo	
Lunghezza libera di inflessione	β_x	2			
	$l_{0,x}$	13,1	m	$\beta_x \times hc1$	
Carico critico euleriano	$N_{cr,x}$	2928909		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,x}^2$	
Snellezza adimensionale	λ_x	0,95	-	$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,x}}$	
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008	
	Φ	1,14		$0,5[1 + \alpha(\lambda_x - 0,2) + \lambda_x^2]$	
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_x	0,5682		$1 / (\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_x^2}) \leq 1$	
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc1	6,6	m		

5.1.2 Direzione y-y					
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo	
Lunghezza libera di inflessione	β_y	2			
	$l_{0,y}$	13,1	m	$\beta_y \times hc2$	
Carico critico euleriano	$N_{cr,y}$	650010		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,y}^2$	
Snellezza adimensionale	λ_y	2,02	-	$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,y}}$	
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008	
	Φ	2,99		$0,5[1 + \alpha(\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2]$	
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_y	0,1927		$1 / (\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_y^2}) \leq 1$	
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	hc2	6,6	m		

5.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente					
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo	
	λ_{LT0}	0,40			
	β	0,75			
Aliquota momenti flettenti di estremità	ψ	0,25			
	kc	0,802		$1 / 1,33 - 0,33\psi$	
Coefficiente correttivo	α_{LT}	0,34		Tab. 4.2.VII NTC 2008	
Coefficiente che dipende dalle cond. di carico e vincoli	C_1	1,0		Valore unitario conservativo	
Coefficiente di lunghezza efficace	k	0,70			
Coefficiente di ingobbamento di un estremo	kw	1,0		Valore unitario conservativo	
Distanza ritegni torsionali	L	13,10	m		
Momento critico elastico di instabilità flessio-torsionale	M_{cr}	17621,14	daNm	Appendice F ENV 1993-1-1	
Coefficiente di snellezza adimensionale	λ_{LT}	0,99		$\sqrt{W_y \times f_{yk} / M_{cr}}$	
	f	0,908		$1 - 0,5(1 - kc)[1 - 2,0(\lambda_{LT} - 0,8)^2]$	
	Φ_{LT}	0,97		$0,5[1 + \alpha_{LT}(\lambda_{LT} - \lambda_{LT0}) + \beta \times \lambda_{LT}^2]$	
	χ_{LT}	0,77		$1 / f \times 1 / \Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \lambda_{LT}^2}$	
coefficiente di sicurezza	γ_{m1}	1,1		1,12	
Coefficiente correttivo	α_{my}	0,7	≥0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009	
Coefficiente correttivo	α_{mz}	0,7	≥0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009	
Coefficiente correttivo	α_{mLT}	0,7	≥0,4	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009	
coefficiente di interazione	kyy	0,707	≤	0,707 OK	
coefficiente di interazione	kyz	0,477			
coefficiente di interazione	kzy	0,912	≥	0,957	
coefficiente di interazione	kzz	0,794	≤	0,738 NO	

5.3 Verifica a instabilità palo					
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo	
primo termine		0,013		$(N_{ed} - P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk})$	
secondo termine		0,163		$k_{yy} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$	
terzo termine		0,149		$k_{yz} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$	
somma		0,326	≤	1 OK	
primo termine		0,039		$(N_{ed} - P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk})$	
secondo termine		0,221		$k_{yy} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$	
terzo termine		0,231		$k_{yz} \times M_{1,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$	
somma		0,491	≤	1 OK	

CONDIZIONE VENTO -X					
1. Verifica di Resistenza					
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo	
Azione normale plastica di calcolo	$N_{pl,Rd}$	241400,00	daN	$A_{fv} / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$	
limitazione piano x-x		60350,00	daN	$0,25 \times N_{pl,Rd}$	
limitazione piano x-x		24252,95	daN	$0,5 htwf / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$	
limitazione piano y-y		48505,91	daN	$htwf / \gamma_{Ms} \times 10^{-1}$	
Verifica combinazione					
piano x-x	No contributo azione normale				
piano y-y	No contributo azione normale				
Rapporto	n	0,01		$N_{ed} / N_{pl,Rd}$	
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. X	$M_{N_x,Rd}$	43116,36	daNm	$W_{pl,x} f_{yk} / \gamma_{Ms}$	
Momento ridotto del contr. Sforzo normale dir. Y	$M_{N_y,Rd}$	18847,27	daNm	$W_{pl,y} f_{yk} / \gamma_{Ms}$	
Verifica di resistenza		0,30	OK	$(M_{x,Ed} / M_{N_x,Rd}) + (M_{y,Ed} / M_{N_y,Rd}) \leq 1$	
Taglio resistente di calcolo	$V_{c,Rd}$	1071145	daN	$(A_v \times f_{yk}) / (3 \times (1/2) \times \gamma_{Ms})$	
	Verifica Ved<50%Vc,Rd No Taglio				

2. Verifica di Stabilità					
2.1.1 Direzione x-x					
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo	
Lunghezza libera di inflessione	β_x	2			
	$l_{0,x}$	13,1	m	$\beta_x \times hc1$	

