

**Elettrodotto 380 kV "Udine Ovest - Redipuglia"
ed opere connesse**

APPENDICE E

Relazione di calcolo delle fasce di rispetto



| Storia delle revisioni | | |
|-------------------------------|----------------|---|
| Rev. 02 | Del 15/09/2015 | Emissione per riformulazione istanza |
| Rev. 01 | Del 29/06/2012 | Aggiornamento progetto per prescrizioni decreto VIA |
| Rev. 00 | Del 01/09/2008 | Emissione PTO |

| Elaborato | | Verificato | | Approvato | |
|-------------------|--|-------------------|--|-------------------|--|
| S. Salaro | | D. Sperti | | G. Pazienza | |
| ING - REA APRI_NE | | ING - REA APRI_NE | | ING - REA APRI_NE | |

M18IO001SG-r00

INDICE

| | | |
|---------|--|----|
| 1 | Premessa..... | 4 |
| 2 | Verifica della conformità dell'opera in materia di campo magnetico..... | 4 |
| 2.1 | Premessa..... | 4 |
| 2.2 | Correnti di Calcolo | 4 |
| 2.3 | Distanze di Prima Approssimazione (DPA) ed Area di Prima Approssimazione (APA)..... | 5 |
| 2.3.1 | Elettrodotti aerei..... | 6 |
| 2.3.2 | Cavo interrato | 7 |
| 2.3.2.1 | Posa a trifoglio | 7 |
| 2.3.2.2 | Posa in piano per TOC di attraversamento del fiume Isonzo | 8 |
| 2.3.2.3 | Posa in buca giunti | 8 |
| 2.4 | Calcoli tridimensionali del campo magnetico..... | 9 |
| 2.4.1 | Recettore "R1" | 10 |
| 2.4.2 | Recettore "R2" | 14 |
| 2.4.3 | Recettore "R3" | 18 |
| 2.4.4 | Tabella riassuntiva con valori di induzione magnetica calcolati | 21 |
| 3 | Verifica della conformità dell'opera in materia di campo elettrico..... | 22 |
| 3.1 | Metodologia di verifica | 22 |
| 3.2 | Profili di campo elettrico..... | 24 |
| 3.2.1 | Sostegni 380 kV..... | 24 |
| 3.2.2 | Sostegni 220 kV e 132 kV | 25 |
| 4 | Conclusioni | 26 |
| 5 | Allegati | 26 |
| 5.1 | Allegato doc n. PSPPDI08120..... | 26 |
| 6 | Appendice: Tabelle corrispondenza picchetto - tipologia sostegno con rispettive caratteristiche geometriche | 27 |
| 6.1 | Tabelle corrispondenza picchetto - tipologia sostegno | 27 |
| 6.1.1 | Elettrodotto 380 kV "Udine Ovest - Udine Sud" | 27 |
| 6.1.2 | Elettrodotto 380 kV "Udine Sud - Redipuglia" | 28 |
| 6.1.3 | Varianti alle linee esistenti | 29 |
| 6.2 | Geometrie sostegni..... | 30 |
| 6.2.1 | Schematico sostegno tipo AE dt serie 380 kV..... | 30 |
| 6.2.2 | Schematico sostegno tipo AC dt serie 380 kV | 31 |
| 6.2.3 | Schematico sostegno tipo AP dt serie 380 kV..... | 32 |
| 6.2.4 | Schematico sostegno tipo AM dt serie 380 kV | 33 |
| 6.2.5 | Schematico sostegno tipo AN dt serie 380 kV | 34 |
| 6.2.6 | Schematico sostegno tipo AL dt serie 380 kV | 35 |
| 6.2.7 | Schematico sostegno tipo RDT serie 380 kV | 36 |
| 6.2.8 | Schematico sostegno tipo NDT serie 380 kV | 37 |
| 6.2.9 | Schematico sostegno tipo MDT serie 380 kV..... | 38 |
| 6.2.10 | Schematico sostegno tipo PDT serie 380 kV | 39 |
| 6.2.11 | Schematico sostegno tipo MV dt serie 380 kV | 40 |
| 6.2.12 | Schematico sostegno tipo AN st serie 380 kV utilizzato anche in classe 220 kV | 41 |

| | | |
|--------|---|----|
| 6.2.13 | Schematico sostegno tipo AL st serie 380 kV | 42 |
| 6.2.14 | Schematico sostegno tipo NST serie 380 kV utilizzato solo in classe 220 kV | 43 |
| 6.2.15 | Schematico sostegno tipo MST serie 380 kV utilizzato anche in classe 220 kV | 44 |
| 6.2.16 | Schematico sostegno tipo PST serie 380 kV utilizzato solo in classe 220 kV | 45 |
| 6.2.17 | Schematico sostegno tipo CA st serie 380 kV | 46 |
| 6.2.18 | Schematico sostegno tipo EA st serie 380 kV | 47 |
| 6.2.19 | Schematico sostegno tipo C st serie 220 kV | 48 |
| 6.2.20 | Schematico sostegno tipo "Palo Gatto" serie 132 kV | 49 |

1 Premessa

La presente relazione ha lo scopo di verificare, per l'opera in progetto, il rispetto dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, sui campi elettrici e magnetici, stabiliti dal D.P.C.M. dell'8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

Tali valutazioni sono state effettuate nel pieno rispetto del D.P.C.M. dell'8 Luglio 2003, nonché della "Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti", approvata con DM 29 maggio 2008. (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160).

2 Verifica della conformità dell'opera in materia di campo magnetico

2.1 Premessa

Ai fini dell'individuazione dei limiti entro i quali deve essere verificato il rispetto dell'*obiettivo di qualità*, così come definito nel D.P.C.M. dell'8 Luglio 2003, si è provveduto ad effettuare il calcolo delle *fasce di rispetto*.

Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, ovvero il volume racchiuso dalle curve isolivello a 3 microtesla, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT (ora ISPRA), sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

2.2 Correnti di Calcolo

Come disposto nel D.P.C.M. 08/07/2003, nel calcolo, è stata considerata la "Portata in Corrente in Servizio Normale", come definita dalla norma CEI 11-60; per il conduttore alluminio-acciaio $\varnothing=31.5$ mm, i valori numerici sono indicati nella seguente tabella:

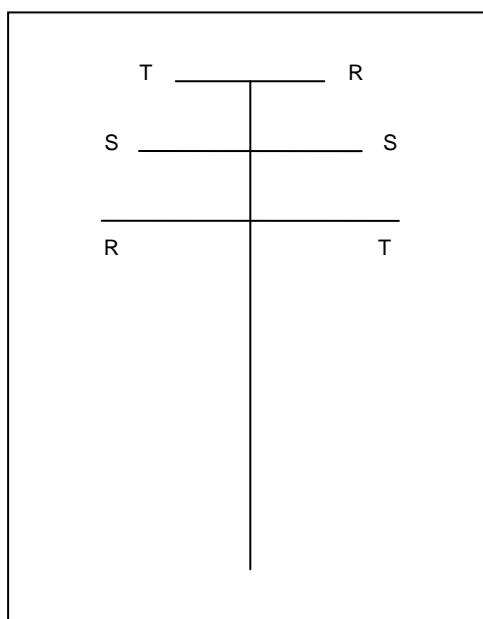
| TENSIONE NOMINALE | PORTATA IN CORRENTE [A] DELLA LINEA SECONDO CEI 11-60 | | | |
|----------------------|---|-----------|-----------|-----------|
| | ZONA A | | ZONA B | |
| | PERIODO C | PERIODO F | PERIODO C | PERIODO F |
| 380 kV cond. trinato | 2220 | 2955 | 2040 | 2310 |
| 220 kV cond. singolo | 665 | 905 | 610 | 710 |
| 132 kV cond. singolo | 620 | 870 | 575 | 675 |

Nei casi in esame (zona B, periodo F) le portate in corrente considerate sono:

- 2310 A per il nuovo elettrodotto 380 kV "Udine Ovest - Redipuglia";
- 2310 A per le varianti agli elettrodotti 380 kV "Planais - Redipuglia";

- 710 A per il raccordo 220 kV in semplice terna tra la S.E. Udine Sud e la linea "Udine Nord-Est – Redipuglia – der. ABS Safau”;
- 675 A per il tratto aereo della variante alla linea 132 kV “C.P. Schiavetti – S.E. Redipuglia”;
- 1000 A per il tratto in cavo interrato della variante alla linea 132 kV “C.P. Schiavetti – S.E. Redipuglia”, pari alla portata in regime permanente, così come definita nella Norma CEI 11-17.

Per quanto riguarda la disposizione delle fasi sui sostegni in doppia terna, il nuovo elettrodotto a 380 kV "S.E. Udine Ovest - S.E. Redipuglia", verrà costruito ed esercito in configurazione ottimizzata, come schematizzato nella seguente figura:



Sostegno doppia terna in configurazione ottimizzata, con correnti equiverse

2.3 Distanze di Prima Approssimazione (DPA) ed Area di Prima Approssimazione (APA)

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la **Distanza di Prima Approssimazione**, definita come “*la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto*”. In corrispondenza di cambi di direzione, parallelismi e derivazioni, viene invece introdotto il concetto di **Area di Prima Approssimazione**, calcolata secondo i procedimenti riportati nella metodologia di calcolo, di cui al par. 5.1.4 dell'Allegato al Decreto 29 Maggio 2008.

Nella planimetria allegata doc n. PSPPDI08120, sono riportate le DPA e le APA, in scala 1:5000. Si specifica che, a scopo cautelativo, come sostegno base per il calcolo della DPA secondo la procedura semplificata del D.M. 29/05/2008, è stato utilizzato il palo di amarro AE dt.

2.3.1 Elettrodotti aerei

Nella tabella seguente viene riportata numericamente la Distanza di Prima Approssimazione per tutte le tipologie di sostegni utilizzati nella realizzazione degli elettrodotti aerei.

Per il calcolo, è stato utilizzato il software EMF Tools sviluppato per TERNA da CESI in aderenza alle Norme CEI 106-11 e 211-4.

Per le dimensioni utili ai fini dei calcoli delle DPA, fare riferimento all'appendice 6 in coda alla presente relazione, riportante le geometrie di tutti i sostegni compresi nella progettazione dell'opera.

| Sostegni serie 380 kV | | |
|------------------------------|---------------------------------|--|
| Tipologia sostegno | Ampiezza Fascia di Rispetto [m] | Note |
| AE dt | 38 | Sostegno 380 kV doppia terna tubolare |
| AL dt | 36 | Sostegno 380 kV doppia terna tubolare |
| AN dt | 36 | Sostegno 380 kV doppia terna tubolare |
| AMdt | 37 | Sostegno 380 kV doppia terna tubolare |
| AP dt | 37 | Sostegno 380 kV doppia terna tubolare |
| AC dt | 37 | Sostegno 380 kV doppia terna tubolare |
| RDT | 36 | Sostegno 380 kV doppia terna tubolare |
| NDT | 33 | Sostegno 380 kV doppia terna tubolare |
| MDT | 34 | Sostegno 380 kV doppia terna tubolare |
| PDT | 34 | Sostegno 380 kV doppia terna tubolare |
| MV-DT | 35 | Sostegno 380 kV doppia terna tubolare |
| AN st | 46 | Sostegno 380 kV semplice terna tubolare |
| AL st | 45 | Sostegno 380 kV semplice terna tubolare |
| MST | 43 | Sostegno 380 kV semplice terna tubolare |
| EA st | 53 | Sostegno 380 kV semplice terna a traliccio |
| CA st | 49 | Sostegno 380 kV semplice terna a traliccio |

| Sostegni serie 220 kV | | |
|------------------------------|---------------------------------|---|
| Tipologia sostegno | Ampiezza Fascia di Rispetto [m] | Note |
| NST | 23 | Sostegno 380 kV semplice terna tubolare utilizzato in classe 220 kV |
| MST | 25 | Sostegno 380 kV semplice terna tubolare utilizzato in classe 220 kV |
| PST | 25 | Sostegno 380 kV semplice terna tubolare utilizzato in classe 220 kV |
| C st | 24 | Sostegno 220 kV semplice terna a traliccio |

| Sostegni serie 132 kV | | |
|--------------------------------|---------------------------------|--|
| Tipologia sostegno | Ampiezza Fascia di Rispetto [m] | Note |
| Palo Gatto con porta terminale | 17 | Sostegno 132 kV semplice terna a traliccio di transizione aereo/cavo |

2.3.2 Cavo interrato

Di seguito vengono riportate le caratteristiche geometriche delle varie tipologie di posa utilizzate per la variante in cavo interrato dell'elettrodotto 132 kV "C.P. Schiavetti - S.E. Redipuglia" ed i valori numerici delle rispettive Distanze di Prima Approssimazione.

Per il calcolo, è stato utilizzato il software EMF Tools sviluppato per TERNA da CESI in aderenza alle Norme CEI 106-11 e 211-4.

2.3.2.1 Posa a trifoglio

| SINGOLA TERNA POSA CAVI A TRIFOGLIO | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| CORRENTE | 1000 A |
| DIAMETRO ESTERNO | 106,4 mm |
| SEZIONE CONDUTTORE CAVO | Alluminio 1600 mm ² |
| DPA | 3 m |

