

NUOVA CABINA DI SEZIONAMENTO A 132kV  
**FRANCHINI ACCIAI**

SUO COLLEGAMENTO AEREO CON  
**ELETTRODOTTO A 132 kV IN SINGOLA TERNA**  
ALL'ESISTENTE CABINA PRIMARIA DI "BRANDICO"

E RELATIVE OPERE ACCESSORIE

NEI COMUNI DI  
**BRANDICO e MAIRANO**

IN PROVINCIA DI  
**BRESCIA**

# PIANO DELLE OPERE

**Alessandro Gregorio Butti**  
Il responsabile

## **INFORMAZIONI SUL FASCICOLO**

**Versione: 5-2017.05**

Redazione:       **DAVIDE BORTOLAZZI**       [davide.bortolazzi@e-distribuzione.com](mailto:davide.bortolazzi@e-distribuzione.com)

Tecnico:         **GIAN PAOLO BONFADINI**       [gianpaolo.bonfadini@e-distribuzione.com](mailto:gianpaolo.bonfadini@e-distribuzione.com)



# INDICE

---

## INTRODUZIONE

**1** INQUADRAMENTO TERRITORIALE

**2** STRUMENTI DI PIANO

**3** IL PROGETTO

**4** DISEGNI TECNICI

**5** IMPATTI E MITIGAZIONI

**6** DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

---

## PREMESSA

Ai sensi del vigente periodo di regolazione stabilito dalla Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema elettrico (Delibera 23 dicembre 2015 654/2015/R/eel e ARG/elt 198/11) le connessioni elettriche oltre i 10 MW di potenza sono da effettuarsi in alta tensione e devono essere richieste alla società TERNA S.p.A. che è il gestore della Rete di Trasmissione nazionale.

Sulla base di questo presupposto, la società FRANCHINI ACCIAI S.p.A. ha formalizzato a TERNA una richiesta di connessione alla Rete Elettrica di Trasmissione (RTN) per un impianto di consumo da **22.5 MW** sito in comune di Mairano (BS).

Conseguentemente e-distribuzione S.p.A. (già Enel Distribuzione S.p.A.), in qualità di società distributrice di energia elettrica competente per territorio, è stata interpellata da TERNA circa la fattibilità dell'intervento nonché sulla predisposizione di una soluzione tecnica minima generale (STMG).

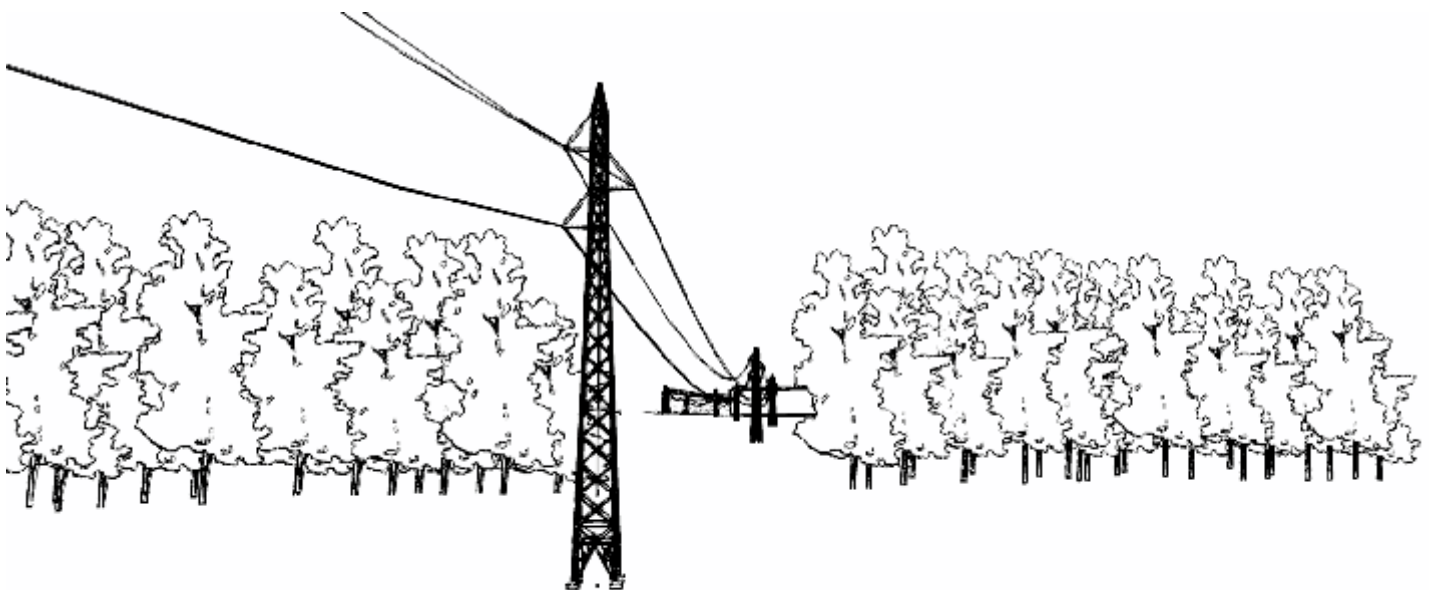
A valle della suddetta attività preliminare, TERNA ha sottoposto al richiedente FRANCHINI ACCIAI S.p.A. la nuova soluzione di connessione (il progetto qui rappresentato), specificando che la sua accettazione avrebbe visto come nuovo gestore di rete di riferimento la società e-distribuzione S.p.A. non rilevando i presupposti per l'inclusione nell'ambito della Rete di Trasmissione Nazionale i collegamenti AT destinati ad alimentare unicamente gli stabilimenti del richiedente la connessione.

Per quanto sopra, si specifica quindi che l'elettrodotto aereo in singola terna a 132kV di connessione al cliente FRANCHINI ACCIAI S.p.A. verrà costruito ed esercito da e-distribuzione S.p.A. la quale manterrà anche la proprietà dell'intero impianto elettrico, incluse le apparecchiature collocate all'interno della Cabina di Sezionamento che si interfaccia con l'impianto elettrico AT del cliente.

## MOTIVAZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento in argomento ha lo scopo di collegare alla rete elettrica di e-distribuzione gli stabilimenti della società FRANCHINI ACCIAI in comune di Mairano in provincia di Brescia.

Tale collegamento, viste le notevoli potenze richieste, come già citato in premessa, dovrà avvenire necessariamente in alta tensione con un nuovo elettrodotto a 132kV in singola terna che si deriverà direttamente dall'esistente cabina primaria di Brandico (la più vicina rispetto al punto di consegna del richiedente), a sua volta alimentata dagli elettrodotti esistenti a 132kV appartenenti alla RTN "ORZIVECCHI - BRANDICO" Terna n.758 e "BRANDICO - TRAVAGLIATO" Terna n.755.



## ANALISI DELLE SCELTE PROGETTUALI E DELLE SUE ALTERNATIVE

Un progetto di costruzione di un elettrodotto in alta tensione è sempre frutto di una serie di considerazioni tecnico-ambientali che derivano dall'analisi del territorio, dei vincoli urbanistici e paesaggistici esistenti, nonché di imprescindibili valutazioni economiche strettamente legate alle soluzioni ipotizzate. L'analisi delle alternative deve tener conto della fattibilità tecnica, del rapporto costo/beneficio e, nei casi di collegamento con clienti attivi o passivi, delle necessità del richiedente la connessione, che in ambito AT, risultano spesso determinanti. Di massima si ragiona sulla percorribilità dei corridoi disponibili a seconda del tipo di elettrodotto in esame (aereo o interrato), valutando anche l'impiego di componentistica speciale qualora gli ostacoli incontrati non permettano l'impiego di soluzioni standard.

Per il caso in esame, l'insieme di queste valutazioni con l'indicazione sommaria degli elementi positivi e negativi che le caratterizzano è di seguito rappresentata, sia sotto forma di tabella di sintesi che su tavola grafica.

Da subito, preme segnalare che il forte condizionamento voluto da TERNA e citato in premessa di svincolare l'allacciamento in questione alla Rete di Trasmissione Nazionale, ha imposto l'orientamento progettuale su soluzioni autonome rispetto agli elettrodotti AT esistenti sul territorio, con derivazione diretta dagli impianti di e-distribuzione.

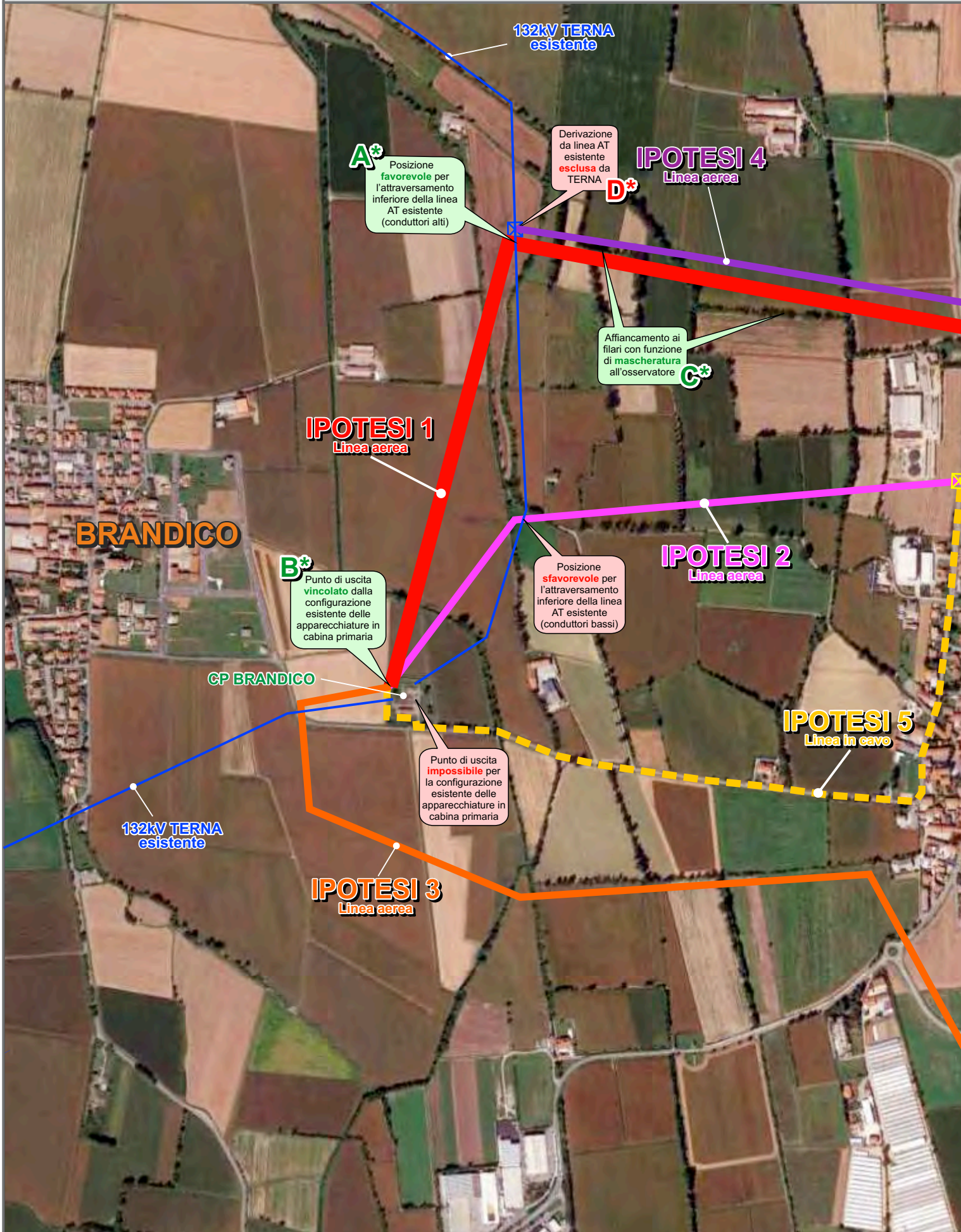
In generale, gli elementi di principale rilievo che hanno portato a prediligere il progetto rappresentato nel presente fascicolo come il migliore possibile rispetto alle altre ipotesi in campo, sono di seguito elencati:

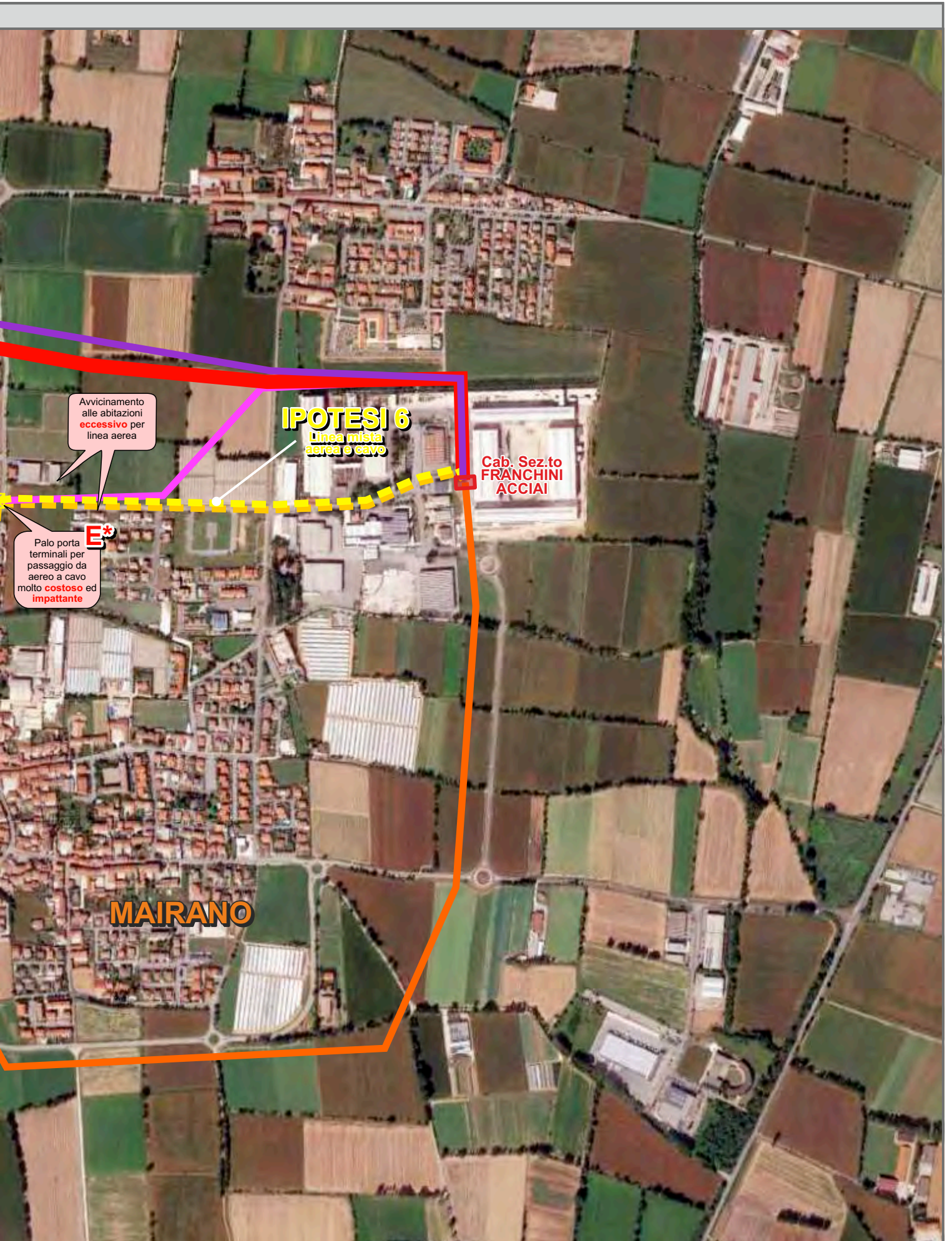
- obbligo di attraversare l'elettrodotto a 132kV esistente della linea T.755 nel punto più favorevole, dove cioè l'altezza del sostegno di TERNA è massima, collocato in corrispondenza del 4° sostegno in uscita dalla CP (nota **A\***);
- mancanza di alternative al punto di uscita della nuova linea AT dalla CP, posizione obbligata dalla disposizione delle apparecchiature a giorno AT e degli spazi interni esistenti (nota **B\***);
- assenza di forti vincoli o particolari ostacoli che hanno consentito di mantenere una buona linearità di tracciato, prerogativa fondamentale per ridurre al minimo le sollecitazioni meccaniche richieste alla palificazione;

### VALUTAZIONI SULLE DIVERSE SOLUZIONI DI ALLACCIAMENTO

Ipotesi	Soluzione	Caratteristiche	Lunghezza [km]	Pro	Contro
<b>1</b>	Aerea	Tracciato che si sviluppa prevalentemente su aree agricole a NORD-OVEST del centro abitato di Mairano	3.2	- Linea con palificazione bassa e leggera a contenuto impatto visivo - Tempi di ripristino in caso di guasto ridotti (1/2 gg)	- L'attraversamento interiore della linea 132kV di TERNA richiede l'impiego di un sostegno speciale
<b>2</b>	Aerea	Tracciato diretto che si sviluppa sia su aree agricole che su aree prossime a centro abitato di Mairano	2.5	- Lunghezza ridotta dell'elettrodotto - Tempi di ripristino in caso di guasto ridotti (1 o 2 gg)	- Sottopasso linea AT esistente di TERNA complesso; - In alcuni punti l'avvicinamento alle abitazioni è eccessivo
<b>3</b>	Aerea	Tracciato che si sviluppa prevalentemente su aree agricole a SUD-EST del centro abitato di Mairano	4.0	- Passaggio a SUD-EST - Tempi di ripristino ridotti in caso di guasto (1 o 2 gg)	- Lunghezza eccessiva dell'elettrodotto - Molti vertici - Nessun evidente beneficio
<b>4</b>	Aerea	Tracciato diretto che si sviluppa prevalentemente su aree agricole a NORD del centro abitato di Mairano	2.0	- Lunghezza minima possibile - Tempi di ripristino ridotti in caso di guasto (1 o 2 gg)	- Soluzione esclusa da TERNA
<b>5</b>	Cavo	Tracciato che si sviluppa prevalentemente su strada in prossimità del centro abitato di Mairano	2.9	- Assenza di impatto visivo	- Soluzione costosa; - Cantiere complesso; - Tempi di ripristino del servizio in caso di guasto molto lunghi (20/30gg)
<b>6</b>	Mista (aereo e cavo)	Tracciato che si sviluppa in parte su aree agricole ed in parte strade pubbliche a NORD del centro abitato di Mairano	2.2 1.2 aereo 1.0 cavo	- Parte visibile dell'elettrodotto di lunghezza ridotta	- Passaggio da aereo a cavo interrato su sostegno speciale costoso e visivamente impattante; - Tempi di ripristino del servizio in caso di guasto per la parte in cavo molto lunghi (20/30gg)

Rappresentazione e valutazione delle diverse soluzioni di allacciamento





- utilizzo prevalente di una palificazione "leggera" del tipo a base stretta per i sostegni in rettilineo al fine di contenere l'impatto visivo e l'occupazione di territorio;
- sfruttamento dei varchi esistenti per le interferenze trasversali sulla vegetazione al fine di contenere, per quanto possibile, l'abbattimento di piante;
- rispetto delle orditure per gli attraversamenti longitudinali dei campi e dei filari, prediligendo un percorso che affiancandosi alle piante d'alto fusto sfrutti l'effetto di mascheratura dell'impianto al comune osservatore (nota **C\***);
- in caso di guasto, gli elettrodotti aerei AT sono facilmente e rapidamente riparabili, generalmente in 1 o 2 giorni di lavoro;