Carico critico euleriano	$N_{cr,x}$	2928909		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,x}^2$
Snellezza adimensionale	λ_x	0,95	-	$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,x}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
	Φ	1,14		$0,5[1+\alpha(\lambda_x-0,2)+\lambda_x^2]$
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_x	0,5682		$1/\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_x^2} \leq 1$

2.1.2 Direzione y-y				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
	β_y	2		
Lunghezza libera di inflessione	$L_{0,y}$	13,1	m	$\beta_z \times hc2$
Carico critico euleriano	$N_{cr,y}$	650010		$\pi^2 \times E \times J / L_{0,y}^2$
Snellezza adimensionale	λ_y	2,02		$\sqrt{A \times f_{yk} / N_{cr,y}}$
Fattore di imperfezione	α	0,49		Tab. 4.2.VI NTC 2008
	Φ	2,99		$0,5[1+\alpha(\lambda_y-0,2)+\lambda_y^2]$
Coefficiente di riduzione per instabilità compressione	χ_y	0,1927		$1/\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_y^2} \leq 1$
Altezza per calcolo lunghezza libera di inflessione	$hc2$	6,6	m	

2.2 Coefficienti riduzione per instabilità a flessione deviata per elementi deformabili torsionalmente				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
	λ_{LTO}	0,40		
	β	0,75		
	ψ	0,25		
Aliquota momenti flettenti di estremità	k_c	0,802		$1/1,33-0,33\psi$
Coefficiente correttivo	α_{LT}	0,34		Tab. 4.2.VII NTC 2008
Coefficiente che dipende dalle cond. di carico e vincoli	C_1	1,0		Valore unitario conservativo
Coefficiente di lunghezza efficace	k	0,70		
Coefficiente di ingobbamento di un estremo	k_w	1,0		Valore unitario conservativo
Distanza ritegni torsionali	L	13,10	m	
Momento critico elastico di instabilità flessione-torsionale	M_{cr}	17621,14	daNm	Appendice F ENV 1993-1-1
Coefficiente di snellezza adimensionale	λ_{LT}	0,99		$\sqrt{W_y \times f_{yk} / M_{cr}}$
	f	0,908		$1-0,5(1-k_c)[1-2,0(\lambda_{LT}-0,8)^2]$
	Φ_{LT}	0,97		$0,5[1+\alpha_{LT}(\lambda_{LT}-\lambda_{LTO})+\beta \times \lambda_{LT}^2]$
	χ_{LT}	0,77		$1/f \times 1/\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \lambda_{LT}^2}$
coefficiente di sicurezza	γ_{m1}	1,1		1,12
Coefficiente correttivo	α_{my}	0,7	$\geq 0,4$	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mz}	0,7	$\geq 0,4$	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
Coefficiente correttivo	α_{mLT}	0,7	$\geq 0,4$	tab. C4.2.VI Circ. n.617/2009
coefficiente di interazione	k_{yy}	0,710	\leq	0,710 OK
coefficiente di interazione	k_{yz}	0,500		
coefficiente di interazione	k_{zy}	0,876	\geq	0,939
coefficiente di interazione	k_{zz}	0,833	\leq	0,754 NO

2.3 Verifica a instabilità palo				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
primo termine		0,019		$(N_{ed} - P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_x \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,189		$k_{yy} \times M_{x,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,059		$k_{yz} \times M_{y,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,267	\leq	1 OK
primo termine		0,055		$(N_{ed} - P_{palo}) \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk}) + P_{palo} \times \gamma_{m1} / (\chi_y \times A \times f_{yk})$
secondo termine		0,250		$k_{yy} \times M_{x,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_x \times f_{yk})$
terzo termine		0,089		$k_{yz} \times M_{y,Ed} \times \gamma_{m1} / (\chi_{LT} \times W_y \times f_{yk})$
somma		0,395	\leq	1 OK

3. Calcolo Strapiombo (Condizione A2)				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Quota di attacco della mensola	h_m	5,33	m	
Somma momenti carichi permanenti vert. e orizz.	$M_p + M_H$	4782,97	daNm	
Forza applicata per calcolo strapiombo	F	897,37	daN	$(M_p + M_H) / h_m$
Freccia provocata dalla forza F	f_0	0,89	cm	$(F \times h_m^3 \times 10^3) / 3 \times J_{eq} \times E \times 10$
Strapiombo calcolato alla quota della mensola	S_t	-1,67	mm/m	$-(f_0 \times 10) / h_m$

