

**RIASSETTO RETE ELETTRICA NAZIONALE NELL'AREA
TRA COLUNGA E FERRARA
ELETTRODOTTI A 132 KV:
COLUNGA-ALTEDO
ALTEDO - FERRARA SUD
FERRARA SUD – CENTRO ENERGIA**

**Relazione Illustrativa della Variante Urbanistica
COMUNE DI FERRARA**

Storia delle revisione Fornitore

Rev.	Data	descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato
01	24/10/2014	Revisione a seguito approvazione del 24/10/2014	Venturini e Ass.	Venturini e Ass.	Venturini e Ass.
00	22/10/2014	Prima emissione per approvazione.	VenturinieAss.	VenturinieAss.	VenturinieAss.
Codice Elaborato Fornitore				VENTURINI E ASSOCIATI studio di geologia dott. geol. Pierluigi Venturini dott. geol. Piero Feralli via Bella n. 6 - 47121 FORLÌ tel. 0543.20127 0543.30793 fax 0543.39358 email venturinieassociati@virgilio.it	

TERNA RETE ITALIA Spa
 Direzione Territoriale Nord Est
 Unità Progettazione e Realizzazione Impianti

Il Responsabile
 (N. Ferracin)

Storia delle revisioni

Rev.00	24/10/2014	Prima emissione - approvazione del 24/10/2014
--------	------------	---

Elaborato	Verificato	Approvato
Studio Venturini e Associati	R. Carletti NE-PRI-LIN	N. FERRACIN FI - PRI

m05I0001SQ-r01

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
1.1	PREMESSA	3
1.2	MOTIVAZIONI DELL'OPERA	4
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	9
3	ANALISI DEL PIANO STRUTTURALE COMUNALE	22

1 INTRODUZIONE

1.1 PREMESSA

Terna Rete Italia S.p.A. – (C.F. 11799181000), Direzione Territoriale Nord Est, sede di Firenze Via dei Della Robbia n.41-5r 50132 Firenze, agisce in nome e per conto di Terna S.p.A. (C.F. 05779661007) con sede in Via E. Galvani n.70 ROMA, in qualità di concessionaria.

Nell'espletamento del servizio dato in concessione, Terna Rete Italia S.p.A. persegue i seguenti obiettivi generali:

- assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo, secondo le condizioni previste nella suddetta concessione e nel rispetto degli atti di indirizzo emanati dal Ministero e dalle direttive impartite dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas;
- deliberare gli interventi volti ad assicurare l'efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione di energia elettrica nel territorio nazionale e realizzare gli stessi;
- garantire l'imparzialità e neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento al fine di assicurare l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorrere a promuovere, nell'ambito delle sue competenze e responsabilità, la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti.

Terna S.p.a., nell'ambito dei suoi compiti istituzionali, intende realizzare quella parte di opere previste nel vigente Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico, mirate al miglioramento della trasmissione di energia elettrica e dell'affidabilità della RTN tra Ferrara e Bologna.

Ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239, al fine di garantire la sicurezza del sistema energetico e di promuovere la concorrenza nei mercati dell'energia elettrica, la costruzione e l'esercizio degli elettrodotti facenti parte della rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica sono attività di preminente interesse statale e sono soggetti a un'autorizzazione unica, rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e previa intesa con la Regione o le Regioni interessate, la quale sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture in conformità al progetto approvato.

In ottemperanza alle richieste pervenute dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (prot. DVA-2014-0020860 del 26/06/2014 e prot. DVA-20140022250 del 01/08/2014), Terna Rete Italia S.p.a. ha predisposto il documento "Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale" codice elaborato RU22226B1BDX29123 rev. 00 del 24/10/2014, alla quale è allegato il presente documento "Studio di Impatto Ambientale" cod. RU22226B1BDX16480 rev. 01 del 24/10/2014, che costituisce l'aggiornamento dello Studio Impatto Ambientale precedentemente inoltrato in valutazione.

Gli interventi analizzati con questo aggiornamento dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) comprendono sia l'originale progetto di riassetto RTN tra Colunga e Ferrara, adeguato agli attuali assetti della RTN conseguenti l'allacciamento della Centrale "Ferrara Aranova" nel Comune di Ferrara, sia la variante all'elettrodotto 220 kV "Colunga - Palo 130" nel Comune di Minerbio (BO) come richiesto dal Ministero con prot. DVA-20140022250 del 01/08/2014, sia le varianti progettuali apportate in recepimento delle richieste inoltrate al Ministero dalla Regione Emilia Romagna con PEC PG/2014/212816 del 19/05/2014.

1.2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

L'intervento in progetto prevede il miglioramento dell'esercizio di alcune connessioni a 132 kV tra impianti elettrici ubicati nell'area tra Bologna e Ferrara, coinvolgendo i seguenti collegamenti a 132 kV, esistenti:

- stazione elettrica "Colunga" - cabina primaria "Altedo",
- cabina primaria "Altedo" - cabina primaria "Ferrara Sud",
- cabina primaria "Ferrara Sud" - centrale "Centro Energia" – derivazione "Ferrara Aranova".

Tali collegamenti sfruttano come direttrice una vecchia dorsale a 132 kV ormai vetusta, che sarà sostituita con alcuni tratti dell'elettrodotto 220 kV "Colunga – Palo 130" n.226, parte dell'elettrodotto 220kV "Colunga – Este" n. 226, che transita parallelamente alla vecchia direttrice a 132 kV.

Le connessioni preesistenti saranno quindi ricostituite riutilizzandone, ove possibile, i tratti di linea di più recente costruzione, ed alcuni tratti di elettrodotto autorizzati ad essere eserciti alla tensione di 220kV. Per tali tratti Terna richiede il declassamento a 132 kV, atto puramente autorizzativo, che non comporta alcun intervento operativo sulle parti di impianto esistenti.

I collegamenti tra gli impianti / tratti di elettrodotto esistenti riutilizzati per le connessioni, saranno realizzati con nuovi tratti di elettrodotto a 132 kV, in parte aerei ed in parte in cavi interrati. La connessione tra la cabina primaria "Ferrara Sud" e la centrale "Centro Energia" (ossia al punto di sezionamento AT della centrale) sarà realizzata con un nuovo elettrodotto, che sostituirà interamente quello attuale.

Inoltre, per consentire alla società Snam Rete Gas la realizzazione di una centrale di compressione gas nel Comune di Minerbio, Terna Rete Italia S.p.a. ha progettato la variante aerea all'elettrodotto a 220 kV "Colunga - palo 130" n. 226, che interessa quindi la nuova direttrice utilizzata per il collegamento tra la stazione elettrica "Colunga" e la cabina primaria "Altedo".

I Progetti presentati per conseguire le necessarie autorizzazioni sono i seguenti:

- Riassetto Rete Elettrica Nazionale nell'area tra Colunga e Ferrara - Elettrodotti a 132 kV "Colunga - Altedo", "Altedo - Ferrara Sud", "Ferrara Sud - Centro Energia" - Piano Tecnico delle Opere, Codice elaborato RU22226B1BDX15200 rev. 00 del 20/10/2010;
- Elettrodotto 220 kV n°226 "Colunga - Palo 130" Variante aerea nel Comune di Minerbio (BO) - Piano Tecnico delle Opere, Codice elaborato RU22226B1BDX25130 rev. 00 del 28/06/2013.

Nello Studio di Impatto Ambientale sono valutati gli impatti delle opere relative ai due progetti, che nel loro insieme prevedono interventi su tratti di elettrodotti esistenti, autorizzati con i seguenti decreti:

- 1) 220 kV "Colunga – Palo 130" n. 226, autorizzato Decreto Ministero LL.PP. n. 3782\Bi del 08 settembre 1958.
- 2) 132 kV "Colunga – Altedo" n. 859, autorizzato con Decreto Ministero LL.PP. n. 3795\Ve del 03 ottobre 1956;
- 3) 132 kV "Altedo – Ferrara Sud" n. 702, autorizzato con Decreto Ministero LL.PP. n. 3795\Ve del 03 ottobre 1956;
- 4) 132 kV "Ferrara Sud – Centro Energia" n. 767, autorizzato con Decreto Ministero LL.PP. n. 3795\Ve del 03 ottobre 1956.
- 5) 132 kV "Colunga -Mezzolara" n. 795, autorizzata con Determina Dirigenziale - Regione Emilia Romagna n. 000912 del 17 febbraio 1999.

- 6) 132 kV di connessione C.le "Ferrara Aranova" dalla linea "Ferrara Sud - Centro Energia", autorizzata con Determina Dirigenziale Provincia di Ferrara n. P.G. 62003/2011 del 29/07/2011 e Determina Dirigenziale Provincia di Ferrara n. P.G. 52880/2012 del 28/06/2012.

I tracciati delle opere sono indicati nelle planimetrie redatte su base cartografica DBTR2013 - Carta Tecnica Regionale 1:5000 - CTR 5k Regione Emilia Romagna:

- CARTA TECNICA DELLE OPERE - PROVINCIA DI BOLOGNA codice elaborato DU22226B1BDX29126 rev. 00 del 24/10/2014;
- CARTA TECNICA DELLE OPERE - PROVINCIA DI FERRARA codice elaborato DU22226B1BDX29127 rev. 00 del 24/10/2014.

Dette opere sono anche illustrate nelle planimetrie del progetto, redatte per ogni ambito Comunale in scala 1:10.000, costituite dai seguenti elaborati:

- Carta del Progetto – Comune di Castenaso - scala 1: 10.000 - cod. elaborato DU22226B1BDX29184 rev.00 del 24/10/2014;
- Carta del Progetto – Comune di Budrio - scala 1: 10.000 - cod. elaborato DU22226B1BDX29185 rev.00 del 24/10/2014;
- Carta del Progetto – Comune di Minerbio - scala 1: 10.000 - cod. elaborato DU22226B1BDX29186 rev.00 del 24/10/2014;
- Carta del Progetto – Comune di Malalbergo - scala 1: 10.000 - cod. elaborato DU22226B1BDX29187 rev.00 del 24/10/2014
- Carta del Progetto – Comune di Baricella - scala 1: 10.000 - cod. elaborato DU22226B1BDX29188 rev.00 del 24/10/2014;
- Carta del Progetto – Comune di Poggio Renatico - scala 1: 10.000 - cod. elaborato DU22226B1BDX29189 rev.00 del 24/10/2014;
- Carta del Progetto – Comune di Ferrara - scala 1: 10.000 - cod. elaborato DU22226B1BDX29190 rev.00 del 24/10/2014.

Maggiori indicazioni sulle opere da realizzare sono indicate nei seguenti elaborati:

- RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA codice elaborato RU22226B1BDX15201;
- RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA codice elaborato RU22226B1BDX25128;
- CARATTERISTICHE COMPONENTI - ELETTRORODOTTI AEREI codice elaborato RU22226B1BDX15203;
- CARATTERISTICHE COMPONENTI - ELETTRORODOTTI INTERRATI codice elaborato RU22226B1BDX15204
- CARATTERISTICHE COMPONENTI - codice elaborato RU22226B1BDX25129

Viene riportata in figura 1.1, dal sito web TERNA, la localizzazione dell'intervento, in ambito regionale.

