

Cliente	Terna S.p.A.
Oggetto	VERIFICHE STRUTTURALI E REDAZIONE DEI DISEGNI COSTRUTTIVI DEL PORTALE DI LINEA 132-150 KV A TIRO PIENO. Scheda ING14 Rev. 00 GATTO150 Linea Elettrica Aerea a 132-150 kV Conduttori alluminio-acciaio Ø 31,5 (EDS 21% zona A; EDS 18% zona B) Calcolo di verifica dei portali di linea con testa a 0° con e senza portaterminali, con testa a 22°30' senza portaterminali. Zone "A-B" Allungati da H09 a H18
Ordine	Contratto 3000025378 Fornitura di servizi di ricerca, sviluppo e supporto specialistico per l'anno 2008 – Lettera A8015319
Note	Rev. 00

PUBBLICATO A8014758 (PAD - 1058718)

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

N. pagine 60 **N. pagine fuori testo** -**Data** 21/05/2008**Elaborato** SRC - Fratelli Maurizio Gianni
A8014758 114969 AUT**Verificato** SRC - Gatti Fabrizio
A8014758 114965 VER**Approvato** TER - Il Responsabile - Ferrari Luigi
A8014758 114967 APP

Mod. RISM v. 02

Indice

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
SOMMARIO.....	4
1 CRITERI DI PROGETTAZIONE	5
1.1 Introduzione	5
1.2 Criteri di progettazione	5
1.2.1 Norme e documenti di riferimento	5
1.2.2 Prescrizioni sul calcolo dei sostegni.....	5
2 CALCOLO DI VERIFICA STRUTTURALE AI CARICHI STATICI	6
2.1 Introduzione	6
2.2 Criteri di modellazione e gestione dei casi di carico.....	6
2.3 Casi e combinazioni dei carichi	7
2.4 Criteri di verifica.....	8
2.4.1 Sollecitazioni ammissibili per i sostegni	8
2.4.2 Snellezza	8
2.4.3 Collegamenti bullonati	8
2.5 Carichi in Zona A e Zona B, normali ed eccezionali.....	9
2.6 Ipotesi di carico impiegate nell'analisi	10
2.7 Risultati delle analisi.....	11
2.7.1 Risultati inviluppo sulle singole aste.....	11
2.7.2 Sforzi massimi di compressione e strappamento sulla fondazione	11
3 CONCLUSIONI.....	12
ALLEGATO 1 TABELLE DELLE IPOTESI DI CARICO IMPIEGATE NELLE ANALISI STATICHE.....	13
ALLEGATO 2 SCHEMI UNIFILARI DELLE VARIE PARTI COMPONENTI IL SOSTEGNO	15
ALLEGATO 3 NOMENCLATURA PARTI INFERIORI DEL SOSTEGNO	19
ALLEGATO 4 TABELLE DEI RISULTATI DELLE ANALISI STATICHE.....	23
ALLEGATO 5 ANALISI STATICHE SFORZI MASSIMI DI COMPRESSIONE, STRAPPAMENTO E TAGLIO SULLA FONDAZIONE.....	59

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
00	21/05/2008	A8014758	Prima emissione

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [1] D.M. 21.03.1988 di cui alla legge N. 339 del 28.06.1986 *Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne*
- [2] D.P.R. 21.06.1968, n. 1062 *Regolamento di esecuzione della legge 13 dicembre 1964, n. 1341, recante norme tecniche per la disciplina della costruzione ed esercizio di linee elettriche aeree esterne*
- [3] UNI ENV 1993-1-1 *Eurocodice 3. Progettazione delle strutture di acciaio. Parte 1-1: Regole generali – Regole generali e regole per gli edifici*, Maggio 2004
- [4] UNI ENV 1993-1-8 *Eurocodice 3. Progettazione delle strutture di acciaio. Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti*, agosto 2005
- [5] CNR 10011-1997 *Costruzioni in acciaio: istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione*
- [6] CEI EN50341-1 *Linee elettriche aeree a tensione alternata maggiore di 45 kV. Parte 1: prescrizioni generali – specifiche comuni*, Luglio 2005
- [7] D.M. 9.1.1996 - *Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche.*
- [8] Decreto 14/09/2005 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale il 23/09/2005 come supplemento 159 alla serie generale 222 "Norme tecniche per le costruzioni "
- [9] Doc. CESI A5020461 *Verifica ai carichi di esercizio e sismici di tralicci tipo per linee elettriche serie 132-150 kV a semplice e doppia terna. Scheda RIS01 Specifiche per la procedura software per la costruzione dei modelli FEM e la gestione delle analisi*, Rev. 00, aprile 2005
- [10] Prescrizione tecnica Terna UX LS10020 *Prescrizioni per la progettazione dei sostegni a traliccio per linee elettriche aeree AT e relativi disegni costruttivi*, rev. 00, 31-12-2007
- [11] E-mail Terna 22/04/2008 contenente prescrizioni aggiuntive rispetto al doc. [10]
- [12] Prescrizione tecnica Terna UX LS10018 *Prescrizioni per la realizzazione di disegni unifilari in Autocad*, rev. 00, 31-12-2007
- [13] E-mail Terna Scheda GATTO150 - Azioni TPL, 04/02/2008

SOMMARIO

Il presente documento descrive le attività e i risultati relativi alla verifica strutturale del portale di linea 132-150 kV a tiro pieno, in accordo alla normativa di esecuzione delle linee elettriche aeree esterne [1].

I portali di linea oggetto del presente documento sono composti dagli allungati da H09 a H18, con testa ruotata a 0° oppure 22°30', con oppure senza struttura portaterminali.

Il documento è completato da 5 allegati, di seguito elencati:

- ALLEGATO 1
TABELLE DELLE IPOTESI DI CARICO IMPIEGATE NELLE ANALISI STATICHE
- ALLEGATO 2
SCHEMI UNIFILARI DELLE VARIE PARTI COMPONENTI IL SOSTEGNO
- ALLEGATO 3
NOMENCLATURA PARTI INFERIORI DEL SOSTEGNO
- ALLEGATO 4
TABELLE DEI RISULTATI DELLE ANALISI STATICHE
- ALLEGATO 5
ANALISI STATICHE SFORZI MASSIMI DI COMPRESSIONE, STRAPPAMENTO E TAGLIO SULLA FONDAZIONE

I modelli ad elementi finiti delle strutture sono stati elaborati dal p.i. Andrea Tartari.

1 CRITERI DI PROGETTAZIONE

1.1 Introduzione

Il lavoro, del quale il presente rapporto costituisce una delle Milestones, consiste nella progettazione di un nuovo portale di linea in 132-150 kV (“palo gatto”) con conduttore di energia Ø31,50 mm a tiro pieno.

La progettazione è svolta utilizzando le seguenti condizioni di carico:

- carichi normali ed eccezionali secondo le norme CEI 11-4 forniti da Terna (rif. [13])

I profili utilizzati sono quelli commercialmente disponibili sul mercato.

Il progetto viene sviluppato partendo dai modelli FEM realizzati per la configurazione a tiro normale.

Vengono redatti i disegni unifilari e i disegni costruttivi del portale, i disegni costruttivi dei monconi e delle fondazioni.

1.2 Criteri di progettazione

Nel seguito sono indicate le principali prescrizioni impiegate per la progettazione dei sostegni oggetto del presente rapporto, tratte dal rif. [10].

1.2.1 Norme e documenti di riferimento

1.2.1.1 Norme applicabili

Oltre alle norme, decreti e leggi elencate nel paragrafo Documenti di riferimento del presente rapporto, si fa riferimento all'esistente Unificato Terna.

1.2.1.2 Materiali

I materiali da impiegare per il calcolo strutturale dei sostegni sono i seguenti:

- a) UNI EN10027-1 S355JR, per profilati e piatti
- b) UNI EN10027-1 S235JR, per profilati
- c) Bulloni Classe 6.8 UNI EN20898

La corrispondenza tra particolare strutturale e tipo di materiale sui disegni costruttivi, è data da una lettera A come suffisso alla designazione del profilo o del piatto nel caso a) e dalla sua assenza nel caso b).

1.2.1.3 Profilati, bulloni

I profilati, i bulloni, le rosette e le imbottiture utilizzati nel calcolo strutturale sono conformi alle prescrizioni Terna, rif. [10] e [11].

1.2.2 Prescrizioni sul calcolo dei sostegni

1.2.2.1 Prescrizioni generali

Si utilizza il materiale S355JR per i seguenti componenti:

- tutti i montanti del sostegno a partire dal cimino,
- tutti i tiranti e i puntoni delle mensole installate,
- tutti i componenti del sostegno dove sono collegati gli equipaggiamenti di sospensione o di amarro dei conduttori di energia e gli equipaggiamenti della corda di guardia,
- tutti i riquadri trasversali e longitudinali del sostegno dove si connettono i tiranti e i puntoni delle mensole installate,
- tutte le aste di crociera,
- tutte le aste costituenti le “forchette” di attacco dei conduttori.

1.2.2.2 Collegamenti fra due aste aventi funzione di montante

Tutti i collegamenti fra i montanti del sostegno devono essere realizzati a sovrapposizione o a doppio coprigiunto (“due piatti esterni” e “profilato ad L interno”). In linea generale vige la prescrizione che la somma degli spessori di uno dei due piatti e dell’angolare interno sia maggiore almeno di $1,2 \div 1,5$ volte lo spessore del montante. I piatti e l’angolare interno sono in materiale S355JR.

1.2.2.3 Collegamenti fra due aste

Quando un collegamento tra aste si realizza con l’impiego di una piastra di giunzione questa deve essere dimensionata al massimo carico agente. I tiranti e le aste permanentemente tese devono essere sempre collegati con almeno due bulloni. Le piastre devono essere collegate all’asta principale generalmente con un numero di bulloni pari a quello con cui sono collegate alle aste secondarie aumentato di uno. Lo spessore delle piastre dovrà essere maggiore o uguale a quello delle aste secondarie ad esse collegate.

1.2.2.4 Piedi per basi

Si sono adottate le seguenti prescrizioni:

- i componenti del piede (diagonale - rompitratta) sulle facce trasversale e longitudinale sono identici.

1.2.2.5 Zoppicature

Ogni allungato del portale 132-150 kV dispone di un’unica soluzione per i piedi, senza utilizzo di zoppicature.

1.2.2.6 Piastre d’attacco della fune di guardia sul cimino

Si utilizza un complesso saldato atto ad ospitare il morsetto di sospensione metacentrico.

2 CALCOLO DI VERIFICA STRUTTURALE AI CARICHI STATICI

2.1 Introduzione

Il presente documento descrive criteri, procedure e risultati relativi alle attività di verifica strutturale del portale per linea elettrica aerea 132-150 kV in tiro pieno, in accordo alla normativa di esecuzione delle linee elettriche aeree esterne [1].

L’attività non comprende la verifica delle fondazioni né dei monconi, per i quali si redige separata documentazione.

2.2 Criteri di modellazione e gestione dei casi di carico

La struttura è stata modellata mediante elementi di tipo trave, provvisti delle caratteristiche dei profili impiegati nella realizzazione del sostegno. I montanti sono stati modellati mediante travi continue, reagenti ad azione assiale e a flessione, mentre gli elementi diagonali sono stati ipotizzati come reagenti esclusivamente ad azione assiale, secondo uno schema tipico per le strutture tralicciate.

A questo fine, il collegamento tra aste e aste e tra aste e montanti è stato realizzato in modo da rendere nulli i momenti, ottenendo così delle cerniere piane, in ciascuno dei due assi ortogonali orizzontali.

Creazione dei modelli ad elementi finiti, analisi, fase di verifica strutturale e report di verifica vengono realizzati e gestiti per mezzo di una procedura software (VERTRA), descritta nel rif. [9], alla quale si rimanda per ogni dettaglio.

Per il sostegno in esame sono stati creati, mediante la procedura di cui sopra, 15 modelli agli elementi finiti.

	Testa 0° Capolinea	Testa 0° Amarro	Testa 0° Capolinea con portaterminali	Testa 22°30' Capolinea
H9	X	X	---	X
H12	X	X	X	X
H15	X	X	X	X
H18	X	X	X	X

2.3 Casi e combinazioni dei carichi

La linea 132-150 kV in tiro pieno è di classe III¹, ossia è una linea di trasporto o distribuzione energia, con $V_{\text{nominale}} > 30000 \text{ V}$ e P_{rottura} conduttore di energia $\geq 3434 \text{ daN}$.

Per ogni sostegno sono presenti:

- 3 conduttori
- 2 funi di guardia

Quindi, sia per la zona A che per la zona B, occorre considerare le seguenti situazioni:

- tutti i conduttori e funi di guardia integri
- rottura, di volta in volta, di una delle funi di guardia o uno dei conduttori, con carichi TPL diversi tra condizione di integrità (normale) e di rottura (eccezionale).

2.3.1.1 Carichi agenti sui sostegni²

I carichi agenti sui sostegni sono quelli previsti nella norma di cui al rif. [1].

2.3.1.2 Azioni trasmesse alle fondazioni

Viene effettuata la stima delle azioni risultanti trasmesse alle fondazioni, per la verifica dei monconi e delle fondazioni stesse (non compresa nel presente rapporto), presentati in forma tabellare per il successivo utilizzo.

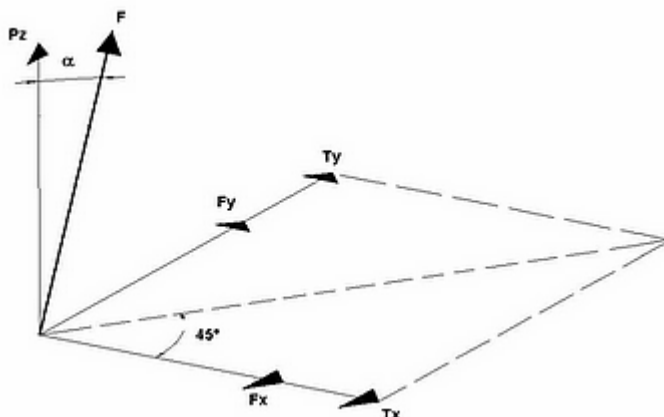
I risultati sono organizzati secondo due differenti tabelle, delle quali una riporta i carichi trasmessi secondo un sistema di riferimento ortogonale X, Y, Z, l'altra gli stessi carichi scomposti in un sistema di riferimento P, Y, Z, dove P è la direzione coincidente con l'asse del montante.