Per completezza informativa, si elencano anche gli aspetti negativi che hanno portato ad escludere le altre ipotesi comunque considerate:

- impossibilità di derivazione da elettrodotto AT esistente di TERNA (nota **D\***);
- alti costi del cavo interrato, da 3 a 5 volte superiori in funzione delle lunghezze e delle interferenze con le altre opere pubbliche da risolvere;
- indipendentemente dai costi, il cavo interrato è sconsigliato per le connessioni a clienti passivi collegati in antenna che hanno necessità avere sempre una alimentazione garantita. In caso di guasto infatti i tempi di riparazione sono dell'ordine di 20/30 giorni e per avere una contro-alimentazione occorre prevedere un secondo elettrodotto, preferibilmente su tracciato alternativo, con un incremento esponenziale dei costi ed una occupazione ulteriore di territorio;
- esclusione di soluzioni miste (aereo e cavo interrato) per il permanere dell'alta incidenza dei costi e degli impatti sul territorio (nota **E\***) senza avere in cambio dei concreti benefici;



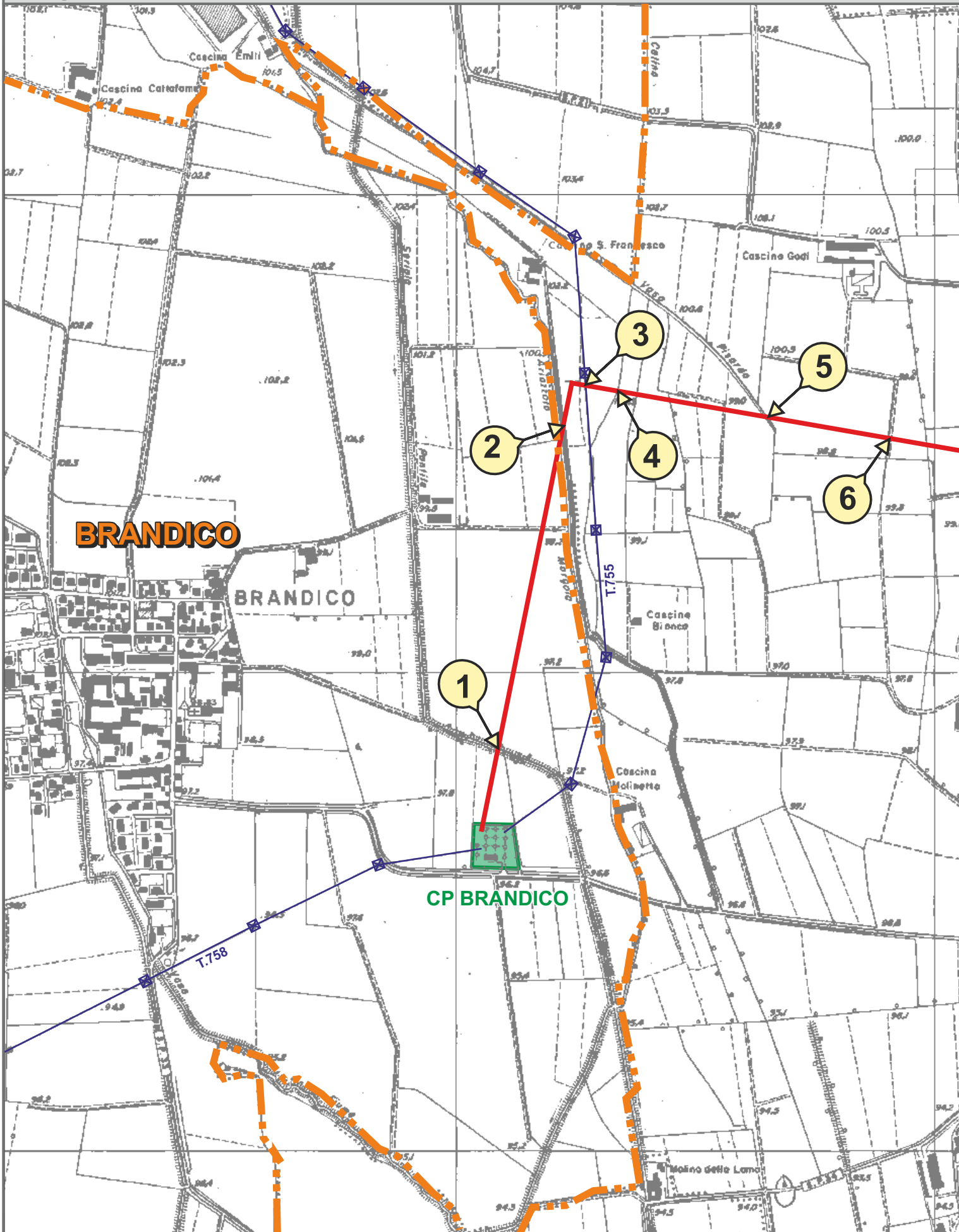


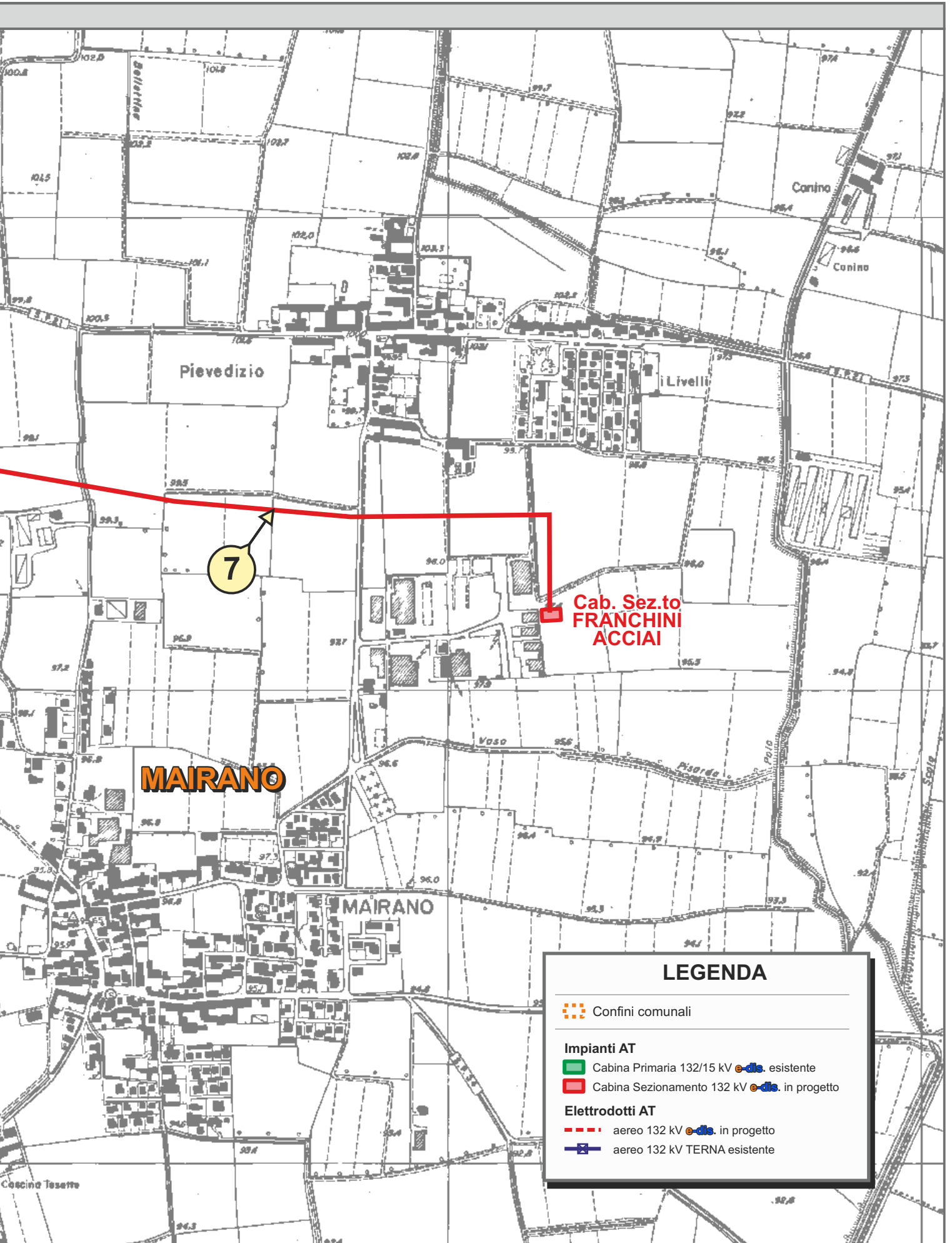
# 1

## INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Corografia CTR	1:10.000
Aerofoto	1:10.000
Elenco interferenze	

Corografia CTR - Scala 1:10.000






7

**Cab. Sez.to  
FRANCHINI  
ACCIAI**

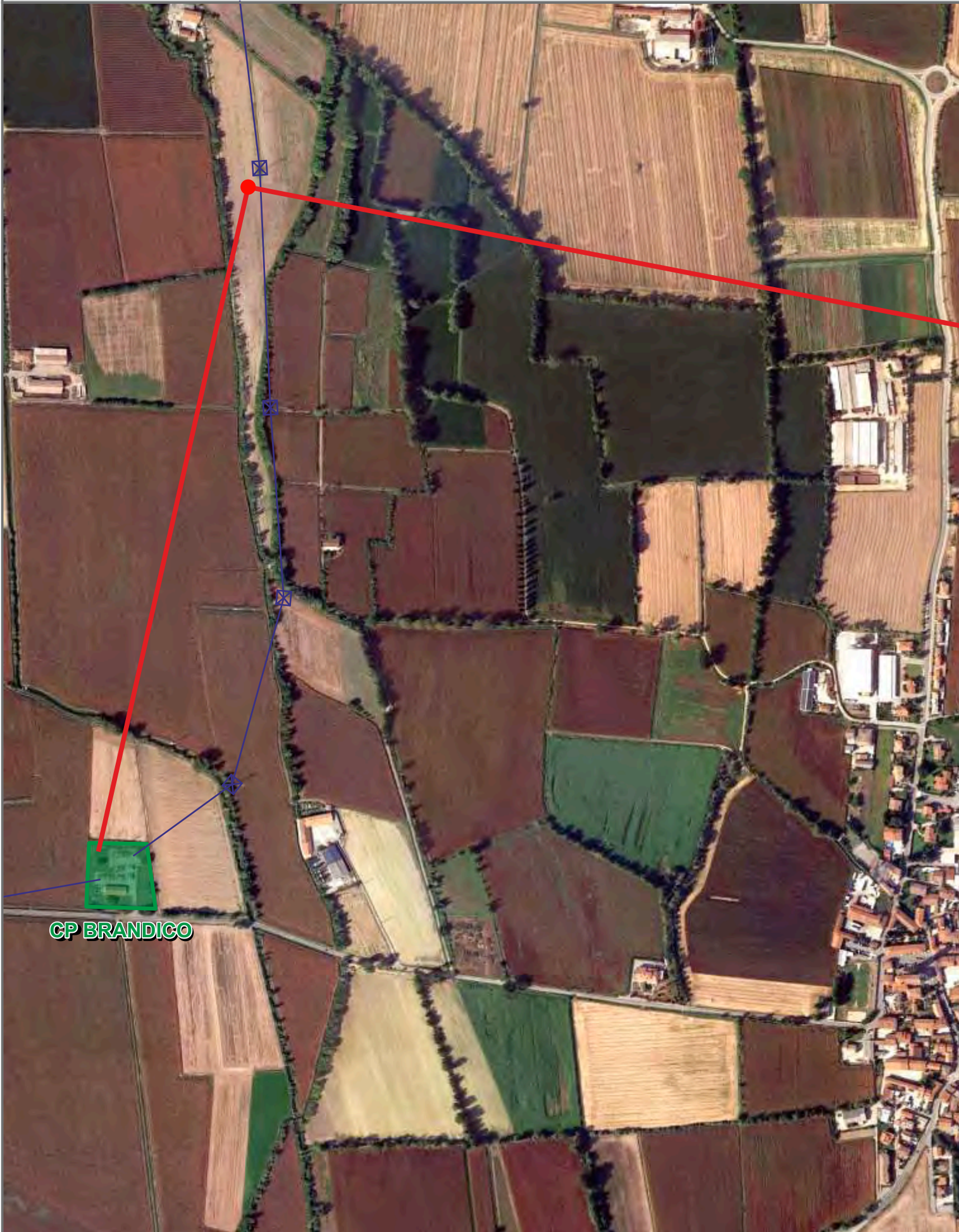
**MAIRANO**

**MAIRANO**

**LEGENDA**

-  Confini comunali
- Impianti AT**
-  Cabina Primaria 132/15 kV e.d.s. esistente
-  Cabina Sezionamento 132 kV e.d.s. in progetto
- Elettrodotti AT**
-  aereo 132 kV e.d.s. in progetto
-  aereo 132 kV TERNIA esistente

Aerofoto



CP BRANDICO



# OPERE PUBBLICHE INTERFERENTI

Elenco delle Opere Pubbliche interferenti gli elettrodotti  
enumerata nella corografia CTR 1:10.000

- 1** Roggia CALINA o SERIOLA PONTILE  
Attraversamento aereo superiore
- 2** Roggia ARIAZZOLO MORGORA o MURGORA  
Attraversamento aereo superiore
- 3** Linea 132kV "BRANDICO - TRAVAGLIATO" T755  
Attraversamento aereo inferiore
- 4** Roggia CONTA  
Attraversamento aereo superiore
- 5** Vaso PISARDA o PISARDELLO  
Attraversamento aereo superiore
- 6** Vaso GATTINARDO  
Attraversamento aereo superiore
- 7** Roggia BELLETTINA  
Attraversamento aereo superiore



# 2

## STRUMENTI DI PIANO

### Regione Lombardia

- Estratto Sistema Informativo Beni e Ambiti Paesaggistici (SIBA)

### P.T.C.P.

**Provincia di Brescia**

- Estratto Tav. 2.2 - Ambiti, sistemi ed elementi del paesaggio

### P.G.T.

**Comune di Brandico**

- Estratto Tav. 7 - Paesistico

**Comune di Mairano**

- Estratto Tav. 4 - Carta del Paesaggio

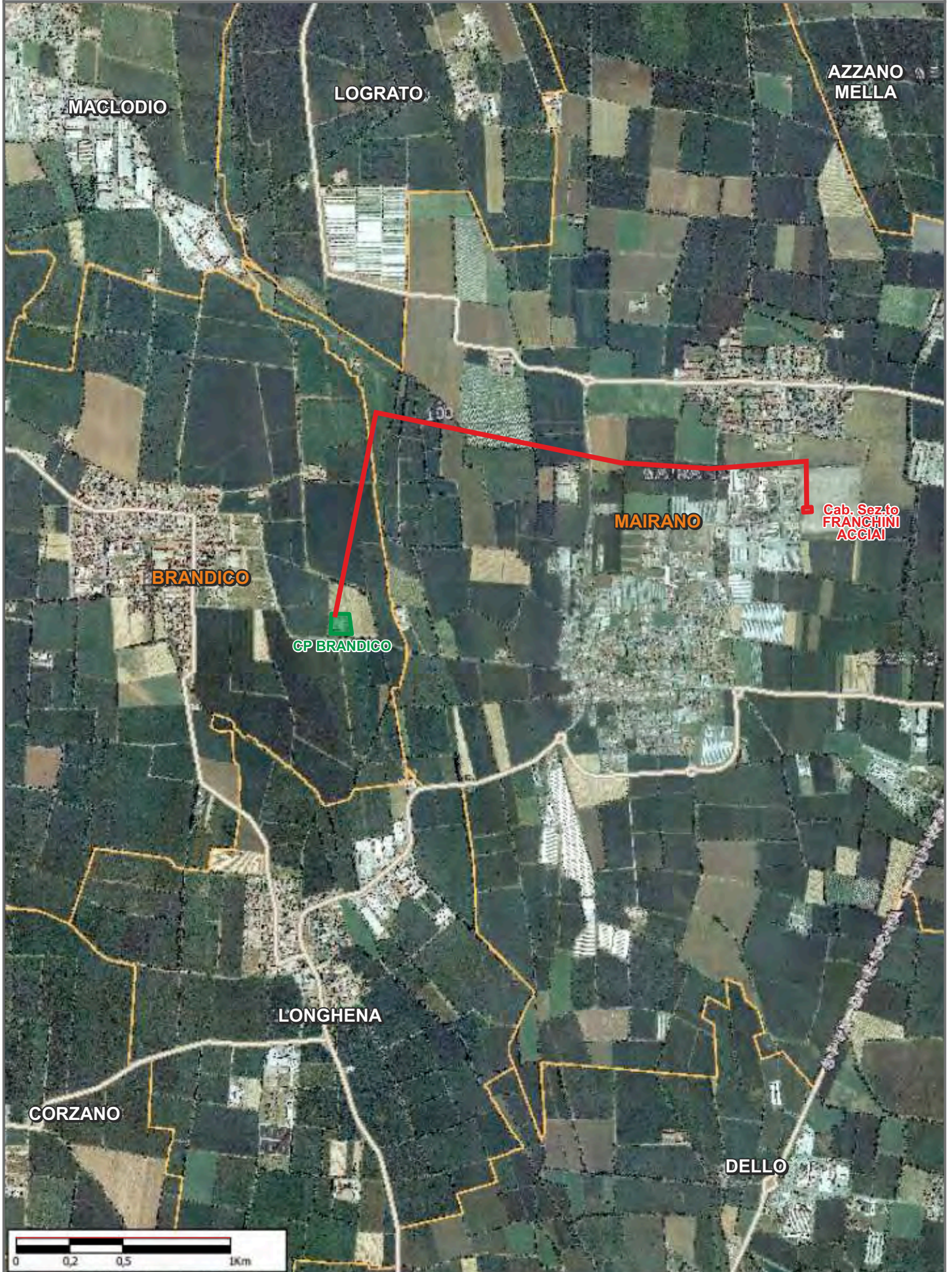


**LEGENDA**

-  Beni e immobili di notevole interesse pubblico
-  Zone umide
-  Fiumi, torrenti e corsi d'acqua pubblici e relative sponde
-  Perimetro delle Aree di notevole interesse pubblico
-  Area argini maestri fiume Po
-  Alvei fluviali tutelati
-  Aree rispetto corsi d'acqua tutelati
-  Territori contermini a i laghi
-  Parchi nazionali e regionali
-  Riserve nazionali e regionali
-  Ghiacciai e circhi glaciali
-  Aree di interesse pubblico di difficile cartografazione
-  Aree di notevole interesse pubblico
-  Località significative
-  Curve di livello
-  FERROME
-  STRADE COMUNALI
-  STRADE PRINCIPALI
-  AUTOSTRADE
-  Confine Regionale
-  Confini Provinciali
-  Comuni
-  Aree Idriche



Regione Lombardia - Sistema Informativo Beni e Ambiti Paesaggistici (SIBA) - Scala 1:10.000