pannello di configurazione
Mini Help

Nome linea

Linea 1

Tension

132

Corrente

1000

Diametro

106,4

tema elettrico
simmetrico - equilibrato

Ascissa asse linea

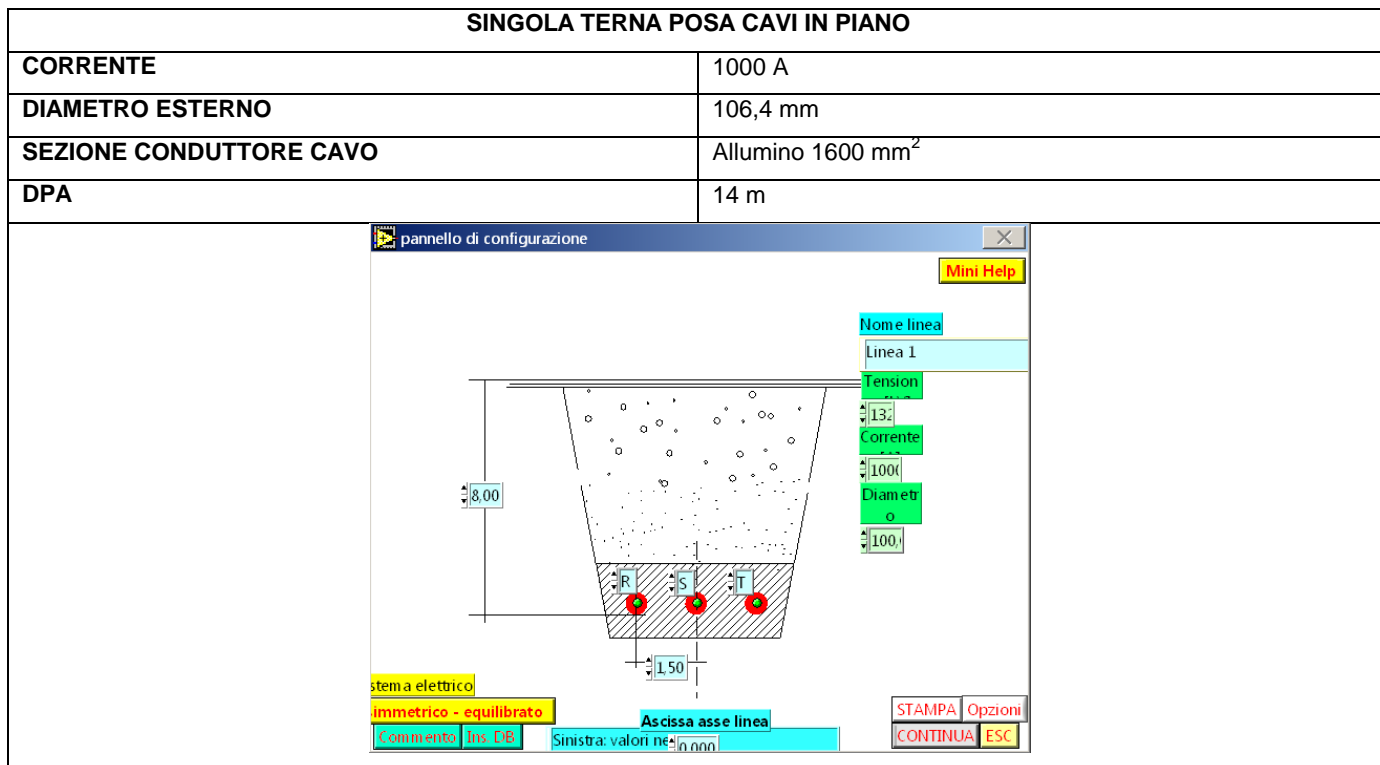
Sinistra: valori ne 0,000

STAMPA
Opzioni

Commento
Ins. CB
CONTINUA
ESC

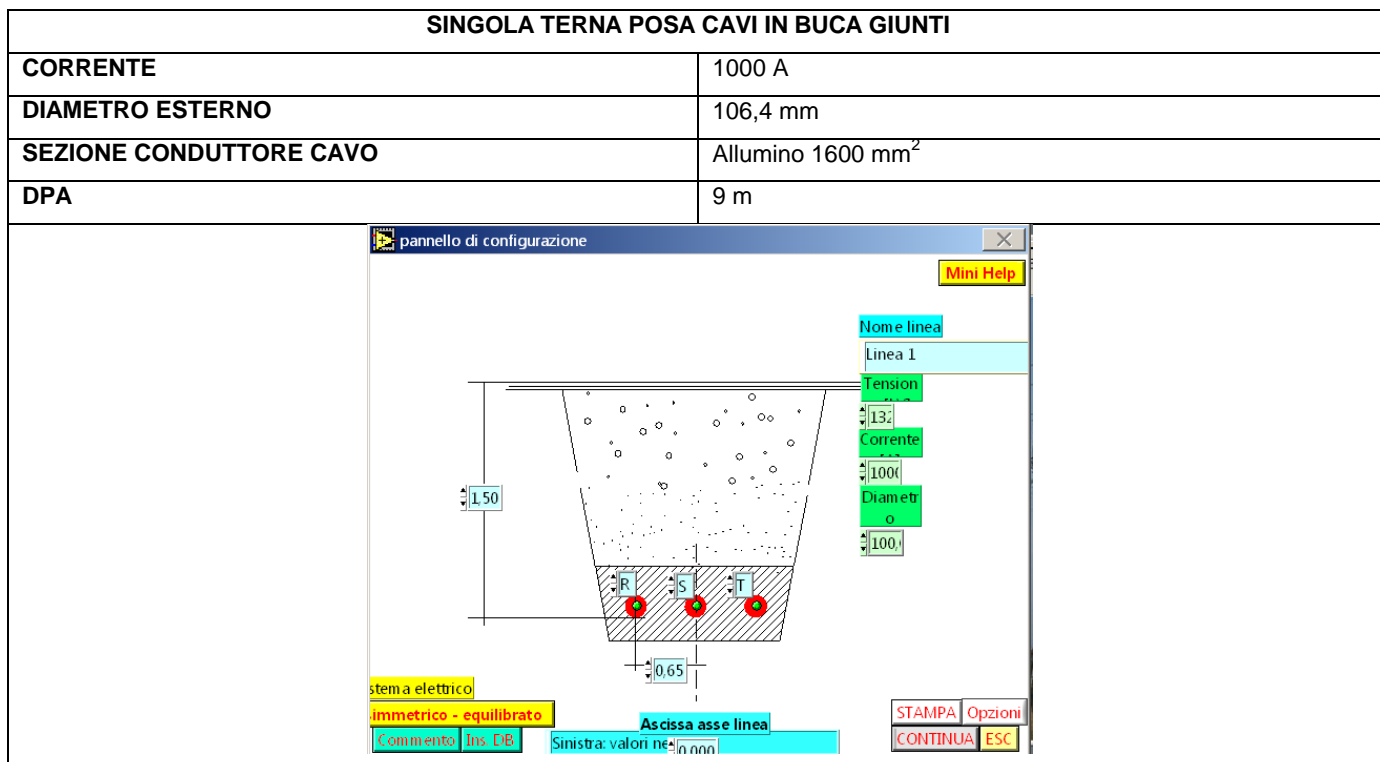
2.3.2.2 Posa in piano per TOC di attraversamento del fiume Isonzo

Si riporta di seguito l'andamento della fascia di rispetto e della relativa Distanza di Prima Approssimazione relativa ad una singola terna di cavi a 132 kV posati in piano:



2.3.2.3 Posa in buca giunti

Si riporta di seguito l'andamento della fascia di rispetto e della relativa Distanza di Prima Approssimazione relativa ad una singola terna di cavi a 132 kV posati all'interno di una buca giunti:



2.4 Calcoli tridimensionali del campo magnetico

Una volta determinate le DPA (Distanza di Prima Approssimazione) e la APA (Area di Prima Approssimazione), come definite nel DM 29 Maggio 2008, per le quali si rimanda all'elaborato grafico doc n. PSPPDI08120, sono stati individuati tre recettori (**R1, R2 ed R3**) ricadenti all'interno di esse, per i quali è prevista una permanenza superiore alle quattro ore giornaliere.

Al fine di evidenziare la compatibilità dell'opera coi fabbricati esistenti, per ciò che concerne i valori limite dell'induzione magnetica, risulta dunque necessario effettuare, come previsto dal Decreto, il calcolo puntuale della fascia di rispetto, in corrispondenza delle sezioni di elettrodotto interessate dalla vicinanza di tali edifici, considerando l'effettiva geometria dei sostegni e la reale disposizione dei conduttori nello spazio, nella sezione considerata.

Come noto, il campo magnetico, è direttamente proporzionale all'intensità della corrente che circola nei conduttori degli impianti elettrici. Nel caso specifico, per le valutazioni del campo magnetico generato dagli elettrodotti in progetto, sono state utilizzate le "Portate in Corrente in Servizio Normale" per un conduttore trinato $\phi = 31.5$ mm, come definite dalla Norma CEI 11-60. Per gli elettrodotti esistenti, interferenti con lo sviluppo del nuovo tracciato, sono state utilizzate le correnti massime mediane registrate nell'anno 2013.

Il parametro della catenaria, definito come rapporto tra il tiro applicato ed il peso unitario del conduttore, è stato stabilito seguendo le prescrizioni dettate dalle Norma CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 Luglio 2003". Tale norma prevede, per elettrodotti localizzati in Zona B, di effettuare le simulazioni in condizioni di Massima Freccia, con temperatura di riferimento di 40°C.

Per il calcolo è stato utilizzato il software "WinEDT-Versione 7.8.0 / WinELF-Versione 2.8.0" sviluppato da "VECTOR S.r.l."; inoltre i calcoli sono stati eseguiti in conformità a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

L'analisi tridimensionale, è riferita alle campate localizzate nelle vicinanze dei recettori sensibili. Per queste campate, vengono forniti i seguenti dati caratteristici:

- Numerazione dei sostegni;
- Dettagli geometrici sulle dimensioni delle parti superiori dei sostegni;
- Altezza utile dei sostegni cioè, l'altezza da terra del conduttore più basso;
- Tipologia di sostegno;
- Parametro della catenaria in condizioni di massima freccia;
- Tipo e diametro del conduttore;
- Corrente considerata nella simulazione;
- Quota sul livello del mare della base del sostegno;

Per quanto riguarda i recettori interessati, ne vengono riportati, per ognuno, i seguenti dati:

- Identificativo corrispondente a quello indicato nella planimetria DPA, doc n. PSPPDI08120;
- Comune di appartenenza;

- Destinazione d'uso;
- Quota base sul livello del mare;
- Altezza dell'edificio;
- Distanza minima tra il recettore e l'elettrodotto in progetto;
- Estratto cartografico su base ortofoto del recettore interessato;
- Estratto cartografico su base rilievo laser, in cui è visibile la fascia di rispetto in corrispondenza del recettore interessato.
- Il valori di campo magnetico massimo a cui il recettore è esposto.

Si riporta di seguito l'analisi per i singoli recettori.

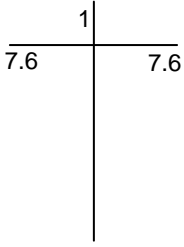
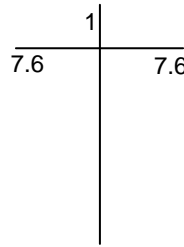
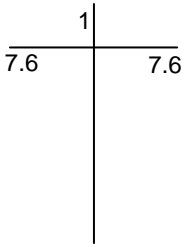
2.4.1 Recettore "R1"

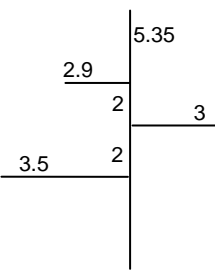
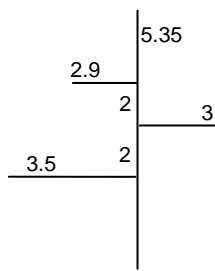
Il recettore R1 è situato nel comune di Villesse, come visibile dalla planimetria allegata doc n. PSPPDI08120.

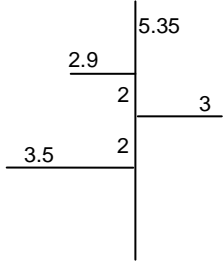
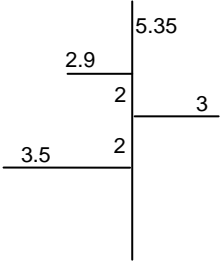
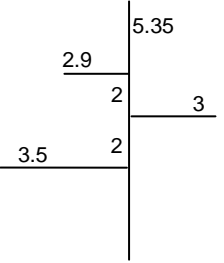
I sostegni del tratto di linea prospiciente al recettore, presentano le seguenti caratteristiche:

| Elettrodotto 380 kV in progetto "S.E. Udine Ovest - S.E. Redipuglia" - Tratto "Udine Sud - Redipuglia" | | |
|---|---|----------------------|
| | Sostegno 49 (ex 104) | Sostegno 50 (ex 105) |
| Tipologia | AC-DT | PDT |
| Quota base s.l.m. [m] | 16.0 | 15.5 |
| Altezza utile (altezza da terra del conduttore più basso) [m] | 30 | 33 |
| Parametro | 1593 | |
| Conduttore | Alluminio - Acciaio $\varnothing = 31.5$ mm | |
| Note: per le caratteristiche geometriche fare riferimento all'appendice 6 | | |

I sostegni delle linee esistenti presentano le seguenti caratteristiche:

| Elettrodotto 380 kV esistente "Redipuglia - Planais" | | | |
|---|---|--|---|
| Identificativo | Sostegno 179 | Sostegno 180 | Sostegno 181 |
| Tipologia | PV | PV | PV |
| Geometria |  |  |  |
| Quota base s.l.m. [m] | 16 | 15.6 | 14.9 |
| Altezza utile (altezza da terra del conduttore più basso) [m] | 21 | 42 | 30 |
| Parametro | 1610 | | 1590 |
| Conduttore | Alluminio - Acciaio $\varnothing = 31.5$ mm | | |

| Elettrodotto 132 kV esistente "Redipuglia - Cà Poia" | | |
|---|---|---|
| Identificativo | Sostegno 13 | Sostegno 14 |
| Tipologia | M troncopiramidale (lato 2 mensole verso Sud) | M troncopiramidale (lato 2 mensole verso Sud) |
| Geometria |  |  |
| Quota base s.l.m. [m] | 15.2 | 15.6 |
| Altezza utile (altezza da terra del conduttore più basso) [m] | 18 | 16 |
| Parametro | 800 | |
| Conduttore | Alluminio - Acciaio $\varnothing = 22.8$ mm | |

| Elettrodotto 132 kV esistente "Redipuglia FS - Strassoldo" | | | |
|---|---|--|---|
| Identificativo | Sostegno 3 | Sostegno 4 | Sostegno 5 |
| Tipologia | M troncopiramidale (lato 2 mensole verso Nord) | M troncopiramidale) (lato 2 mensole verso Nord) | M troncopiramidale (lato 2 mensole verso Nord) |
| Geometria |  |  |  |
| Quota base s.l.m. [m] | 15.8 | 15.8 | 15.5 |
| Altezza utile (altezza da terra del conduttore più basso) [m] | 15 | 13 | 15 |
| Parametro | 800 | | 800 |
| Conduttore | Alluminio - Acciaio $\varnothing = 19.4$ mm | | |

Correnti:

- Per la linea in progetto 380 kV "S.E. Udine - S.E. Redipuglia" è stata considerata portata in servizio normale come definita dalla norma CEI 11-60, pari a 2310 A;
- Per la linea esistente 380 kV "Redipuglia - Planais" è stata considerata la corrente massima mediana registrata nell'anno 2013 e pari a 1382 A;
- Per la linea esistente 132 kV "Redipuglia - Cà Poia" è stata considerata la corrente massima mediana registrata nell'anno 2013 e pari a 189 A;
- Per la linea esistente 132 kV "Redipuglia FS - Strassoldo" è stata considerata portata in servizio normale come definita dalla norma CEI 11-60 pari a 359 A (conduttore Alluminio - Acciaio $\varnothing = 19.4$ mm).

Scheda Recettore

| | | |
|---|---|--|
| Recettore | R1 | |
| Linea | Udine - Redipuglia | |
| Destinazione | Civile | |
| Altezza Ed.1 | 10 m | |
| Altezza Ed.2 | 8 m | |
| Quota Base Ed.1 ed Ed.2 | 15.5 m s.l.m. | |
| Stato di conservazione | In uso | |
| Distanza asse linea - edificio 1 | 75 m | |
| Distanza asse linea - edificio 2 | 109 m | |
| Ubicazione | Compreso tra il traliccio 49 (ex 104) e 50 (ex 105) | |
| Valore induzione magnetica massima | Ed.1: 0.5 µT | La linea magenta con riempimento verde, rappresenta la proiezione a terra della fascia di rispetto dell'elettrodotto in progetto, calcolata tenendo conto degli elettrodotti interferenti. Come si evince dalla figura, il recettore non viene interessato; risulta quindi rispettato l'obiettivo di qualità fissato dal D.P.C.M. 8 Luglio 2003. |
| | Ed.2: 0.3 µT | |
| <p>I valori di induzione magnetica massimi, sono stati riscontrati nei seguenti punti (coordinate Gauss-Boaga Fuso Est):</p> <p>Edificio 1 P1: X = 2397801.97 m Y = 5079154.39 m Z = 25.5 m s.l.m. (quota gronda)</p> <p>Edificio 2 P2: X = 377798.35 m Y = 5079189.62 m Z = 23.5 m s.l.m. (quota gronda)</p> | | <p>VISTA RECETTORI SU BASE ORTOFOTO</p> |

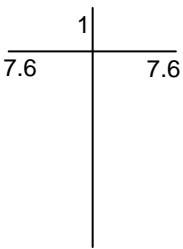
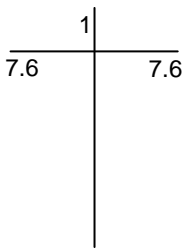
2.4.2 Recettore "R2"

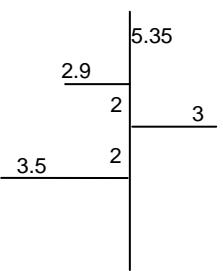
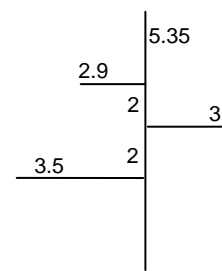
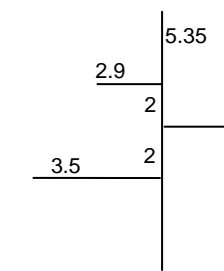
Il recettore R2 è situato nel comune di Villesse, come visibile dalla planimetria allegata doc n. PSPPDI08120.

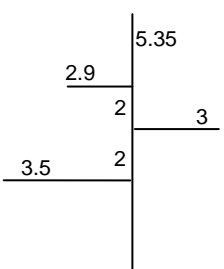
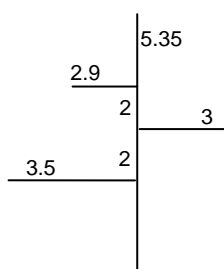
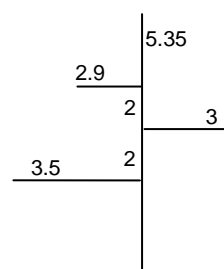
I sostegni del tratto di linea prospiciente al recettore, presentano le seguenti caratteristiche:

| Elettrodotto 380 kV in progetto "S.E. Udine Ovest - S.E. Redipuglia" - Tratto "Udine Sud - Redipuglia" | | |
|---|---|----------------------|
| Identificativo | Sostegno 50 (ex 105) | Sostegno 51 (ex 106) |
| Tipologia | PDT | MDT |
| Quota base s.l.m. [m] | 15.5 | 14.7 |
| Altezza utile (altezza da terra del conduttore più basso) [m] | 33 | 33 |
| Parametro | 1593 | |
| Conduttore | Alluminio - Acciaio $\varnothing = 31.5$ mm | |
| Note: per le caratteristiche geometriche fare riferimento all'appendice 6 | | |

I sostegni delle linee esistenti presentano le seguenti caratteristiche:

| Elettrodotto 380 kV esistente "Redipuglia - Planais" | | |
|---|---|---|
| Identificativo | Sostegno 180 | Sostegno 181 |
| Tipologia | PV | PV |
| Geometria |  |  |
| Quota base s.l.m. [m] | 15.6 | 14.9 |
| Altezza utile (altezza da terra del conduttore più basso) [m] | 42 | 30 |
| Parametro | 1590 | |
| Conduttore | Alluminio - Acciaio $\varnothing = 31.5$ mm | |

| Elettrodotto 132 kV esistente "Redipuglia - Cà Poia" | | | |
|---|---|--|---|
| Identificativo | Sostegno 12 | Sostegno 13 | Sostegno 14 |
| Tipologia | M troncopiramidale (lato 2 mensole verso Sud) | M troncopiramidale (lato 2 mensole verso Sud) | M troncopiramidale (lato 2 mensole verso Sud) |
| Geometria |  |  |  |
| Quota base s.l.m. [m] | 15.5 | 15.2 | 15.6 |
| Altezza utile (altezza da terra del conduttore più basso) [m] | 18 | 18 | 16 |
| Parametro | 800 | | 800 |
| Conduttore | Alluminio - Acciaio $\varnothing = 22.8$ mm | | |

| Elettrodotto 132 kV esistente "Redipuglia FS - Strassoldo" | | | |
|---|---|--|---|
| Identificativo | Sostegno 4 | Sostegno 5 | Sostegno 6 |
| Tipologia | M troncopiramidale (lato 2 mensole verso Nord) | M troncopiramidale (lato 2 mensole verso Nord) | M troncopiramidale (lato 2 mensole verso Nord) |
| Geometria |  |  |  |
| Quota base s.l.m. [m] | 15.8 | 15.5 | 15 |
| Altezza utile (altezza da terra del conduttore più basso) [m] | 13 | 15 | 15 |
| Parametro | 800 | | 800 |
| Conduttore | Alluminio - Acciaio $\varnothing = 19.4$ mm | | |

Correnti:

- Per la linea in progetto 380 kV "S.E. Udine - S.E. Redipuglia" è stata considerata portata in servizio normale come definita dalla norma CEI 11-60, pari a 2310 A;
- Per la linea esistente 380 kV "Redipuglia - Planais" è stata considerata la corrente massima mediana registrata nell'anno 2013 e pari a 1382 A;
- Per la linea esistente 132 kV "Redipuglia - Cà Poia" è stata considerata la corrente massima mediana registrata nell'anno 2013 e pari a 189 A;
- Per la linea esistente 132 kV "Redipuglia FS - Strassoldo" è stata considerata portata in servizio normale come definita dalla norma CEI 11-60 pari a 359 A (conduttore Alluminio - Acciaio $\varnothing = 19.4$ mm).