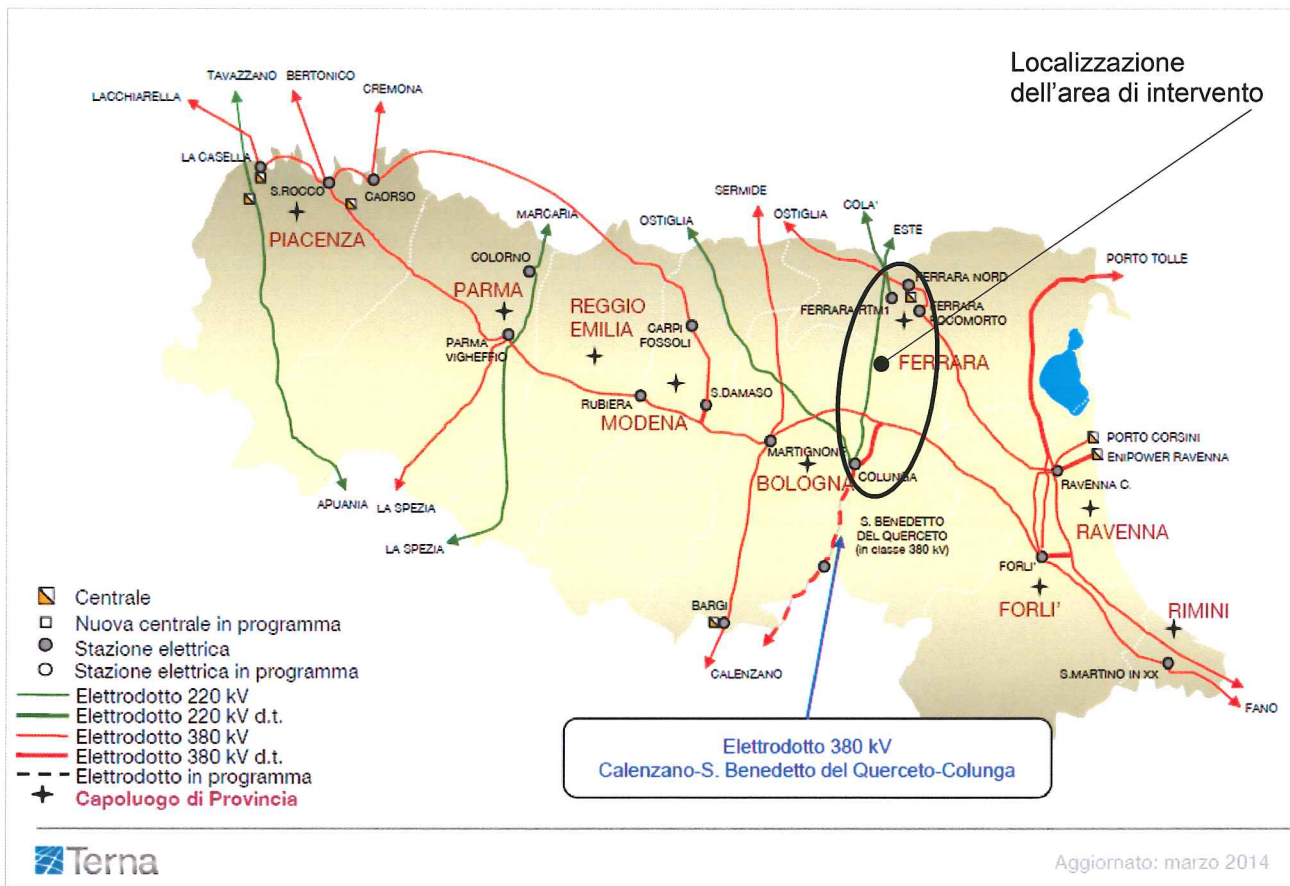


fig. 1.1 Localizzazione dell'intervento - Mappa da fonte TERNA

Nella tabella successiva sono stati indicati gli interventi previsti nei vari territori comunali e suddivisi per tipologia.

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	ATTIVITA' PREVISTA
EMILIA ROMAGNA	BOLOGNA	Castenaso	<ul style="list-style-type: none"> Demolizione Nuova Costruzione Declassamento
		Budrio	<ul style="list-style-type: none"> Demolizione Declassamento
		Minerbio	<ul style="list-style-type: none"> Demolizione Nuova Costruzione Declassamento
		Baricella	<ul style="list-style-type: none"> Demolizione
		Malalbergo	<ul style="list-style-type: none"> Demolizione Nuova Costruzione Declassamento
	FERRARA	Poggio Renatico	<ul style="list-style-type: none"> Demolizione Declassamento
	Ferrara	<ul style="list-style-type: none"> Demolizione Nuova Costruzione Declassamento 	

Le opere previste nel progetto di riassetto della Rete tra la Stazione Elettrica di Colunga e Ferrara prevedono interventi di costruzione / demolizione / declassamento, come illustrato nello schema della successiva figura 1.2.

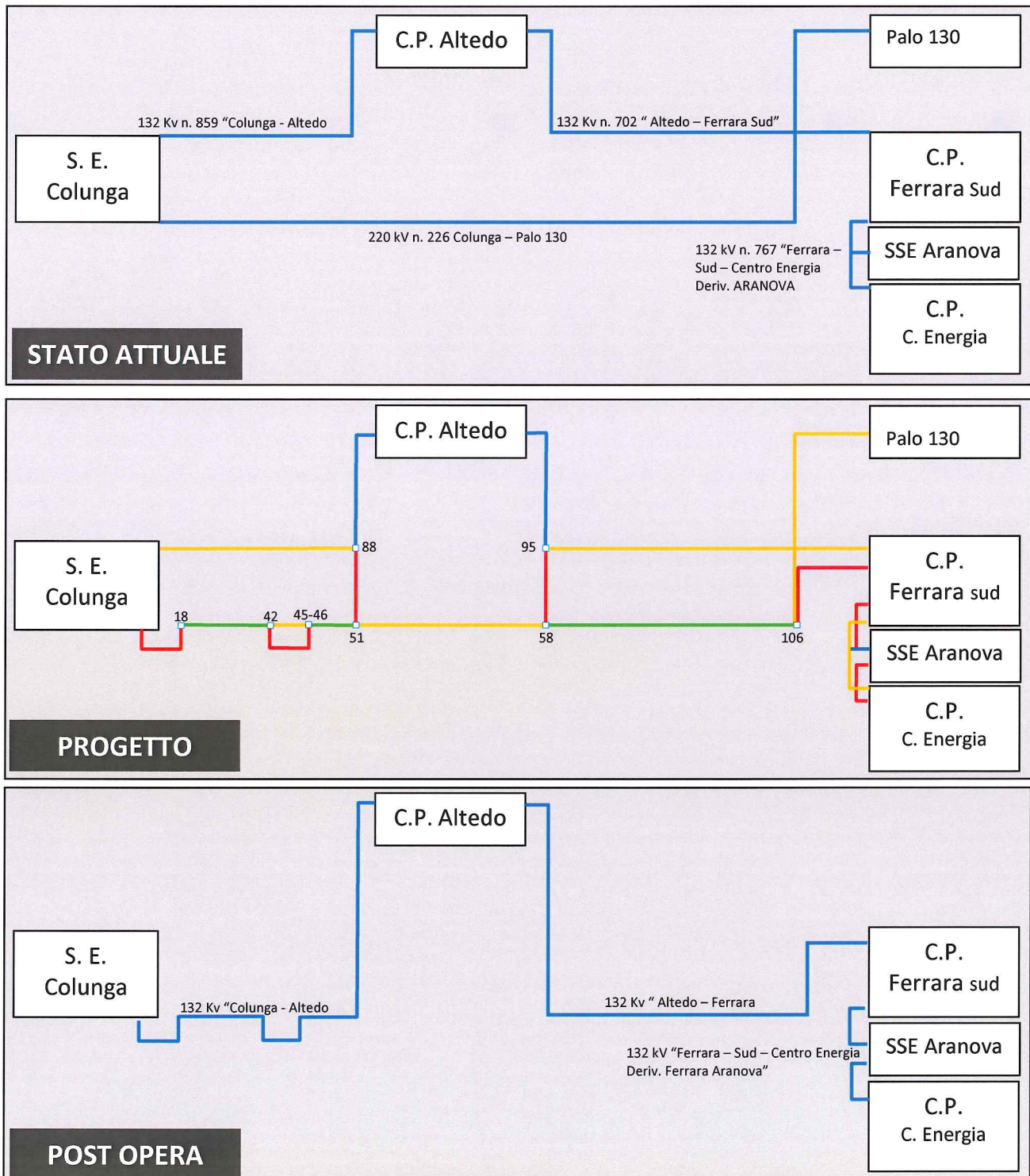


fig. 1.2 Schema dello sviluppo delle modifiche in progetto nelle linee elettriche tra Colunga e Ferrara

Legenda : linea elettrica esistente
 linea elettrica 220 kV declassata a 132 kV
 linea elettrica a 132 kV in progetto
 linea elettrica da demolire

Nel complesso il progetto prevede la realizzazione di 19,62 km di elettrodotti a 132 kV, suddivisi in 17,14 km di elettrodotti aerei e 2,48 km di elettrodotti in cavi interrati, la demolizione di 64,7 km circa di elettrodotti aerei (220 kV e 132 kV) e il declassamento da 220 kV a 132 kV di 27,98 km di elettrodotto esistente.

La direttrice COLUNGA - FERRARA della Rete Elettrica Nazionale, a fine intervento sarà costituita dai seguenti elettrodotti:

- 1) Linea a 132 kV Stazione Elettrica Colunga – C.P. Altedo (COLUNGA-ALTEDO);
- 2) Linea a 132 kV C.P. Altedo – C.P. Ferrara Sud (ALTEDO-FERRARA SUD);
- 3) Linea a 132 kV C.P. Ferrara Sud – Punto di sezionamento AT centrale Centro Energia (FERRARA SUD – CENTRO ENERGIA);

come rappresentato nella figura 1.3.

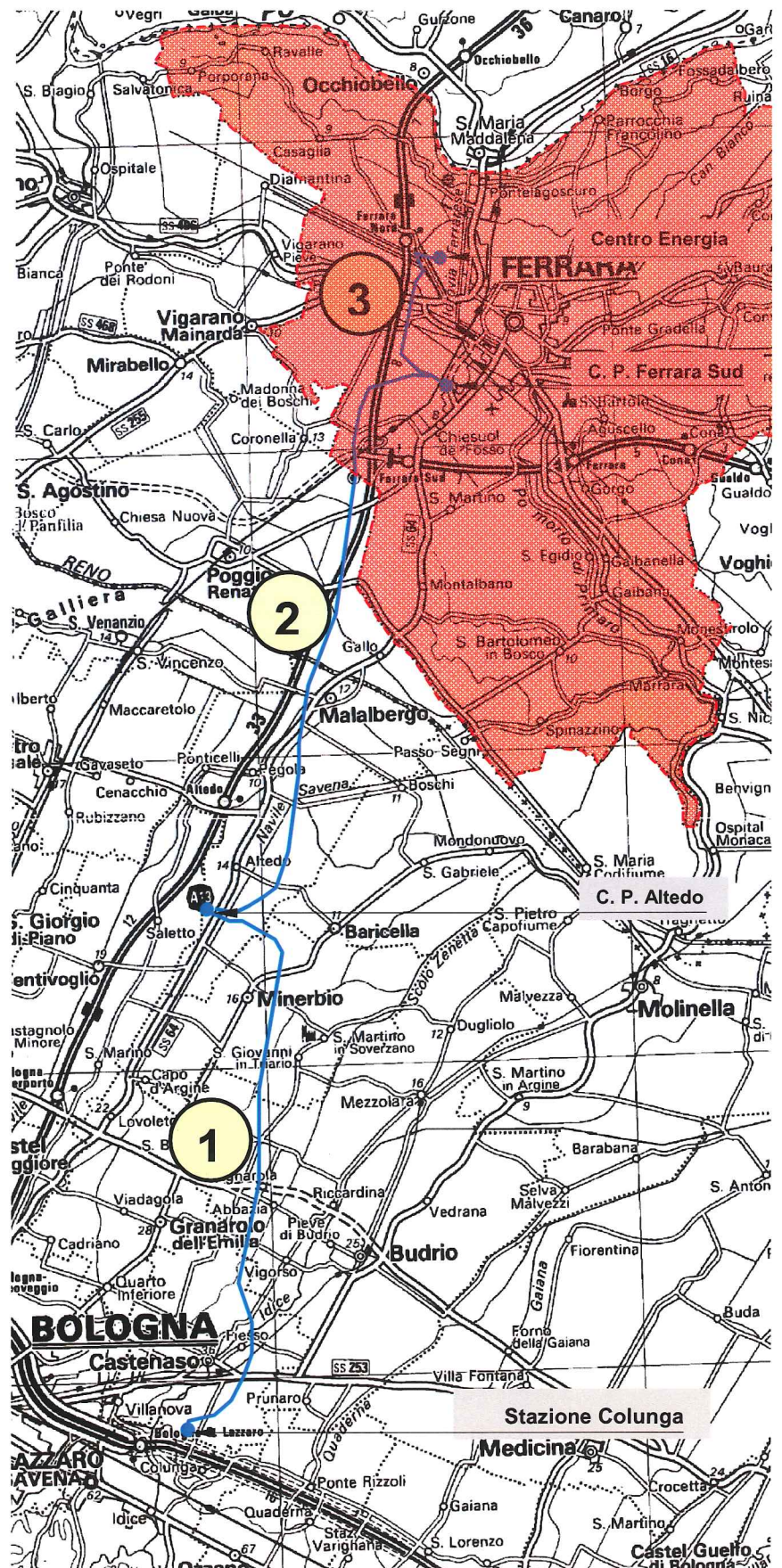


fig. 1.3 Localizzazione dell'intervento – Stato finale della Rete Elettrica tra la S.E. "Colunga" e Ferrara.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Per quanto concerne il territorio di competenza del Comune di Castenaso (fig. 2.1), il progetto prevede i seguenti interventi:

Comune di Ferrara: (elaborato DU22226B1BDX29190)

- **Costruzione** dell'elettrodotto a 132 kv "Ferrara Sud – Centro Energia der. Ferrara Aranova", dalla C. P. "Ferrara Sud" fino al punto di sezionamento AT della centrale "Centro Energia" per una lunghezza complessiva di 4,58 km, suddivisi in 3,18 km di elettrodotto aereo e 1,93 km di elettrodotto in cavi interrati, con collegamento, esistente, in entra-esce alla centrale fotovoltaica in loc. Aranova (autorizzazione Atto del Dirigente della Provincia di Ferrara P.G. 62003 del 29/07/2011 – Costruzione ed esercizio dell'impianto di rete per la connessione – società Terna S.p.A.).
- **Nuovo raccordo a 132 kV** in linea aerea ed in cavi interrati, dalla C. P. "Ferrara Sud" al sostegno n. 106 dell'elettrodotto 220 kV "Colunga – Palo 130" n° 226, per una lunghezza complessiva di 3,65 km circa di elettrodotto, suddivisi in 3,1 km di elettrodotto aereo, con posa in opera di n° 11 sostegni e 0,55 km di elettrodotto in cavi interrati;
- **Demolizione** dell'elettrodotto 132 kV "Ferrara Sud – Centro Energia" n° 767, per una lunghezza di 6,9 km, con la demolizione di n. 29 sostegni .
- **Demolizione** dalla C. P. "Ferrara Sud" al sostegno n. 171 dell'elettrodotto "Altedo – Ferrara Sud" n° 702, per una lunghezza di 5,62 km, con demolizione di n. 23 sostegni.
- **Demolizione** dal tratto compreso tra i sostegni n. 106 e n. 130 (escluso) dell'elettrodotto 220 kV "Colunga – Palo 130" n° 226, per una lunghezza di circa 8,5 km, con demolizione di n. 24 sostegni.
- **Declassamento a 132 kV** del tratto compreso tra i sostegni n. 101 e n. 106 dell'elettrodotto 220 kV "Colunga – Palo 130" n° 226, per una percorrenza complessiva di circa 2,06 km.

fig. 2.1:

Comune di Ferrara

Tracciati degli elettrodotti 132 kV interessati dal progetto di riassetto della RTN.

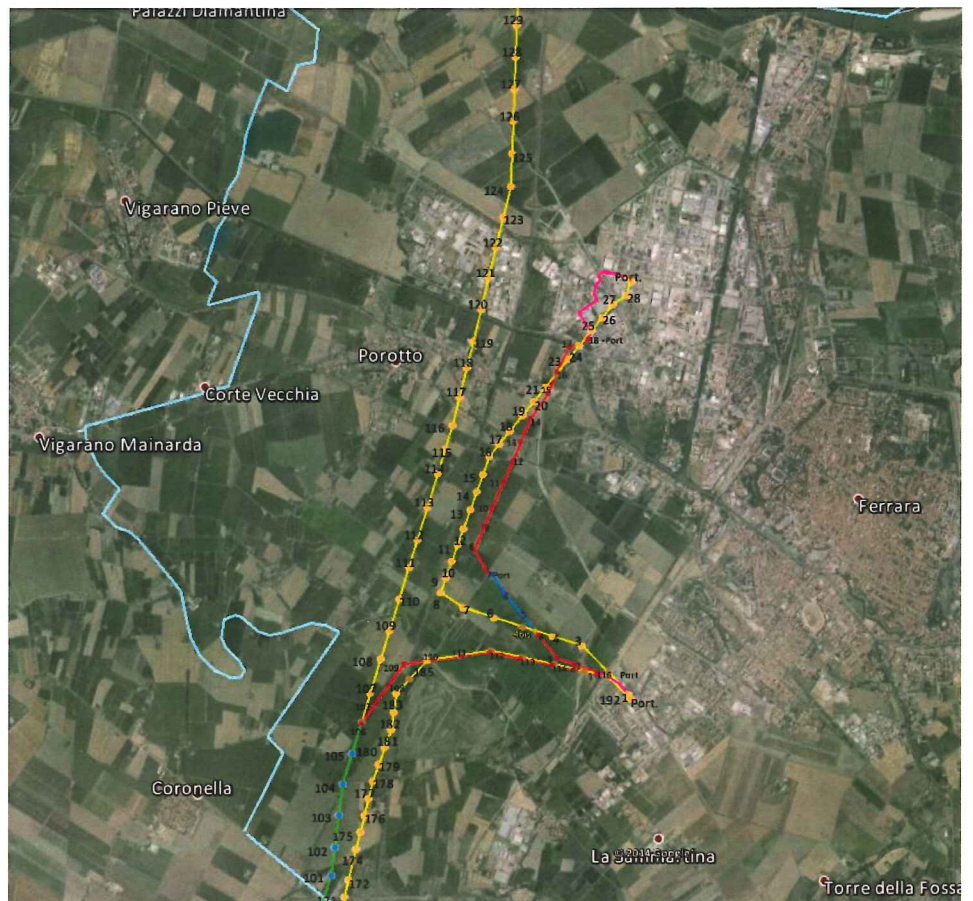
Legenda:

linea elettrica esistente

linea elettrica declassata a 132 kV

linea elettrica a 132 kV in progetto

linea elettrica da demolire



Il territorio comunale di Ferrara è interessato dalla costruzione di due tratti distinti di elettrodotto 132 kV in linea aerea.

⇒ Collegamento linea "Altedo-C.P. Ferrara Sud"

La fig. 2.2 riguarda il primo dei due tratti di variante previsti in Comune di Ferrara e collega la linea a 132 kV proveniente da Colunga, con la C.P. di Ferrara Sud (nella figura tracciato più a sud in colore rosso). Esso è localizzato nel settore sud-occidentale del territorio comunale, e relativamente alla pianificazione territoriale ed alla topografia, questa variante rappresenta il percorso più breve.

Il nuovo tracciato si sviluppa con direzione ovest-est, dal sostegno 106 al 116.

Un primo tratto di circa 800 metri, ad W dell'Autostrada Bologna-Padova A13, collega il sostegno 106 al 109; da quest'ultimo il tracciato attraversa la A13 e si dirige ad est verso la C.P. Ferrara Sud. Dopo circa 250 mt. la linea aerea incrocia la Via Pelosa e lo Scolo Consorziale Raccogliatore Bosconuovo; da qui la variante ha un tracciato prossimo e parallelo a quello aereo esistente e da demolire, della linea 132 kV n. 702, fino alla Ferrovia Bologna-Venezia, per oltre 2 km.. Da qui prosegue per circa 800 mt. in interrato fino alla C.P. Ferrara Sud, inserita in Zona Artigianale.

Da segnalare a circa 200 mt. ad ovest dell'inizio del nuovo tracciato, la presenza di Villa Bernaroli, all'interno di un'area segnalata come parco storico; per il resto l'area, pianeggiante e ad uso prevalentemente agricolo, è caratterizzata dalla presenza di case sparse.

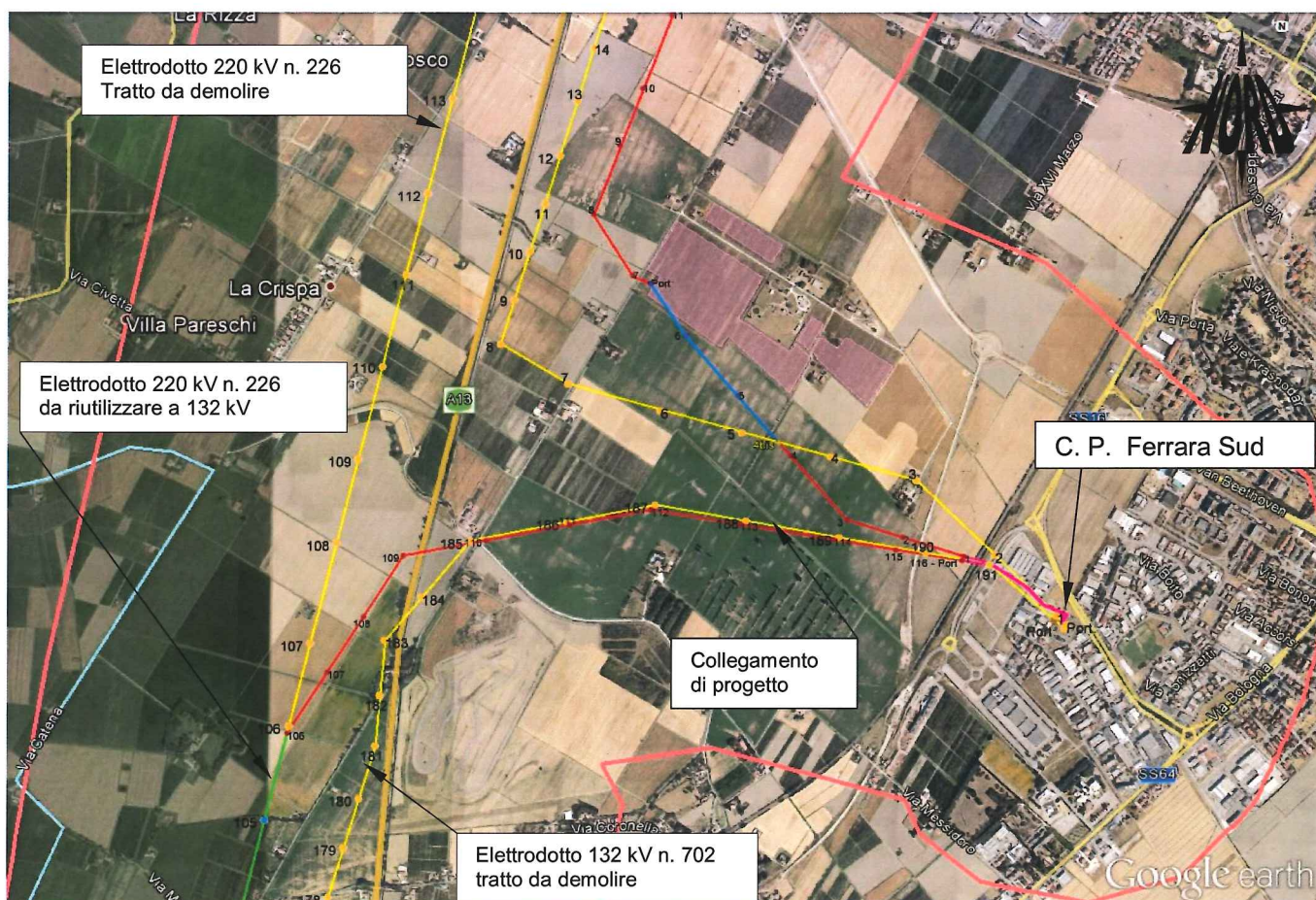


fig. 2.2 : Comune di Ferrara - Collegamento 220 kV n.226 con C.P. Ferrara Sud in progetto

Legenda: linea elettrica esistente

linea elettrica declassata a 132 kV

linea elettrica a 132 kV aerea in progetto

linea elettrica a 132 kV interrata " "

linea elettrica da demolire

Area di studio



⇒ Collegamento linea "C.P. Ferrara Sud – Centro Energia – deriv. ARANOVA"

Il secondo tratto di progetto, descritto in figg. 2.3 e 2.4, si sviluppa per un tratto di 6,83 km., dal Sostegno 1 al 18 e collega la C.P. Ferrara Sud con il Centro Energia in Z.I. collocato a Nord Ovest dell'abitato di Ferrara.