Le reazioni vincolari della struttura del traliccio, in corrispondenza di ciascun piede, sono di norma rappresentate secondo le tre componenti PZ, TX e TY agenti secondo un sistema di assi ortogonali fra loro coincidente con quello "globale" della struttura che, nel caso specifico, prevede:

- l'asse X coincidente con la direzione trasversale del traliccio;
- l'asse Y coincidente con la direzione longitudinale del traliccio;
- l'asse Z coincidente con la verticale.

Nel caso di scomposizione nelle tre componenti F, Tx e Ty (con F diretto come l'asse del montante) la relazione tra le grandezze F, Tx, Ty e P, TX, TY è espressa dalle seguenti equazioni:

- $F = PZ / \cos \alpha$
- $F_x = TX - (PZ \times \text{tg } \alpha) \times \cos 45^\circ$
- $F_y = TY - (PZ \times \text{tg } \alpha) \times \text{sen } 45^\circ$



con α l'angolo di inclinazione del montante rispetto alla verticale, misurato nel piano della diagonale; nel caso in esame l'angolo è pari ad $\alpha = 4,00^\circ$.

¹ par. 1.2.07 di [1]

² par. 2.4.06 di [1]

2.4 Criteri di verifica

La verifica strutturale dei sostegni viene eseguita essenzialmente su due tipologie di elementi:

- le membrature (profilati), ai carichi di trazione e di compressione
- i collegamenti bullonati alle massime sollecitazioni di recisione, trazione e pressione massima sul contorno del foro

La metodologia di verifica è relativa alle tensioni ammissibili, come previsto in [1].

2.4.1 Sollecitazioni ammissibili per i sostegni

Le sollecitazioni ammissibili³ sono le seguenti:

- membrature a trazione: si calcola considerando la sezione trasversale al netto dell'area corrispondente per fori e bulloni
 - S235JR UNI EN10027-1 $\sigma_{amm} = 1373 \text{ daN/cm}^2 = 137,3 \text{ MPa}$
 - S355JR UNI EN10027-1 $\sigma_{amm} = 2158 \text{ daN/cm}^2 = 215,8 \text{ MPa}$
- membrature a compressione: si calcola considerando, per snellezze $\lambda > 20$, la sezione trasversale al lordo dell'area corrispondente per fori e bulloni
 - valore delle tabelle allegate alla [1] in funzione del tipo di acciaio e della snellezza λ

Per le condizioni di carico eccezionali, si ammette che le sollecitazioni ammissibili per i materiali dei sostegni siano maggiorate del 60%, si veda par. 2.4.09 di [1].

2.4.2 Snellezza

Per quanto riguarda il calcolo delle snellezze⁴ per la tensione di compressione ammissibile, si considerano i seguenti casi:

- snellezza λ = rapporto tra la lunghezza geometrica l tra i due nodi, considerati come cerniere e il raggio giratorio minimo ρ_{min} della sezione retta della membratura;
- in caso di asta rompitrattata da un solo lato del profilo e quindi divisa in due parti l_1 e l_2 , tali che $l_1 > l_2$ e che $l_1 + l_2 = l$
 - $\lambda_1 = l_1 / \rho_{min}$
 - $\lambda_2 = l / \rho_{medio}$

si prende, come valore di compressione ammissibile, il più basso dei valori di tensione corrispondente alle snellezze calcolate.

Si tiene inoltre conto dei seguenti aspetti:

- per montanti e membrature analoghe: l è la distanza geometrica tra due nodi consecutivi del reticolato della faccia a maglie più grandi del tronco di sostegno che si considera
- per nodi dei reticolati di due facce adiacenti sfalsati su una stessa membratura, l è definita al punto precedente e ρ è relativo all'asse baricentrico normale alla faccia che si considera

2.4.3 Collegamenti bullonati⁵

- massima sollecitazioni di recisione: $\leq 30\%$ sollecitazione rottura a trazione
- massima sollecitazioni di trazione: $\leq 40\%$ sollecitazione rottura a trazione
- pressione massima sul contorno del foro⁶: $\leq 240\%$ sollecitazione ammissibile

Per bulloni classe 6.8 e materiali come S235JR e S355JR, tenendo conto delle prescrizioni di [10] e [11], le grandezze suddette assumono i seguenti valori:

- massima sollecitazioni di recisione: 1650 daN/cm^2
- massima sollecitazioni di trazione: 2400 daN/cm^2

³ par. 2.4.09 di [1]

⁴ par. 2.4.11 di [1]

⁵ par. 2.4.12 di [1]

⁶ par. 2.4.09, punto *d* di [1]

- pressione massima sul contorno del foro
 - per S235JR: 3200 daN/cm²
 - per S355JR: 5100 daN/cm²

2.5 Carichi in Zona A e Zona B, normali ed eccezionali

Il portale di linea 132-150 kV è impiegato per l'utilizzo normale (testa a 0°) e come capolinea (testa a 0°, testa a 22°30', con o senza portaterminali).

I carichi, forniti da Terna (rif. [13]), sono relativi a:

- Conduttore di energia RQUT0000C2/1, alluminio-acciaio Ø 31,5
- Fune di guardia con fibre ottiche diametro 17,9 mm tipo UX LC50

Tutti i carichi sono espressi in daN:

TIRO PIENO - AMARRO DI UNA LINEA - Testa 0° (CON e SENZA portaterminali)

ZONA A								
Schema di carico	Condizione		Fase 1, 2 e 3			Funi di guardia		
			Nodi 14, 16, 18			Nodi 11 e 12		
			T	P	L	T	P	L
1	Normale	MSA	3202	2476	5450	2053	1418	3580
2	Eccezionale	MSA	0	0	0	0	0	0
ZONA B								
Schema di carico	Condizione		Fase 1, 2 e 3			Funi di guardia		
			Nodi 14, 16, 18			Nodi 11 e 12		
			T	P	L	T	P	L
3	Normale	MSA-B	2864	2236	4650	1968	1358	3380
4	Eccezionale	MSA-B	0	0	0	0	0	0
5	Normale	MSB	2769	3060	5670	1961	1892	3970
6	Eccezionale	MSB	0	0	0	0	0	0

TIRO PIENO - AMARRO DI UNA LINEA - Testa 22°30'

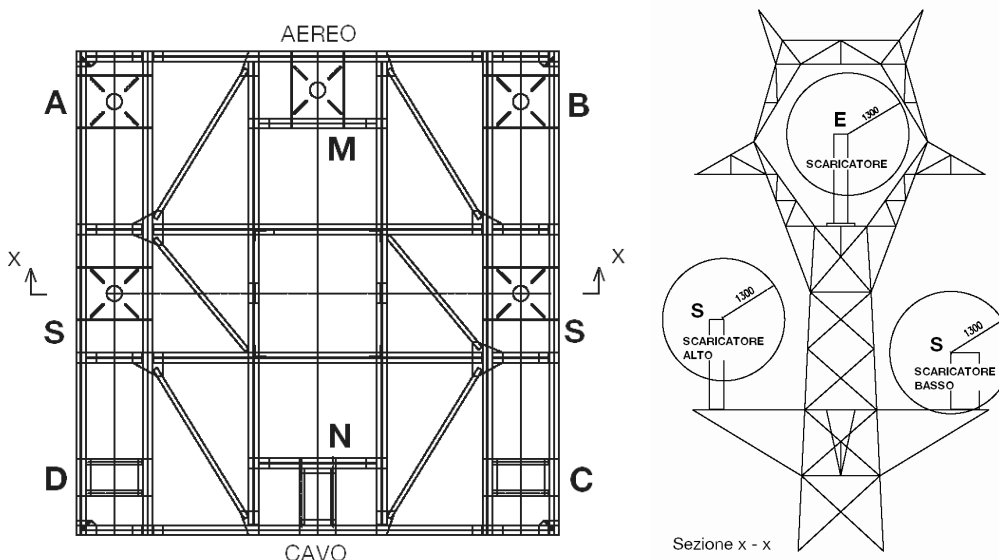
ZONA A								
Schema di carico	Condizione		Fase 1, 2 e 3			Funi di guardia		
			Nodi 14, 16, 18			Nodi 11 e 12		
			T	P	L	T	P	L
1	Normale	MSA	5044	2476	3810	3266	1419	2522
2	Eccezionale	MSA	0	0	0	0	0	0
ZONA B								
Schema di carico	Condizione		Fase 1, 2 e 3			Funi di guardia		
			Nodi 14, 16, 18			Nodi 11 e 12		
			T	P	L	T	P	L
3	Normale	MSA-B	4425	2236	3200	3112	1359	2370
4	Eccezionale	MSA-B	0	0	0	0	0	0
5	Normale	MSB	4728	3060	4179	3331	1892	2917
6	Eccezionale	MSB	0	0	0	0	0	0

TIRO PIENO - AMARRO DI DUE LINEE - 0° GRADI

ZONA A														
Schema di carico	Condizione	MSA	Fase 1 e 2			Fase 3			Funi di guardia					
			Nodi 14 e 16			Nodo 18			Nodo 17			Nodi 11 e 12		
			T	P	L	T	P	L	T	P	L	T	P	L
1	Normale	MSA	6062	2476	220	3031	1238	5670	3031	1238	-5450	3951	1419	1200
2	Eccezionale	MSA	3091	1323	5450	3031	1238	5450	0	0	0	3951	1419	1200

ZONA B														
Schema di carico	Condizione	MSA-B	Fase 1 e 2			Fase 3			Funi di guardia					
			Nodi 14 e 16			Nodo 18			Nodo 17			Nodi 11 e 12		
			T	P	L	T	P	L	T	P	L	T	P	L
3	Normale	MSA-B	5385	2236	220	2693	1118	4870	2693	1118	-4650	3782	1358	1100
4	Eccezionale	MSA-B	2753	1203	4650	2693	1118	4650	0	0	0	1891	679	3380
5	Normale	MSB	5410	3060	100	2705	1530	5770	2705	1530	-5670	3841	1892	1300
6	Eccezionale	MSB	2720	1615	5670	2705	1530	5670	0	0	0	1921	946	3970

I carichi (peso e vento) derivanti dalle apparecchiature montate sulla struttura portaterminali sono riportati nella tabella seguente⁷ e considerati agenti nei rispettivi baricentri.



ID	D,N,C	A, M, B	A, M, B	S	E
Apparecchiatura	Terminale aria-cavo	Trasformatore TV	Bobina OC	Scaricatore	Scaricatore
Peso [daN]	190	450	240	150	150
Altezza [m]	2,200	2,850	1,150	1,200	1,900
Diametro [m]	0,520	0,450	0,950	0,600	0,300
Hcg [m]	1,100	1,425	3,425	0,600	0,950
Carico vento MSA [daN]	80,8	90,6	77,2	50,9	40,3
Carico vento MSB [daN]	20,2	22,6	19,3	12,7	10,1

2.6 Ipotesi di carico impiegate nell'analisi

Le ipotesi di carico sono elencate nell'Allegato 1 al presente rapporto.

⁷ La vista in pianta del sostegno permette di identificare la disposizione delle apparecchiature. La posizione del baricentro di ognuna di queste è stata ipotizzata a metà della sua altezza. Hcg in tabella è relativo al piano della piattaforma (al piano di fissaggio per lo scaricatore E).

2.7 Risultati delle analisi

2.7.1 Risultati inviluppo sulle singole aste

I risultati, come inviluppo sulle singole aste, sono dettagliatamente riportati nei tabulati in uscita dalla procedura VERTRA nell'Allegato 4 al presente rapporto. Per la nomenclatura delle singole aste del sostegno si faccia riferimento allo schema riportato nell'Allegato 3 al presente rapporto. Gli schemi unifilari del sostegni sono inclusi nell'Allegato 2.

2.7.2 Sforzi massimi di compressione e strappamento sulla fondazione

Gli sforzi massimi di compressione, strappamento e taglio sulla fondazione, per ogni allungato analizzato, sono tabulati nell'Allegato 5 al presente rapporto. Le azioni calcolate vengono impiegate per la successiva verifica dei monconi metallici.

A tale scopo, si evidenzia che, per quanto riguarda i monconi, tenendo conto del criterio di verifica alle tensioni ammissibili per le condizioni normali e per quelle eccezionali (dove la tensione ammissibile è incrementata del 60%, vedasi [1]), sono presentati i valori delle azioni massime per le condizioni normali e quelle per le condizioni eccezionali divise per il coefficiente di incremento 1,6, in modo da rendere confrontabili le azioni sui monconi stessi ai fini della verifica alle tensioni ammissibili. In Allegato 5 sono anche presentati i valori massimi, senza alcuna riduzione, tra quelli relativi alle condizioni normali ed eccezionali, per la verifica delle pressioni sul calcestruzzo dei monconi.

Per quanto riguarda la fondazione, monoblocco, essa è soggetta ad azioni orizzontali, verticali e di momento ribaltante. Si individuano, dai calcoli eseguiti, per ogni condizione di carico, sulla struttura del portale quelli massimi, in termini di forze di taglio e momenti alla base dei sostegni, oltre che le azioni di normali al terreno, in tal caso massime e minime.

Si ricorda che il calcolo eseguito sulla struttura del portale, individua, per ogni montante di ogni sostegno considerato, forze di taglio e azioni assiali rispettivamente parallele agli assi di riferimento x, y e z (ovvero normali alla linea, paralleli alla linea e verticali).

Il portale è collegato ad un singolo blocco di fondazione, il quale, all'interfaccia con il portale stesso, è globalmente soggetto alle risultanti associate ad ogni singolo montante.