BLOCCO DI FONDAZIONE : P7 (EQUIVALENTE MA INGLOBATO NEL MARCIAPIEDE)				
Materiali - CLS				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Resistenza a compressione cilindrica	f_{ck}	25	N/mm ²	
Coefficiente di sicurezza cls	γ_c	1,5		par. 4.1.2 NTC2008
per calcestruzzo non armato	α_{cpl} e α_{cptl}	1,0		Per blocchi armati valore 1,0
Resistenza a compressione di calcolo	f_{cd}	16,67	N/mm ²	$\alpha_{cc} \times \alpha_{cpl} \times f_{ck} / \gamma_c$; $\alpha_{cc} = 0,85$
Resistenza caratteristica cilindrica media	f_{cm}	33	N/mm ²	$f_{ck} + 8$
Resistenza caratteristica a trazione	f_{ctk}	1,80	N/mm ²	$0,7 \times 0,3 \times f_{ck}^{2/3}$
Resistenza di calcolo a trazione	f_{ctd}	1,20	N/mm ²	$\alpha_{cptl} \times f_{ctk} / \gamma_c$
Modulo elastico	E_{cm}	31476	N/mm ²	$22000 \times (f_{cm}/10)^{0,3}$
Peso specifico CLS	γ_{cls}	25	kN/m ³	Tabella 3.1.1 NTC2008

Materiali - Armatura				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Tensione di snervamento armatura	Blocco Armat	SI		
Coefficiente di sicurezza acciaio da armatura	γ_s	1,15		Par. 11.3.2.1 NTC2008
Tensione di snervamento armatura di calcolo	f_{yd}	391,30	N/mm ²	f_{yk} / γ_s

Terreno di Fondazione				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Altezza Strato	h	3,0		
Peso di unità di volume naturale	γ_d	18	kN/m ³	
Coesione drenata efficace	c'	0,0		
Coesione non drenata	c_u	0,0		
Angolo di resistenza a taglio terreno	ϕ'	38	°	

Dimensioni Blocco di Fondazione				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Dimensione fondazione trasv. Binario	A	1,90	m	Dis. E64865
Dimensione fondazione long. Binario	B	2,20	m	Dis. E64865
Altezza fondazione	C	2,20	m	Dis. E64865
Dimensione baggioio trav. Binario	$A1$	0,80	m	Dis. E64865
Dimensione baggioio long. Binario	$B1$	0,80	m	Dis. E64865
Altezza baggioio (risega per blocco rilevato)	$C1$	0,50	m	Dis. E64865
Profondità di interrimento blocco	Df	2,45	m	$C + (C1/2)$; $C + 0,17$ per Rilevato
Area di base blocco di fondazione	A_b	4,18	m ²	$A \times B$
Volume blocco di fondazione	V	9,4	m ³	V_{min} Dis. E64865
Peso blocco di fondazione	P_b	234,0	kN	$\gamma_{cls} \times V$
Eccentricità carico	E_{ccx}	0,00	m	

VERIFICHE GEOTECNICHE				
CONDIZIONE VENTO +X				

1. Verifica a Ribaltamento (EQU-M2-R2) - NTC2008+ CEI EN 50119				
descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	282,18	kNm	$M_T + (T_T \times (C1+C)) + M_{Sa,T}$
Coefficiente di spinta passiva	k_p	3,26		$[(1+\sin(\phi'/1,25))/(1-\sin(\phi'/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione trasversale	$S_{p,T}$	311,98	kN	$1/2 k_p \times \gamma_d \times C^2 \times B$
Spinta attiva del terreno direzione trasversale	$S_{a,T}$	29,44	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times B / k_p$

Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir trasv	Msp,T	228,78	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir trasversale	Msa,T	21,59	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione trasversale	Mres,T	451,97	kNm	$[N_{ed} \times A2] + (A \times B \times C \times \gamma_{cl}) \times (A/2) \times 0,9 + ((A1 \times B1 \times C1 \times \gamma_{cl}) \times A2 \times 0,9 + Msp,T;$; $N_{ed} \times (A-A2) + (A \times B \times C \times \gamma_{cl}) \times (A/2) \times 0,9 + ((A1 \times B1 \times C1 \times \gamma_{cl}) \times (A-A2) \times 0,9 + Msp,T^* \text{ ContrTerreno}$
	η_t	0,624		Mrib,T/(Mres,T)
Momento ribaltante di calcolo direzione long	Mrib,L	-20,43	kNm	$M_L + (T_L \times (C1+C)) + Msa,L$
Coefficiente di spinta passiva	kp	3,26		$[(1+\text{sen}(f'/1,25))/(1-\text{sen}(f'/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione longitudinale	Sp,L	269,44	kN	$1/2 \times k_p \times \gamma_d \times C^2 \times A$
Spinta attivad del terreno direzione longitudinale	Sa,L	25,42	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times A / k_p$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir long	Msp,L	197,59	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir longitudinale	Msa,L	-18,64	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione long	Mres,L	452,15	kNm	$[N_{ed} + Pb \times 0,9] \times (B/2) + Msp,L$
	η_L	0,045		Mrib,L/(Mres,L)
Verifica		0,67		Mrib,T/Mres,T + Mrib,L/Mres,L ≤ 1
		OK		

2. Verifica a Scorrimento (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Coefficiente di attrito fondazione - terreno	δ	25,33		2/3 ϕ'
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	2571,3	kN	$\gamma_{G1} \times (N_{ed,min})$
Forza resistente	Fr	120,14	kN	$(N_{ed} + \gamma_{G1} \times Pb) \times \tan \delta$
Azione di taglio di calcolo - direzione trasversale	Fs	21,66	kN	(T_{ris})
Verifica	η_t	5,55		(Fr/Fs)>1,1 Tabella 6.4.I NTC2008
		OK		