**LEGENDA**

**Legenda unificata ai sensi DGR 8/6421- Allegato I, alla Normativa di Piano del PTCP**

**1) AMBITI DI PREVALENTE VALORE NATURALE**

**Sistema delle riserve geomorfologiche**

- Ciuffi e loro ambiti di tutela
- Terrazzi naturali
- Terrazzi fluviali
- Condotti storici, morfologia glaciale, morfologia lacustri
- Fiumi isolati della pianura
- Elementi sommitali dei conati storici del Sebino e del Garda

**Sistema dell'idrografia naturale**

- Aree litorali e laghetti alpini
- Ghiacciai, nevai
- Reticolo idrico minore
- Corsi idrici principali: fiumi, torrenti e loro aree adiacenti

**Sistema dei assets (art.22 ITA-PPR/art.71 ITA-PTCP)**

▲ GEOLOGIA STRATIGRAFICA	▲ GEOMORFOLOGICO	▲ PALEONTOLOGICO
▲ GEOLOGIA STRUTTURALE	▲ ERGEOLOGICO	▲ PALEONTOLOGICO
▲ GEOMORFLOGICO	▲ MINERALOGICO	▲ SEMIANTROPOLOGICO
	▲ NATURALISTICO	▲ VULCANOLOGICO

**Sistema delle aree di rilevanza ambientale**

- Alberi monumentali (art.40 ITA-PTCP)
- Zone umide (art.41 ITA-PTCP)
- Riserve naturali
- Parchi regionali naturali
- Parchi naturali riconosciuti
- SEC e ZPS
- Parchi Locali di Interesse Sovacomunale
- Ambiti ad elevata naturalità (PPR art. 17/art.41 ITA-PTCP)
- Ambiti di salvaguardia della scultura lapidea (PPR art. 19)
- Fauna dei boschi
- Vegetazione erbacea e coperture dei versanti
- Vegetazione palustre e delle torbiere
- Stagni e fieni (art.39 ITA-PTCP)
- Accioli detritici e affioramenti litici
- Aree sabbiose e ghiaiose

**2) AMBITI DI PREVALENTE VALORE STORICO E CULTURALE**

**Sistema dei siti di valore archeologico (art.23 ITA-PPR/art.71 ITA-PTCP)**

- Siti Unesco - Arte rupestre Val Camonica: i luoghi del potere Longobardi (art.23 ITA-PPR)
- Siti paleolitici preistorici dell'arco alpino
- Area archeologica
- Siti di valore archeologico:
  - vincolata con decreto
  - vincolata con decreto
  - non vincolata
  - non vincolata
- Parchi archeologici

**Sistema dell'idrografia artificiale**

- Fiumi storici: Isonea (art.21 ITA-PPR)
- Altri canali, canali storici, canali minori

**Sistema dell'organizzazione del paesaggio agrario tradizionale**

- Passaggi agrari tradizionali di rilevanza regionale
- Area a forte concentrazione di preesistenze agricole

**Cultura e paesaggio rurale**

- Ortivi
- Seminativi arborati
- Vigneti
- Pioppeti
- Frutteti e frusti misti
- Seminativi e prati in rotazione
- Castagneti da frutto
- Altre colture specializzate
- Strutturazioni con muro e secco e gradonature
- Aree agricole di valore paesistica

**Sistema della viabilità storica (art.25 ITA-PPR)**

- Reti ferroviaria storica
- Reti stradale storica principale
- Reti stradale storica secondaria

**Sistemi dei centri e nuclei urbani**

- Nuclei di antica formazione (avv. IGA)
- Aree produttive realizzate
- Aree produttive impegnate da PGT vigneti
- Altre aree edificate
- Altre aree impegnate da PGT vigneti

**Sistema fondamentale della struttura insediativa storica di matrice urbana**

- Settimonarie estensive dell'antica costellazione
- Architetture fortificate
- Architetture della montagna
- Architetture rurali
- Architetture civili
- Architetture della pianura
- Risultati territoriali
- Parchi e giardini
- Architetture religiose

**3) AMBITI DI PREVALENTE VALORE SIMBOLICO SOCIALE**

- Luoghi dell'identità, della memoria storica e della leggenda
- Luoghi significativi per la collettività insediata
- Luoghi storici
- Sistemi fieristici

**4) AMBITI DI PREVALENTE VALORE FRUITIVO E VISIVO PERCETTIVO**

**Sistema della viabilità storica paesaggistica a livello regionale (art.26 ITA-PPR)**

- Tracciati stradali di riferimento
- Strade panoramiche
- Tracciati guida paesaggistici (art.26 ITA-PPR)
- Ferrovia Storica
- Sentieri
- Tracciati guida paesaggistici
- Strade
- Vie navigabili
- Strade del vino

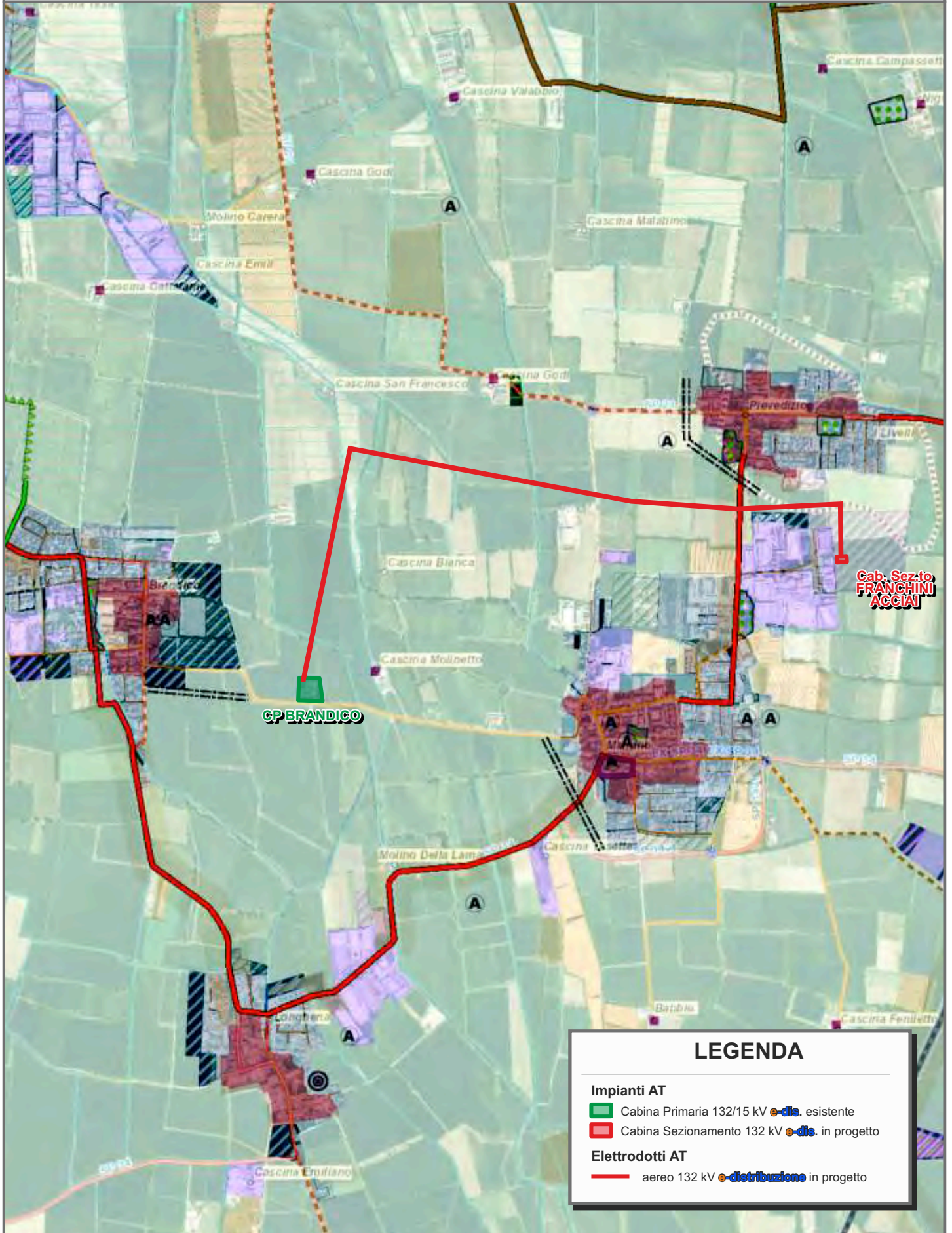
**Sistema della viabilità di fruizione paesaggistica a livello provinciale**

- Sentieri valenza paesistica
- Piste ciclabili provinciali
- Itinerari fruizione paesistica
- Ippodromi
- Linee di navigazione Lago d'Iseo

**Luoghi della rilevanza percettiva**

- Belvedere, visuali sensibili regionali e punti di osservazione del paesaggio limitano (art.27 ITA-PPR)
- Ambiti alto valore percettivo
- Ambiti alto valore percettivo proposti
- Contesti di rilevanza storico-territoriale
- Punti panoramici
- Luoghi di rilevanza paesistica e percettiva caratterizzati da beni storici puntuali (land marks)
- Visuali panoramiche
- Limitazione all'estensione degli ambiti delle trasformazioni condizionate
- Visuali
- Linee varco
- Visualità esistente
- Visualità di progetto
- Cavo
- Divertice di permeabilità
- Confine provinciale
- Confine comunale

Provincia di Brescia - PTCP - Ambiti, sistemi ed elementi del paesaggio - Tav.2.2 - Scala 1:20.000



**COMUNE DI BRANDICO**

PROVINCIA DI BRESCIA

**Piano di Governo del Territorio**

**P.G.T.**

**Documento di Piano**

Progettista: Studio Tecnico Dott. Arch. Mario Finocchio  
 via G. Oberdan 6/b 25128 - Brescia - Tel. e Fax: 030386933  
 cell. +39 3356279412  
 Email: gma.fn2@vigilio.it - Cod. Fisc. P.Iva 03382250987  
 Colab: Geom. Gianluigi Finocchio

Tavola: T07 Paesistica  
 Modificato a seguito delle Controdeduzioni  
 alle Osservazioni **Fase: Approvazione**

<b>Data</b> Gennaio 2013	<b>Scala</b> : 1:5.000	<b>Aggiornamenti</b>
-----------------------------	------------------------	----------------------

Al termine delle vigenti leggi sui diritti d'autore, questo disegno non potrà essere copiato, riprodotto, o comunicato ad altre persone senza l'autorizzazione dello studio Arch. Mario Finocchio

**LEGENDA**

- Confine Comunale
- ⬢ Centro Storico
- Piani Attuativi
- ▭ Ambiti di Trasformazione
- Edifici
- TUC (perimetro tessuto urbano consolidato)

**PAESISTICO**

- Aree adiacenti ai corpi idrici principali
- Aree agricole di valenza paesistica
- Aree edificate
- Aree produttive
- Boschi di latifoglie, macchie e frange boscate, filari
- Centri e nuclei storici
- Corpi idrici principali
- Fascia dei fontanili e delle ex-Lame
- Pascoli, prati permanenti
- Seminativi e prati in rotazione
- filari\_dusaf

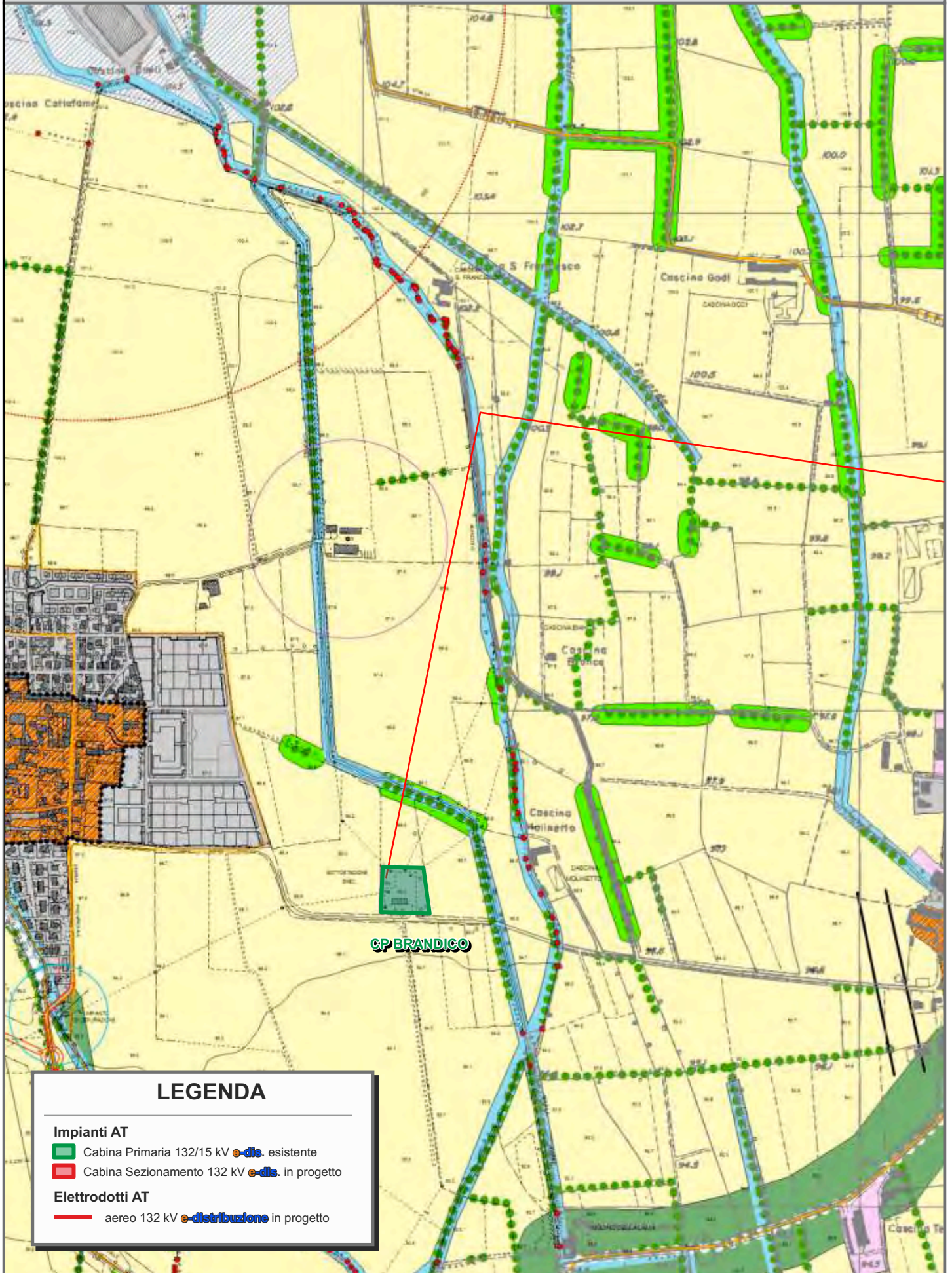
- Strade storiche principali
- Strade storiche secondarie
- trasformazioni\_condizionali
- itinerari\_fruizione\_paesistica
- antica\_centuriazione

- Allevamenti
- Area di rispetto mt 200
- Area di rispetto mt 50

**Vincoli Azzonativi**

- Fascia di Rispetto Stradale
- Fascia di Salvaguardia Locale
- ++++ Fascia rispetto cimitero
- ..... Piombifera Maciodlo
- Rispetto 200mt Pozzi
- Rispetto Depuratore
- Variante alla SP 33

PGT - Comune di Brandico - Paesistico - Tav.7- Scala 1:10.000



REGIONE LOMBARDIA PROVINCIA DI BRESCIA

**COMUNE DI MAIRANO**

**PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO**  
 APPROVATO CON DELIBERA C.C. n. 7 del 18 GENNAIO 2011

**DOCUMENTO DI PIANO**

**TAVOLA 4**  
**CARTA CONDIVISA DEL PAESAGGIO**  
 Beni costitutivi del paesaggio

MODIFICATA A SEGUITO DELLE PRESCRIZIONI CONTENUTE NEL PAESE DI COMPATIBILITÀ CON IL P.T.C.P. E DELL'ACQUILAMENTO DELLE OSSERVAZIONI

SCALA 1:1000  
 DATA luglio 2011 - Versione 01/11





0,000000 0,000000

**GRUPPO DI LAVORO**





- Dott. Arch. Pierluigi Rossetti	(esperti territoriali e urbanistici) - coordinatore
- Ing. Roberto & Partners S.r.l.	(esperti studio economico)
- Dott. Ing. Vincenzo Bonicatti	(esperti della sicurezza)
- Dott. Arch. Laura Zilber	(esperti geologici, idrogeologici e storici)
- Professione Ambientale - Studio Associato	(esperti agronomici e ambientali)

**LEGENDA**

**COMPONENTI DEL PAESAGGIO FISICO E NATURALE**

-  Macchie e frange boscate, filari alberati
-  Corpi idrici superficiali principali
-  Fascia dei fontanili
-  Dosso di Pievedizio





**COMPONENTI DEL PAESAGGIO AGRARIO E DELL'ANTROPIZZAZIONE CULTURALE**

-  Seminativi e prati in rotazione
-  Aree agricole di valenza paesistica
-  Teste di fontanile
-  Insediamenti agricoli di valore storico-ambientale

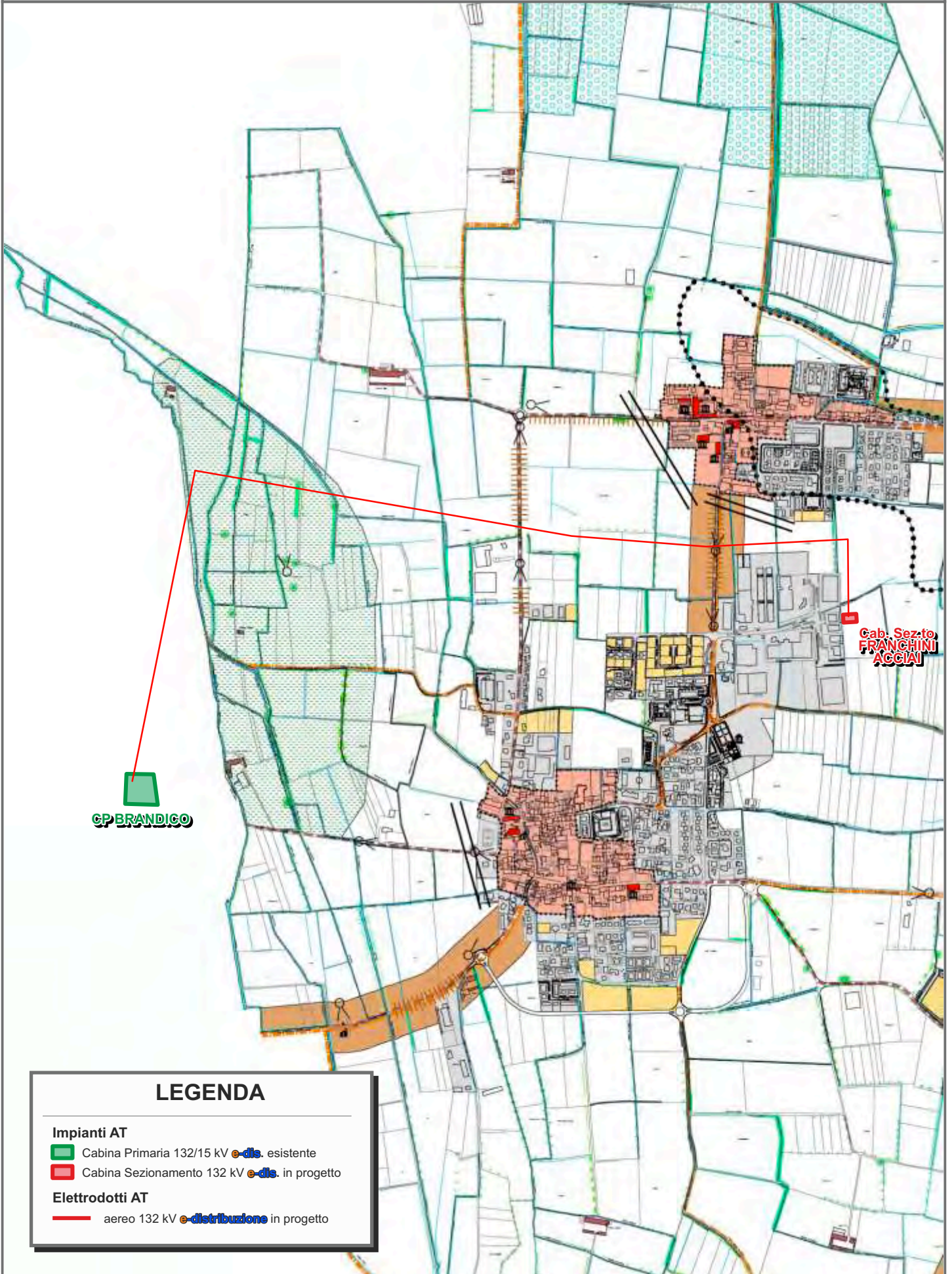
**COMPONENTI DEL PAESAGGIO STORICO CULTURALE**