Detti T_{x_i} , T_{y_i} e N_i ($i=1,4$ ossia quanti sono i montanti) rispettivamente le i -esime forze di taglio nelle direzioni x e y e la i -esima forza assiale, a e b gli interassi fra i montanti lungo le direzioni x e y, si ha, in corrispondenza del piano superiore della fondazione:

$$\begin{aligned} F_x &= \sum_i T_{x_i} && \text{forza di taglio nella direzione normale alla linea} \\ F_y &= \sum_i T_{y_i} && \text{forza di taglio nella direzione parallela alla linea} \\ N &= \sum_i N_i && \text{forza verticale} \\ M_x &= (b/2) \sum_i N_i && \text{momento attorno ad un asse normale alla linea} \\ M_y &= (a/2) \sum_i N_i && \text{momento attorno ad un asse parallelo alla linea} \end{aligned}$$

Sul piano inferiore della fondazione, ossia all'interfaccia fondazione-terreno, la azioni sono le seguenti:

$$\begin{aligned} F_X &= F_x \\ F_Y &= F_y \\ P &= N \\ M_X &= M_x - F_Y \times H \\ M_Y &= M_y + F_X \times H \end{aligned}$$

dove H è lo spessore della fondazione.

Le azioni prese a riferimento per la verifica della fondazione sono perciò quelle relative alle condizioni di massima sollecitazione.

3 CONCLUSIONI

Sulla base delle analisi effettuate, si può affermare che lo stato tensionale negli elementi strutturali del traliccio esaminato, conseguente alle azioni normali ed eccezionali previste dalla normativa di riferimento, risulta sempre inferiore ai corrispondenti valori delle tensioni ammissibili.

ALLEGATO 1
TABELLE DELLE IPOTESI DI CARICO IMPIEGATE NELLE
ANALISI STATICHE

I valori dei carichi utilizzati sono definiti in 2.5.

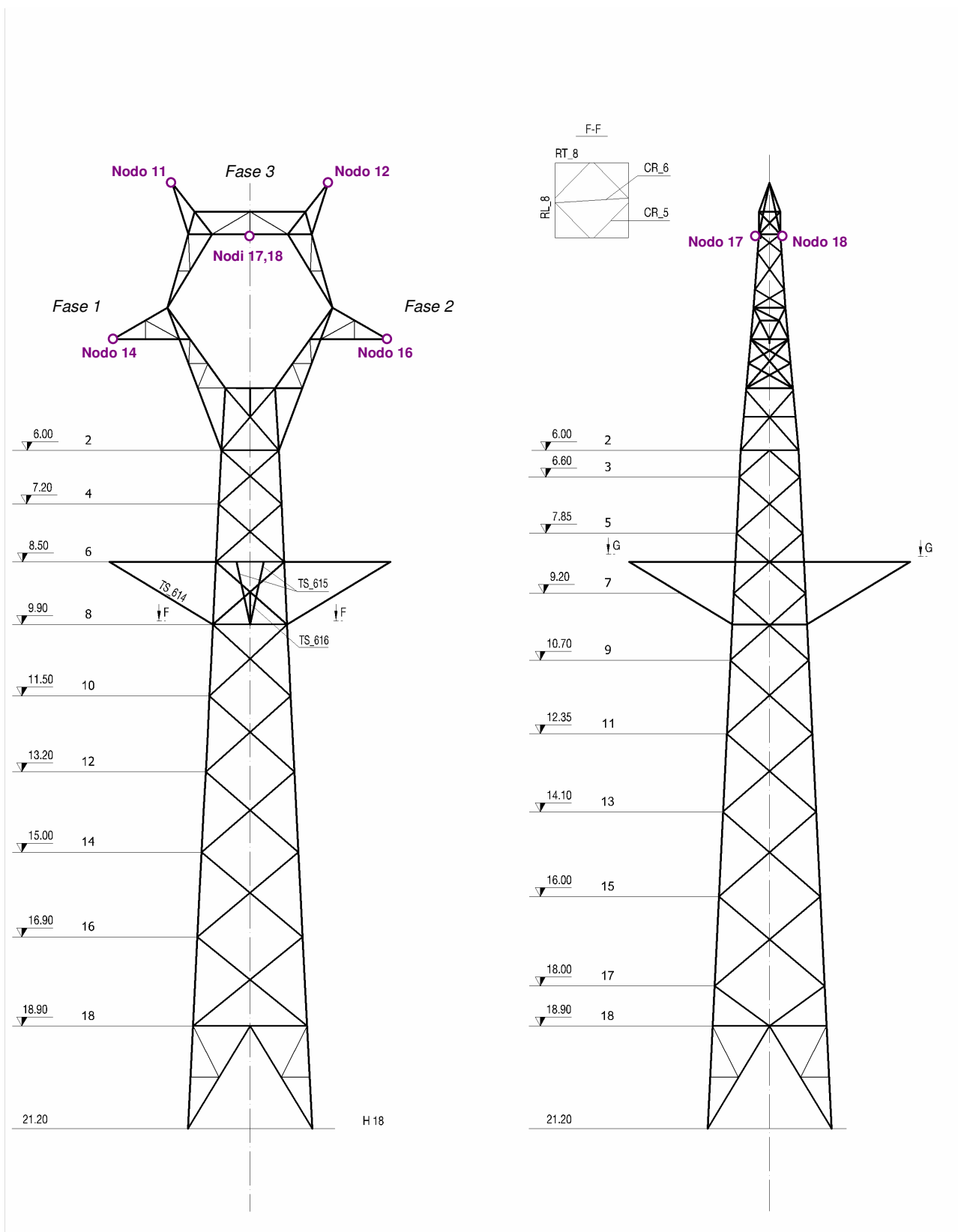
Di seguito vengono indicati le composizioni dei TPL che compongono una singola combinazione di carico che viene poi richiamata nell'output della verifica riportato in ALLEGATO 4.

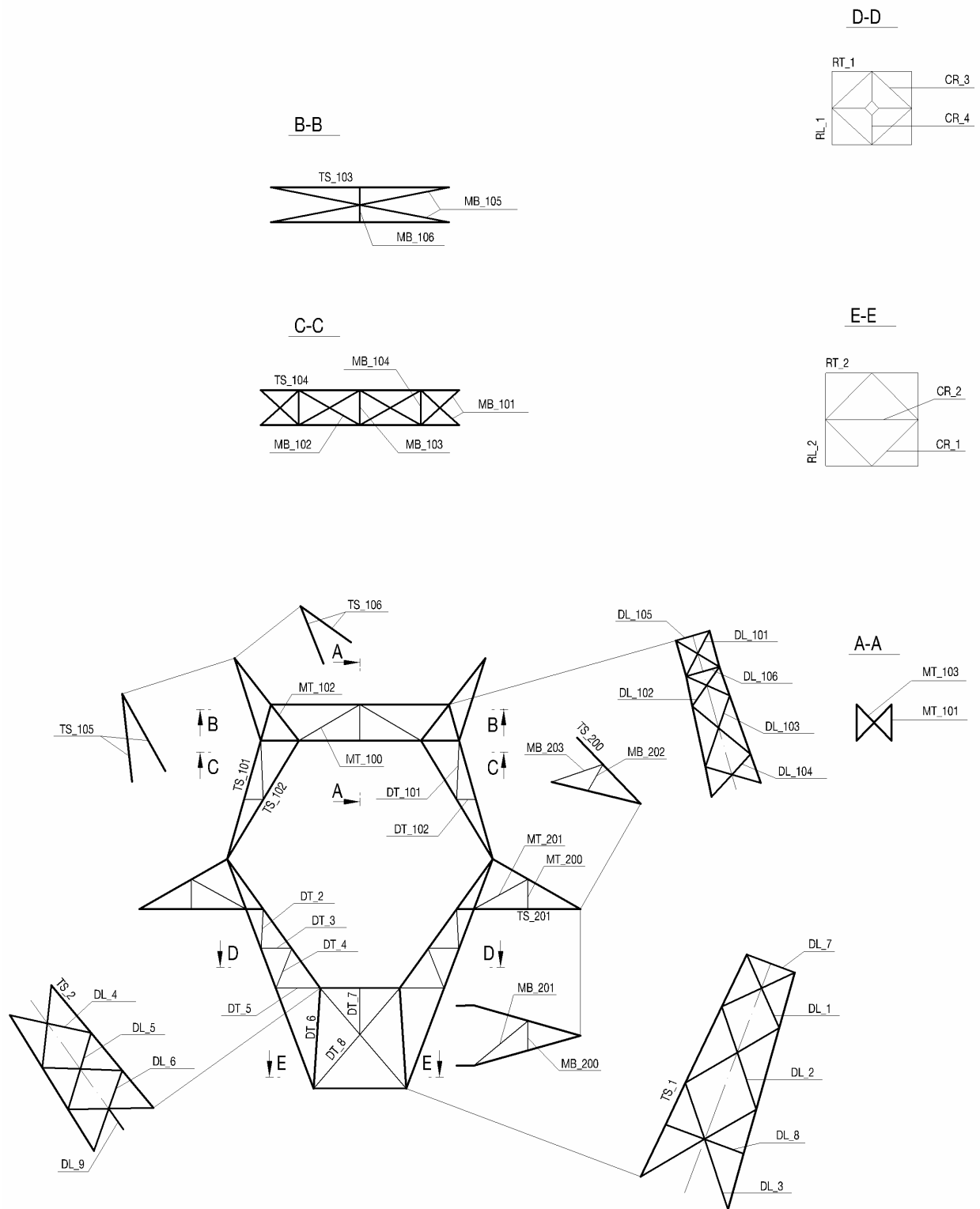
Combinazione di carico	Condizione	Tipo Carico	Riga dei TPL utilizzati				
			Fune di guardia 1	Fune di guardia 2	Fase A	Fase B	Fase C
\$ ZONA A - MSA							
1	MSA	Normale	1	1	1	1	1
2	MSA	Eccezionale	2	1	1	1	1
3	MSA	Eccezionale	1	2	1	1	1
4	MSA	Eccezionale	1	1	2	1	1
5	MSA	Eccezionale	1	1	1	2	1
6	MSA	Eccezionale	1	1	1	1	2

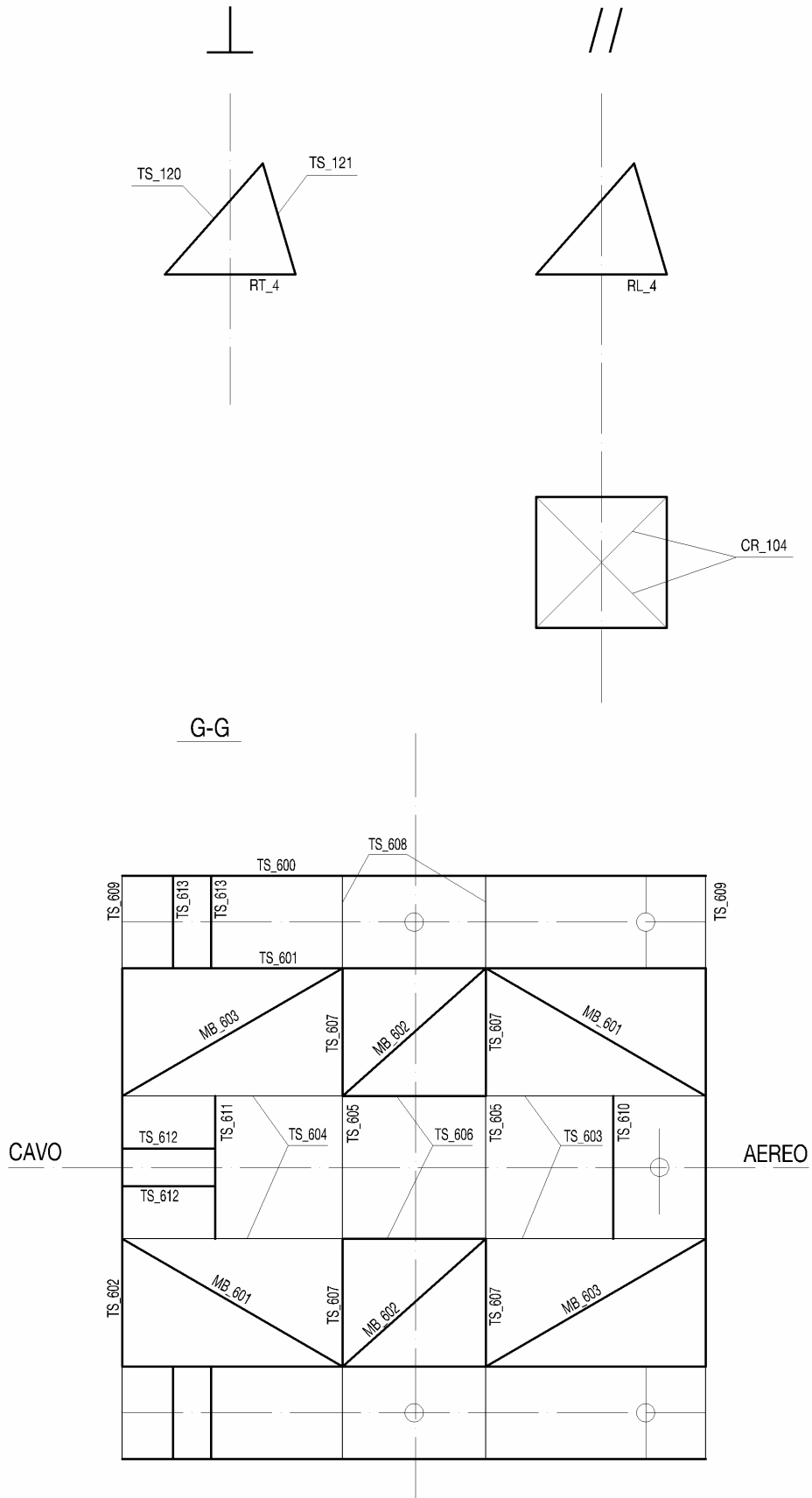
Combinazione di carico	Condizione	Tipo Carico	Riga dei TPL utilizzati				
			Fune di guardia 1	Fune di guardia 2	Fase A	Fase B	Fase C
\$ ZONA B - MSA							
7	MSA-B	Normale	3	3	3	3	3
8	MSA-B	Eccezionale	4	3	3	3	3
9	MSA-B	Eccezionale	3	4	3	3	3
10	MSA-B	Eccezionale	3	3	4	3	3
11	MSA-B	Eccezionale	3	3	3	4	3
12	MSA-B	Eccezionale	3	3	3	3	4