3. Carico Limite del terreno (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	33,12	kN	N_{ed}
Azione di taglio in direzione trasversale	T_T	20,67	kN	T_T
Momento flettente trasversale	M_T	204,77	kNm	M_T
Azione di taglio in direzione longitudinale	T_L	-0,22	kN	T_L
Momento flettente longitudinale	M_L	-1,19	kNm	M_L
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	Mrib,T	282,18	kNm	$M_T + [T_T \times (C+C1)] + Msa,T$
Momento ribaltante di calcolo direzione longitudinale	Mrib,L	-20,43	kNm	$M_L + [T_L \times (C+C1)] + Msa,L$
Momento resistente dovuto al contributo del terreno	Mt	114,39	kNm	$(\gamma_{2d} \times k_p \times (B \times C^2/6))^{*0,5}$ vedi E64864 rev C
eccentricità in direzione trasversale	e_T	0,63	m	$(M_{Ttot} - Mt + Ned \times eccx) / [Pb + N_{ed}]$
eccentricità in direzione longitudinale	e_L	0,00	m	$(M_{Ltot} - Mt) / [Pb + N_{ed}]$
Base equivalente	B'	2,20	m	B-2 e_L
Base equivalente	A'	0,64	m	A-2 e_T
Fattore di capacità portante	Nq	48,93		$\tan^2(\pi/4 + \phi'/2) e^{\text{ctan}\phi'}$
Fattore di capacità portante	Nc	61,35		$(Nq-1)/\tan \phi'$
Fattore di capacità portante	N γ	78,02		$2 \times (Nq+1) \times \tan \phi'$
Fattore di forma	sc	3,23		$1+0,2 \times (B'/A') \times k_p$
Fattore di forma	sq	2,11		$1+0,1 \times (B'/A') \times k_p$
Fattore di forma	s γ	2,11		sq
Fattore di affondamento	dc	1,07		$dq(1-dq) / (Nc \times \tan \phi')$
Fattore di affondamento	dq	1,07		$1+2 \times \tan \phi' \times (1-\sin \phi')^2 \times 1/\tan(Df/A)$
Fattore di affondamento	d γ	1,00		
Sovraccarico laterale	q0'	44,10	kN/m ²	$\gamma_{2d} \times (C+C1/2)$
Carico limite Fondazione	qlim	5817,84	kN/m ²	c'NcDcsc + q0'NqDqsq + 0,5 γ A'N γ D γ sy
Carico limite Fondazione	Fzlim	8239,51	kN	qlim x A' x B'
Fattore di sicurezza capacità portante	FC	30,85		Fzlim/([Ned+Pb]/A'xB'] Tabella 6.4.I NTC2008
		>2,3		
		OK		

4. Rottura del Collare - SOLO PALI M E LS INFISSI NEL BLOCCO

Tale verifica consiste nel valutare la forza di trazione agente nel cuneo di calcestruzzo e verificare che sia inferiore alla sua resistenza a trazione

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	Formula/Rif. Normativo
Diametro palo	dp		cm	dp
Altezza in pianta cuneo	Hc		cm	
Infissione palo	t		cm	
Lunghezza cuneo	L		cm	$dp+2 \times Hc \times \text{tg}30^\circ$
Braccio forze interne	z		cm	2/3xt
Forza di trazione	Hu		kN	$3/2x(M_T/t)+1/4xT_T$
Forza di compressione	H0		kN	$3/2x(M_T/t)+5/4xT_T$
Azione di trazione agente su cuneo a 30°	Tc		kN	$Hu/2/\cos30^\circ$
Lato frattura a 30°	Lc		cm	$Hc/\cos30^\circ$
Altezza zona di trazione	Tt		cm	t/2
Tensione media su ciascun piano di rottura	cm		MPa	$Tc/(LxLc)$
Tensione massima di trazione	ct		MPa	$Tc/(t_x1/2xLc)$
	<fctd			

VERIFICHE GEOTECNICHE IN COMBINAZIONE SISMICA**5. Verifica a Ribaltamento (SIS-M2-R2) - NTC2008+ CEI EN 50119**