Scheda Recettore

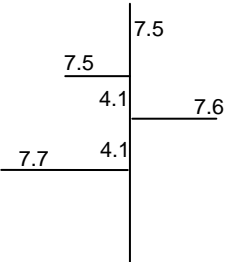
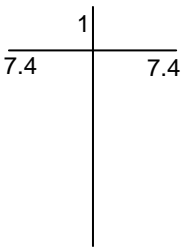
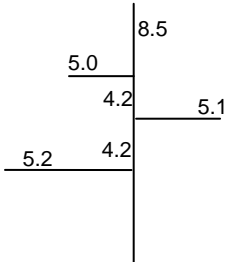
| | | |
|---|---|--|
| Recettore | R2 | |
| Linea | Udine - Redipuglia | |
| Destinazione | Civile | |
| Altezza | 11 m | |
| Quota Base | 15 m s.l.m. | |
| Stato di conservazione | In uso | |
| Distanza asse linea - edificio | 121 m | |
| Ubicazione | Compreso tra il traliccio 50 (ex 105) e 51 (ex 106) | |
| Valore campo magnetico massimo | 0.4 μT | <p>La linea magenta con riempimento verde, rappresenta la proiezione a terra della fascia di rispetto dell'elettrodotto in progetto, calcolata tenendo conto degli elettrodotti interferenti. Come si evince dalla figura, il recettore non viene interessato; risulta quindi rispettato l'obiettivo di qualità fissato dal D.P.C.M. 8 Luglio 2003.</p> <p style="text-align: center;">VISTA RECETTORE SU BASE ORTOFOTO</p> |
| <p>Il valore di induzione magnetica massimo, è stato riscontrato nel seguente punto (coordinate Gauss-Boaga Fuso Est):</p> <p>P: X = 2398024.03 m Y = 5079220.77 m Z = 26.0 m s.l.m. (quota gronda)</p> | | |

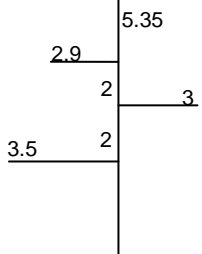
2.4.3 Recettore "R3"

Il recettore R3 è situato nel comune di Villesse, come visibile dalla planimetria allegata doc n. PSPPDI08120.

I sostegni del tratto di linea prospiciente al recettore, presentano le seguenti caratteristiche:

| Elettrodotto 380 kV in progetto "S.E. Udine Ovest - S.E. Redipuglia" - Tratto "Udine Sud - Redipuglia" | | | |
|---|---|----------------------|----------------------|
| Identificativo | Sostegno 53 (ex 108) | Sostegno 54 (ex 109) | Sostegno 55 (ex 110) |
| Tipologia | MDT | AN-DT | MDT |
| Quota base s.l.m. [m] | 14.5 | 14 | 12.7 |
| Altezza utile (altezza da terra del conduttore più basso) [m] | 33 | 39 | 36 |
| Parametro | 1593 | | 1606 |
| Conduttore | Alluminio - Acciaio $\varnothing = 31.5$ mm | | |
| Note: per le caratteristiche geometriche fare riferimento all'appendice 6 | | | |

| Elettrodotto 380 kV "Redipuglia - Planais" (una campata esistente e una in variante) | | | |
|---|---|--|---|
| Identificativo | Sostegno 183 (esistente) | Sostegno 184 (esistente) | Sostegno 185a |
| Tipologia | NT (lato 2 mensole verso Sud) | LV | AN-ST (lato 2 mensole verso Sud) |
| Geometria |  |  |  |
| Quota base s.l.m. [m] | 14.5 | 15.6 | 16 |
| Altezza utile (altezza da terra del conduttore più basso) [m] | 18 | 30 | 33 |
| Parametro | 1500 | | 1615 |
| Conduttore | Alluminio - Acciaio $\varnothing = 31.5$ mm | | |

| Raccordo aereo dell'elettrodotto 132 kV "Schiavetti - Redipuglia" | | |
|---|---|---|
| Identificativo | Sostegno 11a | Sostegno 12 |
| Tipologia | Pale Gatto per transizione aereo/cavo | M troncopiramidale (lato 2 mensole verso Sud) |
| Geometria | Vedi appendice 6 |  |
| Quota base s.l.m. [m] | 16 | 15 |
| Altezza utile (altezza da terra del conduttore più basso) [m] | 27 | 24 |
| Parametro | 800 | |
| Conduttore | Alluminio - Acciaio $\varnothing = 31.5$ mm | |

Correnti:

- Per la linea in progetto 380 kV "S.E. Udine - S.E. Redipuglia" è stata considerata portata in servizio normale come definita dalla norma CEI 11-60, pari a 2310 A;
- Per la variante alla linea esistente 380 kV "Redipuglia - Planais" è stata considerata la portata in servizio normale come definita dalla norma CEI 11-60, pari a 2310 A;
- Per la variante aerea dell'elettrodotto 132 kV "Schiavetti - Redipuglia" è stata considerata la portata in servizio normale come definita dalla norma CEI 11-60, pari a 675 A;
- Per la variante in cavo dell'elettrodotto 132 kV "Schiavetti - Redipuglia" è stata considerata la massima portata termica, pari a 1000 A.

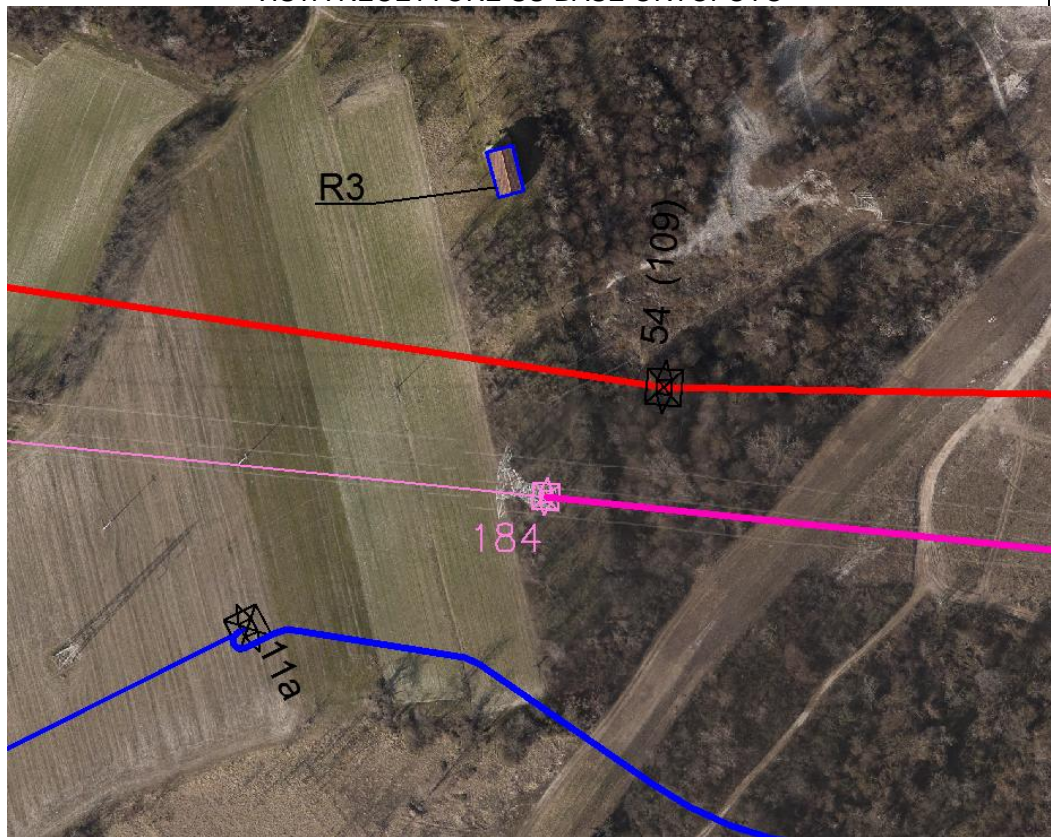
Scheda recettore

| | | |
|---------------------------------------|---|--|
| Recettore | R3 | |
| Linea | Udine - Redipuglia | |
| Destinazione | Civile | |
| Altezza | 7 m | |
| Quota Base | 16 m s.l.m. | |
| Stato di conservazione | In uso | |
| Distanza asse linea - edificio | 47 m | |
| Ubicazione | Compreso tra il traliccio 53 (ex 108) e 54 (ex 109) | |
| Valore campo magnetico massimo | 1.6 μT | La linea magenta con riempimento verde, rappresenta la proiezione a terra della fascia di rispetto dell'elettrodotto in progetto, calcolata tenendo conto degli elettrodotti interferenti. Come si evince dalla figura, il recettore non viene interessato; risulta quindi rispettato l'obiettivo di qualità fissato dal D.P.C.M. 8 Luglio 2003. |

VISTA RECETTORE SU BASE ORTOFOTO

Il valore di induzione magnetica massima, è stato riscontrato nel seguente punto (coordinate Gauss-Boaga Fuso Est):

P:
X = 2399249.67 m
Y = 5078861.09 m
Z = 23.0 m s.l.m. (quota gronda)



2.4.4 *Tabella riassuntiva con valori di induzione magnetica calcolati*

Si riporta di seguito, la tabella, che riassume i valori di induzione magnetica calcolati, per i tre recettori localizzati all'interno della APA:

| Identificativo Recettore | Induzione magnetica massima calcolata [μT] | Verifica obiettivo di qualità D.P.C.M 8 Luglio 2003 pari a 3 μT |
|-------------------------------------|--|---|
| R1 edificio 1 | 0.5 | Rispettato |
| R1 edificio 2 | 0.3 | Rispettato |
| R2 | 0.4 | Rispettato |
| R3 | 1.6 | Rispettato |

3 Verifica della conformità dell'opera in materia di campo elettrico

3.1 Metodologia di verifica

Il campo elettrico generato da un elettrodotto aereo dipende unicamente dal valore della tensione a cui questo viene esercito; esso è stato calcolato in conformità alla Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche".

L'altezza dal piano campagna, alla quale è stato calcolato il valore del campo elettrico, è pari a 1.5 m.

Tale valore è scelto in base alla Norma CEI 211-6 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 100 kHz, con riferimento all'esposizione umana", la quale considera, in generale, come "significativi ai fini della caratterizzazione dell'esposizione umana", i punti ad altezze di 1 - 1.5 m dal piano di calpestio.

Per quanto riguarda l'altezza da terra dei conduttori degli elettrodotti in progetto, è stata considerata la distanza minima progettuale da terra, alla quale possono trovarsi i conduttori stessi. Tale distanza si verifica, in condizioni di Massima Feccia, con temperatura di riferimento di 40°C (Zona B) e, in base ai criteri progettuali adottati, risulta:

- 15 metri per le linee a 380 kV doppia terna;
- 12 metri per le linee a 380 kV semplice terna;
- 10 metri per le linee a 220 kV;
- 8 metri per le linee a 132 kV.

Per il calcolo è stato utilizzato il software EMF Tools sviluppato per TERNA da CESI in aderenza alla Norma CEI 211-4.

Di seguito, si riportano i profili di campo elettrico, per i sostegni più ingombranti, che quindi generano valori di campo maggiori, tra i vari gruppi tipologici; con riferimento alle caratteristiche geometriche riportate nell'appendice 6, tali sostegni sono:

Sostegni 380 kV:

- **AE dt:** rappresentativo dei sostegni 380 kV doppia terna tubolari di amarro (gli altri sono i sostegni: AP dt, AC dt, AM dt, AN dt, AL dt, RDT);
- **PDT:** rappresentativo dei sostegni 380 kV doppia terna tubolari di sospensione con mensole isolanti (gli altri sono i sostegni: MDT, NDT);
- **MV dt:** unico sostegno 380 kV doppia terna tubolare di sospensione con mensole a "V";
- **AN st:** rappresentativo dei sostegni 380 kV semplice terna tubolari di amarro (l'altro è il sostegno AL st);
- **MST:** unico sostegno 380 kV semplice terna tubolare di sospensione con mensole isolanti;
- **EA st:** rappresentativo dei sostegni 380 kV semplice terna a traliccio di amarro (l'altro è il sostegno CA st).

Sostegni 220 kV:

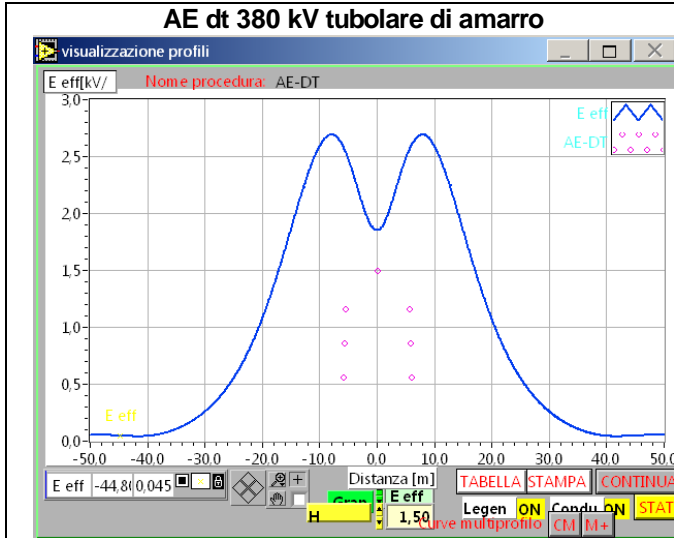
- **AN st:** sostegno 380 kV semplice terna tubolare di amarro, utilizzato in classe 220 kV (unico sostegno di amarro);
- **PST:** sostegno 380 kV semplice terna tubolare di sospensione con mensole isolanti, utilizzato in classe 220 kV, rappresentativo dei sostegni tubolari di sospensione 220 kV (gli altri sono i sostegni: MST, NST).
- **C st:** sostegni 220 kV semplice terna a traliccio di amarro (unico traliccio serie 220 kV utilizzato).

Sostegni 132 kV:

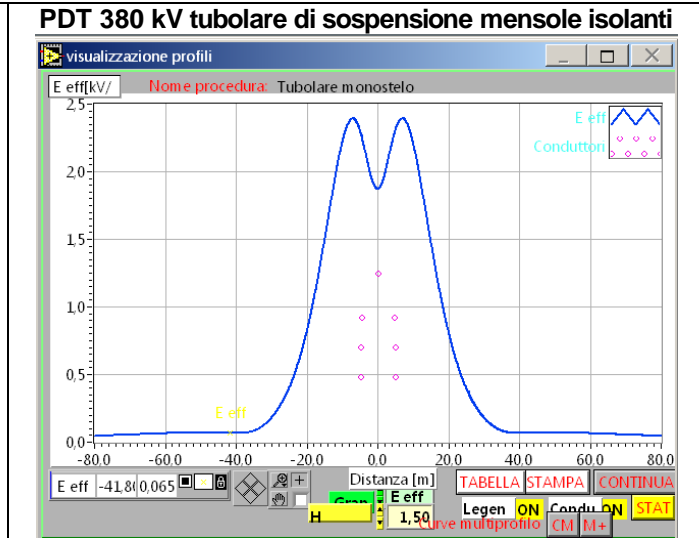
- **Palo Gatto 132 kV di transizione aereo/cavo** (unico sostegno serie 132 kV utilizzato).