-  Rete stradale storica principale
-  Rete stradale storica secondaria
-  Architetture e manufatti storici puntuali
-  Chiesa, parrocchia, pieve, santuario
-  Palazzo, casa padronale
-  Cimitero

**COMPONENTI DEL PAESAGGIO URBANO**

-  Nuclei antichi
-  Aree edificate
-  Aree impegnate dal P.R.G. vigente
-  Ambiti delle trasformazioni condizionate

PGT - Comune di Mairano - Carta del Paesaggio - Tav.4- Scala 1:15.000



**LEGENDA**

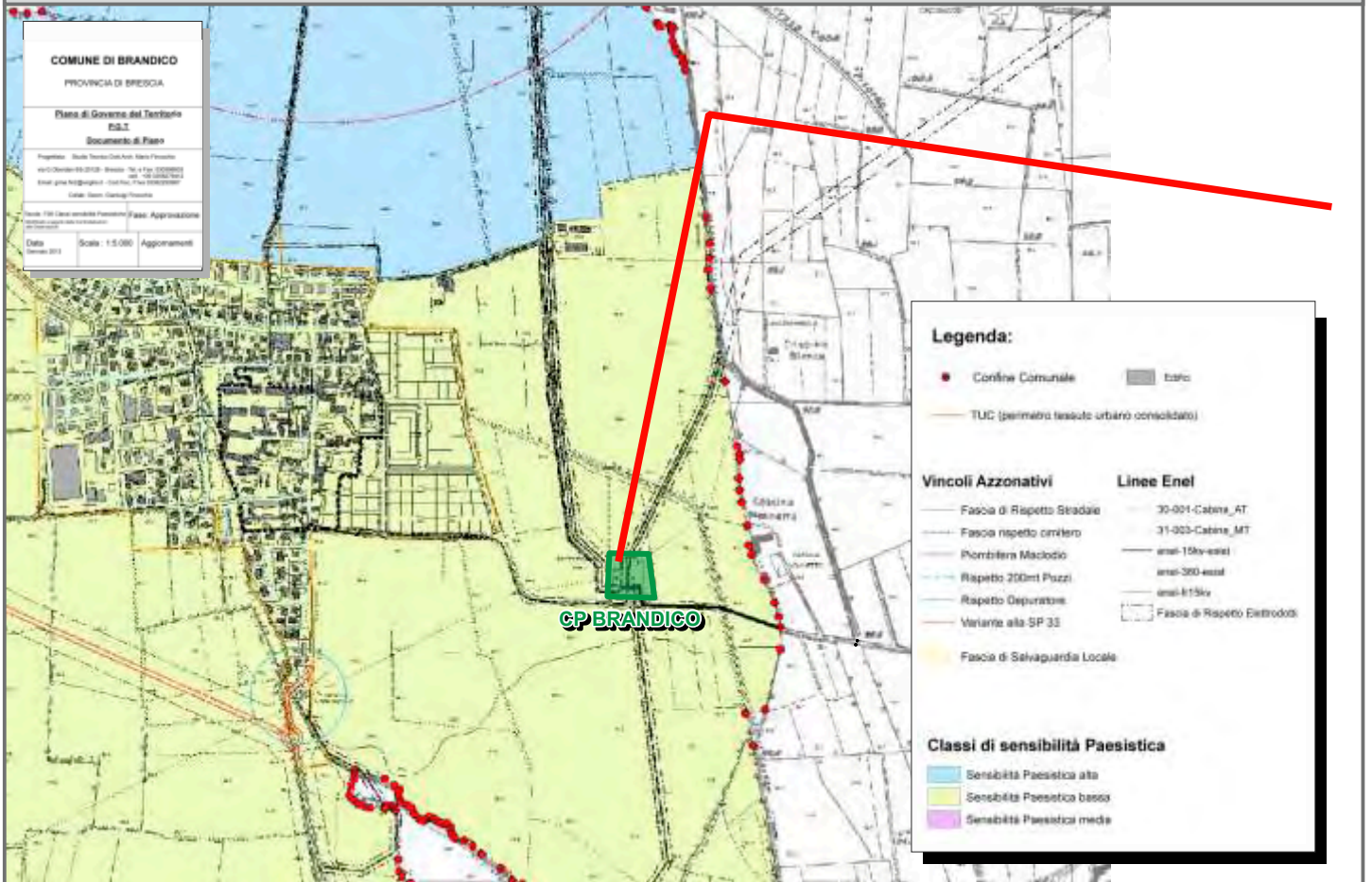
**Impianti AT**

- Cabina Primaria 132/15 kV **e-dis.** esistente
- Cabina Sezionamento 132 kV **e-dis.** in progetto

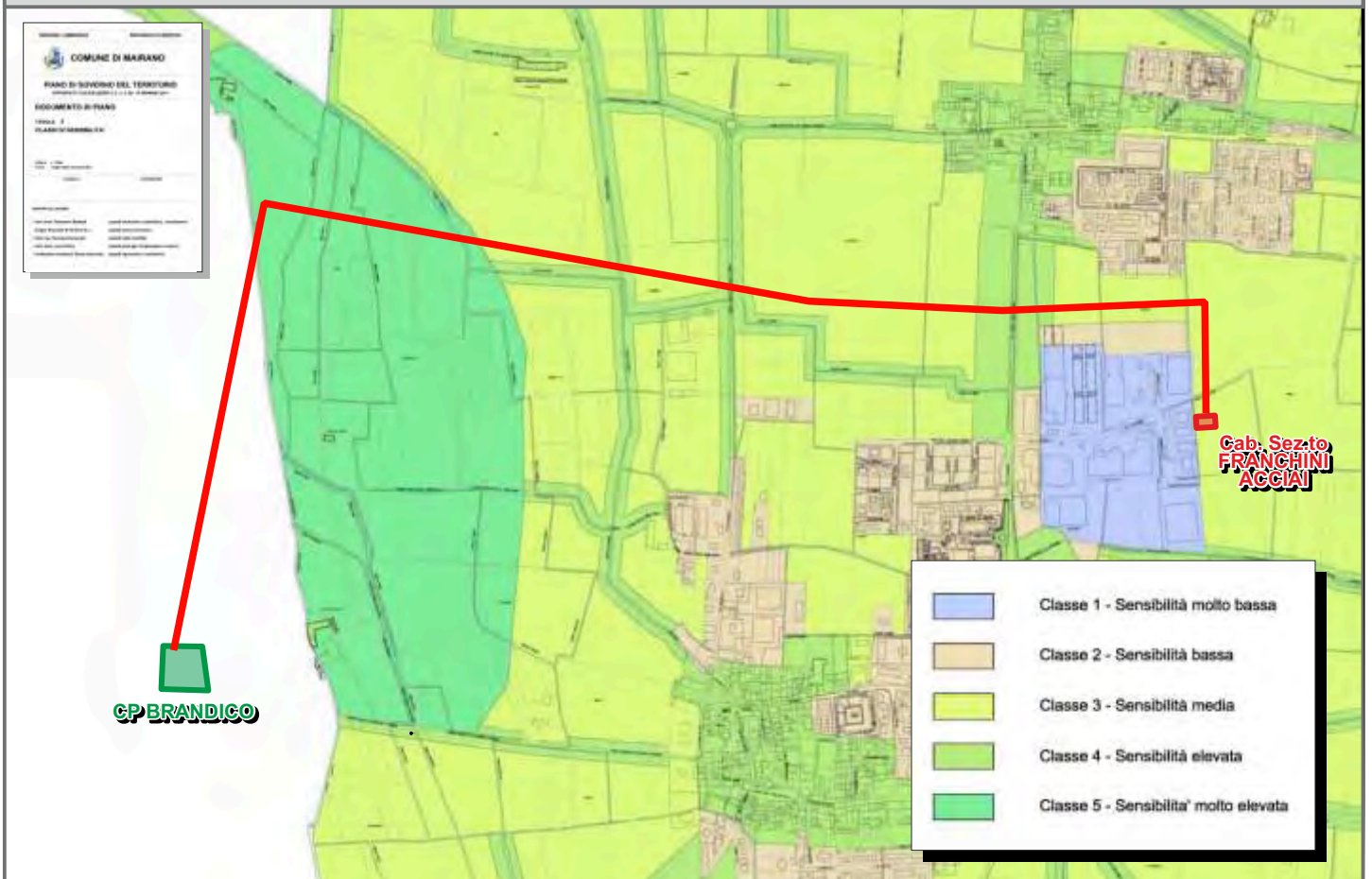
**Elettrodotti AT**

- aereo 132 kV **e-distribuzione** in progetto

PGT - Comune di Brandico - CLASSE SENSIBILITA' PAESISTICA - Tav.05- Scala 1:15.000



PGT - Comune di Mairano - CLASSE SENSIBILITA' PAESISTICA - Tav.5- Scala 1:15.000







# 3

## IL PROGETTO

Caratteristiche costruttive

Caratteristiche funzionali

Occupazione delle aree

Modalità e tempi di esecuzione

Vincoli territoriali

Indagini particolari

Rispetto delle Norme



## CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

### LINEA ELETTRICA AT

#### Principali caratteristiche costruttive della linea AT

Come indicato in premessa, l'impiego prevalente di pali a traliccio "leggeri" a base stretta con mensole isolanti, consentirà di ridurre al minimo l'impatto visivo dell'impianto sul territorio, risultando al comune osservatore un impianto del tutto simile ad una linea di media tensione.

Come è facile intuire però, tale tipologia di palificazione non è utilizzabile in tutte le posizioni in cui è previsto l'infissione di un sostegno, o perchè non idonei alla sollecitazione meccanica a cui sarebbero posti (tipicamente il caso ricorre per le posizioni di capolinea o vertice con angolo di deviazione forte) o perchè incompatibili con la disposizione geometrica richiesta ai conduttori in una specifica condizione (nel caso di interferenze come i sottopassi).

In questi casi si ricorre obbligatoriamente ai sostegni tradizionali oppure speciali e cioè studiati ad-hoc per la situazione specifica, strutturalmente più robusti e con ampio margine d'impiego.

La lunghezza del nuovo elettrodotto aereo a 132 kV in singola terna sarà di circa **3.2** km. Lungo tale percorso è prevista l'infissione di n° **15** sostegni di cui **3** a traliccio di tipo tradizionale ed **1** uno speciale del tipo tubolare con conduttori in piano, ripartiti su **2** tratte.

Complessivamente, l'elettrodotto avrà le seguenti principali caratteristiche:

- **Conduttori d'energia:** saranno costituiti da n. 3 corde di alluminio-acciaio della sezione di **585.3** mm<sup>2</sup> ciascuna;
- **Fune di guardia:** sarà costituita da una corda di alumoweld della sezione di **80,7** mm<sup>2</sup>;
- **Isolatori:** saranno del tipo "isolato" per i sostegni del tipo "leggero" a base stretta ed in vetro del tipo a "cappa e perno" per i sostegni a traliccio;
- **Sostegni:** saranno costituiti da pali in **ferro a traliccio**, prevalentemente del tipo "**leggero**" a base stretta ad eccezione dell'unico sostegno con conduttori in piano che sarà del tipo **tubolare** in lamiera zincata e piegata, tutti dotati di fondazione a blocco unico o a piedini separati tra loro collegati in cemento armato oppure del tipo a pali trivellati (in funzione del tipo di sostegno, delle condizioni e della portata statica del terreno) e muniti di collegamenti di messa a terra.

La distanza minima dei conduttori dal terreno, misurata verticalmente ed in condizioni di massima freccia, sarà sempre maggiore del minimo prescritto dalle vigenti Norme che, in particolare, prevedono:

- **6.30** m del terreno
- **8.98** m dal piano delle autostrade, strade Statali e Provinciali e dal piano di rotaie di ferrovie o tramvie.

### CABINA PRIMARIA

#### Informazioni generali

L'esistente cabina primaria 132/15 kV di Brandico è ubicata in comune di **Brandico** sul Foglio 5, Mappale 128.

L'intero complesso, costituito da una sezione AT a 132 kV, una sezione AT/MT a giorno composta da 2 trasformatori 132/15 kV, ed un fabbricato in muratura per l'alloggiamento delle apparecchiature ausiliarie di media tensione, è alimentato in alta tensione dagli elettrodotti a 132 kV "ORZIVECCHI - BRANDICO" (Terna n. 758) e "BRANDICO - TRAVAGLIATO" (Terna n.755).

#### Principali caratteristiche costruttive dell'adeguamento

Per l'alimentazione in alta tensione del cliente FRANCHINI ACCIAI, l'attuale sezione AT della cabina primaria dovrà essere modificata realizzando un nuovo stallo AT, dotato delle proprie apparecchiature di sezionamento, misura e protezione, alla cui estremità verrà collocato il sostegno capolinea della nuova linea a 132kV.

Detto intervento implicherà lo spostamento di alcuni metri di un sostegno MT esistente all'interno della cabina primaria per fare spazio ai nuovi conduttori AT in uscita.

### CABINA DI SEZIONAMENTO CLIENTE

#### Ubicazione della CS

La nuova cabina di sezionamento di e-distribuzione per la fornitura di energia al cliente FRANCHINI ACCIAI verrà realizzata in comune di **Mairano** (BS), all'interno di una porzione dei mappali n° **214** e **215** del Foglio n° **7** del medesimo comune.

L'area sulla quale verrà realizzata l'opera è classificata come "**S.U.A.P.**" sulla tavola 3 - "*Previsioni di Piano*" del PGT del comune di Mairano.

#### Principali caratteristiche costruttive della CS

Nel complesso la nuova cabina di sezionamento occuperà una superficie di **650** m<sup>2</sup> circa e verrà realizzata in piena conformità alle Norme CEI EN61936 ("*Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata*") e EN50522 ("*Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata*") e sarà così costituito:

- una sezione AT a 132 kV equipaggiata con apparecchiature di manovra composta da sezionatori che saranno fissati a fondazioni in calcestruzzo;
- un impianto di terra di protezione e funzionamento che si estende su tutta l'area (compresa quella della sezione AT del cliente) costituito da conduttori nudi di rame direttamente interrati e dimensionata per correnti di guasto fino a **15** kA;
- una recinzione di delimitazione e protezione delle aree elettriche di altezza pari ad almeno **2.00** m e munita di cancello carraio;
- un piccolo fabbricato tipo BOX in cemento armato prefabbricato delle dimensioni di **3.50 x 2.50** m circa per

l'alloggiamento delle apparecchiature ausiliarie per la protezione, il controllo ed il telecontrollo dell'impianto nonché i gruppi di misura dell'energia erogata.

L'intero complesso sarà completamente automatizzato e controllato a distanza e pertanto non vi sarà permanenza di persone, salvo in caso d'interventi per manutenzione, peraltro poco frequenti, dato il notevole livello di affidabilità delle apparecchiature di cui è composto.

## CATTERISTICHE FUNZIONALI

### LINEA ELETTRICA AT

- Tensione d'esercizio: **132 kV**;
- Frequenza: **50 Hz**;
- Portata: **675 A**, secondo le Norme CEI 11-60 ("*Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne*").

### CABINA PRIMARIA E DI SEZIONAMENTO

La nuova cabina di sezionamento verrà realizzata facendo riferimento alle norme CEI EN61936 ("Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata") ed entrerà a far parte integrante della rete elettrica di e-distribuzione S.p.A.

- Tensione d'esercizio: 132 kV;
- Frequenza: 50 HZ;
- Portata: secondo Norme CEI 11-4 ("*Esecuzione delle linee elettriche esterne*") e 11-60 ("*Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne*")

## OCCUPAZIONE DELLE AREE

Sull'area su cui verrà realizzata la cabina di sezionamento verrà costituito un diritto di superficie di durata illimitata che darà titolo ad e-distribuzione S.p.A. di costruire ed esercire l'impianto elettrico all'interno della proprietà FRANCHINI ACCIAI.

L'ingresso alla CS dovrà essere sempre garantito dalla viabilità pubblica tramite un passaggio idoneo al transito di mezzi speciali per il trasporto e la manutenzione delle apparecchiature dell'impianto, eventualmente costituendo anche una servitù di passaggio sulla viabilità interna alla proprietà FRANCHINI ACCIAI.

Per quanto riguarda la linea elettrica ad alta tensione, è prevista la costituzione di nuove servitù di elettrodotto lungo i tratti che interessano le proprietà private.

- Dette servitù, costituite ai sensi della LR 52/82 ("Norme in materia di opere concernenti linee ed impianti elettrici fino a 150.000 V") e LR 3/2009 ("Norme regionali in materia di espropriazione per pubblica utilità") avranno carattere di **inamovibilità**.

La fascia di asservimento necessaria all'esercizio

dell'elettrodotto sarà **30 m** (15+15 rispetto all'asse linea).

A valle dell'approvazione del presente progetto definitivo, qualora non venisse raggiunto un accordo bonario con le proprietà interessate dagli elettrodotti, si darà seguito alla procedura espropriativa nelle modalità di cui al DPR 327/2001 ("Testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia di espropriazione") e s.m.i.

## MODALITÀ E TEMPI DI ESECUZIONE

Si prevede che le operazioni per i lavori di realizzazione dell'impianto in argomento potranno avere inizio entro **24** mesi dalla data della delibera di autorizzazione e saranno ultimati entro **48** mesi dalla data stessa, comprese le eventuali procedure per gli asservimenti coattivi.