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	Mrib,T	127,21	kNm	$M_T + (T_T \times (C1+C)) + Msa,T + cx^*MSi,BI$
Coefficiente di spinta passiva	kp	11,78		Kpe
Spinta passiva del terreno direzione trasversale	Sp,T	1023,94	kN	$1/2 \times k_p \times (1-kv) \times \gamma_d \times C^2 \times B$
Spinta attiva del terreno direzione trasversale	Sa,T	36,90	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times B \times ka (1+kv)$
	kh	0,19		$\beta \text{ ag/g}$
	kv	0,09		0,5 x kh
Spinta inerziale sismica blocco	Si,BI	43,52		Pbl x Kh
Momento ribaltante dovuto alla spinta inerziale blocco	Msi,BI	58,76	kNm	(C+C1)/2 x Si,BI
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir trasv	Msp,T	750,89	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir trasversale	Msa,T	27,06	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione trasversale	Mres,T	971,59	kNm	$[N_{ed} \times A2] + (A \times B \times C \times \gamma_{cl}) \times (A/2) \times 0,9 + ((A1 \times B1 \times C1 \times \gamma_{cl}) \times A2 \times 0,9 + Msp,T;$; $N_{ed} \times (A-A2) + (A \times B \times C \times \gamma_{cl}) \times (A/2) \times 0,9 + ((A1 \times B1 \times C1 \times \gamma_{cl}) \times (A-A2) \times 0,9 + Msp,T^* \text{ ContrTerreno}$
	η_t	0,131		Mrib,T/(Mres,T)
Momento ribaltante di calcolo direzione long	Mrib,L	168,00	kNm	$M_L + (T_L \times (C1+C)) + Msa,L^*cyMSi,BI$
Coefficiente di spinta attiva	ka	0,35		kae
Spinta passiva del terreno direzione longitudinale	Sp,L	884,31	kN	$1/2 \times k_p(1-kv) \times \gamma_d \times C^2 \times A \times \text{ContTerreno}$
Spinta attiva del terreno direzione longitudinale	Sa,L	31,87	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times A \times ka \times (1+kv)$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir long	Msp,L	648,50	kNm	C/3 x Sp
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir longitudinale	Msa,L	23,37	kNm	C/3 x Sa
Momento resistente totale direzione long	Mres,L	900,18	kNm	$[N_{ed} + Pb \times 0,9] \times (B/2) + Msp,L$
	η_L	0,187		Mrib,L/(Mres,L)
Verifica		0,32		Mrib,T/Mres,T + Mrib,L/Mres,L ≤ 1
		OK		

6. Verifica a Scorrimento (Approccio 2 SIS-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Coefficiente di attrito fondazione - terreno	δ	25,33		2/3 ϕ'
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	1819,9	kN	(N_{ed})
Forza resistente	Fr	119,39	kN	$(N_{ed} + \gamma_{G1} \times Pb) \times \tan \delta$
Azione di taglio di calcolo - direzione trasversale	Fs	13,15	kN	T_{ris}
Verifica	η_t	9,08		(Fr/Fs)>1,1 Tabella 6.4.I NTC2008
		OK		

7. Carico Limite del terreno (Approccio 2 SIS-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	18,20	kN	N_{ed}
Azione di taglio in direzione trasversale	T_T	12,64	kN	T_T
Momento flettente trasversale	M_T	107,33	kNm	M_T
Azione di taglio in direzione longitudinale	T_L	3,64	kN	T_L
Momento flettente longitudinale	M_L	17,12	kNm	M_L
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	223,58	kNm	$M_T + [T_T \times (C+Cl)] + M_{Si,BI} \times c_x + M_{Sa,T}$
Momento ribaltante di calcolo direzione longitudinale	$M_{rib,L}$	71,63	kNm	$M_L + [T_L \times (C+Cl)] + M_{Si,BI} \times c_y + M_{Sa,L}$
Momento resistente dovuto al contributo del terreno	M_t	375,45	kNm	$(\gamma_{2d} \times k_p(1-K_v) \times (B \times C^3/6) \times 0,5)$ -vedi E64864 rev c
eccentricità in direzione trasversale	e_T	0,00	m	$(M_T - M_t + Ned \times e_{ccx}) / [P_b + N_{ed}]$
eccentricità in direzione longitudinale	e_L	0,00	m	$(M_L - M_t) / [P_b + N_{ed}]$
Base equivalente	B'	2,20	m	$B - 2e_L$
Base equivalente	A'	1,90	m	$A - 2e_T$
Fattore di capacità portante	N_q	48,93		$\tan^2(\pi/4 + \phi/2) e^{c \tan \phi}$
Fattore di capacità portante	N_c	61,35		$(N_q - 1) / \tan \phi$
Fattore di capacità portante	N_γ	78,02		$2 \times (N_q + 1) \times \tan \phi$
Fattore di forma	s_c	1,68		$1 + 0,2 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_q	1,34		$1 + 0,1 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_γ	1,34		s_q
Fattore di affondamento	d_c	1,07		$d_q(1-d_q) / (N_c \times \tan \phi)$
Fattore di affondamento	d_q	1,07		$1 + 2 \times \tan \phi \times (1 - \sin \phi)^2 \times 1 / \tan(Df/A)$
Fattore di affondamento	d_γ	1,00		
Sovraccarico laterale	q_0'	44,10	kN/m ²	$\gamma_{2d} \times (C+Cl/2)$
Carico limite Fondazione	q_{lim}	4874,38	kN/m ²	$c'NcDcsc + q_0'NqDqsq + 0,5\gamma A'N_\gamma D_\gamma s_\gamma$
Carico limite Fondazione	Fz_{lim}	20374,91	kN	$q_{lim} \times A' \times B'$
Fattore di sicurezza capacità portante	FC	80,79		$Fz_{lim} / [(Ned+Pb)/A' \times B']$
		>2,3	OK	Tabella 6.4.1 NTC2008