3.2 Profili di campo elettrico

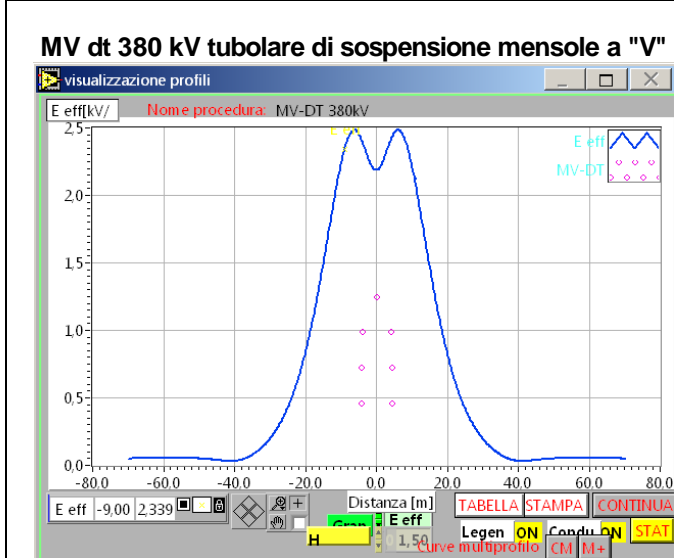
3.2.1 Sostegni 380 kV



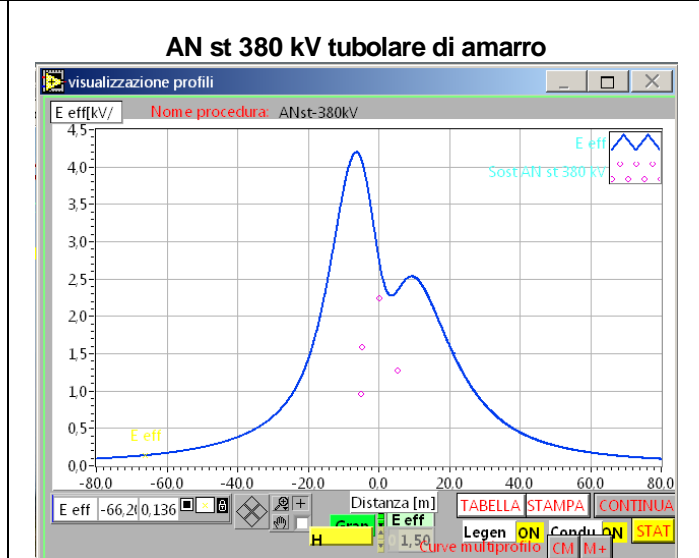
Campo elettrico minore di 5 kV/m



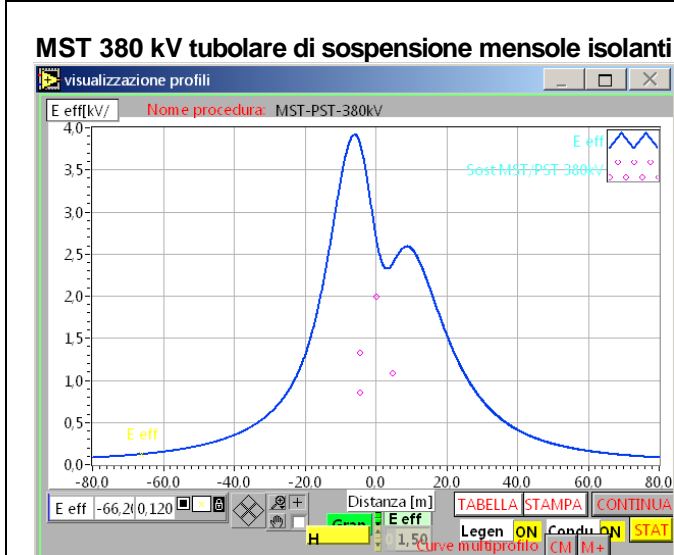
Campo elettrico minore di 5 kV/m



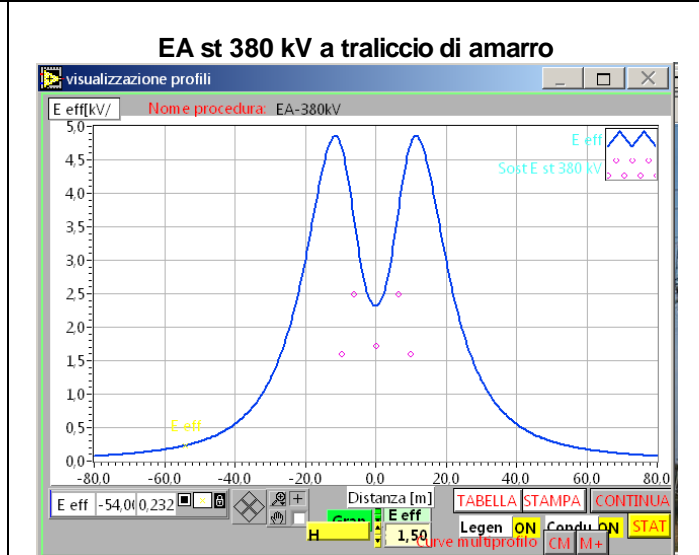
Campo elettrico minore di 5 kV/m



Campo elettrico minore di 5 kV/m



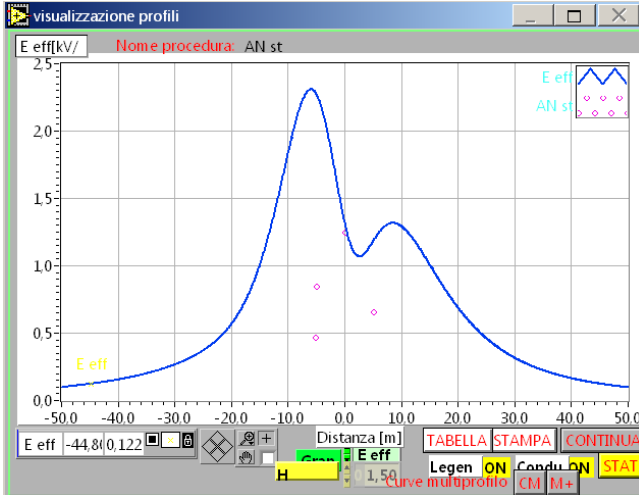
Campo elettrico minore di 5 kV/m



Campo elettrico minore di 5 kV/m

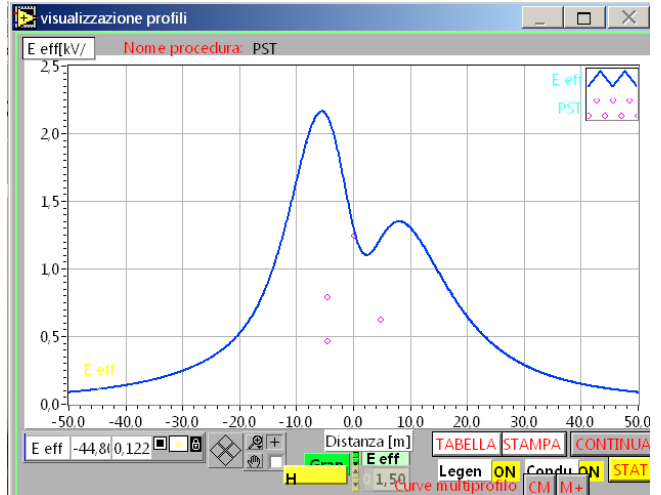
3.2.2 Sostegni 220 kV e 132 kV

**AN st 380 kV tubolare di amarro
(utilizzato in classe 220 kV)**



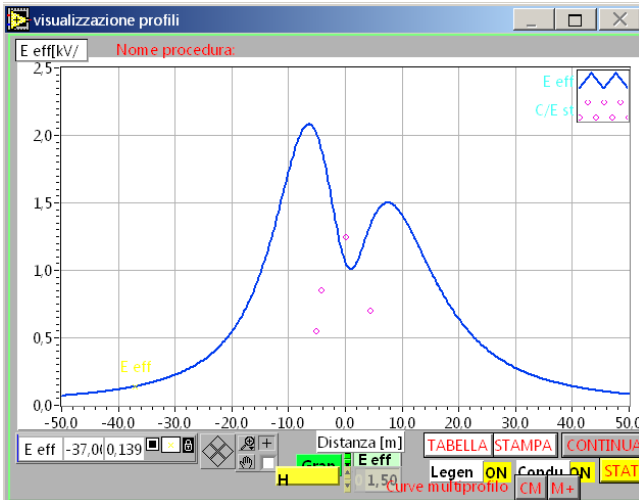
Campo elettrico minore di 5 kV/m

**PST 380 kV tubolare di sospensione mensole isolanti
(utilizzato in classe 220 kV)**



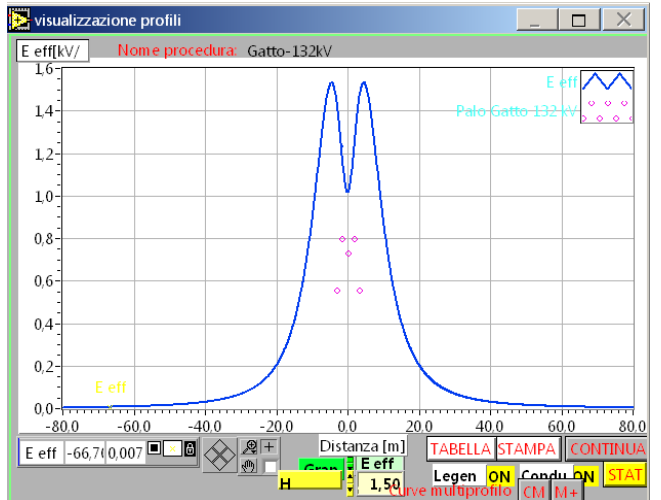
Campo elettrico minore di 5 kV/m

C st 220 kV a traliccio di amarro



Campo elettrico minore di 5 kV/m

Palo gatto 132 kV di transizione aereo/cavo



Campo elettrico minore di 5 kV/m

4 Conclusioni

La presente relazione ha permesso di determinare l'assenza di edifici esposti a valori di induzione magnetica superiori all'obiettivo di qualità, prescritto nel DPCM dell' 8 Luglio 2003.

Viene inoltre dimostrato il rispetto del limite di esposizione per il campo elettrico, così come fissato nel DPCM dell' 8 Luglio 2003.

5 Allegati

5.1 Allegato doc n. PSPPDI08120

Planimetria in scala 1:5000 con distanza di prima approssimazione (31 tavole in formato A3).

6 Appendice: Tabelle corrispondenza picchetto - tipologia sostegno con rispettive caratteristiche geometriche

6.1 Tabelle corrispondenza picchetto - tipologia sostegno

6.1.1 Elettrodotto 380 kV "Udine Ovest - Udine Sud"

| CARATTERISTICHE SOSTEGNO | | | TIPOLOGIA |
|--|-------|---------------|--------------------|
| Picch. | Tipo | Altezza utile | |
| Elettrodotto 380 kV "Udine Ovest - Udine Sud" | | | |
| 1 | AE dt | 27 | Tubolare monostelo |
| 2 | AL dt | 33 | Tubolare monostelo |
| 3 | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 4 | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 5 | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 6 | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 7 | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 8 | AN dt | 27 | Tubolare monostelo |
| 9 | AL dt | 27 | Tubolare monostelo |
| 10 | AL dt | 27 | Tubolare monostelo |
| 11 | MDT | 27 | Tubolare monostelo |
| 12 | AN dt | 27 | Tubolare monostelo |
| 13 | MDT | 27 | Tubolare monostelo |
| 14 | AL dt | 27 | Tubolare monostelo |
| 15 | MDT | 27 | Tubolare monostelo |
| 16 | AN dt | 27 | Tubolare monostelo |
| 17 | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 18 | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 19 | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 20 | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 21 | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 22 | AM dt | 33 | Tubolare monostelo |
| 23 | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 24 | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 25 | AN dt | 30 | Tubolare monostelo |
| 26 | MDT | 27 | Tubolare monostelo |
| 27 | AL dt | 27 | Tubolare monostelo |
| 28 | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 29 | PDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 30 | AM dt | 30 | Tubolare monostelo |
| 31 | NDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 32 | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 33 | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 34 | AM dt | 30 | Tubolare monostelo |

| CARATTERISTICHE SOSTEGNO | | | TIPOLOGIA |
|--|-------|---------------|--------------------|
| Picch. | Tipo | Altezza utile | |
| Elettrodotto 380 kV "Udine Ovest - Udine Sud" | | | |
| 35 | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 36 | AM dt | 30 | Tubolare monostelo |
| 37 | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 38 | MDT | 36 | Tubolare monostelo |
| 39 | MDT | 36 | Tubolare monostelo |
| 40 | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 41 | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 42 | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 43 | AL dt | 30 | Tubolare monostelo |
| 44 | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 45 | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 46 | AP dt | 30 | Tubolare monostelo |
| 47 | MDT | 36 | Tubolare monostelo |
| 48 | AL dt | 30 | Tubolare monostelo |
| 49 | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 50 | AM dt | 27 | Tubolare monostelo |
| 51 | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 52 | AL dt | 30 | Tubolare monostelo |
| 53 | AL dt | 30 | Tubolare monostelo |
| 54 | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 55 | AM dt | 33 | Tubolare monostelo |
| 56 | AE dt | 27 | Tubolare monostelo |

6.1.2 Elettrodotto 380 kV "Udine Sud - Redipuglia"

| CARATTERISTICHE SOSTEGNO | | | TIPOLOGIA |
|---|-------|---------------|--------------------|
| Picch. | Tipo | Altezza utile | |
| Elettrodotto 380 kV "Udine Sud - Redipuglia" | | | |
| 1 (PC1) | AE dt | 27 | Tubolare monostelo |
| 2 (57) | AM dt | 30 | Tubolare monostelo |
| 3 (58) | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 4 (59) | AL dt | 33 | Tubolare monostelo |
| 5 (60) | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 6 (61) | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 7 (62) | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 8 (63) | AN dt | 30 | Tubolare monostelo |
| 9 (64) | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 10 (65) | PDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 11 (66) | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 12 (67) | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 13 (68) | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 14 (69) | AM dt | 33 | Tubolare monostelo |
| 15 (70) | MDT | 36 | Tubolare monostelo |
| 16 (71) | MDT | 36 | Tubolare monostelo |
| 17 (72) | AM dt | 33 | Tubolare monostelo |
| 18 (73) | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 19 (74) | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 20 (75) | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 21 (76) | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 22 (77) | AL dt | 30 | Tubolare monostelo |
| 23 (78) | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 24 (79) | NDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 25 (80) | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 26 (81) | RDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 27 (82) | AM dt | 33 | Tubolare monostelo |
| 28 (83) | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 29 (84) | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 30 (85) | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 31 (86) | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 32 (87) | RDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 33 (88) | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 34 (89) | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 35 (90) | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 36 (91) | RDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 37 (92) | MDT | 30 | Tubolare monostelo |
| 38 (93) | MDT | 30 | Tubolare monostelo |

| CARATTERISTICHE SOSTEGNO | | | TIPOLOGIA |
|---|-------|---------------|--------------------|
| Picch. | Tipo | Altezza utile | |
| Elettrodotto 380 kV "Udine Sud - Redipuglia" | | | |
| 39 (94) | AM dt | 30 | Tubolare monostelo |
| 40 (95) | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 41 (96) | MDT | 36 | Tubolare monostelo |
| 42 (97) | MDT | 36 | Tubolare monostelo |
| 43 (98) | RDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 44 (99) | PDT | 36 | Tubolare monostelo |
| 45 (100) | MV dt | 39 | Tubolare monostelo |
| 46 (101) | MV dt | 39 | Tubolare monostelo |
| 47 (102) | PDT | 36 | Tubolare monostelo |
| 48 (103) | PDT | 36 | Tubolare monostelo |
| 49 (104) | AC dt | 30 | Tubolare monostelo |
| 50 (105) | PDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 51 (106) | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 52 (107) | PDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 53 (108) | MDT | 33 | Tubolare monostelo |
| 54 (109) | AN dt | 39 | Tubolare monostelo |
| 55 (110) | MDT | 36 | Tubolare monostelo |
| 56 (111) | AL dt | 36 | Tubolare monostelo |
| 57 (112) | AM dt | 36 | Tubolare monostelo |
| 58 (113) | MDT | 36 | Tubolare monostelo |
| 59 (114) | AE dt | 27 | Tubolare monostelo |