### LINEA ELETTRICA AT

#### Principali caratteristiche di esecuzione della linea AT

Le attività di costruzione della nuova linea si possono sintetizzare nelle seguenti operazioni:

- scavo della fondazione (1 giornata per sostegno);
- montaggio della base, solo per i sostegni a traliccio (1 o 2 giornate);
- posa in opera dei ferri di armatura e dei tirafondi (solo per i pali tubolari), dei casseri e getto delle fondazioni (2 giornate per sostegno);
- rinterro dello scavo e trasporto a discarica del materiale eccedente (1 giornata per sostegno);
- montaggio della parte superiore dei sostegni e degli isolatori (da 1 a 3 giorni in ragione del tipo ed altezza del sostegno);
- stendimento manuale e/o con mezzi leggeri e/o mediante l'uso di elicottero delle funi pilota per la tesatura (da 1 a 2 giorni per ogni tratta un funzione della sua lunghezza e dei mezzi impiegati);
- stendimento "frenato" dei conduttori per evitarne lo strisciamento sul terreno e loro regolazione (15 giorni per ogni tratta).

Considerata la presenza di filari di alberi ad alto fusto lungo i confini del territorio interessato dall'elettrodotto, a garanzia delle ottimali condizioni di esercizio, è previsto l'abbattimento e/o la potatura di quelle piante che risulteranno inevitabilmente interferenti con i conduttori della linea.

Tali varchi verranno praticati contenendo al minimo l'intervento sulle piante, seguendo eventualmente le specifiche indicazioni che le Amministrazioni Pubbliche vorranno impartire.

#### Mezzi impiegati

La realizzazione delle opere in argomento prevedono l'impiego di:

- escavatori di piccolo e medio taglio per la realizzazione delle buche di fondazione o macchine trivellatrici per relativi pali di

- fondazione;
- betoniere e pompe per le gettate di calcestruzzo di fondazione;
- autocarri per il trasporto dei materiali, conduttori, isolatori e materiali di risulta;
- eventuale mezzo di ausilio con braccio meccanico per il montaggio della carpenteria metallica;
- argano e freno idraulico da attestarsi ad ogni inizio e fine tratta ed eventuale elicottero (a discrezione dell'impresa appaltatrice) per lo stendimento dei conduttori.

### Aree di cantiere ed accessi

La realizzazione dell'opera necessiterà di un'area adibita a deposito centralizzato degli attrezzi e dei materiali che verrà scelta con piena discrezionalità dall'impresa che si aggiudicherà l'appalto ed in accordo con la proprietà del terreno.

Di norma si prediligono porzioni di fondo o appezzamenti nelle immediate vicinanze della linea da realizzare al fine di limitare al minimo il trasporto dei componenti.

Verrà sempre garantita la compatibilità con la destinazione d'uso delle superfici occupate che comunque non subiranno alterazione alcuna dai materiali ivi ricoverati.

Per la realizzazione di ogni singolo sostegno invece si può stimare una occupazione temporanea di terreno dell'ordine 40 m<sup>2</sup> circa (20x20) all'interno del quale troveranno posto anche le attrezzature e i mezzi d'opera funzionali agli scavi, getti e montaggi di ogni elemento.

Per l'accesso ai luoghi è previsto l'utilizzo della viabilità ordinaria fin quando possibile e le carreggiate agricole fino al limite degli appezzamenti. L'ingresso nei coltivi sarà effettuato con accorgimenti in forza della capacità di mobilità dei mezzi utilizzati.

Per l'attraversamento di canali e dreni, ove necessario, sono previste la posa temporanea di tubi in cemento di calibro adeguato e la predisposizione di lastre in ferro carrabili, che saranno recuperate a fine lavoro garantendo un accurato ripristino delle condizioni iniziali.

### CABINA DI SEZIONAMENTO

Per gli interventi in cabina di sezionamento, e-distribuzione S.p.A. si occuperà esclusivamente dell'esecuzione della parte elettromeccanica in quanto la parte edile, comprensiva di fondazioni, recinzioni e fabbricato, verrà realizzata dal cliente FRANCHINI ACCIAI nell'ambito della costruzione dei propri impianti.

### Principali caratteristiche di esecuzione della CS

Le attività di costruzione della parte elettromeccaniche previste per la cabina di sezionamento si possono sintetizzare nelle seguenti operazioni:

- Posizionamento e collegamento delle apparecchiature AT (30 giornate);
- Posizionamento e collegamento dei sistemi di sezionamento

- e dei gruppi di misura (30 giornate);
- Verifica, collaudo e messa in servizio (15 giornate).

### VINCOLI TERRITORIALI

L'indagine condotta per verificare la presenza di vincoli di carattere ambientale e paesaggistico sulle aree interessate dal progetto in esame, utilizzando i diversi strumenti di piano disponibili sia a livello di grande scala (regione e provincia), sia a livello locale (comune), evidenziano che il progetto in argomento **NON INTERESSERA'**:

- aree regionali protette (quali riserve, parchi e monumenti naturali);
- zone soggette a vincoli di cui al D.Lgs 42/2004;
- zone soggette a vincolo idrogeologico di cui L.R.31/2008.

In sintesi, possiamo affermare che gli interventi in argomento non avranno un impatto paesistico significativo.

### RISPETTO DELLE NORME

L'impianto in progetto sarà realizzato in conformità alla normativa vigente in materia ed in particolare:

- L. 28/6/86 n. 339. Nuove norme per la disciplina della costruzione ed esercizio delle linee elettriche esterne;
- L. 21/3/88 n. 449. Approvazione delle norme tecniche per la disciplina della costruzione ed esercizio delle linee elettriche esterne;
- D.M.L.P. 16/1/91 n. 1260. Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione ed esercizio delle linee elettriche esterne;
- D.M. 5/8/98 n. 363. Materiali da costruzione. Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne;
- L.R. 10/8/2001 n° 13. Norme in materia di inquinamento acustico;
- L. 22/2/2001 n. 36. Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- D.P.C.M. 8/7/2003. 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;
- D.Lgs. 42/2004. Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio;
- L.R. 11/03/2005 n. 12. Legge per il governo del territorio;
- Decreto 29/05/2008. Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti.
- D.P.R. 151/2011. Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi.



# 4 DISEGNI TECNICI

## Cabina Primaria

- Planimetria 1:500

## Cabina di Sezionamento

- Planimetria 1:500  
- Sezioni  
- Rendering

## Schematici costruttivi linee AT

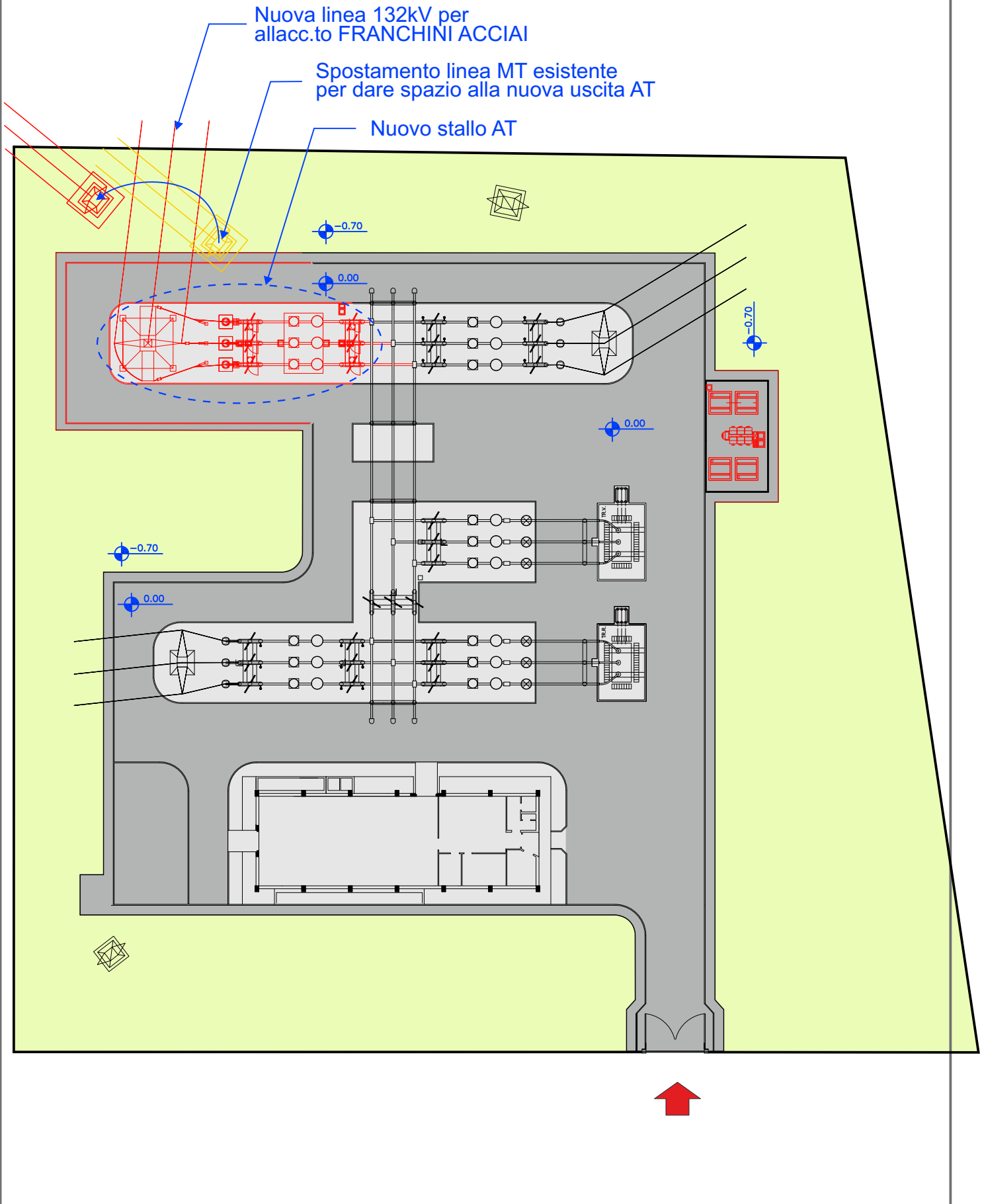
- Sezioni di scavo e tipologie di posa  
- Tipologia cavo AT  
- Buca giunti

## Schematici costruttivi linee MT

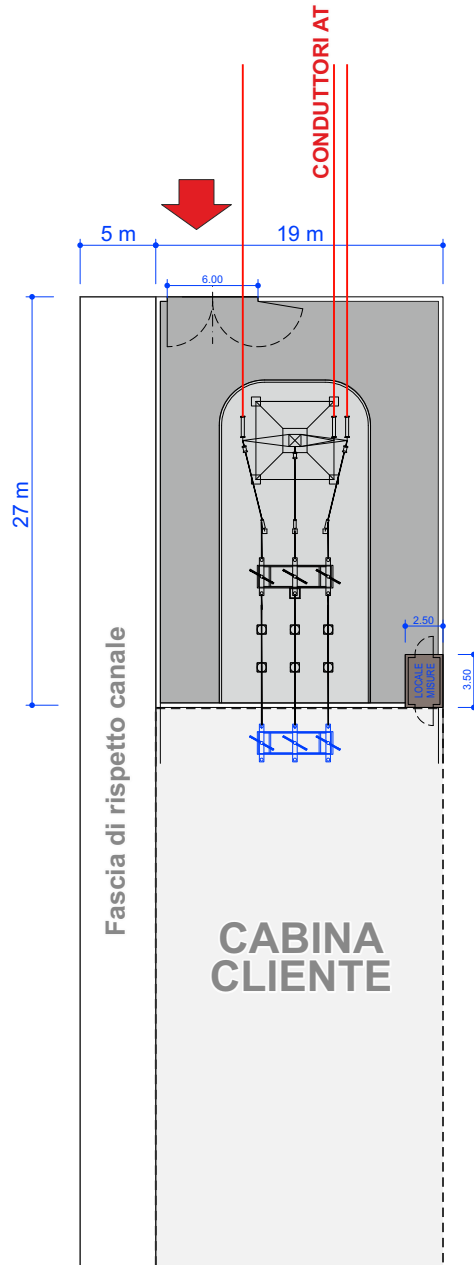
- Tipologia cavo MT  
- Sezioni di scavo e tipologie di posa  
- Tipologia Cabina Secondaria