8. Rottura del Collare - SOLO PALI M E LS INFISSI NEL BLOCCO COMBINAZIONE SISMICA

Tale verifica consiste nel valutare la forza di trazione agente nel cuneo di calcestruzzo e verificare che sia inferiore alla sua resistenza a trazione

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	Formula/Rif. Normativo
Diametro palo	d_p		cm	d_p
Altezza in pianta cuneo	H_c		cm	
Infissione palo	t		cm	
Lunghezza cuneo	L		cm	$d_p + 2 \times H_c \times \tan 30^\circ$
Braccio forze interne	z		cm	$2/3xt$
Momento agente	M_T		kNm	$Med + M_{si,BI}$
Forza di Taglio agente	T_T		KN	$Ted + S_i,BI$
Forza di Trazione	H_u		kN	$3/2x(M_T/t) + 1/4xT_T$
Forza di compressione	H_0		kN	$3/2x(M_T/t) + 5/4xT_T$
Azione di trazione agente su cuneo a 30°	T_c		kN	$H_u/2 \cos 30^\circ$
Lato frattura a 30°	L_c		cm	$H_c/\cos 30^\circ$
Altezza zona di trazione	T_t		cm	$t/2$
Tensione media su ciascun piano di rottura	σ_m		MPa	$T_c/(t \times L_c)$
Tensione massima di trazione	σ_t		MPa	$T_c/(t \times 1/2 \times L_c)$
	<fctd			

VERIFICHE GEOTECNICHE

CONDIZIONE VENTO -X

1. Verifica a Ribaltamento (EQU-M2-R2) - NTC2008+ CEI EN 50119

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	107,49	kNm	$M_T + (T_T \times (C1+C)) + M_{Sa,T}$
Coefficiente di spinta passiva	k_p	3,26		$[(1 + \sin(\phi/1,25)) / (1 - \sin(\phi/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione trasversale	$S_{p,T}$	311,98	kN	$1/2 k_p \times \gamma_d \times C^2 \times B$
Spinta attiva del terreno direzione trasversale	$S_{a,T}$	29,44	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times B / k_p$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir trasv	$M_{sp,T}$	228,78	kNm	$C/3 \times S_p$
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir trasversale	$M_{sa,T}$	21,59	kNm	$C/3 \times S_a$
Momento resistente totale direzione trasversale	$M_{res,T}$	447,75	kNm	$[Ned \times A_2] + (A \times B \times C \times \gamma_{cl}) \times (A/2) \times 0,9 + [(A1 \times B1 \times C1 \times \gamma_{cl}) \times A_2 \times 0,9 + M_{sp,T} - M_{rib,T} / (M_{res,T})]$
Momento ribaltante di calcolo direzione long	$M_{rib,L}$	-50,73	kNm	$M_L + [T_L \times (C1+C)] + M_{Sa,L}$
Coefficiente di spinta passiva	k_p	3,26		$[(1 + \sin(\phi/1,25)) / (1 - \sin(\phi/1,25))]$
Spinta passiva del terreno direzione longitudinale	$S_{p,L}$	269,44	kN	$1/2 k_p \times \gamma_d \times C^2 \times A$
Spinta attivad del terreno direzione longitudinale	$S_{a,L}$	25,42	kN	$1/2 \times \gamma_d \times C^2 \times A / k_p$
Momento resistente dovuto alla spinta passiva dir long	$M_{sp,L}$	197,59	kNm	$C/3 \times S_p$
Momento ribaltante dovuto alla spinta attiva dir longitudinale	$M_{sa,L}$	-18,64	kNm	$C/3 \times S_a$
Momento resistente totale direzione long	$M_{res,L}$	447,26	kNm	$[N_{ed} + P_b \times 0,9] \times (B/2) + M_{sp,L}$
	η_L	0,113		$M_{rib,L} / (M_{res,L})$
Verifica		0,35		$M_{rib,T} / M_{res,T} + M_{rib,L} / M_{res,L} \leq 1$
		OK		

2. Verifica a Scorrimento (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Coefficiente di attrito fondazione - terreno	δ	25,33		$2/3\phi'$
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	2571,3	kN	$\gamma_{G1} \times (N_{ed, \min})$
Forza resistente	F_r	120,14	kN	$(N_{ed} + \gamma_{G1} \times P_b) \times \tan \delta$
Azione di taglio di calcolo - direzione trasversale	F_s	17,93	kN	(T_{ris})
Verifica	η_t	6,70		$(F_r/F_s) > 1,1$
		OK		Tabella 6.4.1 NTC2008