La variante è prevista in una zona già interessata dall'esistente linea di collegamento C.P. Ferrara Sud – Centro Energia che presenta situazioni di criticità rispetto ad alcuni edifici rurali; il nuovo progetto ha lo scopo di eliminare tali criticità rispetto all'edificato esistente. La scelta del tracciato è condizionata dalla necessità di unire due punti all'interno di una fascia compresa tra un centro abitato ad est e l'autostrada e abitazioni ad ovest.

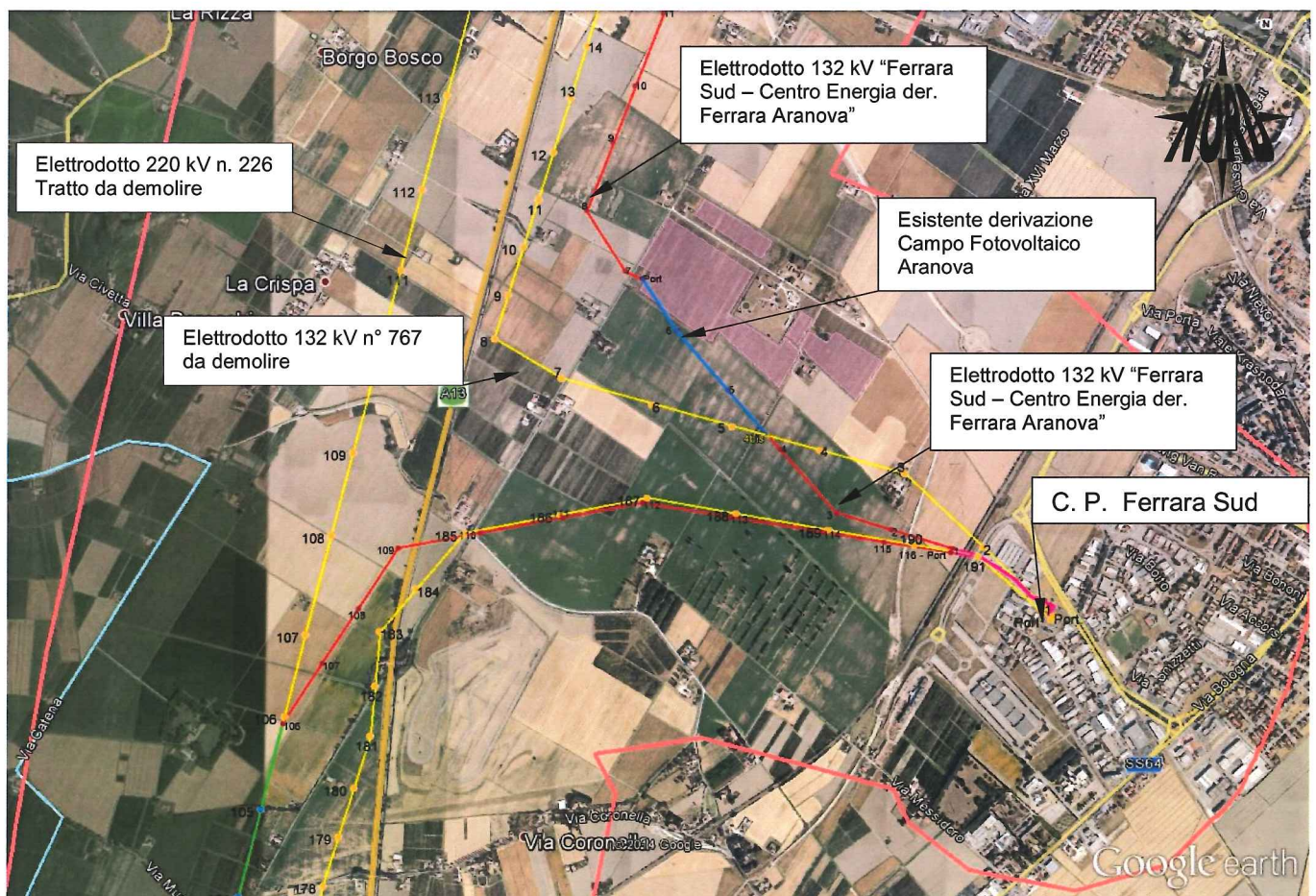


fig. 2.3 : Comune di Ferrara - Collegamento C. P. Ferrara Sud – Centro Energia deriv. ARANOVA, in progetto

Legenda: linea elettrica esistente

- linea elettrica declassata a 132 kV
- linea elettrica a 132 kV aerea in progetto
- linea elettrica a 132 kV interrata " "
- linea elettrica da demolire



Area di studio

L'elettrodotto è previsto in cavo interrato nel tratto compreso tra la C. P. di Ferrara Sud ed il tracciato della Ferrovia Bologna-Venezia, quindi segue con percorso aereo, per un breve tratto, l'andamento della esistente 132 kV n.702, da demolire.

Dopo aver oltrepassato l'elettrodotto 132 kV RFI, il tracciato piega verso nord ovest ed incrocia, dopo circa 500 metri, l'esistente linea 132 kV n. 767 in uscita dalla C. P. "Ferrara Sud". In corrispondenza dell'incrocio è stato

messo in opera il sostegno n. 4 bis per la connessione a 132 kV alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) della Centrale Fotovoltaica da 14,78 MWp realizzata in località Aranova, via Pelosa.

Procedendo oltre la Centrale Fotovoltaica, si segue un tracciato prima verso nord ovest, fino alla località Cà Fornace e poi verso nord con un lungo rettilineo fino ad un punto poco a nord di Mizzana, sulla sponda destra del Canale Burana. In questo tratto si superano in successione: la Via Pelosa e lo Scolo Consorziale Rinaldi, una ulteriore linea 132 kV RFI, la via Catena ed il tracciato della ferrovia Ferrara – Suzzara.

Spostandosi più a nord si entra in un ambito con vincoli paesistici ex lege: riscontra l'attraversamento di due importanti vie d'acqua, dapprima del Canale di Cento Poatello e dopo oltre un km. del Canale Burana; tra i due canali è compresa la S.P.69 Via Modena, urbanizzata, che collega il centro di Ferrara e Cassana-Porotto, e a sud di questi viene interessata la Via Catena.

Oltre il Canale di Burana si sviluppa la Z.I. e qui avviene il passaggio dalla linea aerea a quella interrata, in corrispondenza del sostegno n. 18; la linea in cavo raggiunge la Cabina del Centro Energia seguendo la viabilità cittadina esistente.

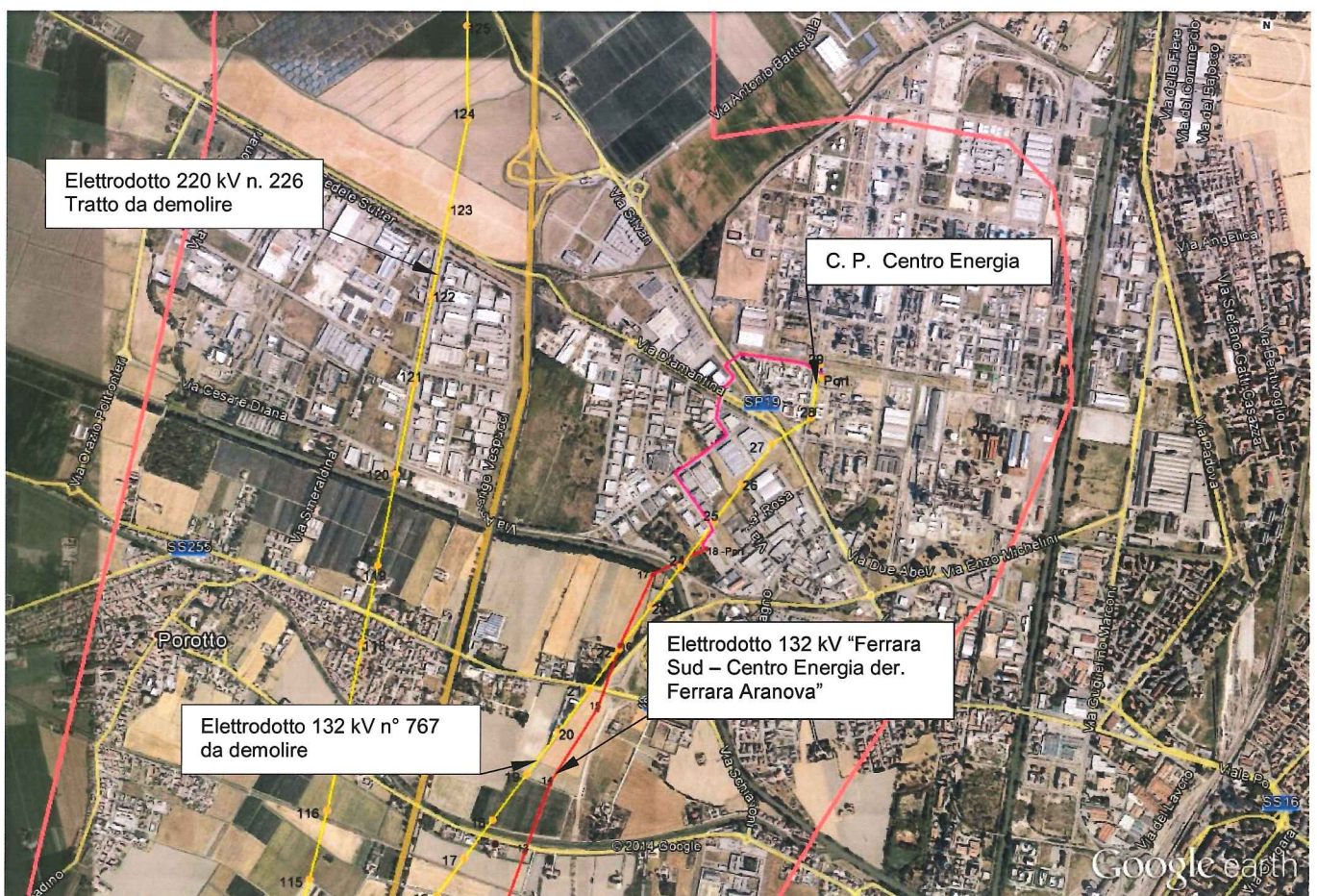


fig. 2.4 : Comune di Ferrara - Collegamento al Centro Energia in progetto

Legenda: linea elettrica esistente

- linea elettrica declassata a 132 kV
- linea elettrica a 132 kV aerea in progetto
- linea elettrica a 132 kV interrata " "
- linea elettrica da demolire

Area di studio



Si può dire che la fascia di territorio attraversata dal tracciato di variante è extraurbana, in prevalenza agricola e costellata di case sparse e piccoli nuclei abitati o borghi ed in più piccola parte artigianale produttiva caratterizzata da tipici fabbricati industriali.

La realizzazione della variante in questo tratto del territorio comunale di Ferrara permette il rispetto della Normativa Nazionale sull'inquinamento da campo elettromagnetico.

Parallelamente alla costruzione dei tratti di elettrodotto descritti, si procederà alle seguenti demolizioni:

- elettrodotto 132 kV n. 702 "Altedo – Ferrara Sud" tra il sostegno n. 171 ed il portale della Cabina Primaria "Ferrara Sud";
- elettrodotto 132 kv n. 767 "Ferrara Sud – Centro Energia" tra il portale della Cabina ed il centro Energia;
- elettrodotto 220 kV n. 226 "Colunga – Palo 130" dal sostegno n. 106 al sostegno 130 (escluso).

I rifiuti che vengono originati in questa fase derivano dalla demolizione dei tralicci e delle fondazioni.

Si tratta di rifiuti non pericolosi inclusi nella categoria 17 del Catalogo Europeo dei Rifiuti (allegato A del Decreto Legislativo n° 22 del 05/02/1997) "Rifiuti di costruzioni e demolizioni". I tralicci in acciaio zincato e gli isolatori in vetro saranno smontati e conferiti a piè d'opera ad una ditta specializzata autorizzata alla raccolta, trasporto, stoccaggio provvisorio e cernita di rifiuti recuperabili ai sensi del Decreto Legislativo 22/97. I rifiuti inerti, derivanti dalla demolizione delle fondazioni, saranno rimossi e conferiti a discarica autorizzata, ai sensi delle leggi vigenti, dall'impresa appaltatrice.