## Scheda ostacoli alla navigazione aerea

Planimetria della Cabina Primaria - Scala 1:500

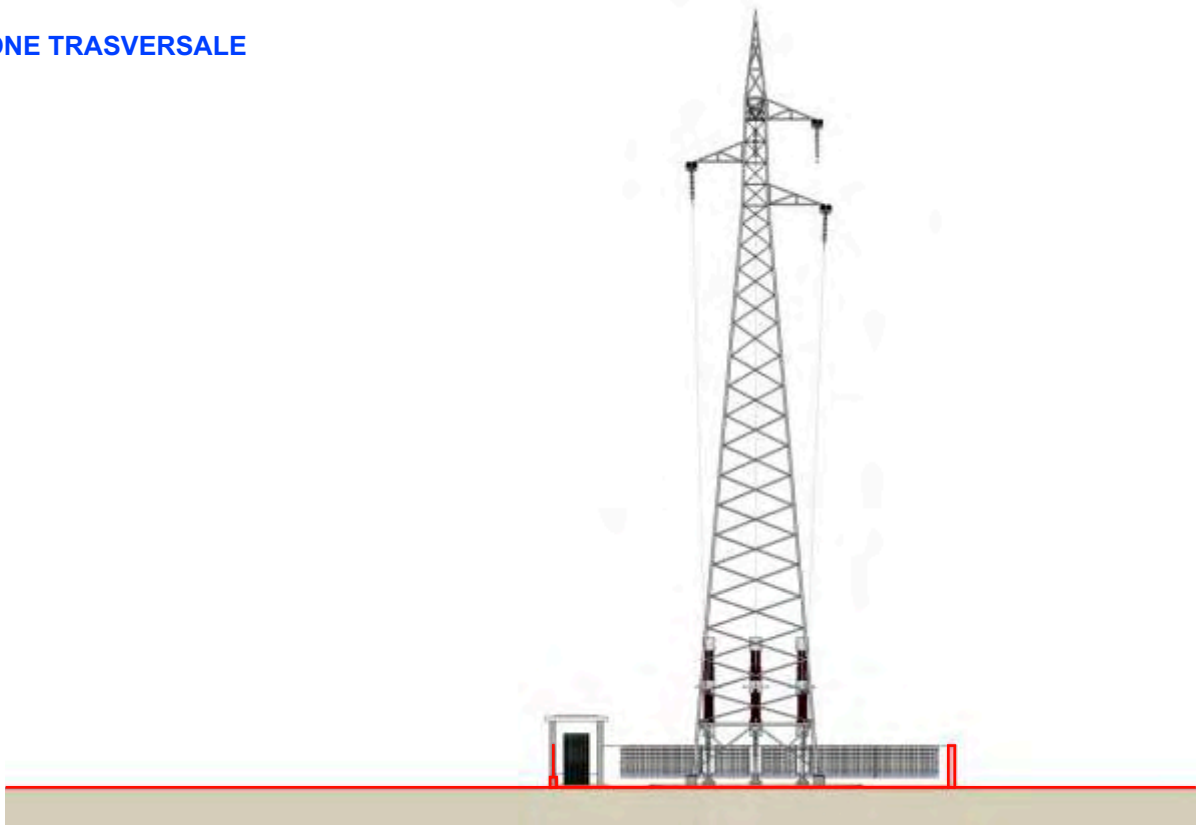


Planimetria della Cabina di Sezionamento - Scala 1:500

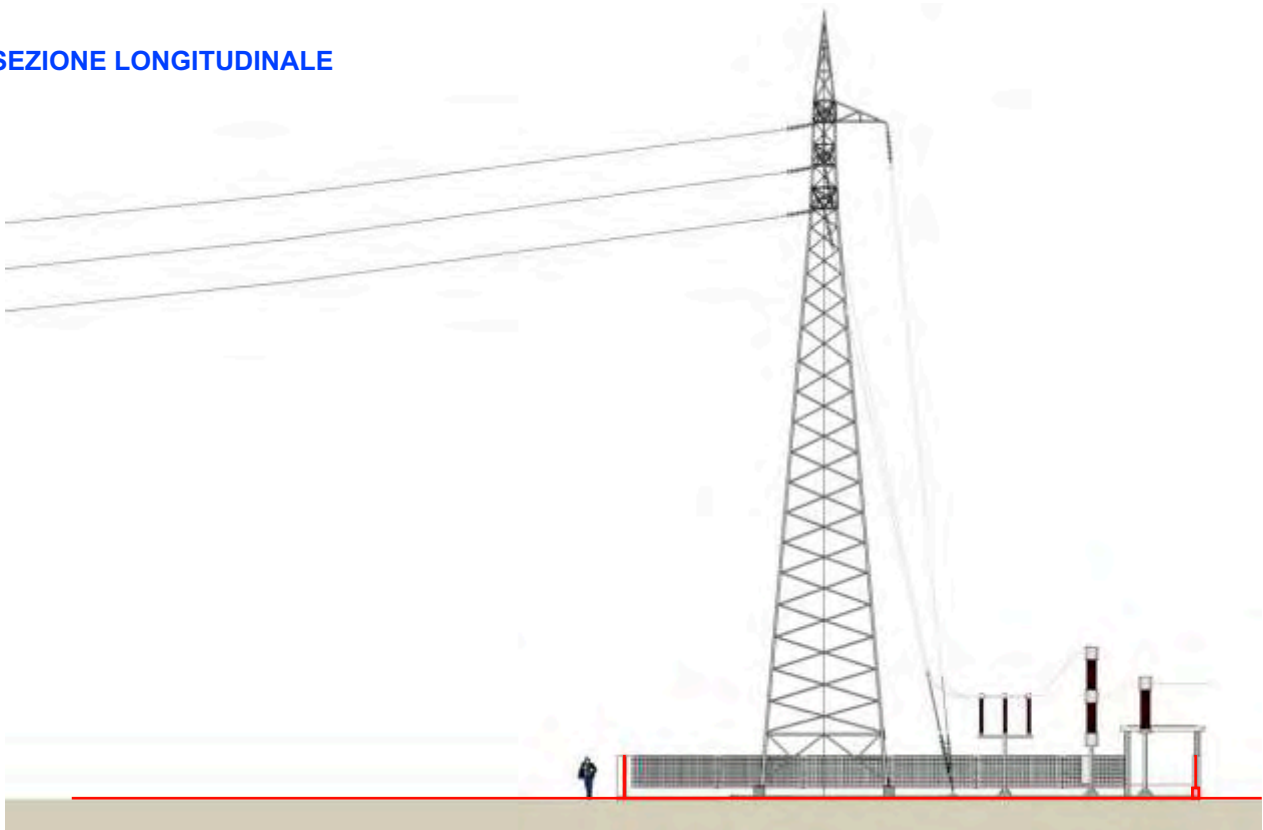


Sezioni della Cabina di Sezionamento

SEZIONE TRASVERSALE



SEZIONE LONGITUDINALE





Rendering - Inquadramento d'insieme sull'area Franchini Acciai



Rendering - Ingresso in CS della linea AT



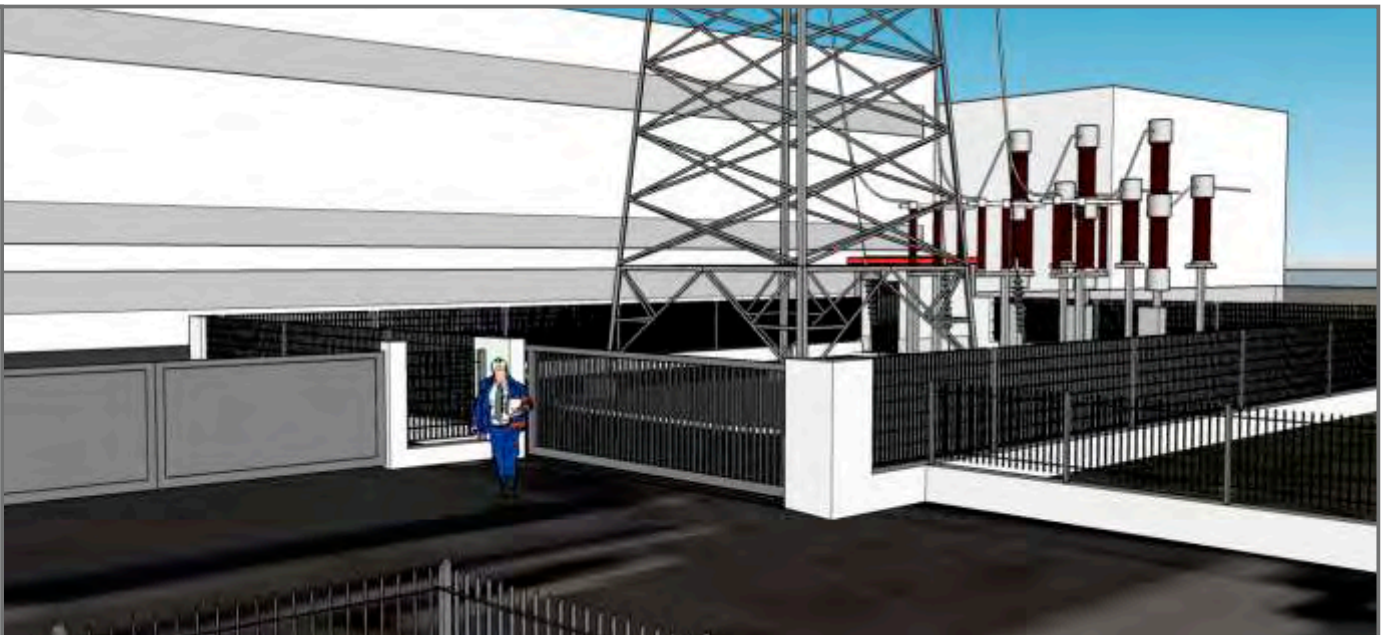
Vista lato SUD-EST



Vista lato NORD-EST

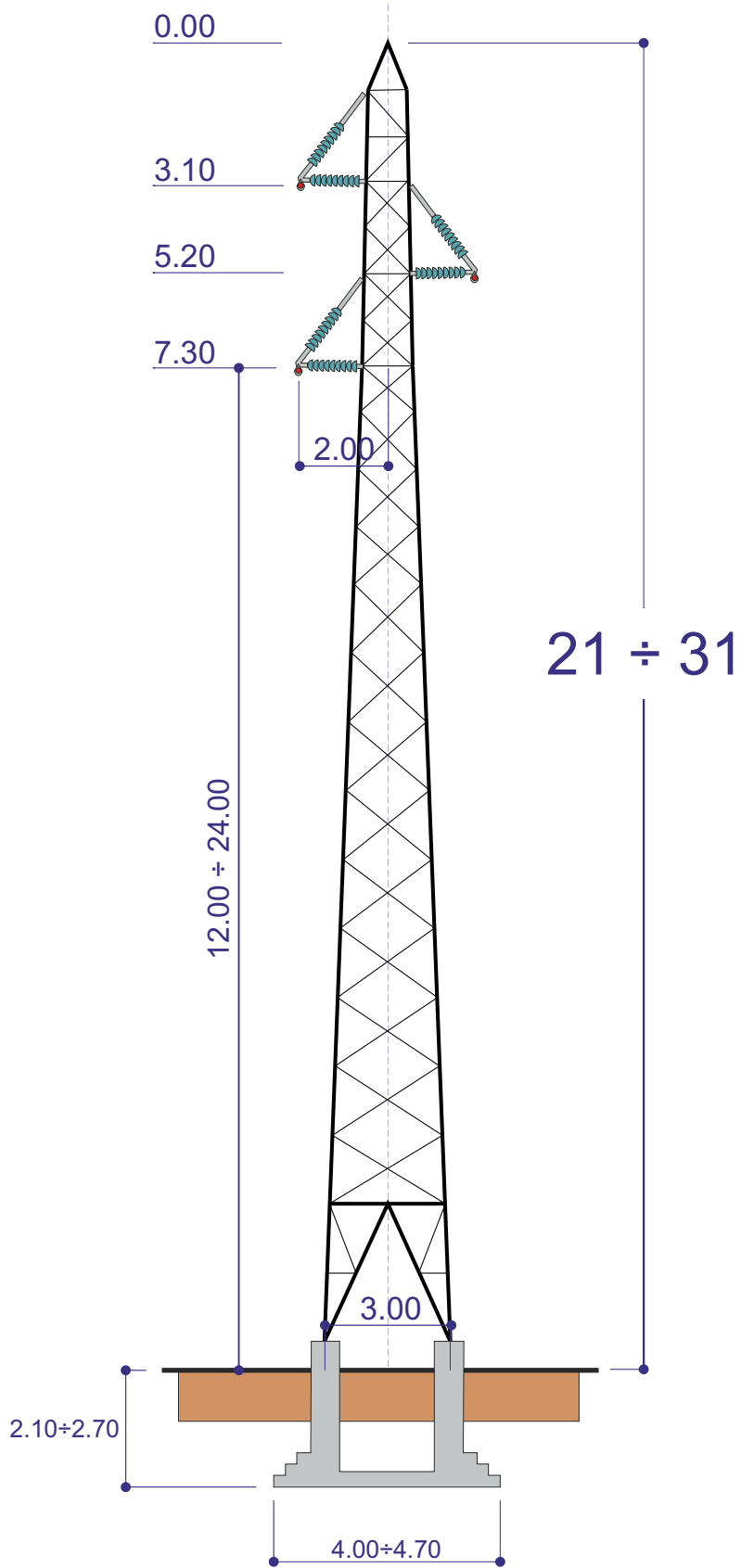


Vista ingresso CS

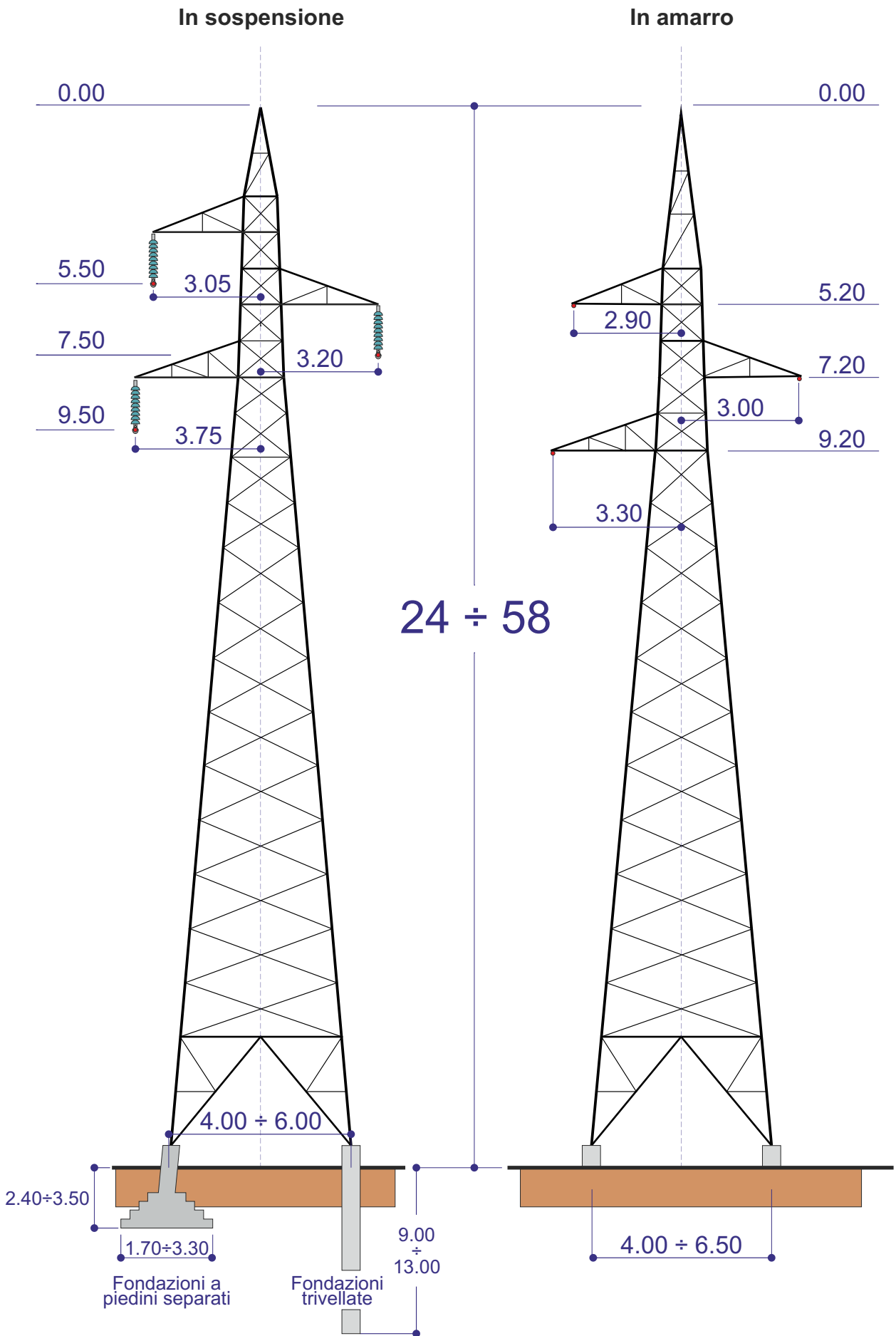


SOSTEGNI BASE STRETTA - Semplice Terna

In sospensione con mensole isolanti

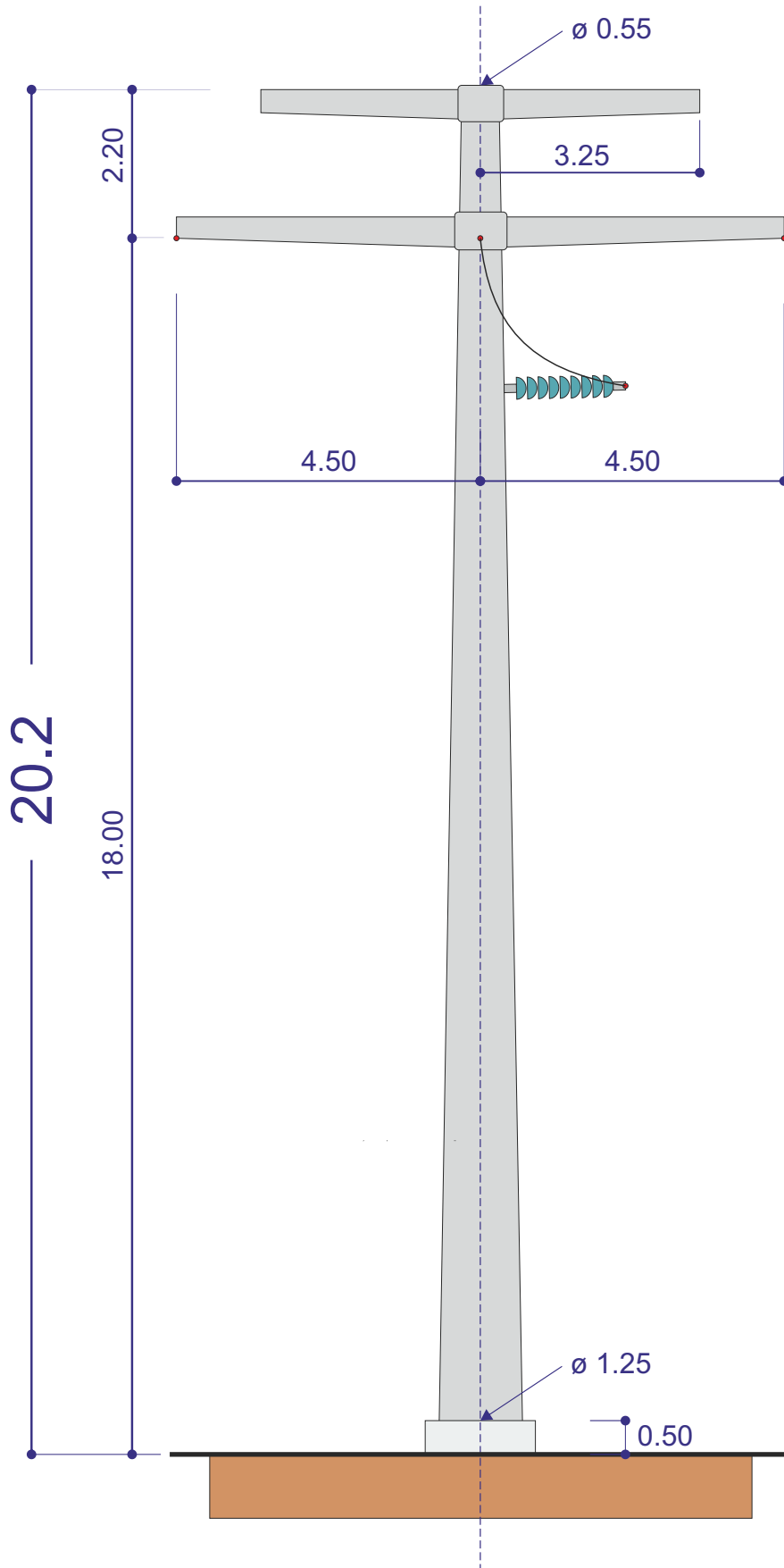


SOSTEGNI A TRALICCIO - Semplice Terna



SOSTEGNI TUBOLARI - Semplice Terna con conduttori in piano

In amarro



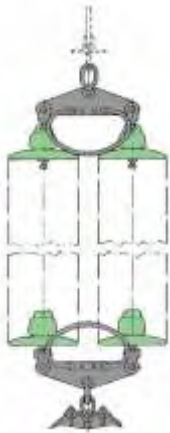
ARMAMENTI

SOSPENSIONE SEMPLICE

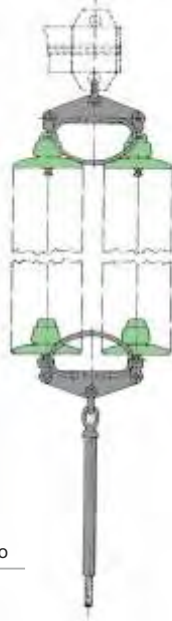


TRADIZIONALI

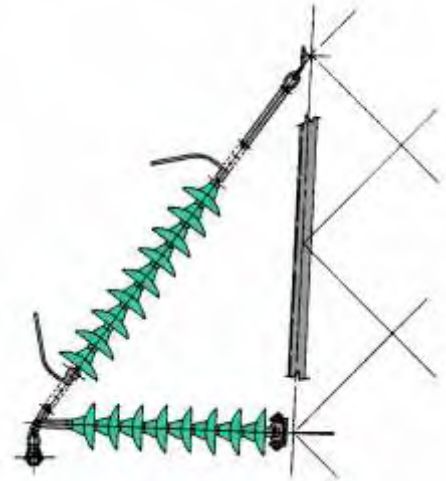
SOSPENSIONE DOPPIA



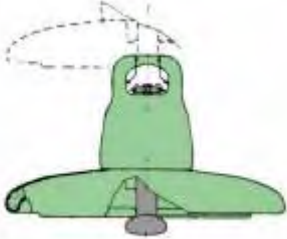
AMARRO DOPPIO



MENSOLA ISOLANTE

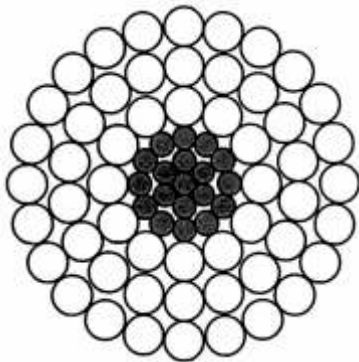


ISOLATORI



Materiale	Vetro temperato
Diametro	225 mm
Passo	146 mm
Numero per catena	9
Carico rottura	70 kN

CONDUTTORI DI ENERGIA



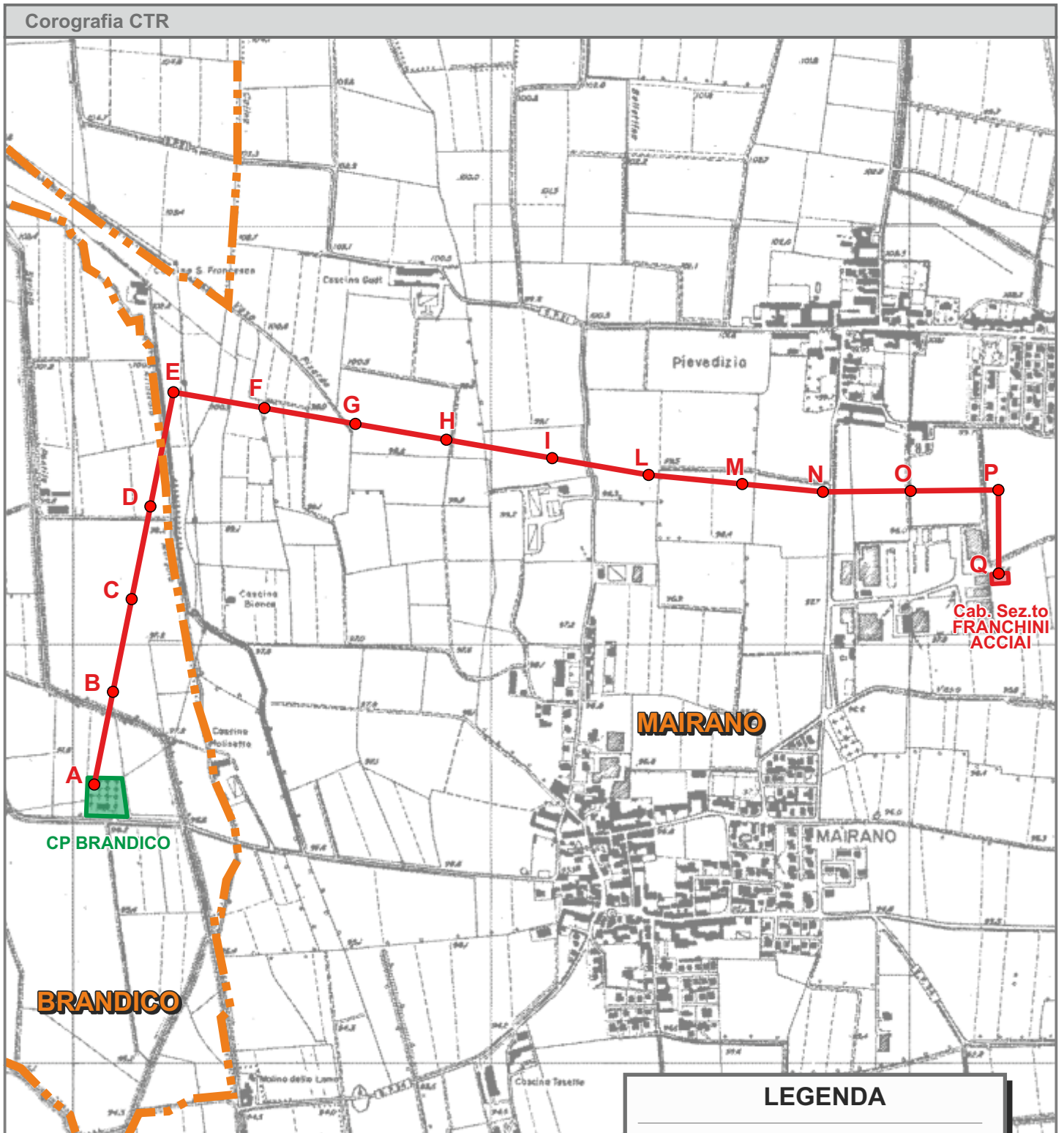
Materiale	Alluminio-Acciaio
Diametro	31.50 mm
Formazione	All. 54 fili $\varnothing$ 3.50 mm Acc. 19 fili $\varnothing$ 2.10 mm
Sezione alluminio	519.50 mm <sup>2</sup>
Sezione acciaio	65.80 mm <sup>2</sup>
Sezione totale	585.30 mm <sup>2</sup>
Peso	1983 kg/km
Carico rottura	16852 daN