Combinazione di carico	Condizione	Tipo Carico	Riga dei TPL utilizzati				
			Fune di guardia 1	Fune di guardia 2	Fase A	Fase B	Fase C
\$ ZONA B - MSB							
13	MSB	Normale	5	5	5	5	5
14	MSB	Eccezionale	6	5	5	5	5
15	MSB	Eccezionale	5	6	5	5	5
16	MSB	Eccezionale	5	5	6	5	5
17	MSB	Eccezionale	5	5	5	6	5
18	MSB	Eccezionale	5	5	5	5	6

ALLEGATO 2
SCHEMI UNIFILARI DELLE VARIE PARTI COMPONENTI IL SOSTEGNO

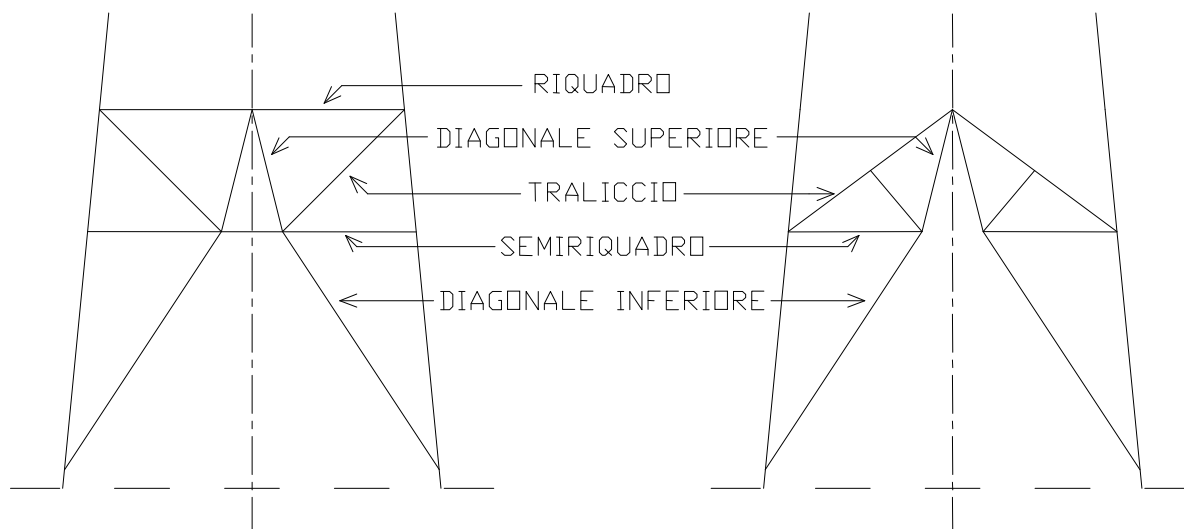






ALLEGATO 3
NOMENCLATURA PARTI INFERIORI DEL SOSTEGNO

NOMENCLATURA PARTI INFERIORI
DEL SOSTEGNO



Le aste riportate nei report di calcolo sono identificabili tramite il loro nome, che è stato codificato secondo la tabella 1:

Descrizione	Nome Asta	Esempio
<i>Aste della testa</i>	Suffisso TS_ più numero dell'asta	TS_120
<i>Rompitratta sezione orizzontale mensola</i>	Suffisso MB_ più numerazione progressiva	MB_3
<i>Rompitratta trasversali mensola</i>	Suffisso MT_ più numerazione progressiva	MT_3
<i>Tralicciatura trasversale bracci testa a Delta</i>	Suffisso DT_ più numerazione progressiva	DT_5
<i>Tralicciatura longitudinale bracci testa a Delta</i>	Suffisso DL_ più numerazione progressiva	DL_3
<i>Montanti</i>	Suffisso MO_ più Livello A e B	MO_L1_L9
<i>Tralici Longitudinali</i>	Suffisso TL_ più Livello A e B	TL_L10_L11
<i>Tralici Trasversali</i>	Suffisso TT più Livello A e B	TT_L10_L11
<i>Riquadri Trasversali</i>	Suffisso RT più numero asta	RT_1
<i>Riquadri Longitudinali</i>	Suffisso RL più numero asta	RL_1
<i>Crociere</i>	Suffisso CR_ più numero dell'asta	CR_92
<i>Rompitratta del cimino trasversali</i>	Suffisso CT più numerazione progressiva	CT_1
<i>Rompitratta del cimino longitudinali</i>	Suffisso CL più numerazione progressiva	CL_1
Basi	Suffisso BA_Hnumero_	
<i>Traliccio Trasversale</i>	Suffisso BA_TT_Hnumero	BA_TT_H18
<i>Traliccio Longitudinale</i>	Suffisso BA_TL_Hnumero	BA_TL_H18
<i>Rompitratta Trasversale n</i>	Suffisso BA_RTnumero_Hnumero	BA_RT1_H18
<i>Rompitratta Longitudinale n</i>	Suffisso BA_RLnumero_Hnumero_	BA_RL1_H18
<i>Riquadro trasversale</i>	Suffisso BA_QT_Hnumero	BA_QT_H18
<i>Riquadro Longitudinale</i>	Suffisso BA_QL_Hnumero_	BA_QL_H18
<i>Semiriquadro trasversale</i>	Suffisso BA_ST_Hnumero	BA_ST_H18
<i>Semiriquadro Longitudinale</i>	Suffisso BA_SL_Hnumero	BA_SL_H18
<i>Diagonale sup. trasv.</i>	Suffisso BA_DT_Hnumero	BA_DT_H18
<i>Diagonale sup. long.</i>	Suffisso BA_Hnumero_DL	BA_DL_H18
Piedi	Suffisso BP_Hnumero_Pnumero	
<i>Montante</i>	Suffisso BP_MO_Pnumero_Hnumero	BP_MO_P-2_H18
<i>Diagonale Trasversale</i>	Suffisso BP_DT_Pnumero_Hnumero	BP_DT_P-2_H18
<i>Diagonale Longitudinale</i>	Suffisso BP_DL_Pnumero_Hnumero	BP_DL_P-2_H18
<i>Rompitratta Trasversale</i>	Suffisso BP_RTnumero_Pnumero_Hnumero	BP_RT1_P-2_H18
<i>Rompitratta Longitudinale</i>	Suffisso BP_RLnumero_Pnumero_Hnumero	BP_RL3_P-2_H18

Tabella 1 : Definizione dei nomi delle aste

Nel riportare i risultati viene indicato anche lo schema geometrico che ha fornito la massima azione per ogni singola asta.

Questo schema è ottenuto sommando al “codice primario ” riportato nella tabella 2, indicante la testa utilizzata, il “codice secondario” riportato nella tabella 3.

Per cui, quando ad esempio viene indicato come schema geometrico con l’azione massima il numero 404, si intende un sostegno composto da:

- Testa 0° con portaterminali
- Base H18
- Piede +0

Codice	Gruppo
100	Testa 0°. Capolinea
200	Testa 0°. Amarro 2 linee
300	Testa 22°30'. Capolinea
400	Testa 0° - Portaterminali. Capolinea

Tabella 2: “Codice identificativo primario”

Codice	Base	Piede
01	H9	+0
02	H12	+0
03	H15	+0
04	H18	+0

Tabella 3: “Codice identificativo secondario”

NOTA: La configurazione caratterizzata dalla struttura portaterminali (“codice primario” 400) non prevede l’uso dell’allungato H9: pertanto lo schema geometrico 401 non è utilizzato.

ALLEGATO 4

TABELLE DEI RISULTATI DELLE ANALISI STATICHE

NOTA Per le condizioni di carico eccezionali, le azioni interne e le relative tensioni sono quelle derivanti dal calcolo divise per un coefficiente 1,6 per un confronto con le tensioni ammissibili delle condizioni di carico normali, si veda rif. [1], par. 2.04.09.

Le ipotesi di carico normali ed eccezionali sono definite nell'Allegato 1.

+-----+
|TESTA DEL SOSTEGNO|
+-----+

	TS_1	TS_2	TS_101	TS_102	TS_103	TS_104
Nome Asta	L	L	L	L	L	L
PROFILATO						
Ala (mm)	140	120	120	100	75	70
Ala (mm)	140	120	120	100	75	70
Spessore (mm)	15	9	10	7	5	5
Sezione (cm2)	40.00	21.00	23.20	13.70	7.36	6.84
Materiale	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR
Lunghezza geometrica (m)	3.434	2.223	1.719	1.933	2.483	2.766
Lunghezza libera (m)	1.502	0.864	0.859	1.933	1.242	0.850
Raggio di Inerzia (cm)	MED 4.250	MIN 2.370	MED 3.680	MED 3.100	MIN 1.490	MIN 1.380
Snellezza	35.4	36.5	23.4	62.3	83.3	61.6
COMPRESSIONE						
Azione Assiale (daN)	63646.	24749.	30108.	11442.	9191.	3681.
Combinazione di carico	13	1	13	13	13	13
Schema geometrico	301	201	402	403	201	402
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1923.	1913.	2060.	1609.	1364.	1609.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1591.	1178.	1298.	835.	1249.	538.
TRAZIONE						
Azione Assiale (daN)	47931.	32151.	23698.	18411.	6965.	10713.
Combinazione di carico	13	1	13	13	1	13
Schema geometrico	101	201	402	402	204	402
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1422.	1682.	1123.	1505.	1104.	1850.
COLLEGAMENTO						
Numero Bulloni	14	8	8	4	3	3
Diametro Bulloni (mm)	20	20	20	20	20	20
TAGLIO						
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1447.	1279.	1198.	1465.	975.	1137.
RIFOLLAMENTO						
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1443.	2126.	1792.	3131.	2918.	3401.

		Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno											
		TS_105		TS_106		TS_120		TS_121		TS_200		TS_201	
		L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Nome Asta													
PROFILATO													
Ala (mm)		75	55	150	150	150	150	150	150	70	90	90	
Ala (mm)		75	55	150	150	150	150	150	150	70	90	90	
Spessore (mm)		7	5	13	13	13	13	13	13	5	6	6	
Sezione (cm2)		10.10	5.31	37.30	37.30	37.30	37.30	37.30	37.30	6.84	10.45	10.45	
Materiale		S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	
Lunghezza geometrica (m)		1.231	0.860	1.592	1.592	1.592	1.592	1.257	1.257	1.453	1.776	1.776	
Lunghezza libera (m)		1.231	0.860	1.592	1.592	1.592	1.592	1.257	1.257	0.866	0.789	0.789	
Raggio di Inerzia (cm)		1.470	1.080	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	1.380	1.770	1.770	
Snellezza		83.8	79.6	34.7	34.7	34.7	34.7	27.4	27.4	62.8	44.6	44.6	
COMPRESSIONE													
Azione Assiale (daN)		11711.	5358.	28823.	28823.	28823.	28823.	62409.	62409.	4975.	15712.	15712.	
Combinazione di carico		13	1	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
Schema geometrico		402	201	301	301	301	301	301	301	301	403	403	
Sforzo ammissibile (daN/cm2)		1354.	1403.	1923.	1923.	1923.	1923.	2021.	2021.	1599.	1805.	1805.	
Sforzo effettivo (daN/cm2)		1160.	1009.	773.	773.	773.	773.	1673.	1673.	727.	1504.	1504.	
TRAZIONE													
Azione Assiale (daN)		8495.	6687.	25412.	25412.	25412.	25412.	54498.	54498.	11571.	10748.	10748.	
Combinazione di carico		13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
Schema geometrico		402	201	304	304	304	304	304	304	301	304	304	
Sforzo ammissibile (daN/cm2)		2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	
Sforzo effettivo (daN/cm2)		984.	1570.	829.	829.	829.	829.	1777.	1777.	1932.	1170.	1170.	
COLLEGAMENTO													
Numero Bulloni		3	2	9	9	9	9	10	10	4	4	4	
Diametro Bulloni (mm)		20	20	24	24	24	24	24	24	16	20	20	
TAGLIO													
Sforzo effettivo (daN/cm2)		1243.	1064.	708.	708.	708.	708.	1380.	1380.	1439.	1250.	1250.	
RIFOLLAMENTO													
Sforzo ammissibile (daN/cm2)		5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	
Sforzo effettivo (daN/cm2)		2656.	3184.	966.	966.	966.	966.	1883.	1883.	3403.	3117.	3117.	

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno									
	TS_600	TS_601	TS_602	TS_603	TS_604	TS_605			
	2U	2U	2U	2U	2U	2U			
Nome Asta									
PROFILATO									
Ala (mm)	140	140	140	140	140	140			140
Ala (mm)	70	70	70	70	70	70			70
Spessore (mm)	7	7	7	7	7	7			7
Sezione (cm2)	40.80	40.80	40.80	40.80	40.80	40.80			40.80
Materiale	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR			S355JR
Lunghezza geometrica (m)	6.170	6.170	4.430	2.327	2.327	1.516			1.516
Lunghezza libera (m)	6.170	2.327	1.516	2.327	2.327	1.516			1.516
Raggio di Inerzia (cm)	MED 5.450	MED 5.450	MED 5.450	MED 5.450	MED 5.450	MED 5.450			MED 5.450
Snellezza	113.2	42.7	27.8	42.7	42.7	42.7			27.8
COMPRESSIONE									
Azione Assiale (daN)	0.	2525.	128.	1378.	935.	2376.			2376.
Combinazione di carico	4	7	7	1	7	1			1
Schema geometrico	403	402	402	404	402	404			404
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	814.	1834.	2011.	1834.	1834.	2011.			2011.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	0.	62.	3.	34.	23.	58.			58.
TRAZIONE									
Azione Assiale (daN)	2772.	2168.	3142.	3350.	1894.	1315.			1315.
Combinazione di carico	1	7	1	7	1	13			13
Schema geometrico	404	402	404	402	403	404			404
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.			2158.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	70.	55.	79.	85.	48.	34.			34.
COLLEGAMENTO									
Numero Bulloni	8	8	4	8	8	16			16
Diametro Bulloni (mm)	16	16	16	16	16	16			16
TAGLIO									
Sforzo effettivo (daN/cm2)	86.	78.	195.	104.	59.	37.			37.
RIFOLLAMENTO									
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.			5179.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	146.	133.	330.	176.	99.	62.			62.