Le attività prevedibili per la demolizione di un elettrodotto sono le seguenti:

- riapertura brevi accessi ai sostegni;
- recupero dei conduttori;
- smontaggio dei tralicci;
- demolizione dei plinti di fondazione;
- asportazione dei materiali;
- sistemazioni ambientali.

Relativamente alla *riapertura di brevi accessi* ai sostegni si tratta esclusivamente di eventuali riaperture di brevi tratti esistenti senza compromissione di nuovi habitat. Gli impatti sono eventualmente legati a disturbi sonori ed emissioni di polveri.

Le attività di *recupero dei conduttori* sono differenti a seconda della destinazione dei materiali recuperati: se essi sono destinati ad essere riutilizzati, devono essere usate tutte le cautele per evitarne il danneggiamento. In particolare i conduttori non devono mai strisciare sul terreno o su oggetti che li possano danneggiare. Gli spezzoni di lunghezza uguale o superiore a 200 m sono raccolti su bobine con doghe di protezione; quelli di lunghezza inferiore sono composti in matasse ben legate. A tale attività sono associati potenziali impatti sonori di bassa intensità.

Le modalità per i *lavori di smontaggio delle strutture metalliche* sono differenti a seconda della destinazione finale degli elementi smontati: se questi sono destinati a successiva riutilizzazione, devono essere adottate tutte le cautele necessarie per evitare danni alle singole membrature. Le aste smontate sono sistemate in fasci trasportabili, ove necessario dopo aver ripristinato su di esse le marcature con l'ausilio dei disegni costruttivi. Se invece i sostegni da smontare sono destinati a rottame, le strutture smontate sono ridotte in pezzi di dimensioni tali da rendere agevoli le operazioni di carico, trasporto e scarico. Tutte le membrature metalliche dovranno, comunque, essere asportate fino ad una profondità di 1,5 m dal piano di campagna. A tale attività sono associati potenziali impatti sonori.

Le piazzole per la *demolizione dei sostegni* comportano una occupazione temporanea di suolo pari a circa il doppio dell'area alla base dei sostegni stessi. A demolizione eseguita, si provvede al rinterro riempiendo gli "scavi" con successivi strati di terreno ben costipati, ciascuno dello spessore di circa cm 30. Ultimato il rinterro, si provvede al trasporto a discarica dei materiali demoliti, allo scopo di liberare i terreni temporaneamente occupati. A questa

fase sono associati i seguenti potenziali impatti: realizzazione piazzola di cantiere con eliminazioni limitate porzioni di habitat, disturbo sonoro ed emissione di polveri.

Mediante automezzi verranno trasportati i materiali risultanti dalla demolizione verso siti di discarica o verso i depositi di Terna relativamente al materiale riutilizzabile. Se invece i materiali recuperati sono destinati a rottame vengono portati a discarica secondo le norme di legge. La carpenteria metallica di sostegni verrà stoccata presso i depositi e/o magazzini TERNA. Tutti i materiali di risulta vengono rimossi e ricoverati in depositi, per essere consecutivamente venduti come rottami (materiali metallici) o portati a discarica in luoghi autorizzati. Alla fase di trasporto sono associati i seguenti impatti potenziali: disturbi sonori, emissioni di polveri, emissioni di gas di scarico.

Si tratta di azioni che comportano interferenze ambientali comunque modeste in quanto, anche se richiedono l'utilizzo di macchinari talvolta rumorosi e che determinano polverosità, la loro durata è estremamente limitata, dell'ordine di un paio di giorni per ogni sostegno.

Le aree interessate dallo scavo per l'asportazione dei singoli plinti saranno oggetto di *reinserimento nel contesto naturalistico e paesaggistico* circostante.

Il reinserimento di tali piccole aree nel contesto vegetazionale circostante avverrà mediante il naturale processo di ricolonizzazione erbacea e arbustiva spontanea.

Infine nell'ambito del progetto si prevede il declassamento dell'elettrodotto 220 kV n. 226 "Colunga – Palo 130" che per il territorio comunale di Ferrara contempla un tratto di circa 2,06 km. tra l'attuale sostegno 101 e il sostegno n. 106. Il declassamento da 220 kV a 132 kV non comporta alcun tipo di intervento sulla linea esistente, nella quale non vengono modificati né i sostegni né i conduttori ma viene modificata esclusivamente la caratteristica della corrente.

Complessivamente la consistenza delle opere previste nel territorio comunale di Ferrara sono riassumibili come indicato nella tabella:

COMUNE	ELETTRDOTTO	COSTRUZIONE 132 kV			DEMOLIZIONE				DECLASSAMENTO
		L. aerea km	Sostegni n°	L. interrata km	L. 132 kV km	Sostegni n°	L. 220 kV km	Sostegni n°	Km.
Ferrara	702	-	-	-	5,62	23	-	-	-
	767	-	-	-	6,9	29	-	-	-
	226	-	-	-	-	-	8,5	24	2,06
	132 kV "Altedo – Ferrara Sud"	3,1	11	0,55	-	-	-	-	-
	132 kV "Ferrara Sud – Centro Energia der. Ferrara Aranova"	0,9 3,18	4 12	0,53 1,4	-	-	-	-	-
TOTALE COMPLESSIVO		7,18	27	2,48	12,52	52	8,5	24	2,06

I nuovi tratti aerei saranno costituiti con palificazione a semplice terna armata con tre fasi elettriche composte ciascuna da un conduttore di energia, ed una corda di guardia. Gli estremi sono costituiti da sostegni esistenti o da sostegni di transizione linea aerea / linea in cavi interrati.

Le caratteristiche elettriche delle nuove varianti di elettrodotto sono le seguenti:

Sistema elettrico di funzionamento:	alternato trifase
Frequenza di esercizio (rete nazionale):	50 Hz
Tensione di esercizio nominale:	132.000 Volt

La capacità di trasporto delle varianti di elettrodotto è funzione lineare della corrente di fase. Il conduttore in oggetto corrisponde al "conduttore standard" preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60, nella quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo.

La capacità di trasporto, quindi la portata in corrente in servizio normale ai sensi dalla norma CEI 11-4 sarà conforme ed identico al valore indicato per elettrodotti a 132 kV zona climatica B in quanto il progetto delle varianti è stato sviluppato nell'osservanza delle distanze di rispetto previste dalle Norme vigenti. In particolare per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste sono conformi al D.P.C.M. 8/07/2003

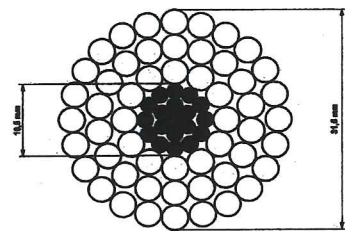
Complessivamente saranno realizzati 7,18 km circa di elettrodotto aereo, con l'infissione di 27 nuovi sostegni di linea. La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno, dall'altezza utile dei sostegni impiegati, dalle opere attraversate. Mediamente in condizioni normali è compresa tra 200 e 380 metri.

Nel progetto la campata media è di circa 280 metri. L'altezza massima fuori terra dei nuovi sostegni sarà compresa in 51 metri circa; la larghezza massima, misurata ai punti di attacco dei conduttori alle mensole dei sostegni, sarà di circa 7 m.

I sostegni di transizione linea aerea / linea in cavi interrati saranno recintati, mediante pannelli grigliati in PRFV (resine poliesteri rinforzate con fibre di vetro) dell'altezza di 2 metri supportati da una fondazione in cls armato.

In seguito sono sommariamente riportate le caratteristiche dei materiali.

CONDUTTORI ATTIVI	
<u>1 conduttori in corda di alluminio-acciaio per fase:</u>	
- numero fili elementari alluminio	54
- diametro fili elementari alluminio	3,50 mm
- numero fili elementari acciaio	19
- diametro fili elementari acciaio	2,10 mm
- sezione complessiva conduttori	585,3 mmq
- diam. cerchio circoscritto corda	31,50 mm
- peso per metro lineare	1,953 kg/m
- modulo di elasticità	68.000 N/mmq
- coeff. dilat. termica lineare	$19,4 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- carico minimo di rottura	16500 daN
- resistenza elettrica (20 °C)	0,056 Ohm/km



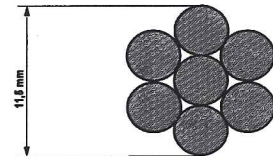
TIPO CONDUTTORE	C 2/1		C 2/2 (*)
	NORMALE	INGRASSATO	
FORMAZIONE	Alluminio	54 x 3,50	54 x 3,50
	Acciaio	19 x 2,10	19 x 2,10
SEZIONI TEORICHE (mm ²)	Alluminio	519,5	519,5
	Acciaio	65,80	65,80
	Totale	585,30	585,30
TIPO DI ZINCATURA DELL'ACCIAIO	Normale		Maggiorata
MASSA TEORICA (kg/m)	1,953		2,071 (**)
RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20°C (ohm/km)	0,05564		0,05564
CARICO DI ROTTURA (daN)	16852		16516
MODULO ELASTICO FINALE (N/mm ²)	68000		68000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C)	$19,4 \times 10^{-6}$		$19,4 \times 10^{-6}$

(*) Per zone ad alto inquinamento salino
(**) Compresa massa grasso pari a 103,39 gr/m.

FUNE DI GUARDIA IN ACCIAIO ZINCATO

1 corda di acciaio zincato:

- numero fili elementari	19
- diametro fili elementari	2,3 mm
- sezione complessiva	78,94 mm ²
- diam. cerchio circoscritto corda	11,50 mm
- peso per metro lineare	0,621 kg/m
- modulo di elasticità	17.500 daN/mm ²
- coeff. dilat. termica lineare	11,5x10 ⁻⁶ °C ⁻¹
- carico minimo di rottura	10.645 daN
- resistenza elettrica (20 °C)	2,014 Ohm/km

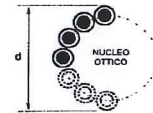


FORMAZIONE	7 x 3,63
SEZIONE TEORICA (mm²)	80,66
MASSA TEORICA (kg/m)	0,637
RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20 °C (Ω/km)	1,062
CARICO DI ROTTURA (daN)	8000
MODULO ELASTICO FINALE (N/mm²)	166000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C)	19 x 10 ⁻⁶

FUNE DI GUARDIA CON FIBRA OTTICA

1 corda di acciaio zincato / alluminio, con nucleo in F.O.:

- numero fili elementari acciaio	18
- diametro fili elementari	2,02 mm
- numero fili elementari alluminio	23
- diametro fili elementari	2,3 mm.
- diam. cerchio circoscritto corda	17,9 mm
- peso per metro lineare max	0,82 kg/m
- modulo di elasticità	8.800 daN/mm ²
- coeff. dilat. termica lineare	17x10 ⁻⁶ °C ⁻¹
- carico minimo di rottura	10.600 daN
- resistenza elettrica (20 °C)	0,28 Ohm/km
- numero fibre ottiche	24 o 48 fibre



CORDA DI FILI DI ACCIAIO RIVESTITO DI ALLUMINIO CON DIAMETRO NOMINALE ± 2.1 mm

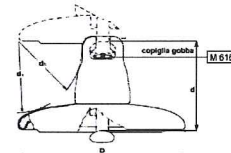
N. MATRICOLA 31 75 50

DIAMETRO NOMINALE ESTERNO d	(mm)	11.5
MASSA UNITARIA TEORICA (EVENTUALE GRASSO COMPRESO)	(kg/m)	± 0.6
RESISTENZA ELETTRICA A 20 °C	(Ω/km)	± 0.9
CARICO DI ROTTURA	(daN)	≥ 7450
MODULO DI ELASTICITÀ FINALE	(daN/mm ²)	≥ 10000
COEFF. DI DILATAZIONE TERMICA (1/°C)		± 16 x 10 ⁻⁶
MAX CORRENTE C.T.O. C.T.O. DURATA 0.5 s	(kA)	≥ 10
FIBRE OTTICHE SM-R (SINGLE MODE REDUCED)		
NUMERO	(n°)	24
ATTENUAZIONE	a 1310 nm (dB/km)	≤ 0.43
	a 1550 nm (dB/km)	≤ 0.26
DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm (ps/nm x km)	± 3.5
	a 1550 nm (ps/nm x km)	± 20

ISOLAMENTO ELETTRICO

tipo a cappa e perno in vetro temperato elementi componibili:

- n° elementi di ciascuna catena	9 e/o 10
- tensione di esercizio (di un singolo)	15 kV
- tensione di prova	95 kV
- minimo carico di rottura elettromecc	70 kN
- diametro parte isolante	255 mm
- passo	146 mm
- peso	3,6 kg

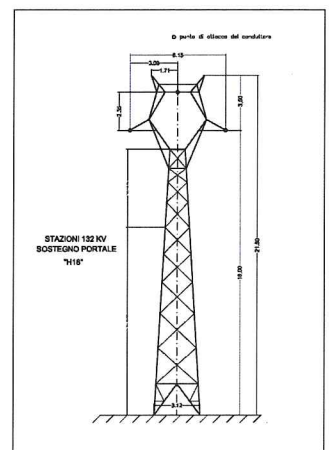
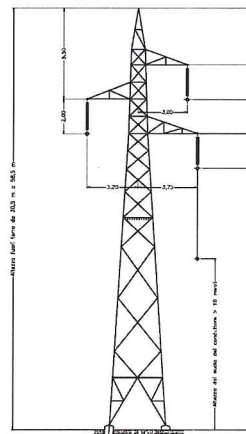


TIPO	1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6
Carico di Rottura (kN)	70	120	160	210	400	300
Diametro Nominale Parte Isolante (mm)	255	255	290	260	360	320
Passo (mm)	146	146	146	170	205	195
Accoppiamento CEI 96-10 (larghezza)	16	16	20	20	28	24
Linea di Fuga Nominale Minima (mm)	295	295	315	370	525	425
Dh Nominale Minimo (mm)	85	85	85	95	115	100
Dv Nominale Minimo (mm)	102	102	102	114	150	140
Condizioni di Prova In Mebbia Salina	Numero di isolatori Costituenti la Catena					
	9	13	21	18	15	16
	Tensione (kV)					
	98	142	243	243	243	243
Salinità di Tenuta (°) (kg/m ³)	14	14	14	14	14	14
Matricola SAP.	1024120	1024122	1004124	1024126	1004128	0101241

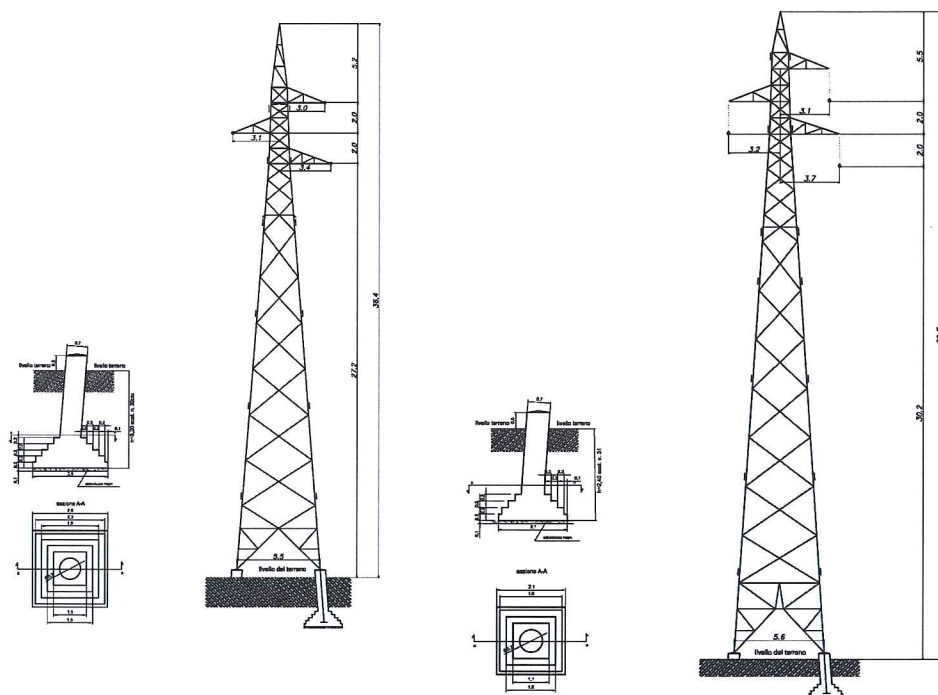
SOSTEGNI

tipo a traliccio

- forma	tronco piramidale con mensole
- disposizione delle fasi	a triangolo
- elementi	angolari in acciaio zincato, bullonati



Schemi tipici sostegni a tralici e sostegno portale di stazione



*Schemi tipici sostegni a tralicci, con
fondazioni: Amarro (h 27) e
Sospensione (h 30)*

Si intende per sostegno o palo, la struttura fuori terra in grado di sostenere i conduttori e le corde di guardia. Ciascun sostegno può essere considerato composto da diversi elementi strutturali: cimino, mensole, parte comune, tronchi, base e piedi. Il cimino costituisce la parte strutturale più in alto del sostegno, atta a sorreggere la corde di guardia.

Nella parte alta dei sostegni sono imbullonate le mensole, in tralicci di acciaio zincato o in tubolari di acciaio per i sostegni monostelo tubolari, alle quali sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro.

- **IN SOSPENSIONE**, semplice o doppia, composto da un idoneo equipaggio, dalla morsa di sospensione e da 9 (semplice) o 18 (doppia) isolatori. Questo tipo di armamento vincola il conduttore alla mensola del sostegno in modo verticale, quindi sospeso, lasciandolo così libero di oscillare sia in modo longitudinale che trasversale.

- **IN AMARRO**, composto da un idoneo equipaggio, dalla morsetteria per amarro e da 9 (semplice) o 18 (doppio) isolatori. Questo armamento, da porre normalmente in opera su due lati del sostegno, si dispone lungo l'asse del conduttore, vincolandolo rigidamente alla mensola del sostegno ed impedendone ogni suo movimento.

Terna Rete Italia S.p.A. ricorre all'impiego dell'attacco rinforzato (armamento doppio, sia esso sospensione o amarro) in tutti i casi previsti dalla vigente normativa e quando ne sia richiesto il ricorso per creare condizioni di maggior sicurezza in particolari condizioni.

La sospensione è il normale tipo di equipaggiamento utilizzato dai sostegni di linea. L'amarro è utilizzato nei sostegni posti tra campate formanti tra loro un angolo significativo (in questo caso consente di mantenere le corrette distanze di isolamento fra i conduttori in tensione ed il sostegno), quando il sostegno si trova in un avvallamento e le due campate lo sollecitano in senso verticale dal basso verso l'alto (in questo caso si parla gergalmente di sostegno strappato), quando ne sia richiesto l'impiego per situazioni particolari

Il tronco costituisce l'elemento centrale di ogni sostegno. E' composto da una serie di elementi componibili, imbullonati tra loro, atti a permettere il raggiungimento delle altezze dei sostegni necessarie. La base è l'elemento di connessione tra il tronco ed i piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno e possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento in caso di terreni acclivi.

La distanza minima dal suolo (franco) del conduttore più basso è stata impostata in 10 metri, dato conforme e superiore a quanto stabilito dalla vigente normativa D.M. 21 marzo 1988 n. 449 e dal Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 16 gennaio 1991, pari a 6,30 m. Analogamente la distanza dalle abitazioni e dai luoghi di permanenza abituale delle persone è stata impostata ampiamente al di sopra dei limiti indicati nel D.C.P.M. 8 luglio 2003.

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno, dall'altezza utile dei sostegni impiegati, dalle opere attraversate. Mediamente in condizioni normali è compresa tra 200 e 380 metri, con altezza fuori terra dei sostegni entro 27 – 30 metri.



Nei casi in cui sorga l'esigenza tecnica di superare il limite di altezza dal suolo di 61 m, in conformità alla normativa sulla segnalazione degli ostacoli per il volo a bassa quota, si provvederà alla verniciatura del terzo superiore dei sostegni e all'installazione delle sfere di segnalazione sulle corde di guardia (limitatamente ai tratti in cui il franco sul suolo superi o eguagli il suddetto limite e nei tratti oggetto di esatte prescrizioni).

Ogni sostegno avrà la propria fondazione, ossia struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

Il Progetto Unificato Terna prevede fondazioni a piedini separati, con un blocco di fondazione per ciascun piede del sostegno. Questa tipologia di fondazioni sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza. L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel Progetto Unificato Terna e viene verificato mediante apposita verifica di idoneità successiva alle indagini geotecniche da effettuare nelle aree interessate dai sostegni.

Il Progetto Unificato Terna prevede fondazioni del tipo a plinto con riseghe.

I singoli plinti di fondazione sono dimensionati ed armati in modo diverso a seconda delle prestazioni meccaniche del sostegno a cui sono associati.

Sono suddivise in due macrocategorie, a seconda della altezza della eventuale falda acquifera presente nell'area di installazione di ogni sostegno.

Ciascun piedino di fondazione è composto da:

- Un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- Un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- Un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

I sostegni tubolari monostelo sono fondati mediante un unico blocco in cls armato, al quale il sostegno viene ancorato mediante una flangia bullonata.

Dal punto di vista del calcolo dimensionale viene seguita la normativa di riferimento per le opere in cemento armato di seguito elencata:

- DM 14.01.2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".
- D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n. 159;
- D.M. 9 gennaio 1996;
- Decreto Interministeriale 16 Gennaio 1996.
- D.M. 14 febbraio 1992;

Sono inoltre osservate le prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988; in particolare per la verifica a strappamento delle fondazioni, viene considerato anche il contributo del terreno circostante come previsto dall'articolo 2.5.06 dello stesso D.M. 21/3/1988.

L'articolo 2.5.08 dello stesso D.M., prescrive che le fondazioni verificate sulla base degli articoli sopramenzionati, siano idonee ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità.

Fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, terreni instabili, o terreni allagabili, sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali vengono di volta in volta progettate specifiche opere di fondazione.

Le principali tipologie di fondazione utilizzate in alternativa a quelle del Progetto Unificato Terna sono le seguenti:

- Pali trivellati;
- Tavolo rovescio o blocco unico;
- Micropali;
- Tiranti in roccia.

La messa a terra dei sostegni verrà eseguita in conformità alle norme CEI 11-4 per gli impianti di messa a terra delle linee elettriche. Essa sarà realizzata mediante dispersori aventi complessivamente una superficie di contatto con il terreno di almeno 0,5 mq, con conduttori di terra di sezione non inferiore a 16 mmq, se di rame, e a 50 mmq, se di altro materiale.

Ogni sostegno sarà provvisto di cartello di identificazione e di apposito ostacolo materiale disposto a richiamare il divieto di scalata e tale che non sia possibile superarlo senza deliberato proposito.

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 132/150 kV, sarà realizzato con isolatori del tipo componibili a cappa e perno, per isolamento normale, in vetro temprato, con carico di rottura minimo di 70 e 120 kN, connessi tra loro a formare catene di almeno 9 elementi. Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

Gli elementi di morsetteria saranno conformi al Progetto Unificato Terna per linee 132 / 150 kV. Tutti gli elementi sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno.

Il tratto di elettrodotto in cavi interrati parte dall'ultimo sostegno del tratto aereo, del tipo atto alla transazione da linea aerea a linea in cavi interrati, e termina all'interno della cabina primaria di trasformazione 132/15kV, nella quale saranno installati idonei supporti in tubolari di acciaio per il supporto delle terminazioni dei cavi ed il collegamento alla parte aerea della sezione AT alla quale è già collegato l'elettrodotto.

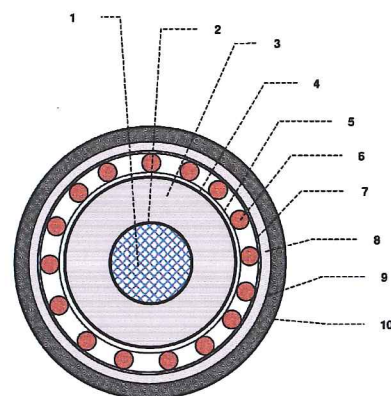
Il tratto sarà realizzato con n. 3 cavi unipolari isolati con XLPE, costruiti per una per la tensione $U_0/U = 87/150$ kV e per il livello ad impulso di 750 kVcc, con conduttore centrale in corda di alluminio con sezione 1600 mm².

I cavi unipolari sono provvisti di una protezione assicurante la tenuta continua radiale contro l'umidità, completata da un tamponamento longitudinale.