3. Carico Limite del terreno (Approccio 2 A1-M1-R3) - NTC2008

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	ula/Rif. Normativo
Azione verticale di calcolo	N_{ed}	33,12	kN	N_{ed}
Azione di taglio in direzione trasversale	T_T	-10,66	kN	T_T
Momento flettente trasversale	M_T	54,27	kNm	M_T
Azione di taglio in direzione longitudinale	T_L	-0,22	kN	T_L
Momento flettente longitudinale	M_L	-1,19	kNm	M_L
Momento ribaltante di calcolo direzione trasversale	$M_{rib,T}$	47,07	kNm	$M_T + [T_T \times (C+Cl)] + M_{Sa,T}$
Momento ribaltante di calcolo direzione longitudinale	$M_{rib,L}$	-20,43	kNm	$M_L + [T_L \times (C+Cl)] + M_{Sa,L}$
Momento resistente dovuto al contributo del terreno	M_t	114,39	kNm	$(\gamma_{2d} \times k_p \times (B \times C^3/6)) \times 0,5$ vedi E64864 rev C
eccentricità in direzione trasversale	e_T	0,00	m	$(M_T - M_t + Ned \times e_{ccx}) / [P_b + N_{ed}]$
eccentricità in direzione longitudinale	e_L	0,00	m	$(M_L - M_t) / [P_b + N_{ed}]$
Base equivalente	B'	2,20	m	$B - 2e_L$
Base equivalente	A'	1,90	m	$A - 2e_T$
Fattore di capacità portante	N_q	48,93		$\tan^2(\pi/4 + \phi/2) e^{c \tan \phi}$
Fattore di capacità portante	N_c	61,35		$(N_q - 1) / \tan \phi$
Fattore di capacità portante	N_γ	78,02		$2 \times (N_q + 1) \times \tan \phi$
Fattore di forma	s_c	1,75		$1 + 0,2 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_q	1,38		$1 + 0,1 \times (B'/A') \times K_p$
Fattore di forma	s_γ	1,38		s_q
Fattore di affondamento	d_c	1,07		$d_q(1-d_q) / (N_c \times \tan \phi)$
Fattore di affondamento	d_q	1,07		$1 + 2 \times \tan \phi \times (1 - \sin \phi)^2 \times 1 / \tan(Df/A)$
Fattore di affondamento	d_γ	1,00		

Sovraccarico laterale	q0'	44,10	kN/m ²	$\gamma_{2d} \times (C+C1/2)$
Carico limite Fondazione	qlim	5006,73	kN/m ²	$c'NcDcsc + q0'NqDqsq + 0,5\gamma A'NyDys\gamma$
Carico limite Fondazione	Fzlim	20928,13	kN	$qlim \times A' \times B'$
Fattore di sicurezza capacità portante	FC	78,35		$Fzlim/[(Ned+Pb)/A'xB']$
		>2,3	OK	Tabella 6.4.1 NTC2008

4. Rottura del Collare - SOLO PALI M E LS INFISSI NEL BLOCCO

Tale verifica consiste nel valutare la forza di trazione agente nel cuneo di calcestruzzo e verificare che sia inferiore alla sua resistenza a trazione

descrizione	Simbolo	Valore	U.M.	Formula/Rif. Normativo
Diametro palo	dp		cm	dp
Altezza in pianta cuneo	Hc		cm	
Infissione palo	t		cm	
Lunghezza cuneo	L		cm	$dp+2 \times Hc \times tg30^\circ$
Braccio forze interne	z		cm	2/3xt
Forza di trazione	Hu		kN	$3/2x(M_r/t)+1/4xT_T$
Forza di compressione	H0		kN	$3/2x(M_r/t)+5/4xT_T$
Azione di trazione agente su cuneo a 30°	Tc		kN	$Hu/2/cos30^\circ$
Lato frattura a 30°	Lc		cm	$Hc/cos30^\circ$
Altezza zona di trazione	Tt		cm	t/2
Tensione media su ciascun piano di rottura	cm		MPa	$Tc/(LxLc)$
Tensione massima di trazione	ct		MPa	$Tc/(t_x1/2xLc)$

<fctd

TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE A						
CONDUTTORI FISSI ASSE A						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE B						
CONDUTTORI FISSI ASSE B						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE C						
CONDUTTORI FISSI ASSE C						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE D						
CONDUTTORI FISSI ASSE D						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE E						
TIRI CONDUTTORI FISSI ASSE E						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE F						
CONDUTTORI FISSI ASSE F						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa :						
220 mm ² Corda Portante Fissa :						
240 mm ² Corda Portante Fissa :						
320 mm ² Corda Portante Fissa :						
440 mm ² Corda Portante Fissa :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ASSE G						
CONDUTTORI FISSI ASSE G						
	A1	A2	B	C	D	
165 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
220 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
240 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
320 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
440 mm ² Corda Portante Fissa passante :						
TRAM Corda Portante Fissa :						
TIRI CONDUTTORI FISSI ALLE VARIE CONDIZIONI DI CARICO - ORMEGGI						
CONDUTTORI FISSI ORMEGGIO						
	A1	A2	B	C	D	
Ormeccio 165 mm ² Corda Portante Fissa :						
Ormeccio 220 mm ² Corda Portante Fissa :						
Ormeccio 240 mm ² Corda Portante Fissa :						
Ormeccio 320 mm ² Corda Portante Fissa :						
Ormeccio 440 mm ² Corda Portante Fissa :						
Corde di Terra passanti :	869,47	461,30	631,20	752,02	854,66	
Alimentatore passante :						
Ormeccio Corde di Terra :						
Ormeccio Alimentatore :						
Strallo PF :						
Fibra Ottica Dielettrica :						
Fibra Ottica Anticaccia :						
Attraversamento Aereo :						