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno						
	TS_606	TS_607	TS_608	TS_609	TS_610	TS_611
	2U	2U	2U	2U	2U	2U
Nome Asta						
PROFILATO						
Ala (mm)	140	140	140	140	140	140
Ala (mm)	70	70	70	70	70	70
Spessore (mm)	7	7	7	7	7	7
Sezione (cm2)	40.80	40.80	40.80	40.80	40.80	40.80
Materiale	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR
Lunghezza geometrica (m)	1.516	1.457	0.870	0.870	1.516	1.516
Lunghezza libera (m)	1.516	1.457	0.870	0.870	1.516	1.516
Raggio di Inerzia (cm)	MED 5.450	MED 5.450	MED 5.450	MED 5.450	MED 5.450	MED 5.450
Snellezza	27.8	26.7	16.0	16.0	27.8	27.8
COMPRESSIONE						
Azione Assiale (daN)	2080.	2859.	231.	0.	82.	64.
Combinazione di carico	1	1	7	0	7	1
Schema geometrico	403	404	402	401	403	403
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2011.	2021.	2148.	2148.	2011.	2011.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	51.	70.	6.	0.	2.	2.
TRAZIONE						
Azione Assiale (daN)	3434.	1359.	386.	2809.	39.	15.
Combinazione di carico	1	7	1	1	4	16
Schema geometrico	404	402	404	404	402	402
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	89.	34.	10.	71.	1.	0.
COLLEGAMENTO						
Numero Bulloni	16	4	4	4	8	8
Diametro Bulloni (mm)	16	16	16	16	16	16
TAGLIO						
Sforzo effettivo (daN/cm2)	53.	178.	24.	175.	3.	2.
RIFOLLAMENTO						
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	90.	300.	41.	295.	4.	3.

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno						
	TS_612	TS_613	TS_614	TS_615	TS_616	
Nome Asta	U	U	2L	2L	PT	
PROFILATO						
Ala (mm)	140	140	80	80	100	
Ala (mm)	70	70	80	80	0	
Spessore (mm)	10	10	6	6	12	
Sezione (cm2)	20.40	20.40	18.70	18.70	12.00	
Materiale	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	
Lunghezza geometrica (m)	0.870	0.870	3.487	2.695	0.731	
Lunghezza libera (m)	0.870	0.870	3.487	2.695	0.731	
Raggio di Inerzia (cm)	MED 5.450	MED 5.450	MIN 2.440	MIN 2.440	MIN 0.346	
Snellezza	16.0	16.0	142.9	110.4	211.4	
COMPRESSIONE						
Azione Assiale (daN)	215.	306.	4318.	2928.	0.	
Combinazione di carico	4	1	1	1	0	
Schema geometrico	402	404	403	402	401	
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2148.	2148.	510.	863.	235.	
Sforzo effettivo (daN/cm2)	11.	15.	231.	157.	0.	
TRAZIONE						
Azione Assiale (daN)	513.	319.	0.	88.	1515.	
Combinazione di carico	1	1	0	5	7	
Schema geometrico	403	404	401	402	402	
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	
Sforzo effettivo (daN/cm2)	27.	17.	0.	5.	152.	
COLLEGAMENTO						
Numero Bulloni	2	2	2	2	1	
Diametro Bulloni (mm)	16	16	16	16	16	
TAGLIO						
Sforzo effettivo (daN/cm2)	127.	79.	537.	364.	753.	
RIFOLLAMENTO						
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	
Sforzo effettivo (daN/cm2)	151.	94.	1058.	718.	742.	

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno						
Nome Asta	MB_101	MB_102	MB_103	MB_104	MB_105	MB_106
PROFILATO	L	L	L	L	L	L
Ala (mm)	35	35	80	35	80	80
Ala (mm)	35	35	80	35	80	80
Spessore (mm)	4	4	6	4	6	6
Sezione (cm2)	2.67	2.67	9.35	2.67	9.35	9.35
Materiale	S355JR	S355JR	S235JR	S355JR	S355JR	S235JR
Lunghezza geometrica (m)	0.721	0.979	0.485	0.485	2.530	0.485
Lunghezza libera (m)	0.360	0.489	0.485	0.485	1.265	0.242
Raggio di Inerzia (cm)	MIN 0.678	MIN 0.678	MIN 1.580	MIN 0.678	MIN 1.580	MIN 1.580
Snellezza	53.1	72.2	30.7	71.5	80.1	15.3
COMPRESSIONE						
Azione Assiale (daN)	1647.	2298.	4099.	447.	9318.	3234.
Combinazione di carico	15	15	1	13	13	13
Schema geometrico	302	204	201	203	403	402
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1717.	1491.	1275.	1491.	1403.	1373.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	617.	861.	438.	168.	997.	346.
TRAZIONE						
Azione Assiale (daN)	1647.	2298.	4099.	447.	9318.	3234.
Combinazione di carico	15	15	1	13	13	13
Schema geometrico	302	204	201	203	403	402
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	1373.	2158.	2158.	1373.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	766.	1069.	492.	208.	1119.	400.
COLLEGAMENTO						
Numero Bulloni	2	2	2	2	3	1
Diametro Bulloni (mm)	12	12	16	12	16	20
TAGLIO						
Sforzo effettivo (daN/cm2)	728.	1016.	1019.	198.	1545.	1030.
RIFOLLAMENTO						
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	3295.	5179.	5179.	3295.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1584.	2209.	2009.	430.	3045.	2567.

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno									
	MB_200	MB_201	MB_202	MB_203	MB_601	MB_602			
	L	L	L	L	U	U			
Nome Asta									
PROFILATO									
Ala (mm)	45	55	35	35	140	140			
Ala (mm)	45	55	35	35	70	70			
Spessore (mm)	4	4	4	4	7	7			
Sezione (cm2)	3.49	4.26	2.67	2.67	20.40	20.40			
Materiale	S355JR	S355JR	S235JR	S235JR	S235JR	S235JR			
Lunghezza geometrica (m)	0.408	0.981	0.424	0.804	2.745	2.103			
Lunghezza libera (m)	0.408	0.981	0.424	0.804	2.745	2.103			
Raggio di Inerzia (cm)	0.878	1.090	0.678	0.678	1.750	1.750			
Snellezza	46.5	90.0	62.6	118.6	156.9	120.2			
COMPRESSIONE									
Azione Assiale (daN)	2701.	3479.	979.	793.	3455.	1040.			
Combinazione di carico	13	13	13	13	1	1			
Schema geometrico	304	104	304	304	404	404			
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1785.	1246.	1079.	726.	422.	716.			
Sforzo effettivo (daN/cm2)	774.	817.	367.	297.	169.	51.			
TRAZIONE									
Azione Assiale (daN)	2701.	3479.	979.	793.	3455.	1040.			
Combinazione di carico	13	13	13	13	1	1			
Schema geometrico	304	104	304	304	404	404			
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	1373.	1373.	1373.	1373.			
Sforzo effettivo (daN/cm2)	961.	1017.	455.	369.	180.	54.			
COLLEGAMENTO									
Numero Bulloni	1	1	1	1	4	4			
Diametro Bulloni (mm)	16	20	12	12	16	16			
TAGLIO									
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1343.	1107.	865.	701.	430.	129.			
RIFOLLAMENTO									
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	3295.	3295.	3295.	3295.			
Sforzo effettivo (daN/cm2)	3972.	4142.	1882.	1525.	726.	218.			

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno

Nome Asta	MB_603
PROFILATO	U
Ala (mm)	140
Ala (mm)	70
Spessore (mm)	7
Sezione (cm2)	20.40
Materiale	S235JR
Lunghezza geometrica (m)	2.745
Lunghezza libera (m)	2.745
Raggio di Inerzia (cm)	MIN 1.750
Snellezza	156.9
COMPRESSIONE	
Azione Assiale (daN)	3136.
Combinazione di carico	7
Schema geometrico	402
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	422.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	154.
TRAZIONE	
Azione Assiale (daN)	3136.
Combinazione di carico	7
Schema geometrico	402
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1373.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	163.
COLLEGAMENTO	
Numero Bulloni	4
Diametro Bulloni (mm)	16
TAGLIO	
Sforzo effettivo (daN/cm2)	390.
RIFOLLAMENTO	
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	3295.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	659.

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno									
	MT_100	MT_101	MT_102	MT_103	MT_200	MT_201			
	L	L	L	L	L	L			
Nome Asta									
PROFILATO									
Ala (mm)	75	100	90	45	55	60			
Ala (mm)	75	75	90	45	55	60			
Spessore (mm)	6	6	7	5	4	4			
Sezione (cm2)	8.75	13.50	12.20	4.30	4.26	4.72			
Materiale	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR			
Lunghezza geometrica (m)	0.986	0.500	0.635	0.697	0.417	0.890			
Lunghezza libera (m)	0.986	0.500	0.635	0.348	0.417	0.890			
Raggio di Inerzia (cm)	1.480	1.600	1.770	0.871	1.090	1.190			
Snellezza	66.6	31.2	35.9	40.0	38.3	74.8			
COMPRESSIONE									
Azione Assiale (daN)	11109.	2768.	14808.	4870.	4151.	6269.			
Combinazione di carico	1	13	13	13	13	13			
Schema geometrico	204	402	402	402	304	304			
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1550.	1972.	1913.	1864.	1893.	1462.			
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1270.	205.	1214.	1133.	975.	1328.			
TRAZIONE									
Azione Assiale (daN)	11109.	2768.	14808.	4870.	4151.	6269.			
Combinazione di carico	1	13	13	13	13	13			
Schema geometrico	204	402	402	402	304	304			
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.			
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1483.	222.	1380.	1412.	1214.	1552.			
COLLEGAMENTO									
Numero Bulloni	3	4	4	2	1	2			
Diametro Bulloni (mm)	20	16	20	16	20	16			
TAGLIO									
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1179.	344.	1178.	1211.	1321.	1559.			
RIFOLLAMENTO									
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.			
Sforzo effettivo (daN/cm2)	2939.	678.	2518.	2865.	4942.	4609.			

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno												
Nome Asta	DT_2	DT_3	DT_4	DT_5	DT_6	DT_7	DT_2	DT_3	DT_4	DT_5	DT_6	DT_7
PROFILATO	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Ala (mm)	60	50	50	60	60	60	60	50	50	60	70	60
Ala (mm)	60	50	50	60	60	60	60	50	50	60	70	60
Spessore (mm)	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4
Sezione (cm2)	11.60	3.90	3.90	4.72	4.72	4.72	4.72	3.90	3.90	4.72	6.84	4.72
Materiale	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S235JR
Lunghezza geometrica (m)	0.553	0.425	0.593	0.612	0.612	0.612	0.612	0.593	0.593	0.612	1.408	0.655
Lunghezza libera (m)	0.553	0.425	0.593	0.612	0.612	0.612	0.612	0.593	0.593	0.612	1.408	0.655
Raggio di Inerzia (cm)	MIN 1.820	MIN 0.980	MIN 0.980	MIN 1.190	MIN 1.190	MIN 1.190	MIN 1.190	MIN 0.980	MIN 0.980	MIN 1.190	MIN 1.380	MIN 1.190
Snellezza	30.4	43.3	60.5	51.4	51.4	51.4	51.4	60.5	60.5	51.4	102.0	55.1
COMPRESSIONE												
Azione Assiale (daN)	8760.	4260.	4780.	3025.	3025.	3025.	3025.	4780.	4780.	3025.	5549.	84.
Combinazione di carico	1	13	13	1	1	1	1	13	13	1	16	7
Schema geometrico	204	302	302	402	402	402	402	302	302	402	402	304
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1982.	1834.	1638.	1736.	1736.	1736.	1736.	1638.	1638.	1736.	1001.	1128.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	755.	1092.	1226.	641.	641.	641.	641.	1226.	1226.	641.	811.	18.
TRAZIONE												
Azione Assiale (daN)	8760.	4260.	4780.	3025.	3025.	3025.	3025.	4780.	4780.	3025.	5549.	84.
Combinazione di carico	1	13	13	1	1	1	1	13	13	1	16	7
Schema geometrico	204	302	302	402	402	402	402	302	302	402	402	304
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	1373.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	815.	1323.	1485.	749.	749.	749.	749.	1485.	1485.	749.	926.	21.
COLLEGAMENTO												
Numero Bulloni	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Diametro Bulloni (mm)	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TAGLIO												
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1089.	1059.	1189.	752.	752.	752.	752.	1189.	1189.	752.	1380.	42.
RIFOLLAMENTO												
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	3295.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	2577.	3132.	3515.	2224.	2224.	2224.	2224.	3515.	3515.	2224.	3264.	124.

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno

	DT_8	DT_101	DT_102
	L	L	L
Nome Asta			
PROFILATO			
Ala (mm)	120	65	45
Ala (mm)	120	65	45
Spessore (mm)	9	4	4
Sezione (cm2)	21.00	5.13	3.49
Materiale	S355JR	S355JR	S235JR
Lunghezza geometrica (m)	1.841	0.828	0.267
Lunghezza libera (m)	0.983	0.828	0.267
Raggio di Inerzia (cm)	MIN 2.370	MIN 1.300	MIN 0.878
Snellezza	41.5	63.7	30.4
COMPRESSIONE			
Azione Assiale (daN)	29435.	7223.	3573.
Combinazione di carico	1	13	13
Schema geometrico	202	402	402
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1854.	1589.	1275.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1402.	1408.	1024.
TRAZIONE			
Azione Assiale (daN)	29435.	7223.	3573.
Combinazione di carico	1	13	13
Schema geometrico	202	402	402
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	1373.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1540.	1623.	1272.
COLLEGAMENTO			
Numero Bulloni	6	3	2
Diametro Bulloni (mm)	20	16	16
TAGLIO			
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1562.	1198.	888.
RIFOLLAMENTO			
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	3295.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	2596.	3541.	2627.