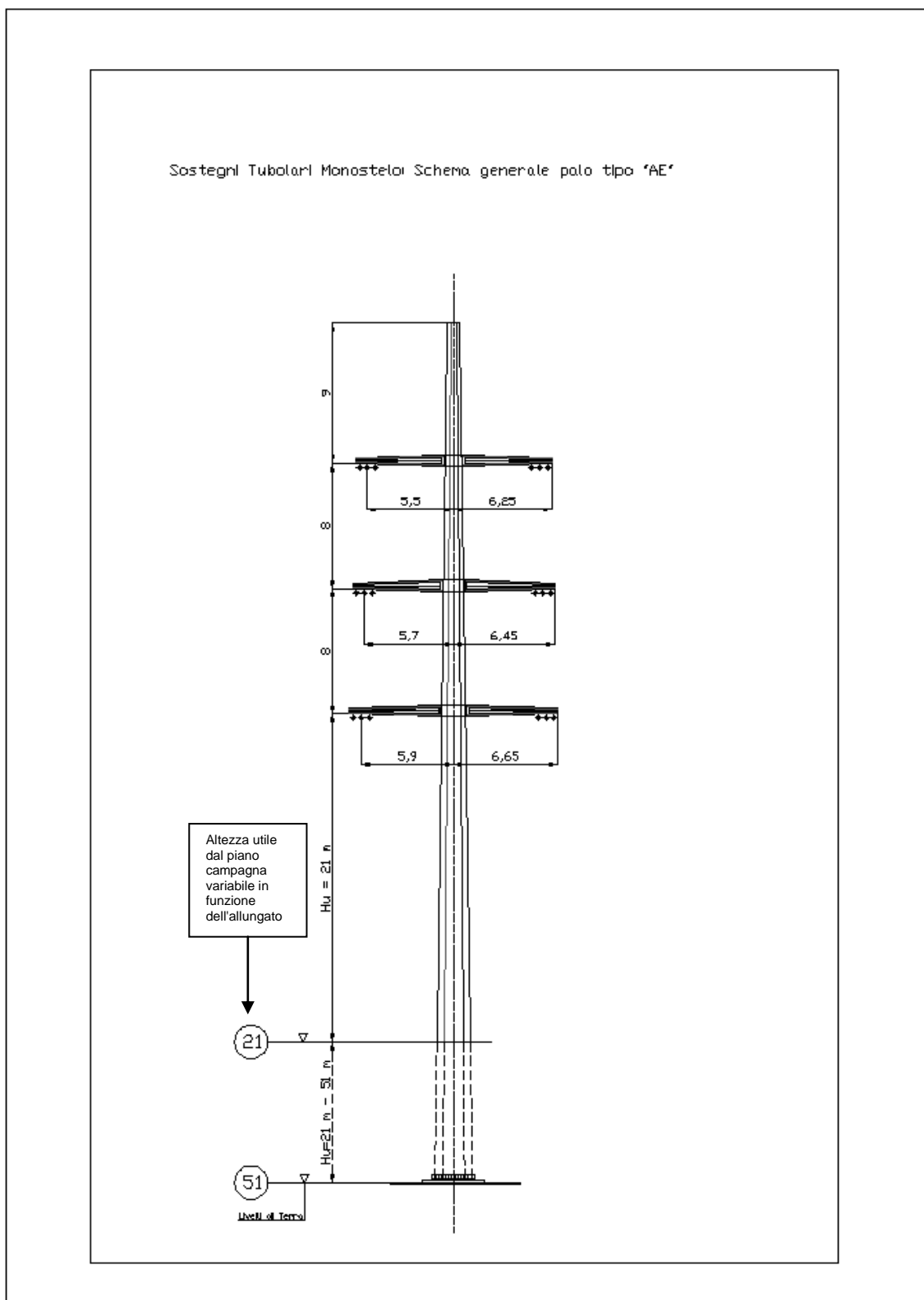
6.1.3 Varianti alle linee esistenti

| CARATTERISTICHE SOSTEGNO | | | NOTE |
|---|------------|---------------|----------------------|
| Picch. | Tipo | Altezza utile | |
| Variante 1 - Elettrodotto a 380 kV semplice terna Planais - Udine Ovest | | | |
| 59bis | CA st | 27 | Sostegno a traliccio |
| 59a | MST | 27 | Tubolare monostelo |
| 58bis | AN st | 27 | Tubolare monostelo |
| 58a | MST | 27 | Tubolare monostelo |
| 57a | AL st | 27 | Tubolare monostelo |
| 56bis | MST | 27 | Tubolare monostelo |
| 56a | AN st | 27 | Tubolare monostelo |
| 55a | CA st | 33 | Sostegno a traliccio |
| Variante 2 - Elettrodotto a 380 kV semplice terna Redipuglia - Planais | | | |
| 185a | AN st | 33 | Tubolare monostelo |
| 186a | AN st | 39 | Tubolare monostelo |
| 187a | AN st | 42 | Tubolare monostelo |
| 188a | MST | 36 | Tubolare monostelo |
| 189a | EA st | 27 | Sostegno a traliccio |
| Raccordo 220 kV semplice terna Udine Nord Est - Udine Sud | | | |
| 38a | C st | 27 | Sostegno a traliccio |
| 39a | NST | 24 | Tubolare monostelo |
| 40a | NST | 24 | Tubolare monostelo |
| 41a | NST | 24 | Tubolare monostelo |
| 42a | MST | 27 | Tubolare monostelo |
| 43a | PST | 27 | Tubolare monostelo |
| 44a | AN st | 27 | Tubolare monostelo |
| Variante in cavo interrato 132 kV "C.P. Schiavetti - S.E. Redipuglia" Sost. transizione aereo/cavo | | | |
| 11a | Palo Gatto | 27 | Sostegno a traliccio |

6.2 Geometrie sostegni

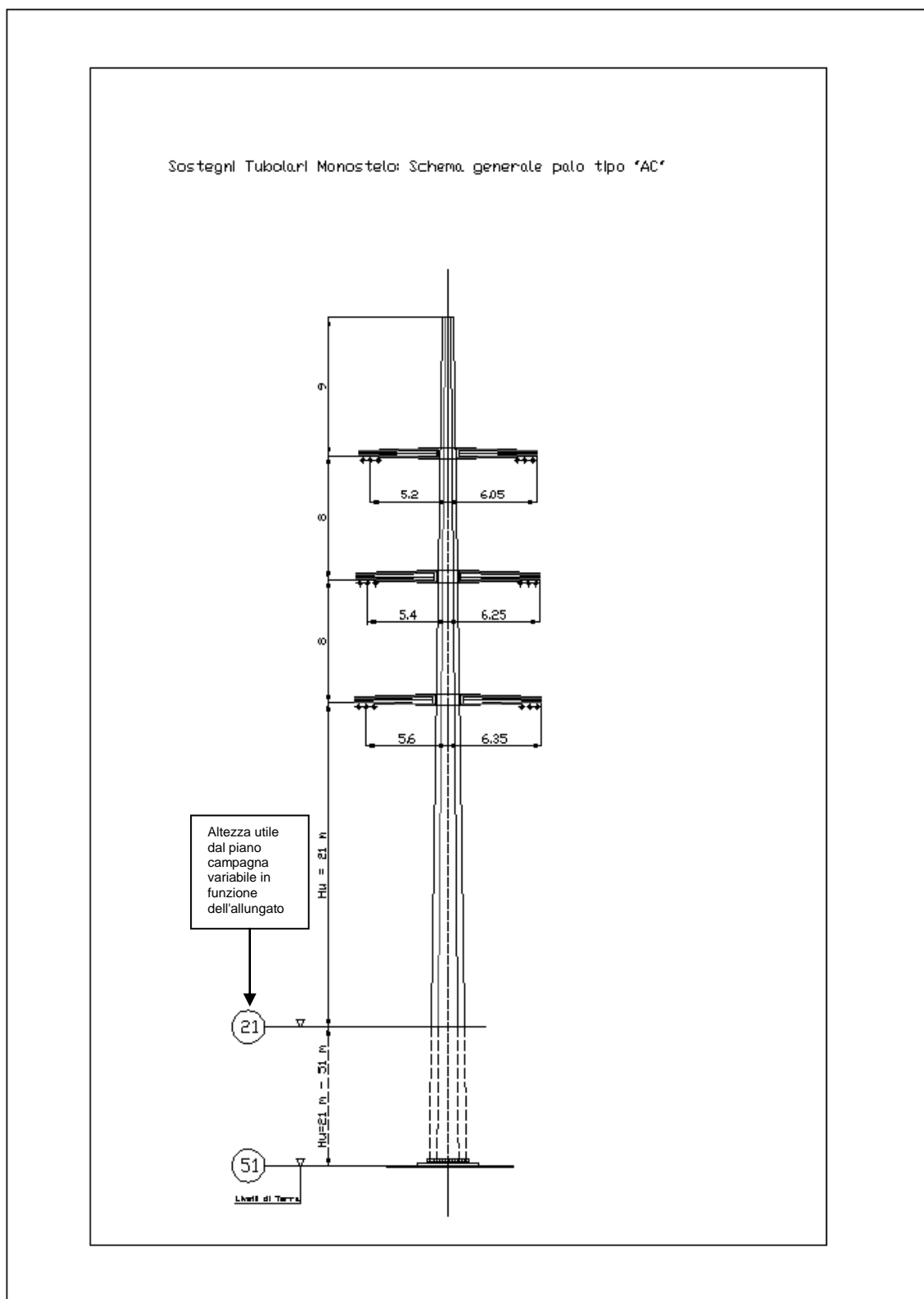
6.2.1 Schematico sostegno tipo AE dt serie 380 kV

Scala 1:400



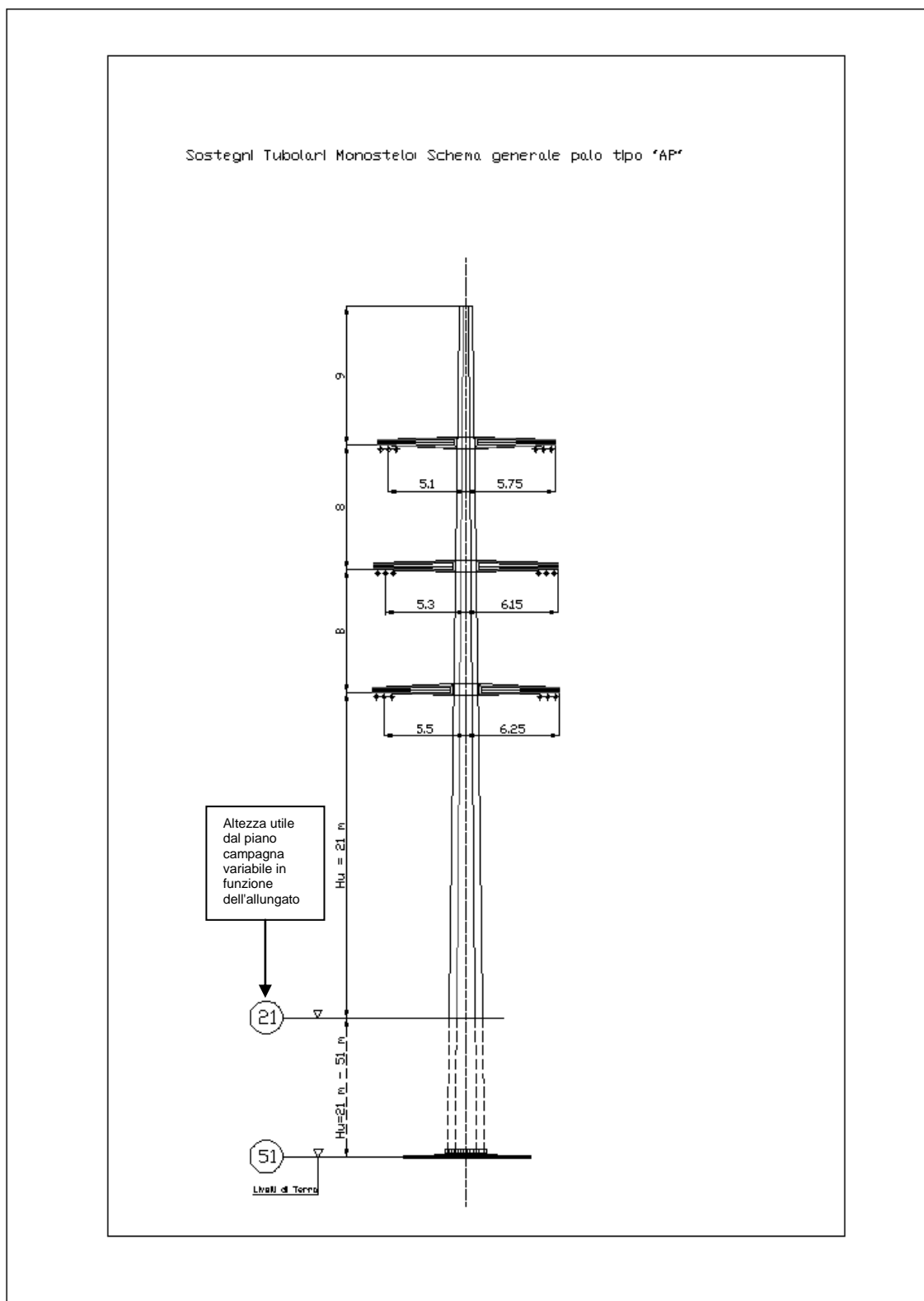
6.2.2 Schematico sostegno tipo AC dt serie 380 kV

Scala 1:400



6.2.3 Schematico sostegno tipo AP dt serie 380 kV

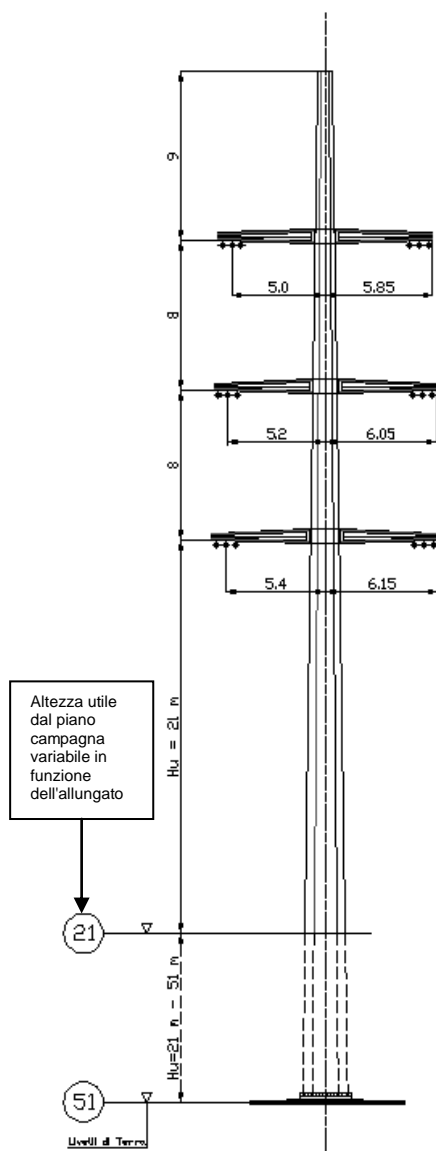
Scala 1:400



6.2.4 Schematico sostegno tipo AM dt serie 380 kV

Scala 1:400

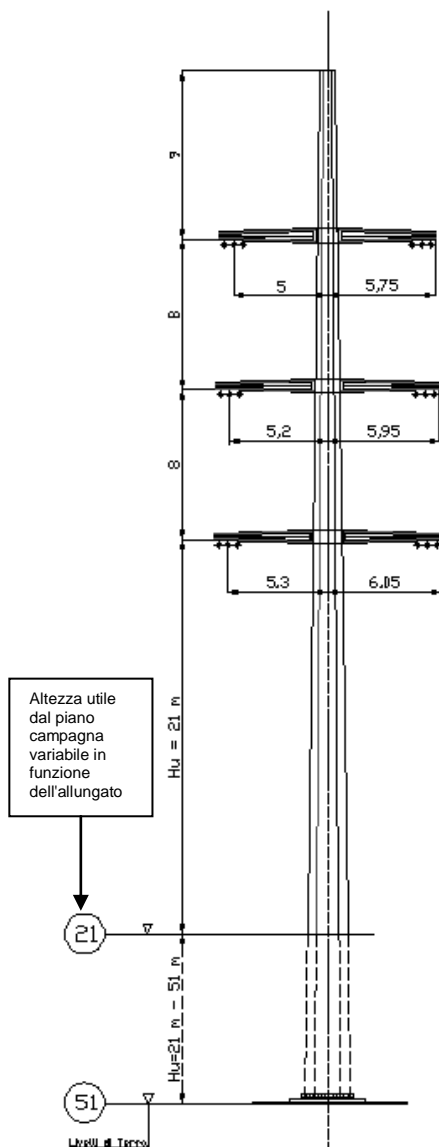
Sostegni Tubolari Monostelo: Schema generale palo tipo 'AM'



6.2.5 Schematico sostegno tipo AN dt serie 380 kV

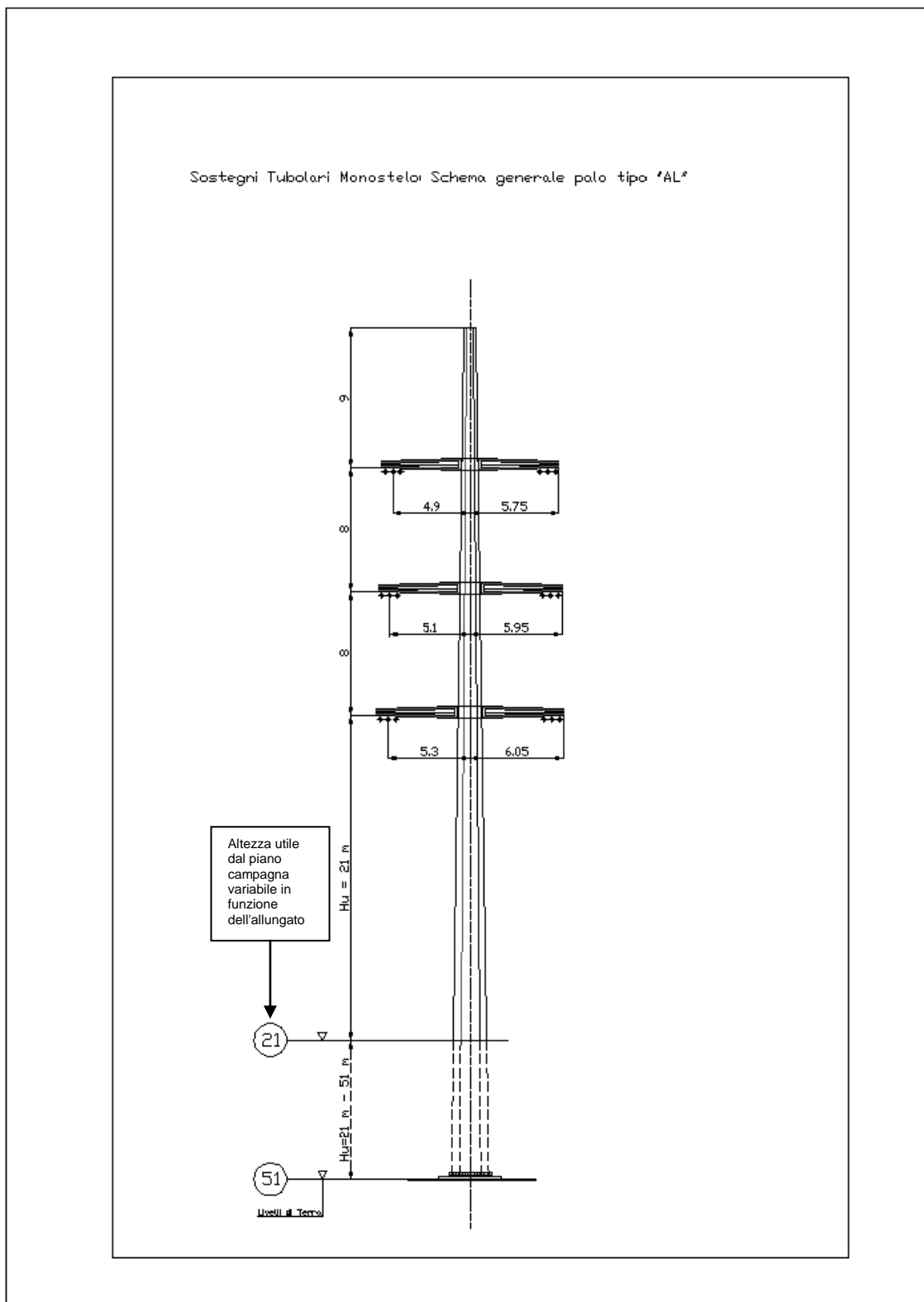
Scala 1:400

Sostegni Tubolari Monostelo Schema generale palo tipo 'AN'