L'isolamento dei cavi è costituito da uno strato di XLPE non additivato rispondente alle prescrizioni della Norma CEI 60840. L'isolamento è estruso senza soluzione di continuità fino ad una lunghezza di pezzatura di circa 500/600 m.

CONDUTTORI DI FASE	
<i>Cavi unipolari per sistemi di tensione fino a 150 kV</i>	
Tensione nominale di esercizio U ₀ /U:	87/150 kV
Tensione massima di esercizio U _m :	170 kV
Livello di isolamento ad impulso atmosferico:	750 kVc
Sezione nominale del conduttore:	1600 mm ²
Resistenza elettrica del conduttore in c.c. a 20°C:	0,0186 ohm/km
Resistenza elettrica dello schermo metallico in c.c. a 20°C:	0,130 ohm/km
Temperatura massima del conduttore in servizio continuativo:	90°C
Tangente dell'angolo di perdita della temperatura massima:	0,001
Capacità nominale:	0,18µF/km
Conduttore:	corda rotonda compatta in fili di rame
Isolante:	XLPE
Strato semiconduttore:	uno strato estruso e uno strato con nastri semiconduttivi igroespandenti
Schermo metallico:	nastro di alluminio saldato longitudinalmente con sezione dimensionata per 20 kA / 0,50 s
Rivestimento protettivo:	guaina termoplastica in polietene
Diametro esterno:	circa 105 ÷ 109 mm
Massa del cavo:	circa 10,4 kg/m
Portata teorica per posa in piano	1000 Ampere

CAVO A.T. XLPE
ARE4H1H5E - 87/150 kV 1x1600
DISEGNO
Indicativo (non in scala)



- 1 CONDUTTORE: corda rigida rotonda, compatta e tamponata di alluminio. Sez. = 1.600 mm²
- 2 SEMICONDUTTORE ESTRUSO
- 3 ISOLANTE ESTRUSO DI XLPE
- 4 SEMICONDUTTORE ESTRUSO
- 5 NASTRO WATER BLOCKING SEMICONDUTTORE
- 6 SCHERMO A FILI DI RAME ricatto non stagnato (Sez. = 100 mm²)
- 7 NASTRO WATER BLOCKING SEMICONDUTTORE
- 8 NASTRO DI ALLUMINIO
- 9 GUAINA ESTERNA DI PE
- 10 STRATO CONDUTTIVO: strato semiconduttivo estruso

cavi unipolari 132kV - Sezione tipica

Il tracciato del tratto in cavi interrati percorre la viabilità pubblica, con tipologia di posa prevalente del tipo a trifoglio con cavi affiancati. In alcuni attraversamenti particolari potranno essere realizzate tubiere con tubi in polietilene ad alta densità (PEAD) di diametro 200÷250mm disposti a quadrato, nei quali saranno alloggiati i cavi.

La posa tipica su strade urbane richiede lo scavo di trincee profonde mediamente 1,5 / 1,6 metri, con larghezza normalmente limitata entro 1 metro, salvo diverse necessità riscontrabili in caso di terreni sabbiosi o con bassa consistenza.

Gli attraversamenti di particolari opere, saranno realizzati mediante il sistema di perforazione teleguidata (Flow-mole), che permette la creazione, sotto l'opera da attraversare, di una tubiera in tubi PEAD di idonee dimensioni, nella quale successivamente saranno inseriti ed alloggiati i cavi. In alternativa al suddetto alla perforazione guidata, gli attraversamenti potranno essere realizzati con idonee passerelle metalliche o ancorando delle canalette di supporto dei cavi alle strutture esistenti.

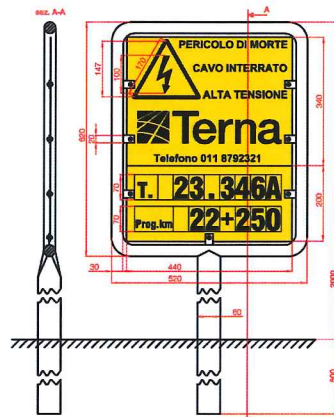
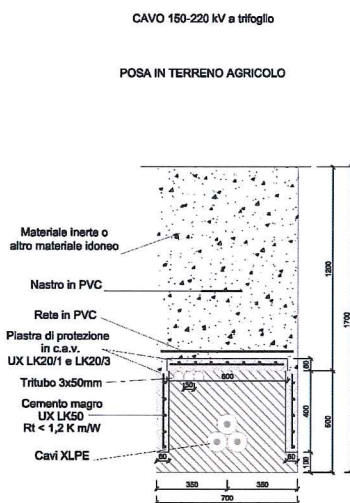
Nella trincea di posa saranno posati anche un cavo di terra (tipo FG7R con conduttore in rame 1x240 mm, per tensioni di esercizio inferiori a 1 kV), necessario per il collegamento di terra in base al tipo di collegamento di progetto, ed altri cavi di segnalazione per le attività di teleconduzione e telecontrollo degli impianti elettrici (cavi coassiali, cavi telefonici, cavi con fibre ottiche).

La segnalazione del tratto di elettrodotto in cavi interrati sarà opportunamente effettuata mediante targhe di segnalazione affogate nell'asfalto e/o con cartelli segnaletici di adeguate dimensioni.

Lungo il tracciato dei cavi saranno installati dei pozzetti con chiusini in ghisa, in prossimità delle giunzioni, in prossimità dei sostegni di transizione da linea aerea a linea in cavi interrati, ai limiti delle varie tratte di posa dei cavi ausiliari all'impianto (cavi per telesegnalazione e telecontrollo).

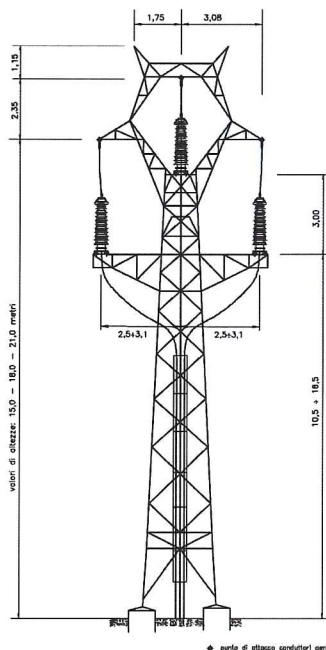
In base alla lunghezza del collegamento ed alla orografia del territorio, verrà determinata la lunghezza delle tratte di posa, a cui corrisponderanno tratte di cavi. Ogni cavo di fase elettrica di una tratta sarà collegato al cavo di fase corrispondente della tratta successiva, mediante un giunto unipolare, del tipo per cavi isolati in XLPE sistemi con tensione massima $U_m=170kV$, tensione nominale 87/150 kV; tensione di prova a impulso atmosferico 750 kV.

I giunti per i cavi AT sono unipolari; la loro messa in opera deve essere effettuata su supporti in muratura all'interno di apposite "camere di giunzione", delle opportune dimensioni, scavate nel terreno. In queste vengono alloggiati i cavi, i giunti, le cassette di sezionamento delle guaine ed altri accessori necessari. Per una migliore gestione del collegamento, le cassette e gli accessori vengono installati all'interno di camerette interrate in cls, di tipo telefonico con chiusini in ghisa, poste a fianco della camera di giunzione.

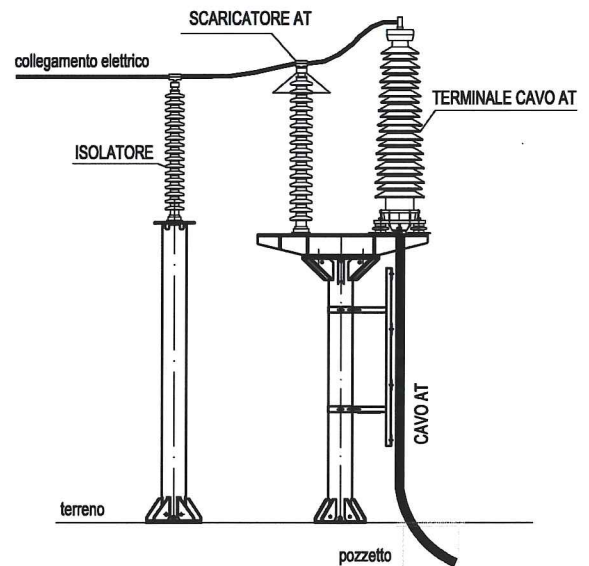


Sezione tipica di posa e cartello di segnalazione

- 1) Materiali cartello: lamine di alluminio resistenti alla corrosione, anodi fissati, con spessore 20/10 mm
- 2) Alloggiamento cartello: soluzione in acciaio saldato e zincato a caldo del diametro di 300/200 mm con spessore minimo 2 mm e trapezoidale, per il fissaggio del cartello, delle dimensioni 300/200 mm
- 3) Colorazione cartello "Giallo burolo" RAL 1023 e scritte "Terna burolo" RAL 8017 su entrambi i lati
- 4) Fissaggio nel terreno: regolato con il sistema di fissazione data di massima di 50/50/50 mm in acciaio con lamine cilindriche della diametro di 30 mm e profondità 150 cm con la superficie del blocco di fissazione ingombrante fuori terra e superiore; fissaggio del cartello alla struttura mediante rivetti e anelli acciaio inox AISI 304/316, di dimensioni nominali almeno 4mm, serie 1, di forma "T", di lunghezza adeguata con corpo di alluminio e spessore di acciaio
- 5) Posizionamento: deve essere tale da garantire la visibilità del cartello precedente e successivo, e comunque non oltre i 10 m di distanza tra gli stessi. In caso di cavi passati in trincee diverse va utilizzata comunque una segnalazione per ogni trincea, posizionando i cartelli in modo alternato e non allineato, così da evidenziare in modo inequivocabile la presenza del doppio tracciato



Terminali dei cavi:
installazione su sostegno di
transizione; installazione in
Stazione Elettrica/cabina
primaria



Agli estremi del collegamento in cavi interrati saranno installati degli appositi terminali Aria/Cavo, necessari per la connessione elettrica alle altre parti di impianto o linea aerea.

I terminali sono installati anche sugli appositi sostegni di transizione da linea elettrica aerea a linea in cavi interrati,

3 ANALISI DEL PIANO STRUTTURALE COMUNALE

Analisi del P.S.C. del Comune di Ferrara

Il **Piano Strutturale (PSC)** è stato adottato il 14/09/2007: il 03/12/2008 sono state decise le osservazioni e le proposte avanzate dai cittadini, dagli enti e dalle associazioni ed infine il 16/04/2009 è stato definitivamente approvato dal Consiglio Comunale con delibera P.G. 21901.

Il **Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE)** è stato adottato il 09/07/2012; il 10/06/2013 sono state decise le osservazioni ed è stato definitivamente approvato dal Consiglio Comunale con delibera P.G.39286. In data 28/10/2013 il C.C., con delibera P.G. 82532/2013, ha adottato il primo **Piano Operativo Comunale (POC)**; il 07/04/2014 sono state decise le osservazioni ed è stato definitivamente approvato dal C.C. con delibera PG. 20451/2014.

Il POC è entrato in vigore il **18/06/2014**, data di pubblicazione sul BUR del relativo avviso di approvazione.

L'approvazione del P.O.C. conclude il processo di formazione del nuovo piano urbanistico comunale secondo la L.R. 20/2000.

Il territorio comunale di Ferrara è interessato dai seguenti interventi:

L'analisi degli elaborati di pianificazione comunale ha evidenziato vincoli e tutele presenti all'interno della fascia di studio. Gli elementi individuati nei seguenti elaborati grafici di PSC sono elencati e suddivisi per tipologia di progetto nella tabella allegata.