Case	cx	cy	V.Res +X	V.Res -X	V.Res SISMA	V.Stab +X	V.Stab -X	V.Stab SISMA	V.Rib +X	V.Rib -X	V.Rib SISMA	V.C.Lim +X	V.C.Lim -X	V.C.Lim SISMA	V.Scorr +X	V.Scorr -X	V.Scorr SISMA	V.R.Cono +X	V.R.Cono -X	V.R.Cono SISMA	
STR1			0,196	0,196		0,313	0,313					80,582	80,582		63,396	63,396					
STR2-V+X			0,403			0,597						43,524			8,791						
STR2-V-X				0,132			0,241						78,347			11,520					
STR3-V+X			0,481			0,699						30,846			5,942						
STR3-V-X				0,054			0,139						78,347			7,074					
STR4-V+X			0,409			0,599						37,397			5,546						
STR4-V-X				0,033			0,098						80,582			6,701					
STR5-V+Y			0,290			0,390						80,582			26,954						
STR5-V-Y				0,297			0,395						80,582			25,806					
STR6-V+X			0,411			0,567						49,489			7,523						
STR6-V-X				0,079			0,125						80,582			9,758					
STR7			0,131	0,131		0,218	0,218					82,155	82,155		93,660	93,660					
SLV1	1,00	0,30			0,340			0,451			0,309			80,789				9,079			
SLV2	1,00	-0,30			0,328			0,441			0,306			80,789				9,158			
SLV3	-1,00	0,30			0,092			0,113			0,136			80,789				11,074			
SLV4	-1,00	-0,30			0,080			0,104			0,132			80,789				11,219			
SLV5	0,30	1,00			0,451			0,491			0,318			80,789				9,542			
SLV6	-0,30	1,00			0,377			0,390			0,229			80,789				10,106			
SLV7	0,30	-1,00			0,440			0,482			0,314			80,789				9,859			
SLV8	-0,30	-1,00			0,366			0,381			0,226			80,789				10,486			
Equ1									0,287	0,287											
Equ2-V+X									0,553												
Equ2-V-X										0,149											
Equ3-V+X									0,670												
Equ3-V-X										0,055											
Equ4-V+X									0,613												
Equ4-V-X										0,229											
Equ5-V+Y									0,349												
Equ5-V-Y										0,353											
Equ6-V+X									0,559												
Equ6-V-X										0,098											
Equ7									0,265	0,265											
Case	cx	cy	V.Res +X	V.Res -X	V.Res SISMA	V.Stab +X	V.Stab -X	V.Stab SISMA	V.Rib +X	V.Rib -X	V.Rib SISMA	V.C.Lim +X	V.C.Lim -X	V.C.Lim SISMA	V.Scorr +X	V.Scorr -X	V.Scorr SISMA	V.R.Cono +X	V.R.Cono -X	V.R.Cono SISMA	
			0,48	0,297	0,451	0,699	0,395	0,491	0,670	0,353	0,318	30,846	78,347	80,789	5,546	6,701	9,079	0,000	0,000	0,000	
			STR3-V+X	STR5-V-Y	SLV5	STR3-V+X	STR5-V-Y	SLV5	Equ3-V+X	Equ5-V-Y	SLV5	STR3-V+X	STR2-V-X	SLV1	STR4-V+X	STR4-V-X	SLV1				
			4	9	17	4	9	17	24	29	17	4	3	13	6	7	13				

N [daN]	3312,06	2571,26	1819,88	3312,06	2571,26	1819,88	2082,35	1637,89	1819,88	3312,06	3312,06	1819,88	2571,26	2571,26	1819,88						
T.Trasv X [daN]	2067,35	186,67	466,27	2067,35	186,67	466,27	2067,35	186,67	466,27	2067,35	186,67	2067,35	-1066,05	1263,84	2166,18	-1792,84	1263,84				
T.Long Y [daN]	-22,07	-426,49	1161,19	-22,07	-426,49	1161,19	-22,07	-426,49	1161,19	-22,07	-426,49	-22,07	-22,07	363,61	-10,86	-10,86	363,61				
M.Trasv [daN/m]	20477,14	8086,39	6993,67	20477,14	8086,39	6993,67	20477,14	8086,39	6993,67	20477,14	8086,39	20477,14	5426,91	10733,40	17475,85	-1303,08	10733,40				
M.Long [daN/m]	-119,02	-2057,10	5451,98	-119,02	-2057,10	5451,98	-119,02	-2057,10	5451,98	-119,02	-2057,10	-119,02	-119,02	1712,25	-60,64	-60,64	1712,25				