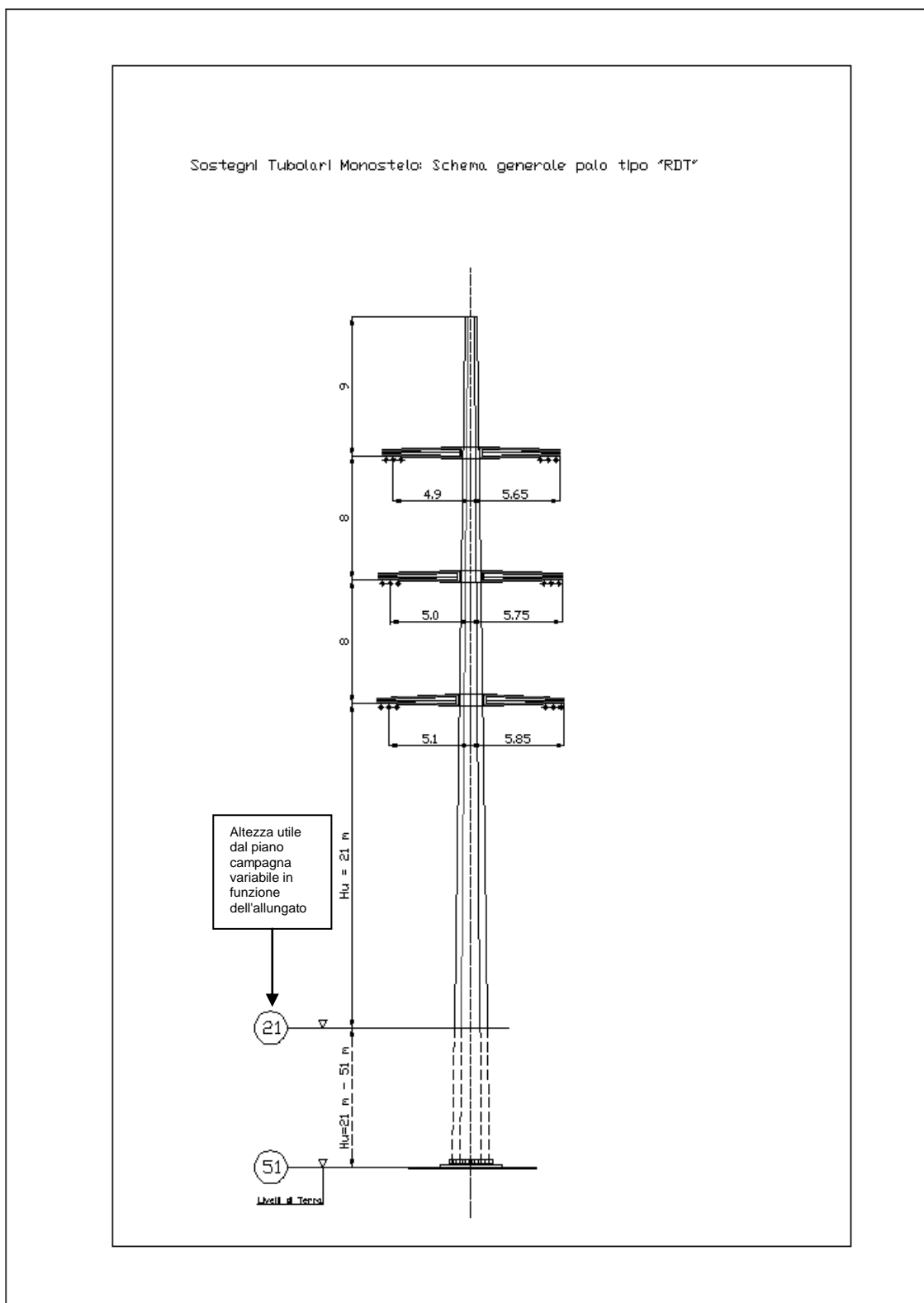
6.2.6 Schematico sostegno tipo AL dt serie 380 kV

Scala 1:400



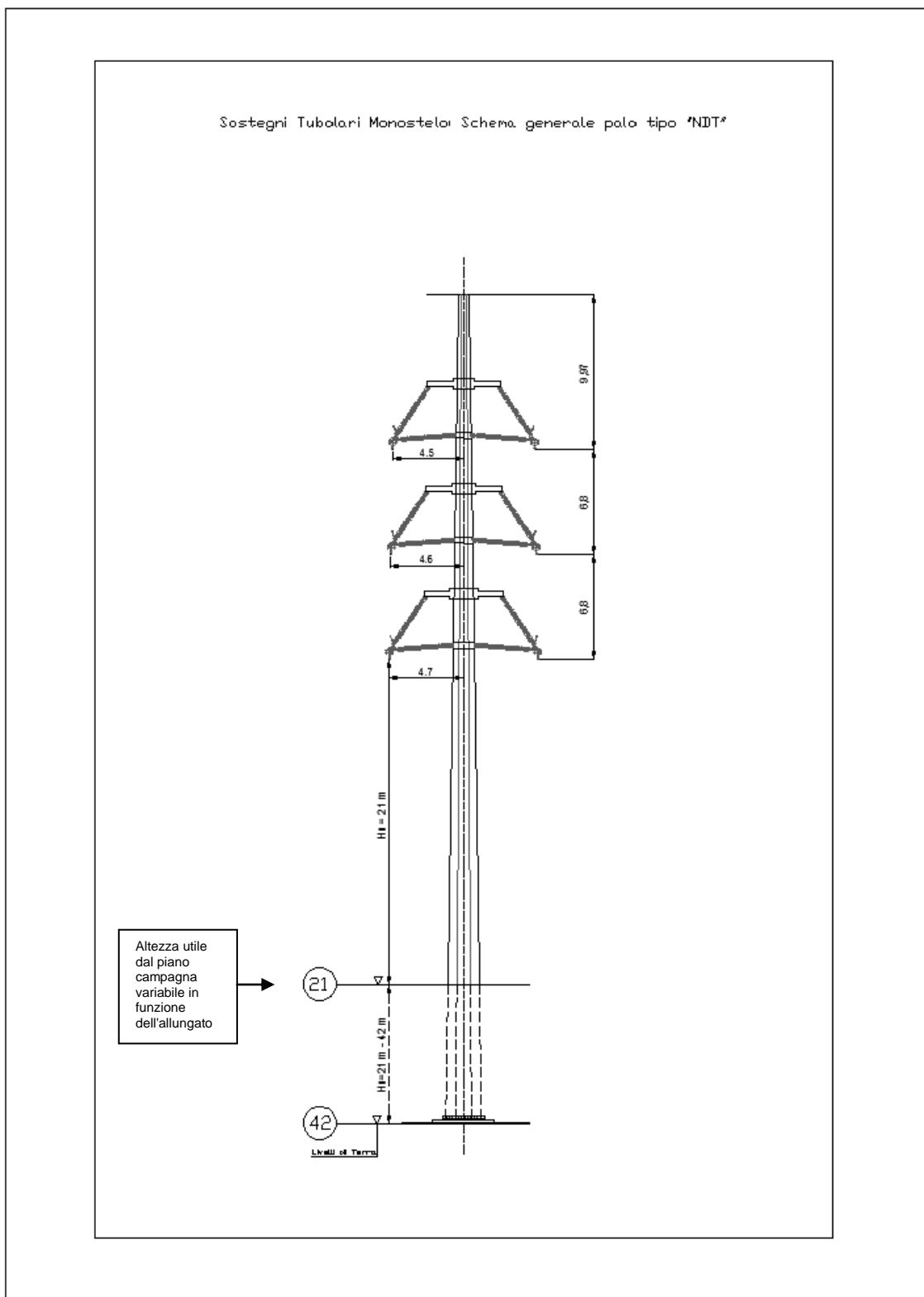
6.2.7 Schematico sostegno tipo RDT serie 380 kV

Scala 1:400



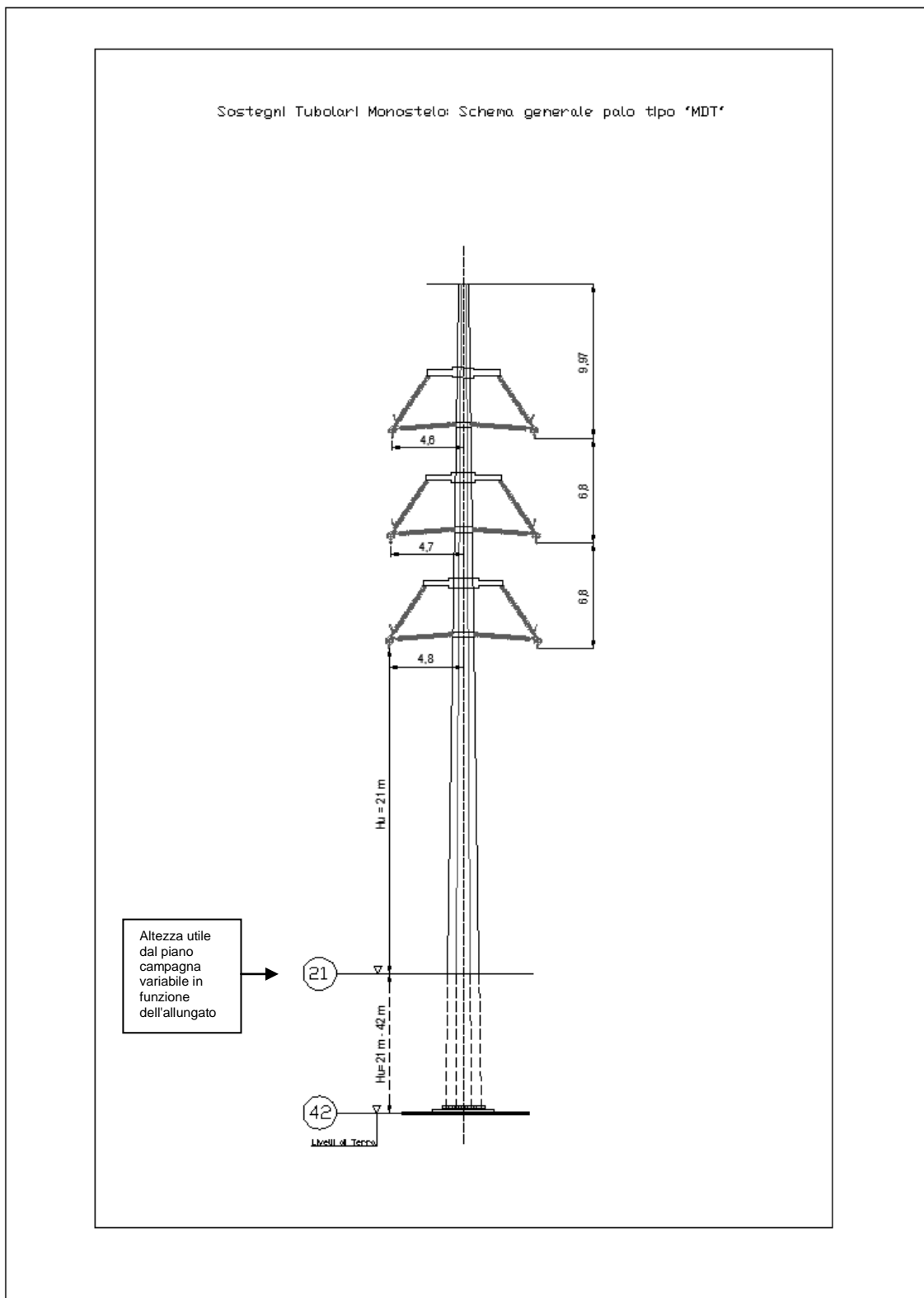
6.2.8 Schematico sostegno tipo NDT serie 380 kV

Scala 1:400



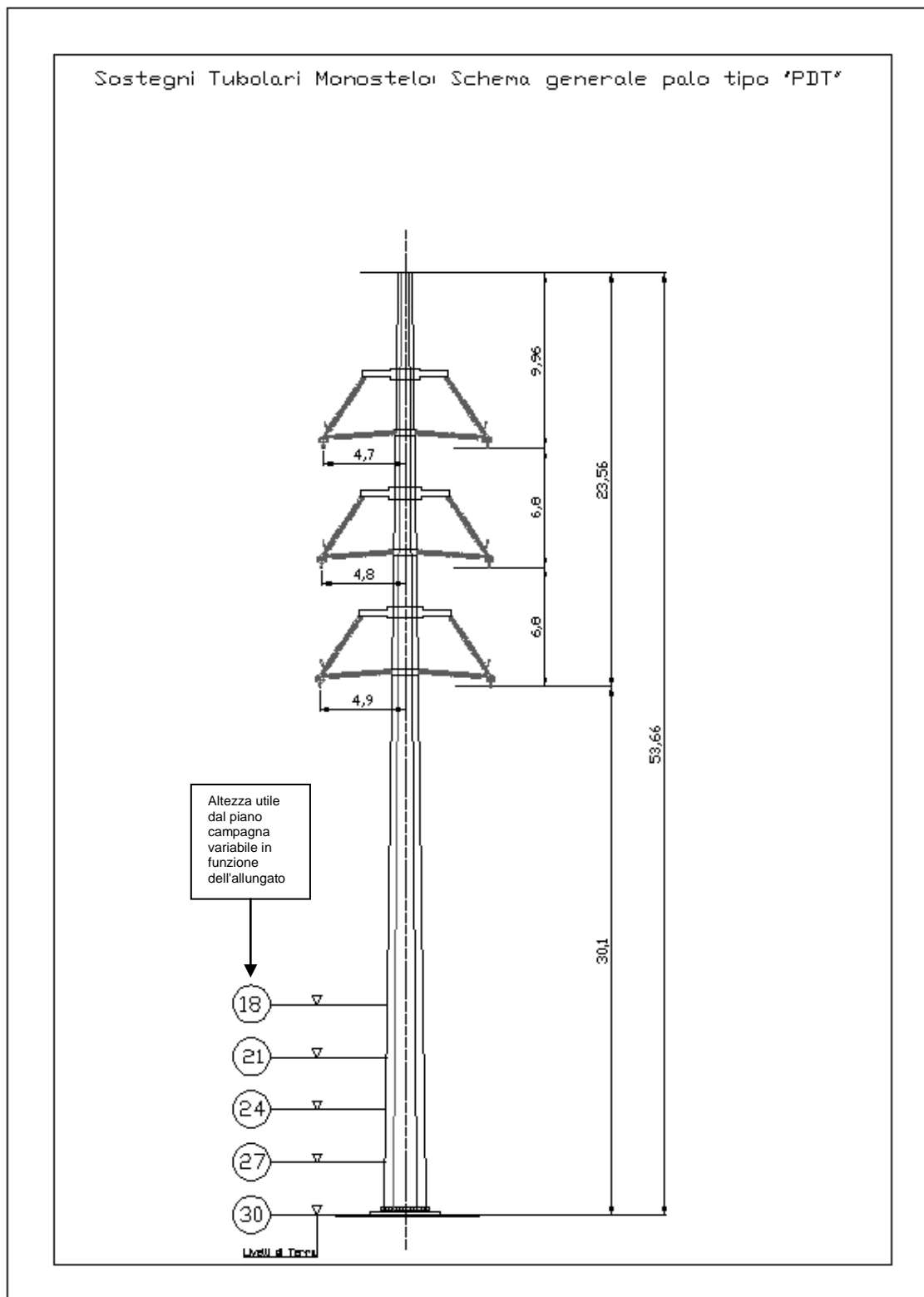
6.2.9 Schematico sostegno tipo MDT serie 380 kV