- o Tavola 6.1.1 "Tutela Storico Culturale e Ambientale" - scala 1: 36.000 **Rif. Elaborato DU22226B1BDX29165 "Tutela Storico Culturale e Ambientale" - scala 1: 25.000**
- o Tavola 6.1.3 "Vincoli idraulici e infrastrutture" - scala 1:36.000 **Rif. Elaborati : DU22226B1BDX29166 "Vincoli idraulici e infrastrutture " - scala 1:25.000**
- o Tavola 4.2 "Contenuti del PSC: Gli Ambiti" - scala 1:25.000 **Rif. Elaborati : DU22226B1BDX29167 " Vincoli idraulici e infrastrutture" - scala 1:25.000**
- o Tavola 6.4 "Regola per le trasformazioni" - scala 1:10.000 **Rif. Elaborati : DU22226B1BDX29208 "Regola per le trasformazioni" - VARIANTE - scala 1:25.000**

Piano Strutturale (P.S.C.) COMUNE DI FERRARA				
Elaborato	Zona Omogenea	Attività di Progetto ⁽¹⁾	Sviluppo Linea (m)	Sostegno N.
TAVOLA	VINCOLI DI TUTELA PAESAGGISTICA E AMBIENTALE, STORICO-ARCHITETTONICA, CULTURALE E TESTIMONIALE ART. 25 N.T.A. P.S.C.			
	EDIFICI INSEDIAMENTI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STORICO			
	Edifici di interesse storico- architettonico (25.2.1)	F	-	-
	Vincoli monumentali (25.2.1): Palazzo Scroffa o Villa Mastelli, Chiesa Parrocchiale Mizzana	F	-	-
	Edifici di pregio storico-culturale testimoniale (25.2.2)	F	-	-
	Parchi storici Villa Bernaroli, Villa Pareschi	F	-	-

6 . 1 . 1	Viabilità storica 25.2.4): S.S. 64 Porrettana, SP66 Via Cento/SS255, SP69 Via Modena/ex SS496 Virgiliana		F	-	-
			C	1.500	C1:da 109 a 111; C2:da 13 a 15
	Dossi e rilevati (25.2.4):		Dem.	4.450	D1:da 184 a 186; D2: da 18 a 21; D3: da 108 a 109, da 117 a 119
			F	-	-
AREE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO					
Complessi archeologici (art. 25.3.1)		F	-	-	-
Aree di concentrazione di materiali archeologici (art. 25.3.3)		F	-	-	-
TUTELA NATURALISTICO-AMBIENTALE					
Aree boscate (art. 25.4.2)		F	-	-	-
		C	-	-	C2:(13-14), (17-18)
Alvei dei corsi d'acqua (art. 25.4.4): Canale di Cento-Poatello, Canale Emissario di Burana, Canal Bianco		Dem.	-	-	D2:(17-18), (23-24); D3: (117-118), (119-120), (122-123)
		F	-	-	-
Zone umide, corsi d'acqua, maceri (art. 25.4.5)		F	-	-	-
TUTELA PAESAGGISTICA					
Vincoli paesaggistici ex-lege (art. 25.5.1)		C	1.400	-	C2:da 12 a 15 , 17 D2: da 17 a 22, da 23 a 24; D3: 117, (118-119), 120, 123;
		Dem.	2.630	-	-
		F	-	-	-
Rispetto strade panoramiche (art. 25.5.3)		Dem.	100	-	D3: (129-130)
		F	-	-	-
Alberi monumentali (art. 25.5.4)		F	-	-	-
		C	-	-	C2:(15-16), C3, C4, C5 (105-106)
		Decl.	-	-	-
Siepi e filari (art. 25.5.4)		Dem.	-	-	Dem1:(178-179), (190-191) Dem2: (2-3), (4-5), (21-22) Dem3: (119-120)
		F	-	-	-
		C	1.150	-	C1: da 106 a 109
		Decl.	2.060	-	da 100 a 106
		Dem.	3.100	-	D1: da 171-184)
		Dem.	1.330	-	D3:da 106 a 109
		F	-	-	-
Unità di paesaggio (art.25)		C	1.950; 2.480	-	C1:da 110 a 116 C3, C4, C5
		Dem.	17.850	-	D1:da 110 a 116, D2, D3
		F	-	-	-
VINCOLI IDRAULICI E INFRASTRUTTURALI - ART. 26 N.T.A. P.S.C.					
VINCOLI IDRAULICI E IDROGEOLOGICI					
T A V O L A	Aree a rischio allagamento (art.26.1.4)		VEDI TABELLA TAVOLA RUE 6		
	Paleovalvei (art.26.1.5)				
	Aree a ridotta soggiacenza della falda freatica (art.26.1.6)				
	Corpi idrici sotterranei ((art. 26.1.7)				
	Corsi d'acqua e canali di bonifica (art. 26.1.8)				
RISPETTO INFRASTRUTTURE					
6 . 1 . 3	Strade (art. 26.2.1)		VEDI TABELLA TAVOLA RUE 6		
	Ferrovie (art. 26.2.2)				
	Cimiteri (art. 26.2.3)				
	Impianti per l'emittenza radio-televisiva (art. 26.2.7)				
	Gasdotti (art. 26.2.9)				
	Rischio incidente rilevante (art. 26.2.10)				
DISCIPLINA DEGLI AMBITI - ART. 14 N.T.A. P.S.C.					
T A	TERRITORIO URBANIZZATO		Decl.	-	-
			Dem.	2.940	D1:192; D2: 1, (24-29),

V O L A	4 · 2			D3: (117-119) , da 120 a 123	
		F	-	-	
TERRITORIO URBANIZZABILE		C	440	C3, C4	
		Decl.	300	101	
		Dem.	1.500	D1: da 170 a 173, 191, D2: 2, D3: 119,	
		F	-	-	
TERRITORIO RURALE		C	7.100	C1, C2: (1-4bis), (7-17)	
		Decl.	1.700	Da 102 a 106	
		Dem.	16.000	D1: (174-190); D2 (3-21); D3: (106-117), da 123 a 130	
		F	-	-	
AMBITI					
		Poli funzionali	C	200	C5
		Ambiti urbani consolidati (art. 14.2)	Dem.	500	D3:118
			F	-	-
		Ambiti per nuovi insediamenti (art. 14.4)	Dem.	350	D3: 119
			F	-	-
		Ambiti consolidati specializzati per attività produttive (art. 14.5)	C	1.750	C3, C4 e C5
			Dem.	1.680	D2: da 24 a Port; D3: da 120 a 122
			F	-	-
		Ambiti specializzati per attività produttive di nuovo insediamento (art. 14.6)	C	60	C2: da Port a 7
			Decl.	300	101
			Dem.	1.030	D1: da 171 a 173, 191; D2: 2; D3: (125-126)
			F	-	-
		Ambito aree di valore naturale e ambientale (art. 14.8)	C	900	D2:da 18 a 21; D3:117
			F	-	-
		Ambito agricolo di rilievo paesaggistico (art. 14.9)	C	520	C1: 11 e111
			Dem.	600	D1: (185-186); D3: (109-110)
			F	-	-
		Ambito ad vocazione produttiva agricola (art. 14.10)	C	1.000	C1: (106-109)
			Decl.	1.750	(102-106)
			Dem.	5.520	D1:95, da 174 a 183; D3: da 106 a 109, da 110 a 116
			F	-	-
		Ambito agricolo periurbano (art.14.11)	C	2.850	C1: (109-110), da 112 a 116, C2: da 1 a 4bis, da 7 a 13, da 16 a 17;
				630	C3 e C4
			Dem.	6.780	D1:184, D2: da 3 a 17, da 22 a 23, 116
			F	-	-
		Aree ecologicamente attrezzate (art.14.6)	Decl.	320	101
			Dem.	550	D3: da 171 a 173
			F	-	-
Art. 118 N.T.A. RUE - VINCOLI IDRAULI E IDROGEOLOGICI					
T A V O L A R		Aree a rischio allagamento (art.26.1.4 PSC)	Dem.	1.430	D3:da 126 a 130
			F	-	-
		Paleoalvei (art.26.1.5 PSC)	C	760, 1.250	C1: da 109 a 111 C2: da 14 a 17
			Dem.	4.700	D1: 185 e 186, D2: da 18 a 23, D3: 109, da 117 a 118, da 120 a 122
			F	-	-
		Aree a ridotta soggiacenza della falda freatica (art.26.1.6 PSC)	Dem.	350	D3: 124
			F	-	-
		Corpi idrici sotterranei ((art. 26.1.7 PSC)	F	-	-
		Corsi d'acqua e canali di bonifica (art. 26.1.8 PSC): Scolo Pelosa, Scolo Consorziale Raccogliatore Bosconuovo, Allacciante Rinaldi Fortezza, Scolo	C		C1: (106-107), (109-110), (115-116), (113-114); C2:

U E 6	Tesoriere, Scolo Ladino, Canale di Cento-Poatello, Canale Emissario di Burana, Scolo Catena, Canale Cittadino, Canal Bianco, Scolo Casaglia		Decl.	(1-2), (Port-79), (12-13), (13-14), (17-18) (103-104)
			Dem.	D1:(181-182), (185-186),(188-189), (190-191); D2: (6-7), (17-18),(23-24), (27-28); D3: (106-107), (109-110), (113-114), (116-117), (117-118), (119-120), (122-123), (129-130)
			F	-
Art. 119 N.T.A. RUE - RISPETTO INFRASTRUTTURALE				
	Strade (art. 26.2.1): A13 Bologna-Padova, Sistema Tangenziale Asse Est-Ovest, S.P.19 Via Eridano, S.P. 69 Via Modena		C	C1: (109-110), (115-116); C2: (1-2), (15-16), C5
			Dem.	530 D1: (182-185) D2: (22-23); D3: (125-126)
			F	-
	Ferrovie (art. 26.2.2): RFI Bologna-Ferrara, FER Suzzara-Fe		C	RFI= C3:(116-Port); C4:(Port-1); FER= C2: (12-13)
			Decl.	RFI=(101-102)
			Dem.	RFI= D1 (173-174), (190-191); D2: (2-3) FER= D2: (16-17), D3: (115-116)
			F	-
	Cimiteri (art. 26.2.3)		F	-
	Impianti per l'emittenza radio-televisiva (art. 26.2.7)		F	-
	Gasdotti (art. 26.2.9): Metanodotto SNAM		C	- C1 (109-110), C5
			Dem.	- D1: (184-185)
			F	-
	Rischio incidente rilevante (art. 26.2.10): categorie territoriali B e F		C	780 C3
			Dem.	530 D2: da 27 a 29
Art. 120 N.T.A. RUE - PROGETTO URBANISTICO				
	Insediamenti storici nel territorio urbano: Ville, Corti e Borghi		F	-
	Verde privato di dotazione ecologica		F	-
	Verde pubblico da densificare		Dem.	1.040 D2: 25 e 26, D3: 121 e 122
			F	-
	Filari		VEDI Tabella TAVOLA PSC 6.1	
NOTE:	(1)	C = costruzione	C1 = elettrodotto a 132 kV "Altedo - Ferrara Sud":	
			C2 = elettrodotto aereo a 132 kV "Ferrara Sud - Centro Energia".	
			C3 = sostegni: 16-Port, elettrodotto interrato a 132 kV "Altedo - Ferrara Sud".	
			C4 = sostegni: Port-1, elettrodotto interrato a 132 kV "Ferrara Sud - Centro Energia":	
			C5 = sostegni: 18-Port, elettrodotto interrato a 132 kV "Ferrara Sud - Centro Energia":	
	(2)	(n-n1) = campata sostegni n - n1	Decl. = declassamento	
Dem. = demolizione				
D1 = elettrodotto a 132 kV "Altedo - Ferrara Sud":				
D2 = elettrodotto a 132 kV "Ferrara Sud - Centro Energia":				
D3 = elettrodotto 220 kV ex "Colunga - Palo 130":				
		F = fascia di studio		

Per approfondimenti relativamente alle "Interferenze con siti contaminati o sottoposti a bonifica", si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale - Terre e Rocce da scavo, **capitolo 3.4.5.4** della presente Relazione.

Per approfondimenti relativamente agli attraversamenti di metanodotti ed oleodotti si rimanda al documento cod. **RU22226BDX29135** "Relazione dimostrativa del rispetto delle distanze di sicurezza di prevenzione incendi".

*Relativamente ai vincoli paesaggistici correlati al D.Lgs42/2004 si rimanda alla Relazione Paesaggistica elaborato **RU22226B1BDX29131**.*

*Per approfondimenti in merito alle risorse archeologiche si rimanda al documento cod. **RU22226B1BDX28622** "Relazione archeologica", allegata al PTO.*

COERENZA



Il progetto risulta essere coerente con il Piano Strutturale Comunale.

La scelta del tracciato ha permesso di limitare se non escludere zone di conflitto tra il piano e il tracciato stesso.

Si pensi tra gli altri alle varianti del tracciato esistente a miglioramento di tali condizioni nonché allo sforzo di razionalizzazione della rete nell'area in esame.