FUNE DI GUARDIA



Materiale	Acciaio rivestito di Alluminio
Diametro	11.50 mm
Formazione	7 fili $\varnothing$ 3.83 mm
Sezione totale	80.50 mm <sup>2</sup>
Peso	537 kg/km
Carico rottura	9000 daN

## RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA OPERE COSTITUENTI OSTACOLO ALLA NAVIGAZIONE AEREA



**NB**

La posizione dei sostegni è indicativa e soggetta a possibili modeste variazioni

## RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA OPERE COSTITUENTI OSTACOLO ALLA NAVIGAZIONE AEREA

<b>1</b>	Ente/Società proprietario dell'impianto	<b>e-distribuzione S.p.A.</b>
<b>2</b>	Tipo di impianto	<b>elettrodotto a 132 kV</b>
<b>3</b>	Caratteristiche dell'impianto	

N° picchetto	A	C	D	E	
				Località e comune interessato	Quota s.l.m. della base
				Longitudine	Latitudine
A	Brandico	97.0	36.2	10° 3'42.11"E	45°27'4.80"N
B	Brandico	98.0	21÷31	10° 3'44.69"E	45°27'12.50"N
C	Brandico	98.0	21÷31	10° 3'47.22"E	45°27'20.25"N
D	Brandico	98.0	21÷31	10° 3'49.71"E	45°27'27.92"N
E	Mairano	98.0	20.2	10° 3'52.06"E	45°27'35.66"N
F	Mairano	99.0	21÷31	10° 4'2.57"E	45°27'34.14"N
G	Mairano	100.0	21÷31	10° 4'13.03"E	45°27'32.60"N
H	Mairano	101.0	21÷31	10° 4'23.53"E	45°27'31.12"N
I	Mairano	101.0	21÷31	10° 4'33.76"E	45°27'29.49"N
L	Mairano	100.0	21÷31	10° 4'44.38"E	45°27'28.01"N
M	Mairano	100.0	21÷31	10° 4'53.77"E	45°27'27.56"N
N	Mairano	99.0	21÷31	10° 5'3.13"E	45°27'27.13"N
O	Mairano	99.0	21÷31	10° 5'12.50"E	45°27'27.29"N
P	Mairano	99.0	36.2	10° 5'21.87"E	45°27'27.29"N
Q	Mairano	98.0	36.2	10° 5'21.98"E	45°27'20.33"N

Materiale di costruzione      sostegni conduttori      **in ferro a traliccio alluminio - acciaio**

<b>4</b>	Data prevista inizio costruzione	<b>aprile 2018</b>
<b>5</b>	Data prevista completamento costruzione	<b>dicembre 2018</b>
<b>6</b>	Data smantellamento costruzione	<b>NON PREVISTA</b>
<b>7</b>	Segnaletica adottata	<b>NON PREVISTA</b>

**N.B.** Il franco massimo della fune di guardia dal terreno sarà sempre minore di 100 m a.g.l (above ground level)





# 5

## **IMPATTI E MITIGAZIONI**

Analisi degli impatti

Mitigazioni



## **ANALISI DEGLI IMPATTI**

Sulla base delle caratteristiche tecniche e funzionali, nonché sulle metodologie costruttive e di posa dell'impianto in progetto specificate alla Sezione 3, è possibile individuare le principali tipologie d'impatto dell'opera nei confronti delle componenti ambientali.

Fondamentalmente, tutti questi impatti possono essere a loro volta accorpati a due diverse fasi temporali.

### **FASE DI CANTIERE**

È la fase che intercorre tra l'inizio dei lavori per la costruzione dell'impianto e la sua messa in esercizio (quando cioè vi è il transito permanente di corrente elettrica).

In questa fase gli impatti possono essere del seguente tipo:

- occupazione del suolo (dovuta alla presenza del cantiere stesso e costituita essenzialmente dal deposito dei materiali da costruzione e dalle aree di transito e movimento degli automezzi);
- polveri e scarichi atmosferici (dovuti al funzionamento degli automezzi durante le escavazioni ed al trasporto/montaggio dei materiali);
- rumore (dovuto al funzionamento degli automezzi durante le escavazioni ed al trasporto/montaggio dei materiali).

Per la fase di cantiere, le tipologie d'impatto sono da ritenersi del tutto trascurabili per entità e tempo di effetto in quanto non apporteranno alcuna alterazione dannosa o irreversibile allo stato dei luoghi diversi dal sito d'imposta dell'opera stessa, si protrarranno per lo stretto necessario alle lavorazioni e saranno del tutto assimilabili alle normali attività di cantiere per la realizzazione di civili abitazioni.

### **FASE DI ESERCIZIO**

È la fase che, a decorrere dalla messa in funzione dell'impianto, permane quale condizione costante fino alla dismissione dello stesso a conclusione del suo ciclo produttivo.

In questa fase gli impatti possono essere del seguente tipo:

- occupazione del suolo (dovuta alla presenza dell'elettrodotto nonché delle apparecchiature esterne e del locale di controllo e misura della cabina di sezionamento);
- rumore (dovuto esclusivamente all'effetto "corona" delle parti in tensione sui conduttori dell'elettrodotto e sulle apparecchiature disposte all'aperto nella cabina di sezionamento);
- visibilità (dovuta alla presenza stessa dell'elettrodotto e della cabina di sezionamento);
- radiazioni non ionizzanti (dovuti al transito della corrente lungo i conduttori dell'elettrodotto e delle apparecchiature in cabina di sezionamento).

Per la fase di esercizio, gli impatti individuati vengono qui di seguito analizzati.

#### **Occupazione del suolo**

Per la cabina di sezionamento, l'area che verrà utilizzata ed effettivamente occupata è quanto strettamente necessario all'impianto per il suo corretto funzionamento.

All'interno della recinzione gli spazi sono calcolati per garantire idonei margini di manovra per l'allestimento e la manutenzione della apparecchiature mentre garantiscono il rispetto delle distanze minime di sicurezza da osservare nei confronti dei soggetti posti all'esterno.

Per quanto riguarda l'elettrodotto, l'occupazione del suolo è limitata all'effettivo ingombro dei sostegni (in prevalenza di tipo compatto ad impatto ridotto), mentre il transito dei conduttori, nel rispetto delle relative servitù, non pregiudicherà mai significativamente l'eventuale attività agricola dei terreni attraversati.

Per quanto sopra esposto, è possibile affermare che l'occupazione del suolo complessiva a fine opere risulterà minima.

#### **Rumore**

Per l'aspetto acustico, si segnala che le linee elettriche non sono normalmente causa di rumore legato all'esercizio dell'impianto. Anche all'interno della cabina di sezionamento non è prevista l'installazione di alcuna apparecchiatura o macchinario che generi un impatto acustico causato dal proprio funzionamento.

In particolari condizioni di umidità (pioggia leggera, nebbia, rugiada) può risultare percepibile nelle immediate vicinanze un lieve ronzio associato alle dispersioni minime di corrente in corrispondenza degli isolanti, tale rumore è da considerarsi trascurabile data la distanza a cui si trovano i ricettori sensibili (abitazioni) e comunque, anche durante i periodi più sfavorevoli, limitati in genere a poche giornate l'anno, non si avrà mai rumorosità tale da causare fastidio trattandosi di rumori di

intensità inferiore alla rumorosità ambientale di fondo.

Sulla base di tali valutazioni e considerata la collocazione fisica dell'elettrodotto e delle apparecchiature della cabina di sezionamento sul territorio, si può certamente affermare che alle normali condizioni di esercizio, verrà sempre garantito il pieno rispetto dei limiti di emissione sonora imposti dalla normativa in vigore.

## Visibilità

L'impatto visivo determinato dalla tipologia d'opera in argomento rappresenta da sempre uno degli aspetti di maggiore criticità.

Come citato in premessa, l'obiettivo di minimizzare tale impatto è stato perseguito adottando in prevalenza una tipologia di sostegni molto compatti dall'aspetto monostelo, particolarmente adatti all'impiego in territori pianeggianti e dove risulta possibile mantenere una buona linearità di tracciato.

Tale scelta riduce significativamente la visibilità della linea elettrica così costruita rispetto all'equivalente impianto realizzato con classici tralicci troncopiramidali, anche se il numero dei sostegni da utilizzare mediamente risulta maggiore in quanto è necessario mantenere campate più corte.

Per quanto riguarda la cabina di sezionamento, l'impatto visivo è determinato, oltre che dal sostegno che raccoglie l'ingresso dei conduttori della linea AT di alimentazio, anche dagli elementi elettromeccanici disposti a cielo aperto e dalle parti strutturali e prettamente edili della cabina stessa quali la recinzione ed il piccolo fabbricato per le apparecchiature di controllo.

Le soluzioni adottate rappresentano comunque la miglior soluzione impiantistica possibile e non sono praticabili alternative costruttive di minor impatto visivo.

Considerato però il contesto tipicamente industriale in cui la cabina si colloca e la numerosa presenza di schermi esistenti come gli alti capannoni che la circondano, si ritiene che l'impatto visivo in questo caso sia del tutto trascurabile e non assogettabile ad interventi di mitigazione.

## Radiazioni non ionizzanti

La normativa di riferimento per la valutazione dell'impatto elettromagnetico degli elettrodotti è costituita dalla L. 22/02/2001 n. 36 (Legge quadro sulla protezione dalla esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici) e dal D.P.C.M. 08/07/2003 (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).

Con i due Decreti del Ministero dell'Ambiente del 29 maggio 2008 sono state inoltre approvate anche le procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica e le metodologie di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti.

La verifica del rispetto dei limiti prescritti può essere eseguita assumendo la semplificazione del "modello normalizzato" individuato al punto 6.1 della Norma CEI 106-11 "Guida per la

determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti, secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003" e quindi impiegando le metodologie di calcolo indicate dalla Norma CEI 211-4 - "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati dalle linee elettriche".

La corrente di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto invece è quella definita come "portata di corrente in servizio normale relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata" che per le linee elettriche esterne con tensione >100 kV è attribuita dalla norma CEI 11-60, equivalente a **675 A** per i conduttori di linea in Zona B con  $\varnothing$  31,5 mm e di **870 A** per le sbarre AT all'interno delle cabine.

Le distanze di rispetto da adottare in base all'applicazione della predetta normativa devono garantire, per tutte le nuove costruzioni, l'obiettivo di qualità di **3  $\mu$ T** e questo limite è da osservare nei confronti di ogni potenziale ricettore il quale si trovi in ambiti che prevedono una presenza prolungata di almeno 4 ore giornaliere.

Tipicamente, detti ambiti si identificano negli edifici ad uso abitativo, sportivo, scolastico o sedi di lavoro.

Per una verifica preliminare del rispetto dell'obiettivo di qualità, escludendo una complessa simulazione analitica che tenga conto delle reali geometrie dei transiti delle correnti, molto più semplicemente è possibile effettuare una rapida valutazione rapportando il progetto in esame con le Distanza di Prima Approssimazione (**DPA**), così come definite dal citato Decreto 29/05/08, e verificando che all'interno di queste distanze non ricadano punti sensibili.

Assumendo gli elettrodotti e gli impianti primari come una tipologia d'opera i cui moduli elementari si replicano con le medesime caratteristiche tipologiche e teorizzando per questi una condizione di "generazione delle emissioni" alle condizioni più sfavorevoli (e quindi più cautelative nei confronti del potenziale ricettore), è possibile individuare dei modelli di base a cui riferirsi per applicare le DPA alle specifiche situazioni progettuali.

La "**linea guida DPA ai sensi del DM 29.05.08**" edita da e-distribuzione S.p.A. (già ENEL Distribuzione S.p.A.) ad uso pubblico e liberamente consultabile, anche su internet, è un fascicolo che tratta espressamente questa tematica, raccogliendo e semplificando per schede i diversi modelli elettrici a loro volta suddivisi per geometria dei conduttori e portata delle correnti.

Nel dettaglio, per il progetto in esame sono individuabili tre diverse geometrie di sostegno, riconducibili alle schede **A1d** e **A2d** sulla guida predetta per i sostegni a traliccio e ad una scheda calcolata ad-hoc per il sostegno tubolare con conduttori in piano.

Da tali schede ne deriva una DPA per la linea aerea AT compresa tra un minimo di **17.00 m** ed un massimo di **20.00 m** a cui andranno sommati, nei punti specifici, i correttivi dovuti ai cambi di direzione del tracciato, dei parallelismi e degli incroci con altre linee AT ed MT, correttivi che comunque intervengono incrementando la fascia di rispetto di pochi metri e solo in un ambito molto limitato.

Considerato che lungo tutto l'elettrodotto non si rilevano ricettori posti a distanze inferiori a **30 m** rispetto all'asse della linea, è possibile escludere da subito qualunque tipo di implicazione elettromagnetica per l'intero tratto che dalla cabina primaria di Brandico arriva al sostegno posto all'esterno dello stabilimento Franchini Acciai.

Per quanto riguarda invece la campata di ingresso alla cabina di sezionamento, quasi interamente all'interno della proprietà del cliente, trovandoci ad operare in spazi ristretti perchè prossimi all'attività da alimentare, è necessario approfondire l'analisi abbandonando il criterio delle DPA (concetto ripreso dallo stesso DM 29/05/2008 citato) ed entrando invece nel merito delle effettive distanze dei potenziali ricettori rispetto ai limiti da osservare.

In modo più analitico dunque, si è operata una verifica geometrica misurando le distanze tra le curve isolivello dei  $3 \mu\text{T}$  distribuite lungo i conduttori di energia dell'elettrodotto e lungo le apparecchiature AT in cabina di sezionamento, rispetto agli edifici o punti sensibili circostanti.

Da tale verifica, come meglio rappresentato anche nelle relative schede tecniche di dettaglio qui riportate, è emerso non esistono punti sensibili posti all'interno della fascia di rispetto dei  $3 \mu\text{T}$ .

Dall'evidenza delle considerazioni qui espresse è possibile affermare che l'opera in argomento manterrà il pieno rispetto dei limiti di  $3 \mu\text{T}$  (obiettivo di qualità) nei confronti di ogni potenziale ricettore.

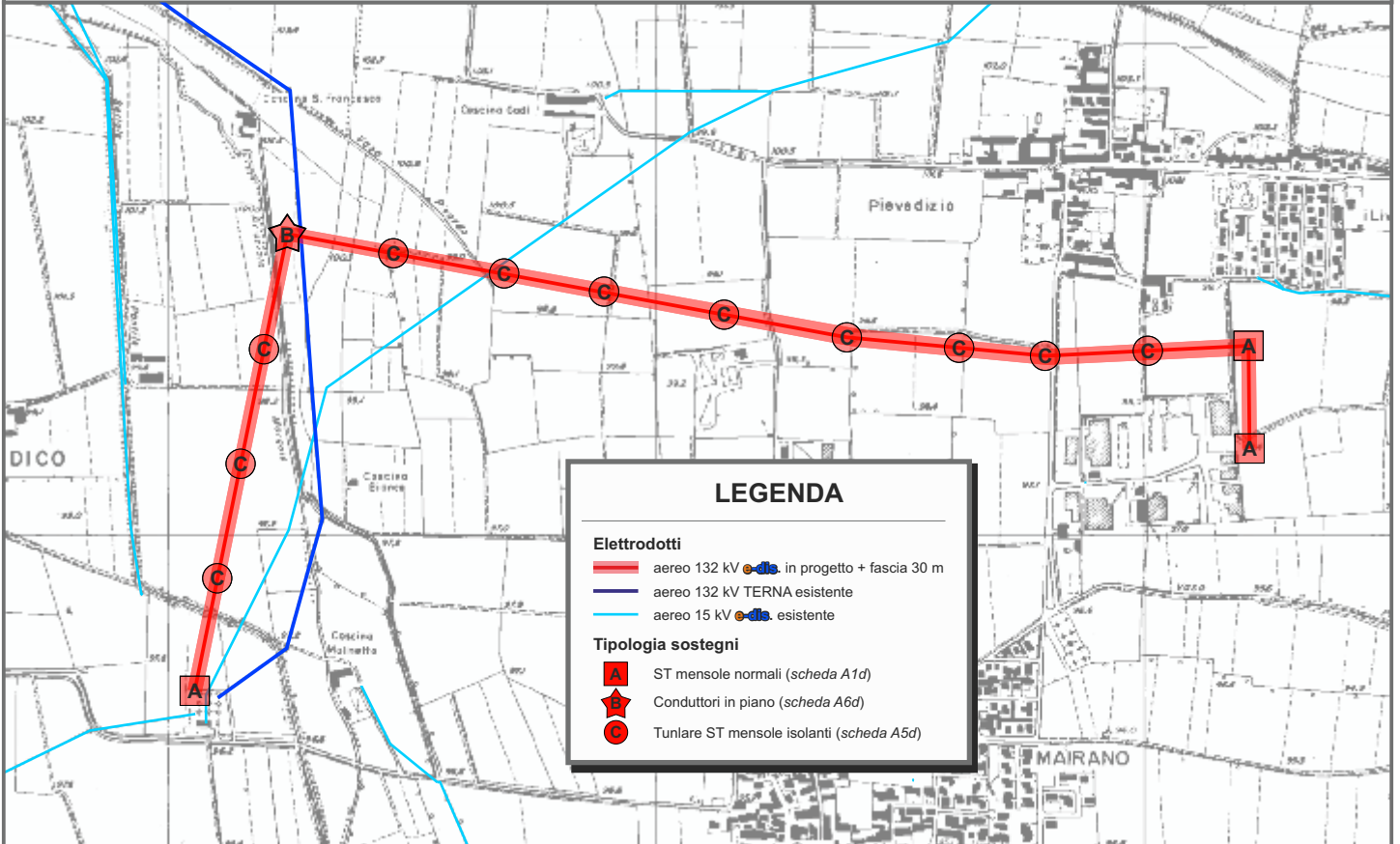
Si esclude inoltre ogni implicazione conseguente al campo elettrico in quanto le parti in tensione, sia lungo linea che all'interno della cabina di sezionamento, non si superano mai i  $5 \text{ kV/m}$  a distanze superiori di  $10 \text{ m}$  dal al baricentro dei conduttori, distanza a cui non è posto alcun ricettore sensibile.

## **MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI**

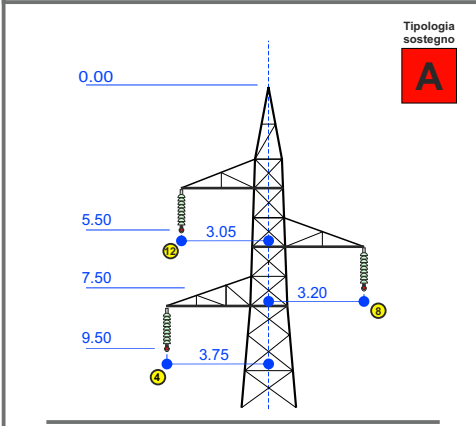
Il progetto in esame non prevede alcuna opera di mitigazione o compensazione.

Le scelte progettuali descritte in premessa e nella presentazione del progetto alla Sezione 3 del presente fascicolo costituiscono già una forma di attenzione alla tutela del paesaggio ed alla attenuazione degli impatti che l'opera in esame determinerà sul territorio.

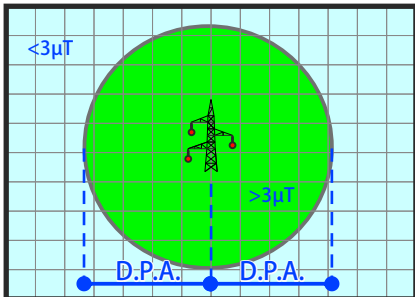
CEM - Tipologia dei sostegni impiegati - Scala 1:15.000



A1 - Semplice Terna con mensole normali

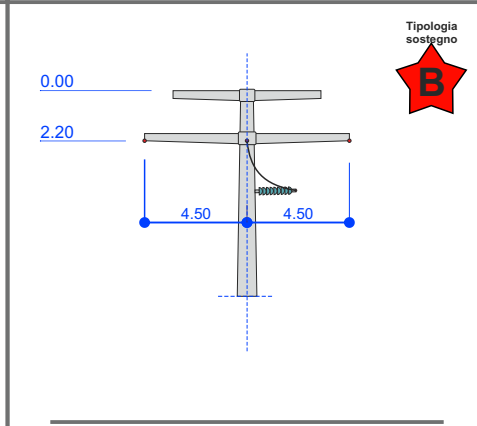


RAPPRESENTAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO E DELLA D.P.A.

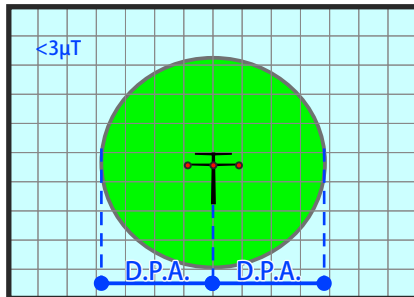


CONDUTTORI IN ALLUMINIO-ACCIAIO							
Diametro Esterno [mm]	Sezione Totale [mm <sup>2</sup> ]	CEI - 11-60 Portata [A]					
		ZONA A			ZONA B		
		Corrente A	D.P.A. m	Rif.to	Corrente A	D.P.A. m	Rif.to
22.8	307.75	576	18	A1a	444	16	A1b
31.5	585.35	870	22	A1c	675	20	A1d

SPECIALE - Semplice Terna conduttori in piano

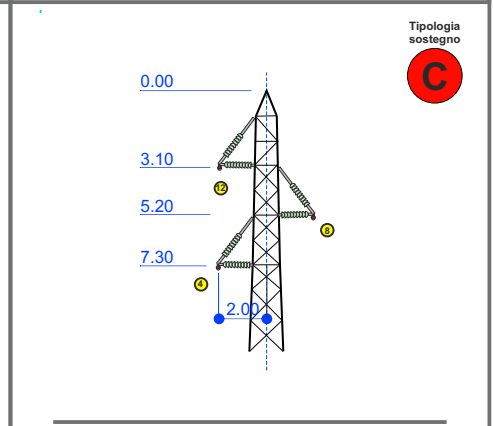


RAPPRESENTAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO E DELLA D.P.A.

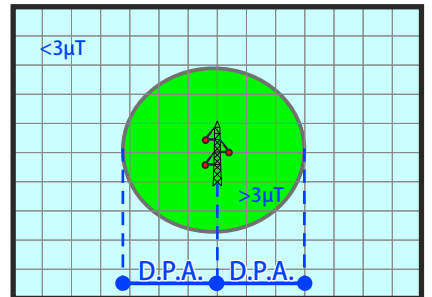


CONDUTTORI IN ALLUMINIO-ACCIAIO							
Diametro Esterno [mm]	Sezione Totale [mm <sup>2</sup> ]	CEI - 11-60 Portata [A]					
		ZONA A			ZONA B		
		Corrente A	D.P.A. m	Rif.to	Corrente A	D.P.A. m	Rif.to
31.5	585.35				675	19	n.d.

A2 - Base stretta ST con mensole isolanti a triangolo



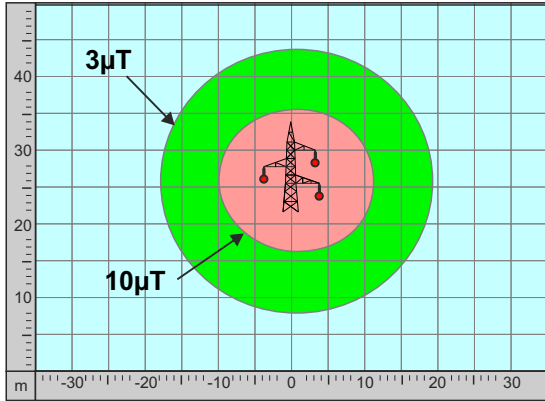
RAPPRESENTAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO E DELLA D.P.A.



CONDUTTORI IN ALLUMINIO-ACCIAIO							
Diametro Esterno [mm]	Sezione Totale [mm <sup>2</sup> ]	CEI - 11-60 Portata [A]					
		ZONA A			ZONA B		
		Corrente A	D.P.A. m	Rif.to	Corrente A	D.P.A. m	Rif.to
22.8	307.75	576	16	A2a	444	14	A2b
31.5	585.35	870	19	A2c	675	17	A2d

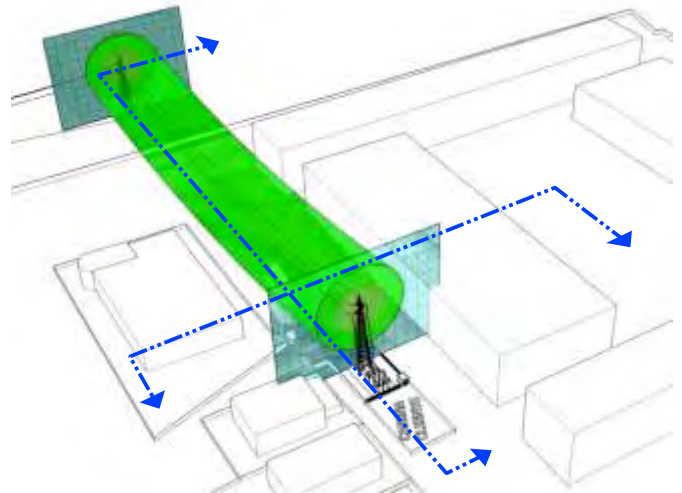
VERIFICA DEL RISPETTO  $3\mu\text{T}$  SULLA CAMPATA DI INGRESSO ALLA CABINE DI SEZIONAMENTO

CURVE ISOLIVELLO CEM

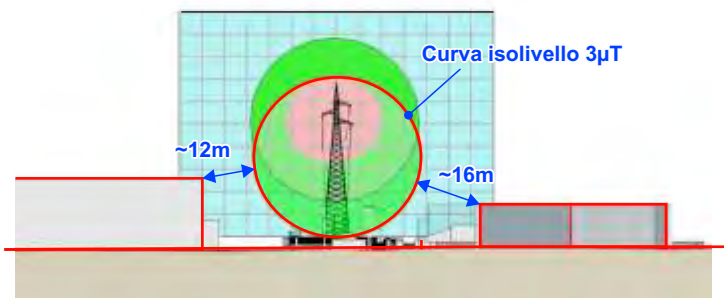


A=675

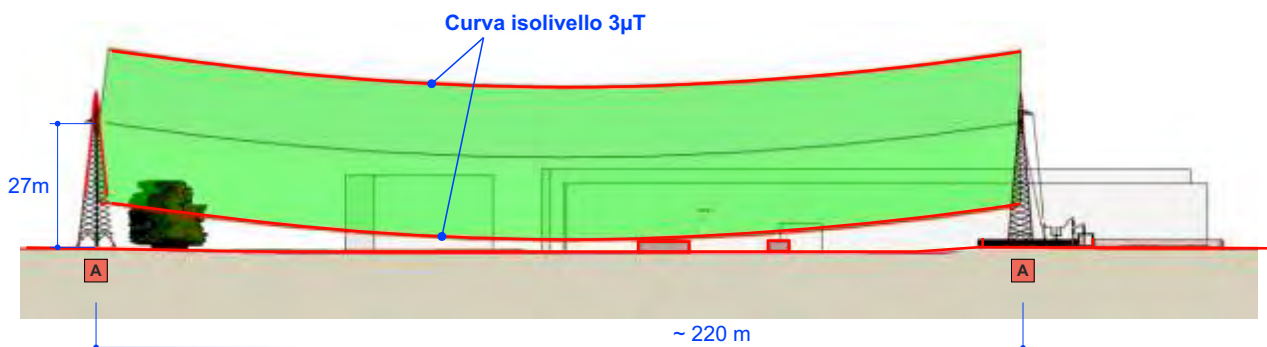
VISTA 3D E PUNTI DI SEZIONE



SEZIONE TRASVERSALE

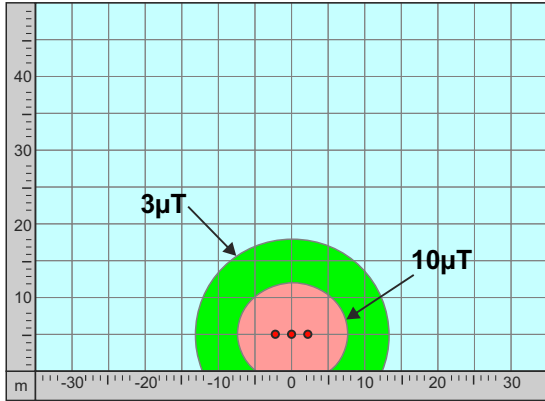


SEZIONE LONGITUDINALE



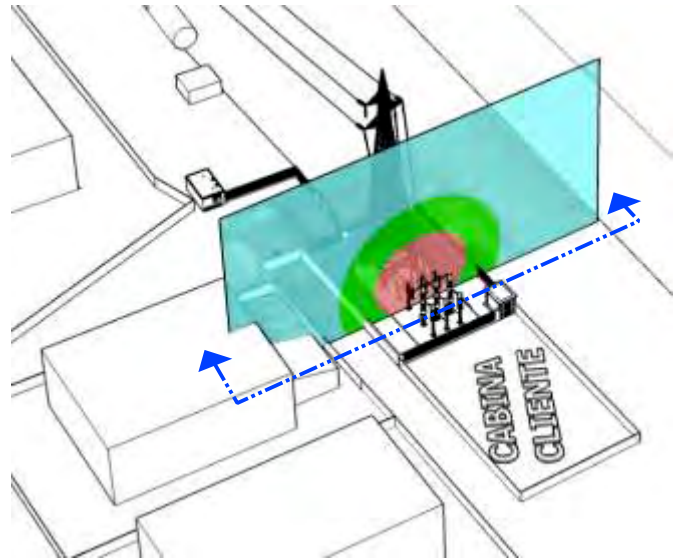
VERIFICA DEL RISPETTO  $3\mu\text{T}$  PER LA CABINA DI SEZIONAMENTO

CURVE ISOLIVELLO CEM

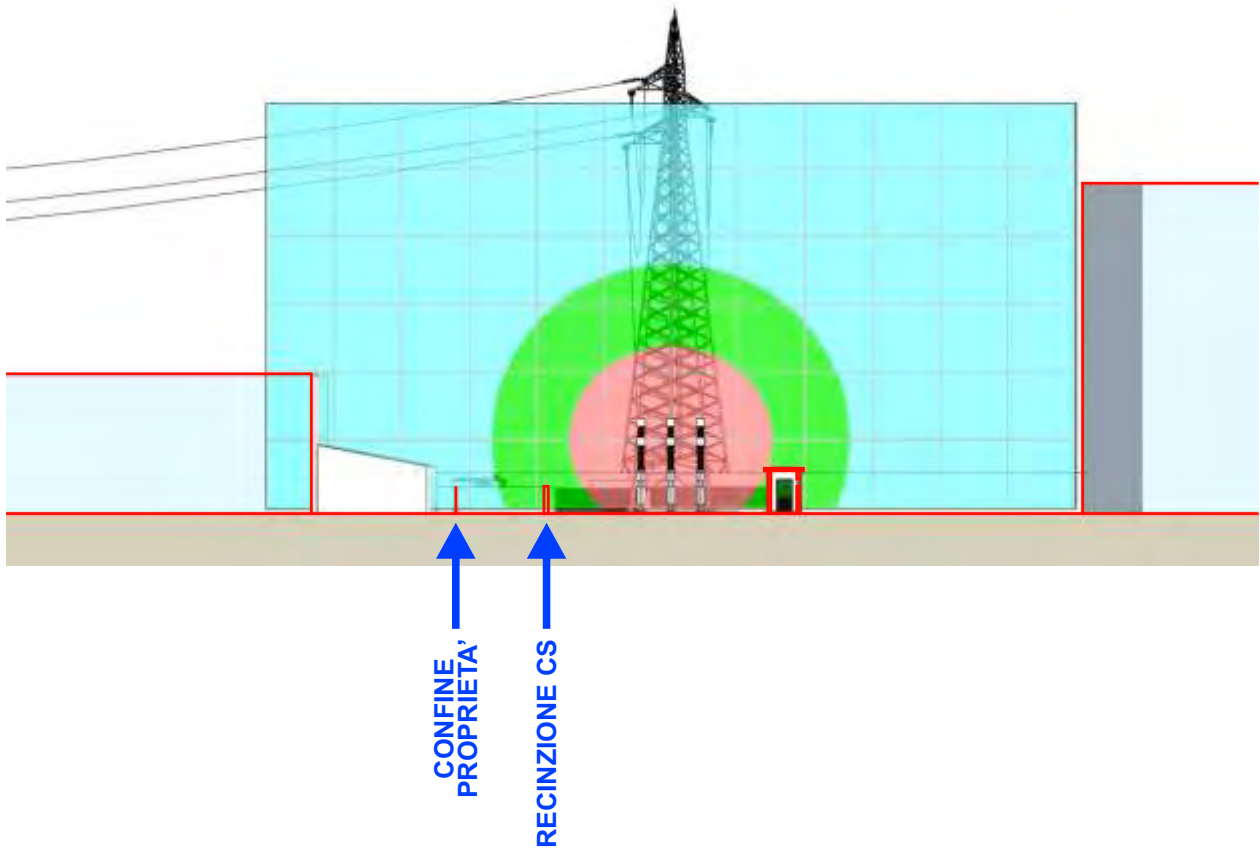


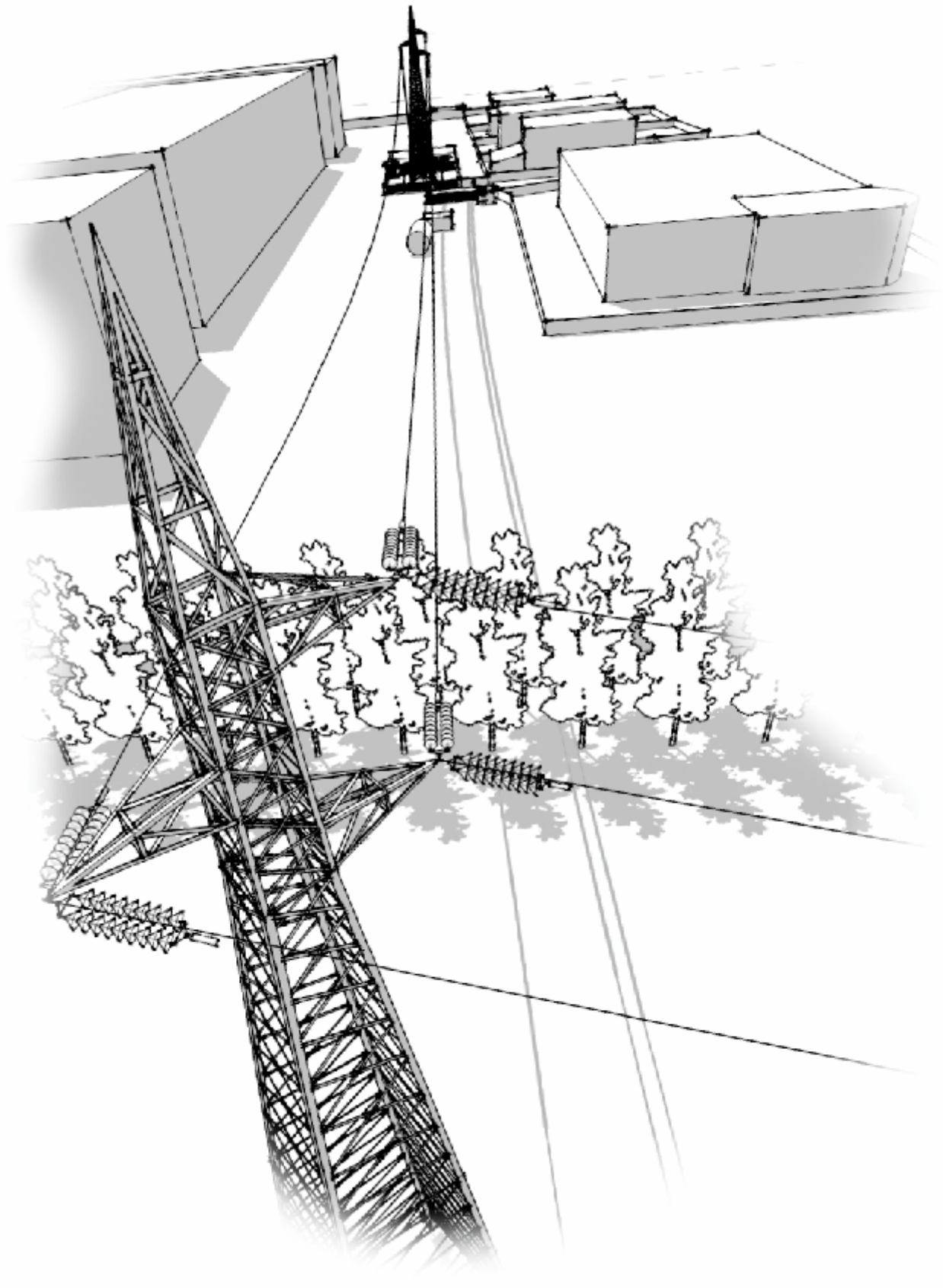
A=675

VISTA 3D E PUNTI DI SEZIONE



SEZIONE TRASVERSALE









# 6

## **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**

Punti di ripresa fotografica

Stato attuale dei luoghi

Fotosimulazione

Rendering

PUNTI DI RIPRESA FOTOGRAFICA



## STATO ATTUALE DEI LUOGHI

FOTO 1



FOTO 2



FOTO 3



## STATO ATTUALE DEI LUOGHI

FOTO 4



FOTO 5



FOTO 6