Scala 1:400



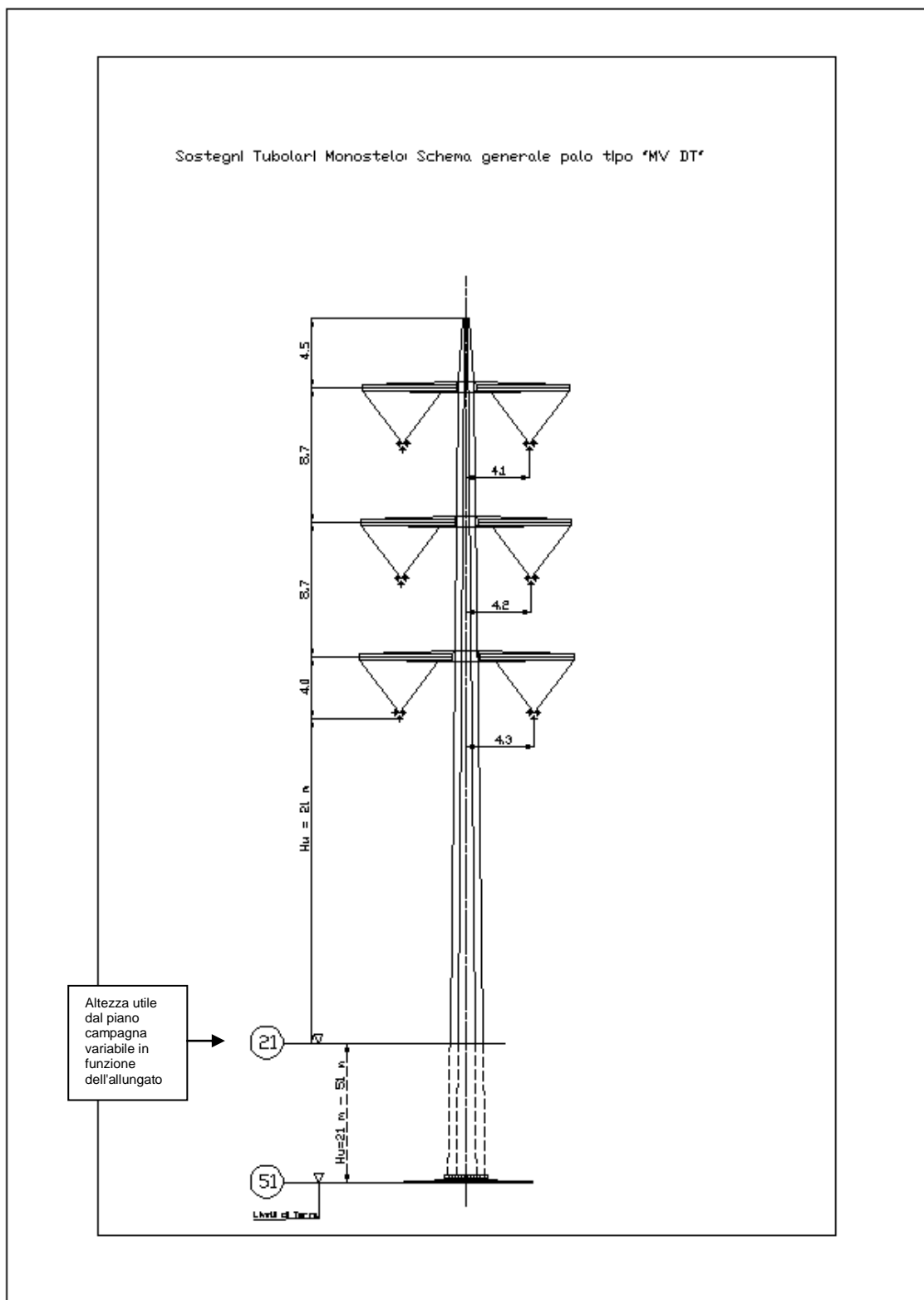
6.2.10 Schematico sostegno tipo PDT serie 380 kV

Scala 1:400



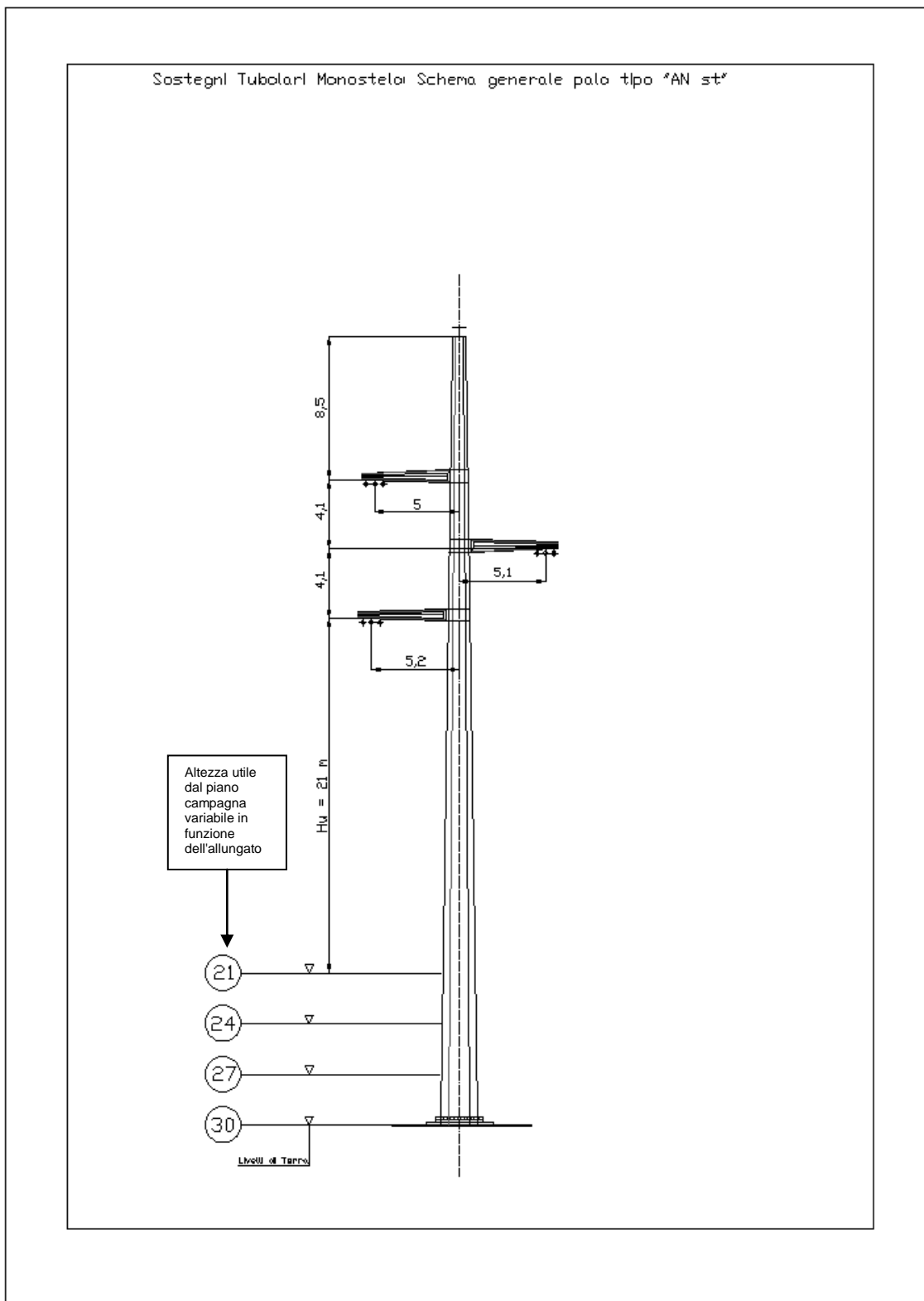
6.2.11 Schematico sostegno tipo MV dt serie 380 kV

Scala 1:400



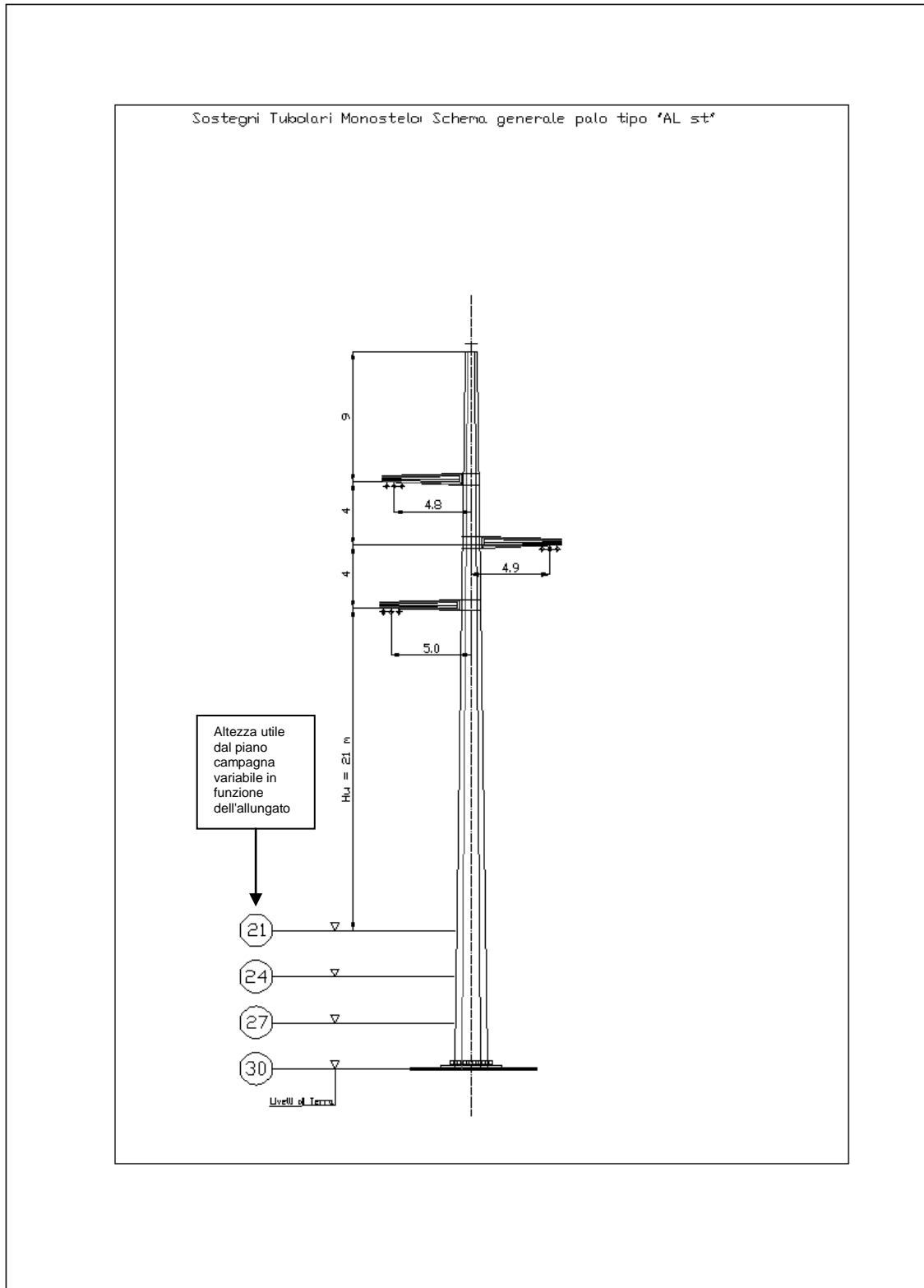
6.2.12 Schematico sostegno tipo AN st serie 380 kV utilizzato anche in classe 220 kV

Scala 1:400



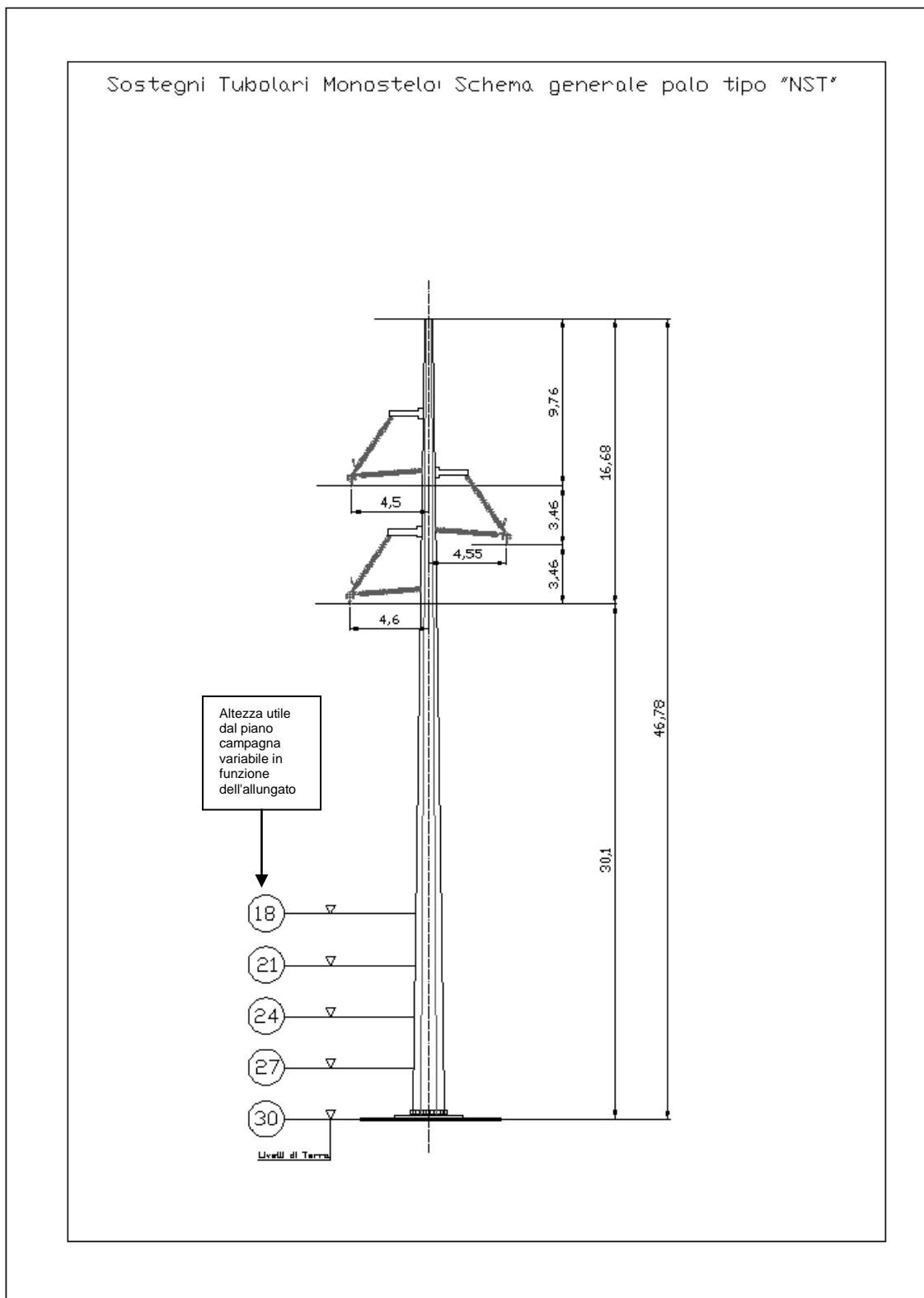
6.2.13 Schematico sostegno tipo AL st serie 380 kV

Scala 1:400



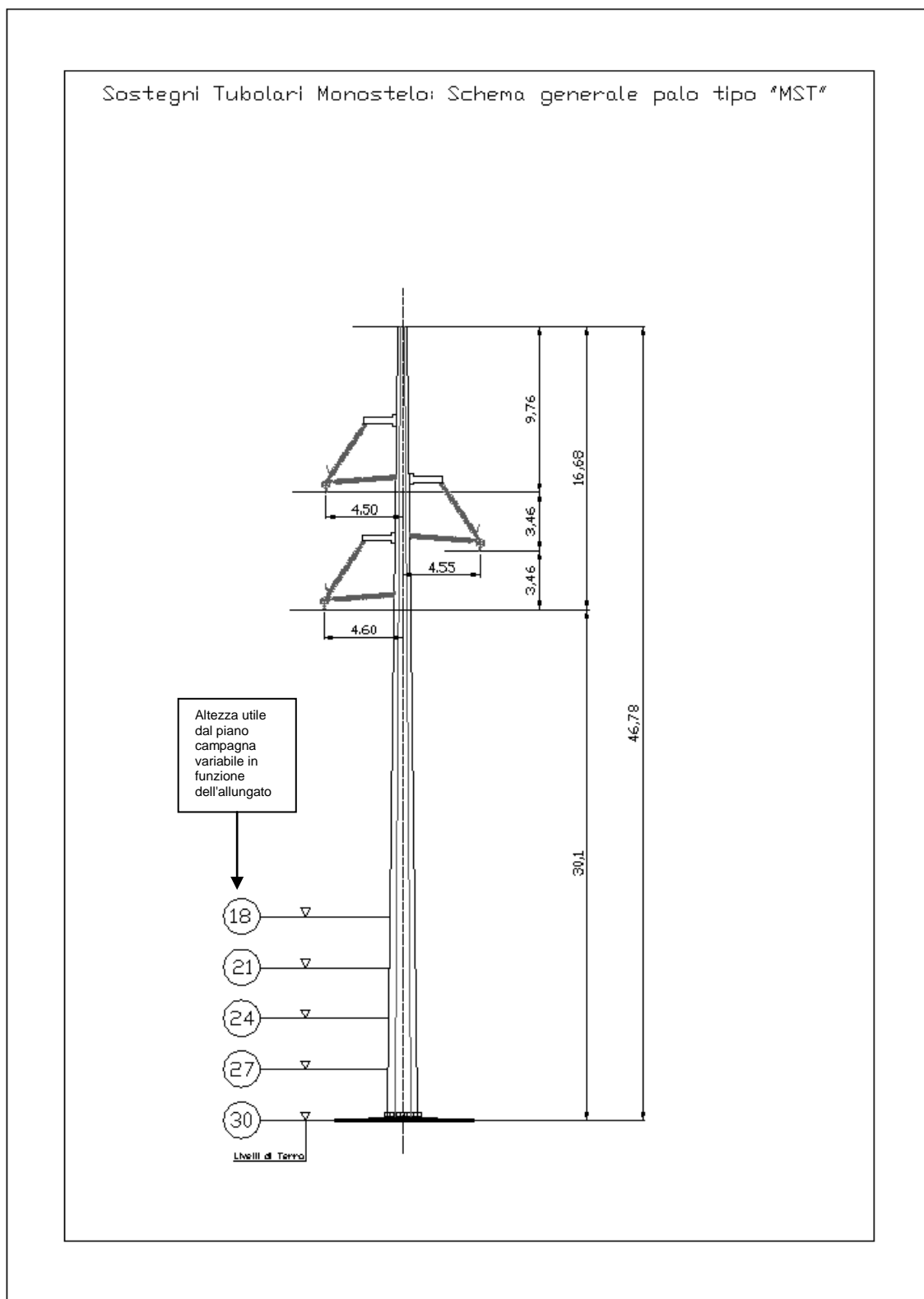
6.2.14 Schematico sostegno tipo NST serie 380 kV utilizzato solo in classe 220 kV