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno												
	DL_1	DL_2	DL_3	DL_4	DL_5	DL_6						
	L	L	L	L	L	L					L	
Nome Asta												
PROFILATO												
Ala (mm)	55	55	60	45	45	45					45	
Ala (mm)	55	55	60	45	45	45					45	
Spessore (mm)	5	5	5	4	4	4					4	
Sezione (cm2)	5.31	5.31	5.81	3.49	3.49	3.49					3.49	
Materiale	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR					S355JR	
Lunghezza geometrica (m)	1.076	1.500	1.887	1.158	1.112	1.190					1.190	
Lunghezza libera (m)	0.581	0.827	1.044	0.625	0.586	0.624					0.624	
Raggio di Inerzia (cm)	1.080	1.080	1.180	0.878	0.878	0.878					0.878	
Snellezza	53.8	76.6	88.5	71.2	66.8	71.1					71.1	
COMPRESSIONE												
Azione Assiale (daN)	2582.	6146.	6682.	3619.	1036.	805.					805.	
Combinazione di carico	13	13	13	13	14	14					14	
Schema geometrico	301	304	402	403	304	304					304	
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1707.	1432.	1285.	1511.	1550.	1511.					1511.	
Sforzo effettivo (daN/cm2)	486.	1158.	1150.	1037.	297.	231.					231.	
TRAZIONE												
Azione Assiale (daN)	2582.	6146.	6682.	3619.	1036.	805.					805.	
Combinazione di carico	13	13	13	13	14	14					14	
Schema geometrico	301	304	402	403	304	304					304	
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.					2158.	
Sforzo effettivo (daN/cm2)	579.	1378.	1404.	1288.	369.	286.					286.	
COLLEGAMENTO												
Numero Bulloni	2	2	2	2	1	1					1	
Diametro Bulloni (mm)	16	16	20	16	16	16					16	
TAGLIO												
Sforzo effettivo (daN/cm2)	642.	1528.	1064.	900.	515.	400.					400.	
RIFOLLAMENTO												
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.					5179.	
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1519.	3615.	3182.	2661.	1524.	1184.					1184.	

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno									
	DL_7	DL_8	DL_9	PT	DL_101	DL_102	DL_103		
	L	L	L		L	L	L		
Nome Asta									
PROFILATO									
Ala (mm)	55	55	50		40	55	50		
Ala (mm)	55	55	0		40	55	50		
Spessore (mm)	5	5	8		4	5	5		
Sezione (cm2)	5.31	5.31	4.00		3.08	5.31	4.80		
Materiale	S235JR	S235JR	S355JR		S235JR	S235JR	S235JR		
Lunghezza geometrica (m)	0.712	1.135	0.355		0.711	0.669	1.046		
Lunghezza libera (m)	0.712	0.567	0.355		0.355	0.353	0.572		
Raggio di Inerzia (cm)	MIN 1.080	MIN 1.080	MIN 0.231		MIN 0.777	MIN 1.080	MIN 0.973		
Snellezza	65.9	52.5	153.8		45.7	32.7	58.8		
COMPRESSIONE									
Azione Assiale (daN)	1232.	971.	218.		2792.	4946.	3782.		
Combinazione di carico	13	1	1		13	13	13		
Schema geometrico	403	201	201		101	403	402		
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1570.	1138.	441.		1177.	1265.	1099.		
Sforzo effettivo (daN/cm2)	232.	183.	54.		907.	931.	788.		
TRAZIONE									
Azione Assiale (daN)	1232.	971.	218.		2792.	4946.	3782.		
Combinazione di carico	13	1	1		13	13	13		
Schema geometrico	403	201	201		101	403	402		
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	1373.	2158.		1373.	1373.	1373.		
Sforzo effettivo (daN/cm2)	276.	218.	83.		1091.	1109.	958.		
COLLEGAMENTO									
Numero Bulloni	1	1	1		2	2	2		
Diametro Bulloni (mm)	16	16	16		12	16	16		
TAGLIO									
Sforzo effettivo (daN/cm2)	613.	483.	108.		1234.	1230.	941.		
RIFOLLAMENTO									
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	3295.	5179.		3295.	3295.	3295.		
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1449.	1142.	160.		2685.	2909.	2225.		

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno

	DL_104	DL_105	DL_106
Nome Asta	L	L	L
PROFILATO			
Ala (mm)	45	40	40
Ala (mm)	45	40	40
Spessore (mm)	4	4	4
Sezione (cm2)	3.49	3.08	3.08
Materiale	S235JR	S235JR	S235JR
Lunghezza geometrica (m)	0.807	0.485	0.485
Lunghezza libera (m)	0.420	0.485	0.485
Raggio di Inerzia (cm)	0.878	0.777	0.777
Snellezza	47.9	62.4	62.4
COMPRESSIONE			
Azione Assiale (daN)	2368.	1854.	669.
Combinazione di carico	13	1	13
Schema geometrico	403	203	204
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1167.	1079.	1079.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	679.	602.	217.
TRAZIONE			
Azione Assiale (daN)	2368.	1854.	669.
Combinazione di carico	13	1	13
Schema geometrico	403	203	204
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1373.	1373.	1373.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	843.	724.	261.
COLLEGAMENTO			
Numero Bulloni	2	2	2
Diametro Bulloni (mm)	16	12	12
TAGLIO			
Sforzo effettivo (daN/cm2)	589.	820.	296.
RIFOLLAMENTO			
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	3295.	3295.	3295.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1741.	1783.	643.

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno												
Nome Asta	CR_1		CR_2		CR_3		CR_4		CR_5		CR_6	
PROFILATO	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Ala (mm)	60	60	40	100	60	100	60	60	60	60	60	60
Ala (mm)	60	60	40	100	60	100	60	60	60	60	60	60
Spessore (mm)	4	4	4	7	4	7	4	5	5	5	5	5
Sezione (cm2)	4.72	4.72	3.08	13.70	4.72	13.70	5.81	5.81	5.81	5.81	5.81	5.81
Materiale	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR
Lunghezza geometrica (m)	0.898	1.270	0.756	1.026	1.270	1.026	1.170	1.170	1.170	1.170	1.655	1.655
Lunghezza libera (m)	0.898	1.270	0.756	0.513	1.270	0.513	1.170	1.170	1.170	1.170	1.655	1.655
Raggio di Inerzia (cm)	1.190	1.190	0.777	1.980	1.190	1.980	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180
Snellezza	75.5	106.7	97.3	25.9	106.7	25.9	99.2	99.2	99.2	99.2	140.3	140.3
COMPRESSIONE												
Azione Assiale (daN)	1881.	71.	774.	119.	71.	119.	2003.	2003.	2003.	2003.	2155.	2155.
Combinazione di carico	17	1	14	1	17	1	7	7	7	7	13	13
Schema geometrico	104	403	304	202	104	202	403	403	403	403	402	402
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1462.	912.	1099.	2031.	1462.	2031.	1059.	1059.	1059.	1059.	530.	530.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	398.	15.	251.	9.	398.	9.	345.	345.	345.	345.	371.	371.
TRAZIONE												
Azione Assiale (daN)	1881.	71.	774.	119.	1881.	119.	2003.	2003.	2003.	2003.	2155.	2155.
Combinazione di carico	17	1	14	1	17	1	7	7	7	7	13	13
Schema geometrico	104	403	304	202	104	202	403	403	403	403	402	402
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	485.	18.	302.	9.	485.	9.	421.	421.	421.	421.	453.	453.
COLLEGAMENTO												
Numero Bulloni	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1
Diametro Bulloni (mm)	20	20	12	12	20	12	20	20	20	20	20	20
TAGLIO												
Sforzo effettivo (daN/cm2)	599.	23.	685.	53.	599.	53.	637.	637.	637.	637.	686.	686.
RIFOLLAMENTO												
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	2239.	85.	1489.	65.	2239.	65.	1907.	1907.	1907.	1907.	2053.	2053.

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno

Nome Asta	CR_104	
PROFILATO	L	
Ala (mm)	60	
Ala (mm)	60	
Spessore (mm)	4	
Sezione (cm2)	4.72	
Materiale	S355JR	
Lunghezza geometrica (m)	1.963	
Lunghezza libera (m)	0.982	
Raggio di Inerzia (cm)	MIN 1.190	
Snellezza	82.5	
COMPRESSIONE		
Azione Assiale (daN)	763.	
Combinazione di carico	17	
Schema geometrico	302	
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1383.	
Sforzo effettivo (daN/cm2)	162.	
TRAZIONE		
Azione Assiale (daN)	763.	
Combinazione di carico	17	
Schema geometrico	302	
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	
Sforzo effettivo (daN/cm2)	189.	
COLLEGAMENTO		
Numero Bulloni	1	
Diametro Bulloni (mm)	16	
TAGLIO		
Sforzo effettivo (daN/cm2)	380.	
RIFOLLAMENTO		
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1122.	

+-----+
|Riquadri - trasversali RT - Longitudinali RL |
+-----+

		Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno							
		RT_1		RT_2		RT_4		RT_8	
		L	L	L	L	L	L	L	L
Nome Asta									
PROFILATO									
Ala (mm)		55	100		100	80		100	100
Ala (mm)		55	100		100	80		100	100
Spessore (mm)		4	7		7	6		7	7
Sezione (cm2)		4.26	13.70		13.70	9.35		13.70	13.70
Materiale		S355JR	S355JR		S355JR	S355JR		S355JR	S355JR
Lunghezza geometrica (m)									
Lunghezza libera (m)		1.110	1.270		1.270	1.388		1.654	1.654
Raggio di Inerzia (cm)		1.110	1.270		1.270	1.388		1.654	1.654
Snellezza		MED 1.680	MED 3.100		MED 3.100	MIN 1.580		MED 3.100	MED 3.100
		66.1	41.0		41.0	87.9		53.3	53.3
COMPRESSIONE									
Azione Assiale (daN)		2616.	21854.		21854.	3758.		2742.	2742.
Combinazione di carico		17	13		13	13		13	13
Schema geometrico		101	402		402	302		403	403
Sforzo ammissibile (daN/cm2)		1570.	1854.		1854.	1285.		1717.	1717.
Sforzo effettivo (daN/cm2)		614.	1595.		1595.	402.		200.	200.
TRAZIONE									
Azione Assiale (daN)		3438.	13259.		13259.	3953.		1365.	1365.
Combinazione di carico		16	13		13	13		1	1
Schema geometrico		101	402		402	301		403	403
Sforzo ammissibile (daN/cm2)		2158.	2158.		2158.	2158.		2158.	2158.
Sforzo effettivo (daN/cm2)		960.	1084.		1084.	489.		112.	112.
COLLEGAMENTO									
Numero Bulloni		2	5		5	3		4	4
Diametro Bulloni (mm)		16	20		20	20		20	20
TAGLIO									
Sforzo effettivo (daN/cm2)		855.	1391.		1391.	419.		218.	218.
RIFOLLAMENTO									
Sforzo ammissibile (daN/cm2)		5179.	5179.		5179.	5179.		5179.	5179.
Sforzo effettivo (daN/cm2)		2528.	2973.		2973.	1046.		466.	466.

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno							
Nome Asta	RL_1	RL_2	RL_4	RL_8	RL_10	RL_15	RL_20
PROFILATO	L	L	L	L	L	L	L
Ala (mm)	55	100	70	100	100	100	100
Ala (mm)	55	100	70	100	100	100	100
Spessore (mm)	4	7	6	7	7	7	7
Sezione (cm2)	4.26	13.70	8.10	13.70	13.70	13.70	13.70
Materiale	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR
Lunghezza geometrica (m)	1.026	1.270	1.388	1.654	1.654	1.654	1.654
Lunghezza libera (m)	1.026	0.635	1.388	1.654	1.654	1.654	1.654
Raggio di Inerzia (cm)	MED 1.680	MIN 1.980	MED 2.140	MED 3.100	MED 3.100	MED 3.100	MED 3.100
Snellezza	61.1	32.1	64.9	53.3	53.3	53.3	53.3
COMPRESSIONE							
Azione Assiale (daN)	597.	4727.	8636.	2386.	2386.	2386.	2386.
Combinazione di carico	14	13	1	13	13	13	13
Schema geometrico	304	102	302	404	404	404	404
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1619.	1962.	1579.	1717.	1717.	1717.	1717.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	140.	345.	1066.	174.	174.	174.	174.
TRAZIONE							
Azione Assiale (daN)	589.	5217.	9516.	0.	0.	0.	0.
Combinazione di carico	14	13	13	0	0	0	0
Schema geometrico	304	104	302	401	401	401	401
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	164.	427.	1391.	0.	0.	0.	0.
COLLEGAMENTO							
Numero Bulloni	2	4	2	4	4	4	4
Diametro Bulloni (mm)	16	20	20	20	20	20	20
TAGLIO							
Sforzo effettivo (daN/cm2)	149.	415.	1514.	190.	190.	190.	190.
RIFOLLAMENTO							
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	439.	887.	3776.	406.	406.	406.	406.

+-----+
 | M O N T A N T I |
 +-----+

	MO_L2_L4 L	MO_L4_L6 L	MO_L6_L9 L	MO_L9_L12 L	MO_L9_L15 L	MO_L15_L18 L
Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno						
Nome Asta						
PROFILATO						
Ala (mm)	150	180	180	200	200	200
Ala (mm)	150	180	180	200	200	200
Spessore (mm)	16	18	18	18	24	25
Sezione (cm2)	45.70	61.90	61.90	69.10	90.60	94.10
Materiale	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR
Lunghezza geometrica (m)	1.203	1.303	2.205	2.506	5.313	2.907
Lunghezza libera (m)	1.203	1.303	1.504	1.704	1.905	2.005
Raggio di Inerzia (cm)	MED 4.560	MED 5.490	MED 5.490	MED 6.130	MED 6.060	MED 6.050
Snellezza	26.4	23.7	27.4	27.8	31.4	33.1
COMPRESSIONE						
Azione Assiale (daN)	72020.	88880.	103998.	118496.	133635.	143284.
Combinazione di carico	13	13	1	1	1	1
Schema geometrico	402	301	402	402	404	404
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2031.	2050.	2021.	2011.	1972.	1952.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1576.	1436.	1680.	1715.	1475.	1523.
TRAZIONE						
Azione Assiale (daN)	65976.	78943.	93503.	107480.	120726.	131068.
Combinazione di carico	1	13	13	1	1	1
Schema geometrico	403	301	302	402	404	404
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1693.	1453.	1721.	1794.	1541.	1611.
COLLEGAMENTO						
Numero Bulloni	16	20	20	20	20	20
Diametro Bulloni (mm)	20	20	20	24	24	24
TAGLIO						
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1433.	1415.	1655.	1310.	1477.	1584.
RIFOLLAMENTO						
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	2679.	2351.	2751.	2582.	2184.	2248.

-----+
 | TRALICCI FACCIA TRASVERSALE |
 -----+

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno									
	TT_L2_L4	TT_L4_L6	TT_L6_L8	TT_L8_L10	TT_L10_L12	TT_L12_L14			
Nome Asta	L	L	L	L	L	L			
PROFILATO	60	60	70	65	65	65			
Ala (mm)	60	60	70	65	65	65			
Ala (mm)	5	5	5	5	5	5			
Spessore (mm)	5.81	5.81	6.84	6.31	6.31	6.31			
Sezione (cm2)	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR			
Materiale									
Lunghezza geometrica (m)	1.792	1.950	2.116	2.360	2.547	2.742			
Lunghezza libera (m)	0.936	1.018	1.104	1.233	1.330	1.430			
Raggio di Inerzia (cm)	MIN 1.180	MIN 1.180	MIN 1.380	MIN 1.290	MIN 1.290	MIN 1.290			
Snellezza	79.3	86.3	80.0	95.6	103.1	110.8			
COMPRESSIONE									
Azione Assiale (daN)	6621.	5786.	8868.	5190.	4802.	4340.			
Combinazione di carico	1	1	1	1	1	1			
Schema geometrico	201	203	402	403	202	403			
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1413.	1324.	1403.	1118.	981.	844.			
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1140.	996.	1297.	822.	761.	688.			
TRAZIONE									
Azione Assiale (daN)	6621.	5786.	8868.	5190.	4802.	4340.			
Combinazione di carico	1	1	1	1	1	1			
Schema geometrico	201	203	402	403	202	403			
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.			
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1335.	1166.	1480.	950.	880.	795.			
COLLEGAMENTO									
Numero Bulloni	3	2	3	2	2	2			
Diametro Bulloni (mm)	16	16	16	16	16	16			
TAGLIO									
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1098.	1439.	1470.	1291.	1194.	1079.			
RIFOLLAMENTO									
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.			
Sforzo effettivo (daN/cm2)	2596.	3403.	3478.	3053.	2825.	2553.			

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno

	TT_L14_L16	TT_L16_L18
Nome Asta	L	L
PROFILATO		
Ala (mm)	65	70
Ala (mm)	65	70
Spessore (mm)	5	5
Sezione (cm2)	6.31	6.84
Materiale	S355JR	S355JR
Lunghezza geometrica (m)	2.946	3.157
Lunghezza libera (m)	1.534	1.642
Raggio di Inerzia (cm)	MIN 1.290	MIN 1.380
Snellezza	118.9	119.0
COMPRESSIONE		
Azione Assiale (daN)	3781.	3885.
Combinazione di carico	1	1
Schema geometrico	204	404
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	736.	736.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	599.	568.
TRAZIONE		
Azione Assiale (daN)	3781.	3885.
Combinazione di carico	1	1
Schema geometrico	204	404
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	692.	649.
COLLEGAMENTO		
Numero Bulloni	2	2
Diametro Bulloni (mm)	16	16
TAGLIO		
Sforzo effettivo (daN/cm2)	940.	966.
RIFOLLAMENTO		
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	2224.	2285.

-----+
 | TRALICCI FACCIA LONGITUDINALE |
 +-----+

	TL_L2_L3	TL_L3_L5	TL_L4_L5	TL_L5_L7	TL_L7_L9	TL_L9_L11
Nome Asta	L	L	L	L	L	L
PROFILATO	70	65	65	65	65	65
Ala (mm)	70	65	65	65	65	65
Ala (mm)	5	5	5	5	5	5
Spessore (mm)	6.31	6.31	6.31	6.31	6.31	6.31
Sezione (cm2)	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR
Materiale						
Lunghezza geometrica (m)	0.896	1.871	0.975	2.033	2.238	2.453
Lunghezza libera (m)	0.896	0.977	0.975	1.061	1.169	1.282
Raggio di Inerzia (cm)	MIN 1.380	MIN 1.290	MIN 1.290	MIN 1.290	MIN 1.290	MIN 1.290
Snellezza	64.9	75.7	75.6	82.2	90.6	99.3
COMPRESSIONE						
Azione Assiale (daN)	5407.	5569.	3790.	5883.	5470.	4741.
Combinazione di carico	13	13	17	13	1	1
Schema geometrico	102	101	301	402	404	402
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1579.	1452.	1452.	1383.	1226.	1059.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	790.	882.	601.	932.	867.	751.
TRAZIONE						
Azione Assiale (daN)	5407.	5569.	3790.	5883.	5470.	4741.
Combinazione di carico	13	13	17	13	1	1
Schema geometrico	102	101	301	402	404	402
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.	2158.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	903.	1020.	694.	1077.	1002.	868.
COLLEGAMENTO						
Numero Bulloni	2	2	2	2	2	2
Diametro Bulloni (mm)	16	16	16	16	16	16
TAGLIO						
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1345.	1385.	942.	1463.	1360.	1179.
RIFOLLAMENTO						
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.	5179.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	3180.	3276.	2229.	3460.	3218.	2789.

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno

	TL_I11_I13	TL_I13_I15	TL_I15_I17
Nome Asta	L	L	L
PROFILATO			
Ala (mm)	65	65	65
Ala (mm)	65	65	65
Spessore (mm)	5	5	5
Sezione (cm2)	6.31	6.31	6.31
Materiale	S355JR	S355JR	S355JR
Lunghezza geometrica (m)	2.645	2.879	3.089
Lunghezza libera (m)	1.380	1.502	1.609
Raggio di Inerzia (cm)	MIN 1.290	MIN 1.290	MIN 1.290
Snellezza	107.0	116.4	124.7
COMPRESSIONE			
Azione Assiale (daN)	4032.	4006.	3596.
Combinazione di carico	1	1	1
Schema geometrico	403	403	404
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	912.	775.	667.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	639.	635.	570.
TRAZIONE			
Azione Assiale (daN)	4032.	4006.	3596.
Combinazione di carico	1	1	1
Schema geometrico	403	403	404
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	2158.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	739.	734.	659.
COLLEGAMENTO			
Numero Bulloni	2	2	2
Diametro Bulloni (mm)	16	16	16
TAGLIO			
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1003.	996.	894.
RIFOLLAMENTO			
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	5179.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	2372.	2357.	2115.

+-----+ A L L U N G A T O H18 +-----+		Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno	
Nome Asta	BA_ST_H18	BA_TL_H18	BA_SL_H18
PROFILATO	Semiriq. Tr L	Traliccio Lo L	Semiriq. Lo L
Ala (mm)	55	65	55
Ala (mm)	55	65	55
Spessore (mm)	4	5	4
Sezione (cm2)	4.26	6.31	4.26
Materiale	S355JR	S355JR	S355JR
Lunghezza geometrica (m)	2.539	1.521	2.539
Lunghezza libera (m)	1.270	1.521	1.270
Raggio di inerzia (cm)	MIN 1.090	MIN 1.290	MIN 1.090
Snellezza	116.5	117.9	116.5
COMPRESSIONE			
Azione Assiale (daN)	2735.	3600.	1043.
Combinazione di carico	1	1	1
Schema geometrico	404	404	204
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	775.	746.	775.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	642.	571.	245.
TRAZIONE			
Azione Assiale (daN)	2735.	3600.	1043.
Combinazione di carico	1	1	1
Schema geometrico	404	404	204
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	2158.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	764.	659.	291.
COLLEGAMENTO			
Numero Bulloni	2	2	2
Diametro Bulloni (mm)	16	16	16
TAGLIO			
Sforzo effettivo (daN/cm2)	680.	895.	259.
RIFOLLAMENTO			
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	5179.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	2011.	2118.	767.

+-----+
 | ALLUNGATO H18 P I E D E +0 |
 +-----+

Nome Asta	BP_MO_P+0_H18	BP_DT_P+0_H18	Diagonale Tr	Diagonale Lo	Rompitr. Tr	BP_RT1_P+0_H18	Rompitr. Tr	BP_RT2_P+0_H18	Rompitr. Lo
Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno									
PROFILATO	Montante								
Ala (mm)	L	80	80	55	L	45	L	55	L
Ala (mm)		80	80	55		45		55	
Spessore (mm)		6	6	4		4		4	
Sezione (cm2)		94.10	9.35	4.26		3.49		4.26	
Materiale		S355JR	S355JR	S355JR		S355JR		S355JR	
Lunghezza geometrica (m)		2.306	2.686	1.288		0.635		1.288	
Lunghezza libera (m)		1.153	2.686	1.288		0.635		1.288	
Raggio di inerzia (cm)	MIN	3.890	MED 2.460	MIN 1.090	MIN	0.878	MIN	1.090	MIN
Snellezza		29.6	109.2	118.2		72.3		118.2	
COMPRESSIONE									
Azione Assiale (daN)		143435.	5846.	1878.		1849.		1599.	
Combinazione di carico		1	1	1		1		1	
Schema geometrico		404	404	404		404		204	
Sforzo ammissibile (daN/cm2)		1982.	873.	746.		1491.		746.	
Sforzo effettivo (daN/cm2)		1524.	625.	441.		530.		375.	
TRAZIONE									
Azione Assiale (daN)		130646.	5846.	1878.		1849.		1599.	
Combinazione di carico		1	1	1		1		1	
Schema geometrico		404	404	404		404		204	
Sforzo ammissibile (daN/cm2)		2158.	2158.	2158.		2158.		2158.	
Sforzo effettivo (daN/cm2)		1606.	702.	525.		658.		447.	
COLLEGAMENTO									
Numero Bulloni		20	3	1		1		1	
Diametro Bulloni (mm)		24	16	16		16		16	
TAGLIO									
Sforzo effettivo (daN/cm2)		1585.	969.	934.		920.		795.	
RIFOLLAMENTO									
Sforzo ammissibile (daN/cm2)		5179.	5179.	5179.		5179.		5179.	
Sforzo effettivo (daN/cm2)		1125.	1911.	2762.		2720.		2351.	

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno

Nome Asta	BP_RL2_P+0_H18
PROFILATO	Rompitr. Lo
Ala (mm)	L
Ala (mm)	45
Spessore (mm)	4
Sezione (cm2)	3.49
Materiale	S355JR
Lunghezza geometrica (m)	0.635
Lunghezza libera (m)	0.635
Raggio di Inerzia (cm)	MIN 0.878
Snellezza	72.3
COMPRESSIONE	
Azione Assiale (daN)	1573.
Combinazione di carico	1
Schema geometrico	204
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1491.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	451.
TRAZIONE	
Azione Assiale (daN)	1573.
Combinazione di carico	1
Schema geometrico	204
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	560.
COLLEGAMENTO	
Numero Bulloni	1
Diametro Bulloni (mm)	16
TAGLIO	
Sforzo effettivo (daN/cm2)	782.
RIFOLLAMENTO	
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	2314.

+-----+ A L L U N G A T O H15 +-----+		Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno	
Nome Asta	BA_IT_H15	BA_ST_H15	BA_SL_H15
PROFILATO	Traliccio Tr	Semiriq. Tr	Semiriq. Lo
Ala (mm)	L	L	L
Ala (mm)	70	55	55
Spessore (mm)	70	55	55
Sezione (cm2)	5	4	4
Materiale	6.84	4.26	4.26
	S355JR	S355JR	S355JR
Lunghezza geometrica (m)	1.471	2.254	2.254
Lunghezza libera (m)	1.471	1.127	1.127
Raggio di inerzia (cm)	MIN 1.380	MIN 1.090	MIN 1.090
Snellezza	106.6	103.4	103.4
COMPRESSIONE			
Azione Assiale (daN)	5513.	1017.	2793.
Combinazione di carico	1	13	1
Schema geometrico	403	403	403
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	912.	981.	981.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	806.	239.	656.
TRAZIONE			
Azione Assiale (daN)	5513.	1017.	2793.
Combinazione di carico	1	13	1
Schema geometrico	403	403	403
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	2158.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	920.	284.	780.
COLLEGAMENTO			
Numero Bulloni	2	1	1
Diametro Bulloni (mm)	16	16	16
TAGLIO			
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1371.	506.	1389.
RIFOLLAMENTO			
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	5179.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	3243.	1495.	4107.

+-----+
 | ALLUNGATO H15 P I E D E +0 |
 +-----+

Nome Asta	BP_MO_P+0_H15	BP_DT_P+0_H15	Diagonale Tr	Diagonale Lo	Rompitr. Tr	BP_DL_P+0_H15	BP_RT2_P+0_H15	BP_RL1_P+0_H15
Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno								
PROFILATO	Montante							
Ala (mm)	L							
Ala (mm)	200	80	80	50	45	50		
Spessore (mm)	200	80	80	50	45	50		
Sezione (cm2)	24	6	6	4	4	4		
Materiale	90.60	9.35	9.35	3.90	3.49	3.90		
	S355JR	S355JR	S355JR	S235JR	S235JR	S235JR		
Lunghezza geometrica (m)	2.205	2.525	2.525	1.213	0.564	1.213		
Lunghezza libera (m)	1.103	2.525	2.525	1.213	0.564	1.213		
Raggio di inerzia (cm)	MIN 3.900	MED 2.460	MED 2.460	MIN 0.980	MIN 0.878	MIN 0.980		
Snellezza	28.3	102.7	102.7	123.8	64.2	123.8		
COMPRESSIONE								
Azione Assiale (daN)	131969.	7750.	6007.	1718.	1604.	2000.		
Combinazione di carico	1	1	1	1	1	1		
Schema geometrico	403	403	403	403	403	203		
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2011.	981.	981.	677.	1069.	677.		
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1457.	829.	642.	441.	459.	513.		
TRAZIONE								
Azione Assiale (daN)	119845.	7750.	6007.	1718.	1604.	2000.		
Combinazione di carico	1	1	1	1	1	1		
Schema geometrico	403	403	403	403	403	203		
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	2158.	1373.	1373.	1373.		
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1529.	930.	721.	534.	571.	621.		
COLLEGAMENTO								
Numero Bulloni	20	3	3	1	1	1		
Diametro Bulloni (mm)	24	16	16	16	16	16		
TAGLIO								
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1459.	1285.	996.	854.	798.	995.		
RIFOLLAMENTO								
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	5179.	3295.	3295.	3295.		
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1078.	2533.	1963.	2526.	2358.	2941.		

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno

Nome Asta	BP_RL2_P+0_H15
PROFILATO	Rompitr. Lo
Ala (mm)	L
Ala (mm)	45
Spessore (mm)	4
Sezione (cm2)	3.49
Materiale	S235JR
Lunghezza geometrica (m)	0.564
Lunghezza libera (m)	0.564
Raggio di Inerzia (cm)	0.878
Snellezza	MIN 64.2
COMPRESSIONE	
Azione Assiale (daN)	1845.
Combinazione di carico	1
Schema geometrico	203
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1069.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	529.
TRAZIONE	
Azione Assiale (daN)	1845.
Combinazione di carico	1
Schema geometrico	203
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1373.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	657.
COLLEGAMENTO	
Numero Bulloni	1
Diametro Bulloni (mm)	16
TAGLIO	
Sforzo effettivo (daN/cm2)	918.
RIFOLLAMENTO	
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	3295.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	2714.

+-----+ A L L U N G A T O H12 +-----+		Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno BA_SL_H12	
Nome Asta	BA_ST_H12	BA_TL_H12	Semiriq. Lo
PROFILATO	Semiriq. Tr	Traliccio Lo	Semiriq. Lo
Ala (mm)	L	L	L
Ala (mm)	55	65	55
Spessore (mm)	55	65	55
Sezione (cm2)	4	5	4
Materiale	4.26	6.31	4.26
	S355JR	S355JR	S355JR
Lunghezza geometrica (m)	1.978	1.274	1.978
Lunghezza libera (m)	0.989	1.274	0.989
Raggio di inerzia (cm)	MIN 1.090	MIN 1.290	MIN 1.090
Snellezza	90.8	98.7	90.8
COMPRESSIONE			
Azione Assiale (daN)	3041.	5132.	1202.
Combinazione di carico	1	1	1
Schema geometrico	202	402	202
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1226.	1059.	1226.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	714.	813.	282.
TRAZIONE			
Azione Assiale (daN)	3041.	5132.	1202.
Combinazione di carico	1	1	1
Schema geometrico	202	402	202
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	2158.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	849.	940.	336.
COLLEGAMENTO			
Numero Bulloni	2	2	2
Diametro Bulloni (mm)	16	16	16
TAGLIO			
Sforzo effettivo (daN/cm2)	756.	1276.	299.
RIFOLLAMENTO			
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	5179.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	2236.	3019.	884.

+-----+
| ALLUNGATO H12 P I E D E +0 |
+-----+

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno											
Nome Asta	BP_MO_P+0_H12	BP_DT_P+0_H12	Diagonale Tr	Diagonale Lo	Rompitr. Tr	BP_RT1_P+0_H12	Rompitr. Tr	BP_RT2_P+0_H12	Rompitr. Lo	BP_RL1_P+0_H12	Rompitr. Lo
PROFILATO	Montante	L									
Ala (mm)	200		75	75	50		45		50		50
Ala (mm)	200		75	75	50		45		50		50
Spessore (mm)	18		6	6	5		4		5		5
Sezione (cm2)	69.10		8.75	8.75	4.80		3.49		4.80		4.80
Materiale	S355JR		S355JR	S355JR	S235JR		S235JR		S235JR		S235JR
Lunghezza geometrica (m)	2.005		2.279	2.279	1.096		0.495		1.096		1.096
Lunghezza libera (m)	1.002		2.279	2.279	1.096		0.495		1.096		1.096
Raggio di inerzia (cm)	MIN 3.930		MED 2.300	MED 2.300	MIN 0.973		MIN 0.878		MIN 0.973		MIN 0.973
Snellezza	25.5		99.1	99.1	112.6		56.3		112.6		112.6
COMPRESSIONE											
Azione Assiale (daN)	118740.		7073.	7747.	2394.		2154.		1842.		1842.
Combinazione di carico	1		1	1	1		1		1		1
Schema geometrico	402		402	402	402		402		202		202
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2031.		1059.	1059.	765.		1118.		765.		765.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1718.		808.	885.	499.		617.		384.		384.
TRAZIONE											
Azione Assiale (daN)	107329.		7073.	7747.	2394.		2154.		1842.		1842.
Combinazione di carico	1		1	1	1		1		1		1
Schema geometrico	402		402	402	402		402		202		202
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.		2158.	2158.	1373.		1373.		1373.		1373.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1791.		915.	1002.	606.		766.		466.		466.
COLLEGAMENTO											
Numero Bulloni	20		3	3	1		1		1		1
Diametro Bulloni (mm)	24		16	16	16		16		16		16
TAGLIO											
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1312.		1173.	1284.	1191.		1071.		916.		916.
RIFOLLAMENTO											
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.		5179.	5179.	3295.		3295.		3295.		3295.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1293.		2311.	2532.	2816.		3167.		2167.		2167.

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno

Nome Asta	BP_RL2_P+0_H12
PROFILATO	Rompitr. Lo
Ala (mm)	L
Ala (mm)	45
Spessore (mm)	4
Sezione (cm2)	3.49
Materiale	S235JR
Lunghezza geometrica (m)	0.495
Lunghezza libera (m)	0.495
Raggio di Inerzia (cm)	MIN 0.878
Snellezza	56.3
COMPRESSIONE	
Azione Assiale (daN)	1651.
Combinazione di carico	1
Schema geometrico	202
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1118.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	473.
TRAZIONE	
Azione Assiale (daN)	1651.
Combinazione di carico	1
Schema geometrico	202
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1373.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	587.
COLLEGAMENTO	
Numero Bulloni	1
Diametro Bulloni (mm)	16
TAGLIO	
Sforzo effettivo (daN/cm2)	821.
RIFOLLAMENTO	
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	3295.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	2428.

		+-----+ A L L U N G A T O H 9 +-----+		Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno	
Nome Asta	BA_IT_H09	BA_ST_H09	BA_SL_H09		
PROFILATO	Traliccio Tr	Semiriq. Tr	Semiriq. Lo		
Ala (mm)	L	L	L		
Ala (mm)	60	55	55		
Spessore (mm)	60	55	55		
Sezione (cm2)	5	4	4		
Materiale	S355JR	S355JR	S355JR		
Lunghezza geometrica (m)	1.151	1.732	1.732		
Lunghezza libera (m)	1.151	0.866	0.866		
Raggio di inerzia (cm)	MIN 1.180	MIN 1.090	MIN 1.090		
Snellezza	97.6	79.5	79.5		
COMPRESSIONE					
Azione Assiale (daN)	5385.	1207.	3133.		
Combinazione di carico	1	13	13		
Schema geometrico	301	101	101		
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1079.	1413.	1413.		
Sforzo effettivo (daN/cm2)	927.	283.	736.		
TRAZIONE					
Azione Assiale (daN)	5385.	1207.	3133.		
Combinazione di carico	1	13	13		
Schema geometrico	301	101	101		
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	2158.		
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1086.	337.	875.		
COLLEGAMENTO					
Numero Bulloni	2	2	2		
Diametro Bulloni (mm)	16	16	16		
TAGLIO					
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1339.	300.	779.		
RIFOLLAMENTO					
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	5179.		
Sforzo effettivo (daN/cm2)	3167.	887.	2304.		

+-----+
 | ALLUNGATO H 9 P I E D E +0 |
 +-----+

Nome Asta	BP_MO_P+0_H09	BP_DT_P+0_H09	Diagonale Tr	Diagonale Lo	Rompitr. Tr	BP_RT1_P+0_H09	Rompitr. Tr	BP_RT2_P+0_H09	Rompitr. Lo
Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno									
PROFILATO	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Ala (mm)	180	70	70	70	45	45	45	45	45
Ala (mm)	180	70	70	70	45	45	45	45	45
Spessore (mm)	18	5	5	5	4	4	4	4	4
Sezione (cm2)	61.90	6.84	6.84	6.84	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49
Materiale	S355JR	S355JR	S355JR	S355JR	S235JR	S235JR	S235JR	S235JR	S235JR
Lunghezza geometrica (m)	1.504	1.772	1.772	1.772	0.849	0.849	0.433	0.849	0.849
Lunghezza libera (m)	0.752	1.772	1.772	1.772	0.849	0.849	0.433	0.849	0.849
Raggio di inerzia (cm)	MIN 3.520	MED 2.160	MED 2.160	MED 2.160	MIN 0.878	MIN 0.878	MIN 0.878	MIN 0.878	MIN 0.878
Snellezza	21.4	82.0	82.0	82.0	96.7	96.7	49.3	96.7	96.7
COMPRESSIONE									
Azione Assiale (daN)	102907.	7048.	7048.	5744.	1488.	1488.	1517.	1797.	1797.
Combinazione di carico	13	1	1	13	13	13	13	1	1
Schema geometrico	301	301	301	101	101	101	101	201	201
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2090.	1383.	1383.	1383.	863.	863.	1158.	863.	863.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1662.	1030.	1030.	840.	426.	426.	435.	515.	515.
TRAZIONE									
Azione Assiale (daN)	93589.	7048.	7048.	5744.	1488.	1488.	1517.	1797.	1797.
Combinazione di carico	13	1	1	13	13	13	13	1	1
Schema geometrico	301	301	301	101	101	101	101	201	201
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	2158.	2158.	2158.	2158.	1373.	1373.	1373.	1373.	1373.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1722.	1177.	1177.	959.	530.	530.	540.	640.	640.
COLLEGAMENTO									
Numero Bulloni	20	3	3	3	1	1	1	1	1
Diametro Bulloni (mm)	20	16	16	16	16	16	16	16	16
TAGLIO									
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1638.	1168.	1168.	952.	740.	740.	755.	894.	894.
RIFOLLAMENTO									
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	5179.	5179.	5179.	5179.	3295.	3295.	3295.	3295.	3295.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	1361.	2764.	2764.	2253.	2188.	2188.	2231.	2643.	2643.

Portale132-150kv_A2 - Tiro pieno

Nome Asta	BP_RL2_P+0_H09
PROFILATO	Rompitr. Lo
Ala (mm)	L
Ala (mm)	45
Spessore (mm)	4
Sezione (cm2)	3.49
Materiale	S235JR
Lunghezza geometrica (m)	0.433
Lunghezza libera (m)	0.433
Raggio di Inerzia (cm)	MIN 0.878
Snellezza	49.3
COMPRESSIONE	
Azione Assiale (daN)	1817.
Combinazione di carico	1
Schema geometrico	201
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1158.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	521.
TRAZIONE	
Azione Assiale (daN)	1817.
Combinazione di carico	1
Schema geometrico	201
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	1373.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	647.
COLLEGAMENTO	
Numero Bulloni	1
Diametro Bulloni (mm)	16
TAGLIO	
Sforzo effettivo (daN/cm2)	904.
RIFOLLAMENTO	
Sforzo ammissibile (daN/cm2)	3295.
Sforzo effettivo (daN/cm2)	2672.

ALLEGATO 5
ANALISI STATICHE SFORZI MASSIMI DI COMPRESSIONE, STRAPPAMENTO
E TAGLIO SULLA FONDAZIONE

Note:

1. Le azioni riportate nella tabella per “la verifica delle fondazioni” sono le massime tra quelle calcolate in condizioni “normali” ed “eccezionali”
2. Le azioni riportate nella tabella per “la verifica dei monconi” sono le massime tra quelle calcolate in :
 - a) condizioni “normali” a coefficiente 1
 - b) condizioni “eccezionali” divise per il coefficiente 1,6 [1]Ciò al fine di poter eseguire le successive verifiche dei monconi e relativi collegamenti con riferimento alle sigma ammissibili [1]
3. Le azioni sono scomposte assumendo per la direzione delle forze di strappamento e compressione le seguenti alternative:
 - a) direzione verticale secondo degli assi ortogonali
 - b) direzione secondo gli assi del montante del piede del sostegno


```

+-----+
! Azioni massime per la verifica delle fondazioni trasmesse |
| al moncone secondo gli assi ortogonali (daN) |
+-----+
    
```

	Schema	Fx	Schema	Fy	Schema	Ft	Schema	Fp	Schema	Fs
H09_PIEDE+0	4	9722	16	8520	4	11968	13	112636	13	102879
H12_PIEDE+0	4	9454	16	8922	5	12766	1	131084	1	119071
H15_PIEDE+0	5	9919	1	8571	1	13050	1	143336	1	130376
H18_PIEDE+0	1	9658	1	9128	1	13289	1	153145	1	139667

```

+-----+
! Azioni massime per la verifica delle fondazioni trasmesse |
| al moncone secondo gli assi del montante (daN) |
+-----+
    
```

	Schema	Fx	Schema	Fy	Schema	Ft	Schema	Fp	Schema	Fs
H09_PIEDE+0	4	5141	16	4168	4	5674	13	112910	13	103129
H12_PIEDE+0	4	4339	16	3845	5	5415	1	131403	1	119360
H15_PIEDE+0	5	4202	1	1501	1	3151	1	143684	1	130693
H18_PIEDE+0	1	2103	1	1574	1	2627	1	153517	1	140006

```

+-----+
! Azioni massime per la verifica dei monconi trasmesse |
| al moncone stesso secondo gli assi ortogonali (daN) |
+-----+
    
```

	Schema	Fx	Schema	Fy	Schema	Ft	Schema	Fp	Schema	Fs
H09_PIEDE+0	1	8488	13	7861	13	10980	13	112636	13	102879
H12_PIEDE+0	1	8878	1	8589	1	12353	1	131084	1	119071
H15_PIEDE+0	1	9841	1	8571	1	13050	1	143336	1	130376
H18_PIEDE+0	1	9658	1	9128	1	13289	1	153145	1	139667

```

+-----+
! Azioni massime per la verifica dei monconi trasmesse |
| al moncone stesso secondo gli assi del montante (daN) |
+-----+
    
```

	Schema	Fx	Schema	Fy	Schema	Ft	Schema	Fp	Schema	Fs
H09_PIEDE+0	1	3051	13	2606	13	3184	13	112910	13	103129
H12_PIEDE+0	1	2412	1	2123	1	3214	1	131403	1	119360
H15_PIEDE+0	1	2770	1	1501	1	3151	1	143684	1	130693
H18_PIEDE+0	1	2103	1	1574	1	2627	1	153517	1	140006