Scala 1:400



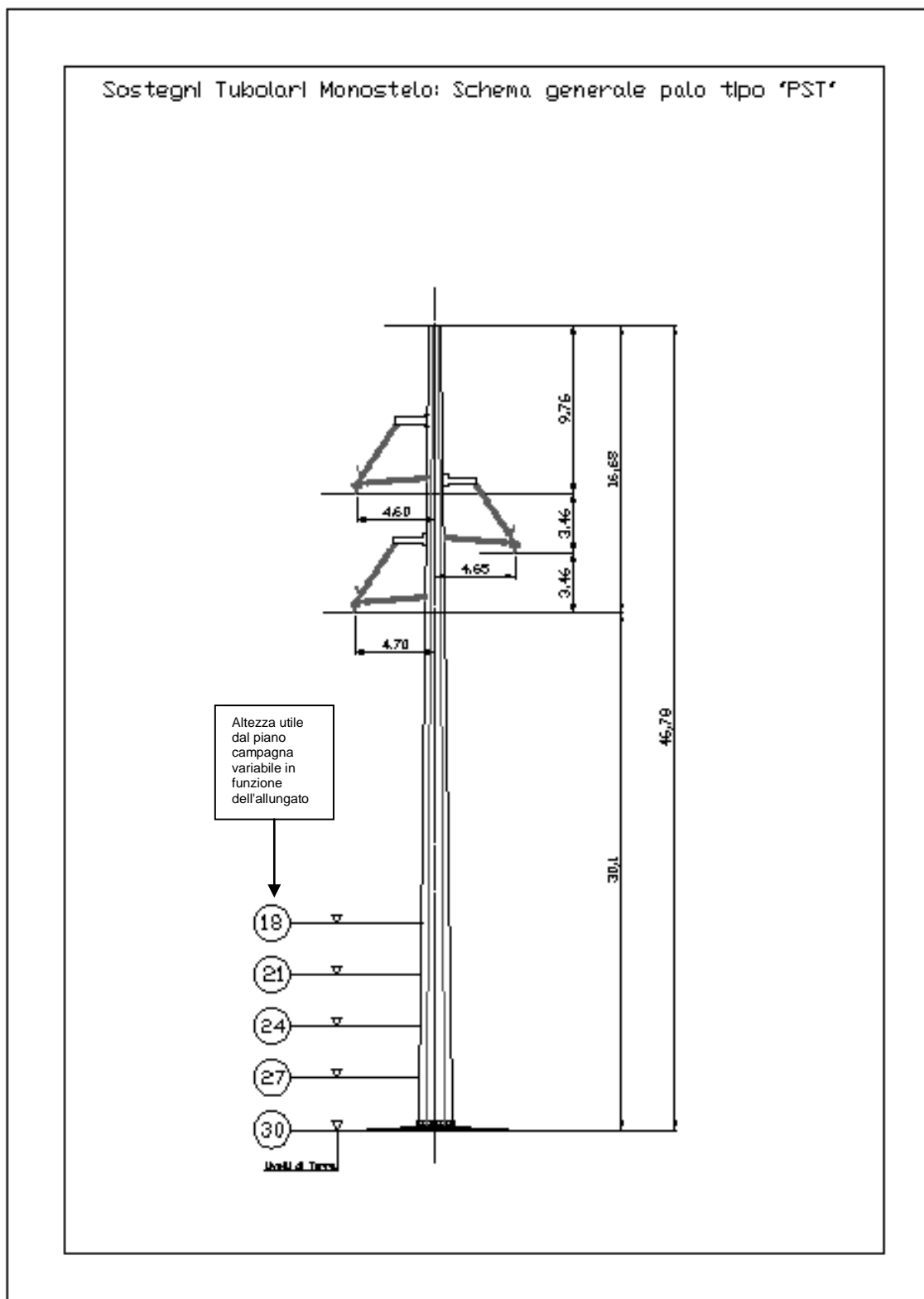
6.2.15 Schematico sostegno tipo MST serie 380 kV utilizzato anche in classe 220 kV

Scala 1:400



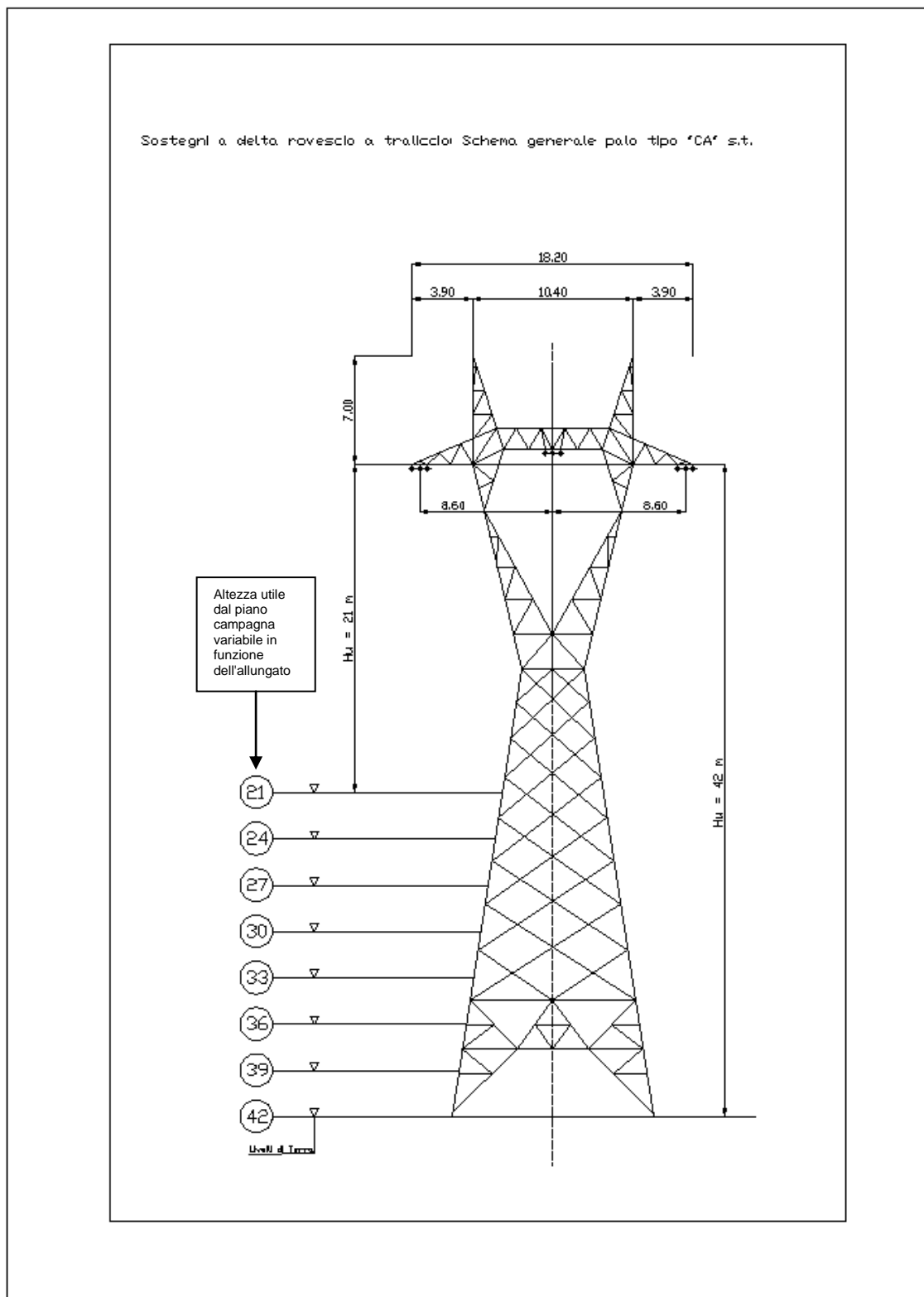
6.2.16 Schematico sostegno tipo PST serie 380 kV utilizzato solo in classe 220 kV

Scala 1:400



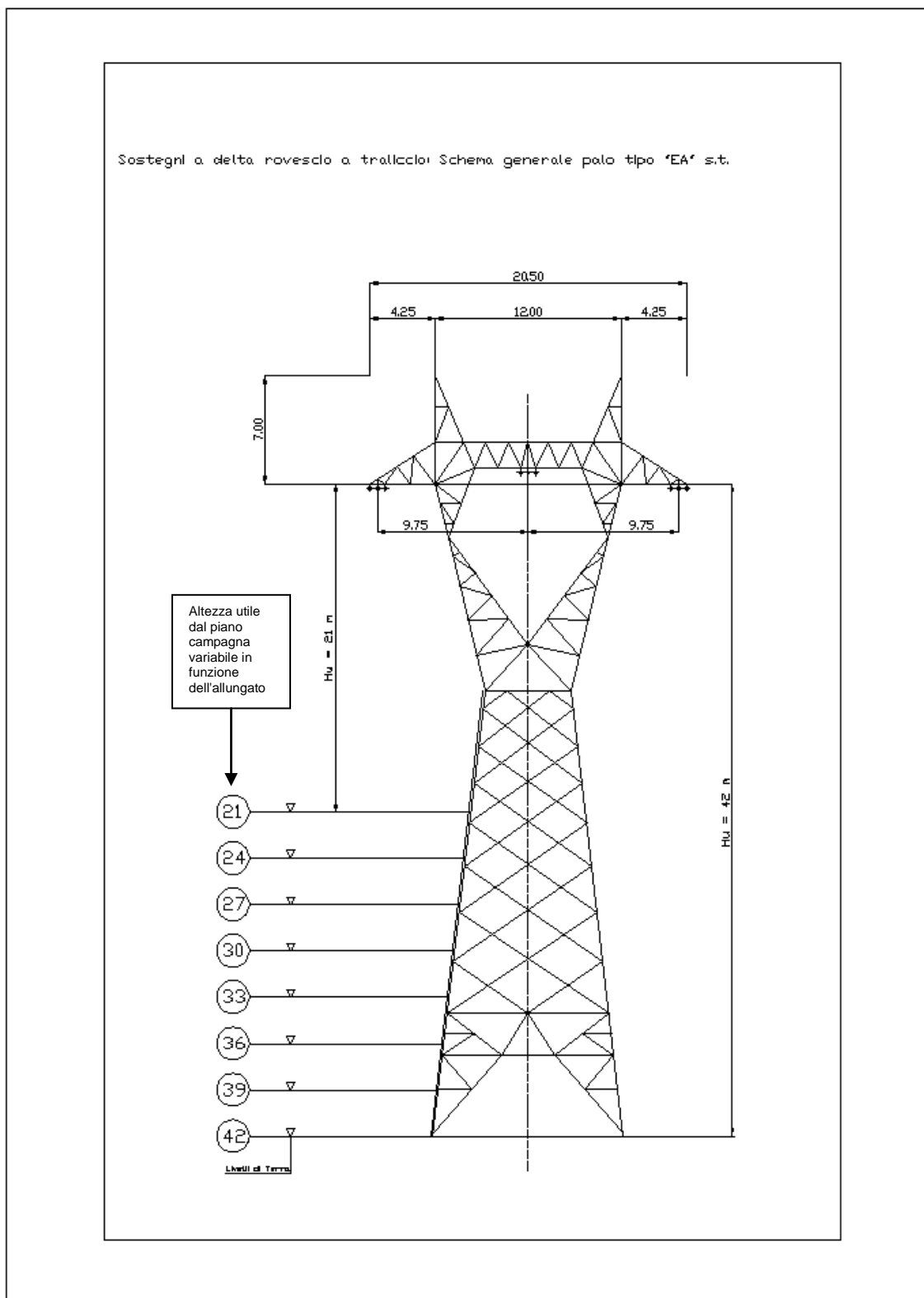
6.2.17 Schematico sostegno tipo CA st serie 380 kV

Scala 1:400



6.2.18 Schematico sostegno tipo EA st serie 380 kV

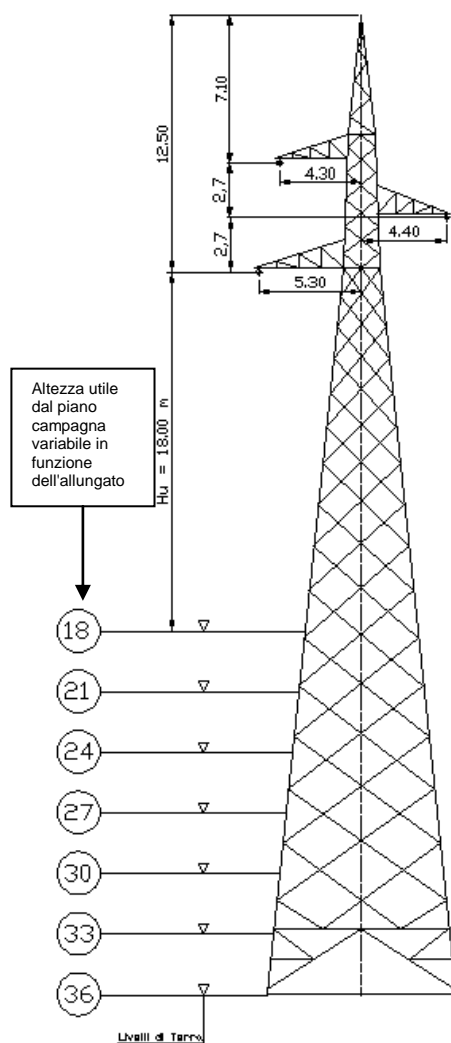
Scala 1:400



6.2.19 Schematico sostegno tipo C st serie 220 kV

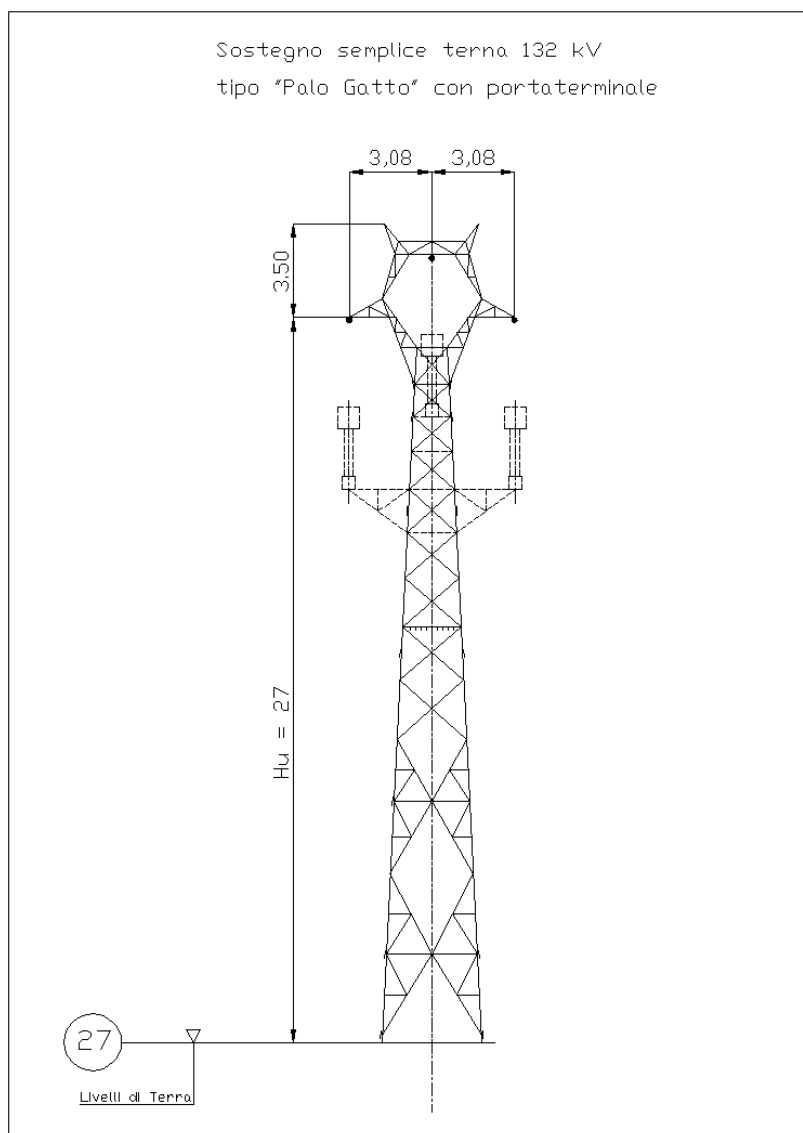
Scala 1:400

Sostegni troncopiramidale a traliccio tipo "C / E" s.t. - 220 kV



6.2.20 Schematico sostegno tipo "Palo Gatto" serie 132 kV

Scala 1:200



Per meglio comprendere le caratteristiche geometriche di tale sostegno, si riportano di seguito, anche le viste (frontale e laterale) con il dettaglio della disposizione dei conduttori:

