



*Gianluca Brugnioni*

		<i>Lu</i>	<i>Bee</i>	<i>Brugnioni</i>	
C	26/08/22	Corradini	Bolognesi	Brugnioni	Aggiornamento generale
B	24/06/22	Corradini	Bolognesi	Brugnioni	Aggiornamento generale
A	28/04/22	Corradini	Bolognesi	Brugnioni	Emissione per autorizzazione
REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
<b>COMMITTENTE</b> 					<b>IMPIANTO</b> SE 380/132 kV FISCAGLIA
<b>INGEGNERIA &amp; COSTRUZIONI</b> 					<b>TITOLO</b> RELAZIONE TECNICA GENERALE
SCALA	FORMATO	FOGLIO / DI		N. DOCUMENTO	
-	A4	1 / 11		4 6 4 0 1 C	

## 1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione è illustrare le principali caratteristiche di progetto delle opere di RTN necessarie per per connettere alla rete elettrica nazionale diversi produttori di energia da fonte rinnovabile, fra i quali EG Dafne Srl, titolare di un progetto di impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Copparo (FE), EG Verde Srl per un impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Lagosanto (FE), EG Ambientale Srl, EG Flora Srl ed EG Sostenibilità Srl ciascuna per un diverso impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Codigoro (FE).

La società capofila per la progettazione è stata individuata nella società EG Dafne Srl, con STMG CP 202101298.

Nelle STMG delle società sopra menzionate, Terna - Rete Elettrica Nazionale SpA, che è la società concessionaria in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione ai sensi del Decreto MAP del 20 Aprile 2005, ha previsto ed indicato di realizzare le seguenti opere RTN:

- i. nuova Stazione Elettrica di Trasformazione 380/132 kV da inserire in entra - esce alla linea RTN 380 kV Ravenna Canala - Porto Tolle e alle linee RTN 132 kV afferenti alla Cabina Primaria Codigoro;
- ii. collegamento della CP Codigoro in doppia antenna alla suddetta Stazione Elettrica.

È pertanto necessaria l'autorizzazione e la successiva costruzione di una nuova stazione RTN, che si conetterà in entra esci alla linea 380 kV Ravenna Canala - Porto Tolle, oltre che connettere per mezzo della sezione 132 kV, alimentata tramite due trasformazioni 380/132 kV, le linee 132 kV attualmente afferenti alla CP Codigoro, la suddetta CP Codigoro in doppia antenna ed i summenzionati produttori. Pertanto, il presente progetto tratta della SE 380/132 kV Fiscaglia, cui verranno connessi:

- i. in entra esci l'elettrodotto 380 kV Ravenna Canala - Porto Tolle;
- ii. in antenna l'elettrodotto in cavo 132 kV proveniente da un punto di raccolta comune alle iniziative sopra citate, nel rispetto delle soluzioni di connessione emesse da Terna;
- iii. le linee RTN 132 kV attualmente afferenti alla CP Codigoro, ossia le linee provenienti dalle CP Volania, Ariano e Tresigallo;
- iv. due linee RTN 132 kV per l'alimentazione della CP Codigoro in doppia antenna;
- v. in antenna l'elettrodotto 132 kV proveniente da un punto di raccolta comune alle cinque iniziative sopra citate;

tutte opere parte del progetto.

Il presente documento fornisce la descrizione generale del progetto, gli interventi relativi alla nuova "Stazione elettrica 380/132 kV Fiscaglia" sono descritti nel documento 46441, i relativi raccordi in semplice terna a 380 kV sono trattati nell'apposita relazione, documento 46601, e quelli a 132 kV nel documento 46701.

## 2 QUADRO NORMATIVO

Ai sensi del DL 29 Agosto 2003 No. 239 e ss.mm.ii., 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 comprendente tutte le opere connesse e le infrastrutture indispensabili all'esercizio degli stessi, rilasciata dal Ministero della Transizione Ecologica previa intesa con la Regione interessata, la quale sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti e comprende ogni opera o intervento necessari alla risoluzione delle interferenze con altre infrastrutture esistenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture, opere o interventi e ad attraversare i beni demaniali, in conformità al progetto approvato.

Ai sensi, inoltre, del Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete emesso ai sensi del DLgs 11 Maggio 2004 (cd Codice di Rete), il soggetto richiedente che abbia accettato la STMG, ha facoltà di richiedere al Gestore di poter espletare direttamente la procedura autorizzativa fino al conseguimento dell'autorizzazione, oltre che per gli impianti di utenza per la connessione anche per gli impianti di rete per la connessione, ivi inclusi gli interventi sulle reti elettriche esistenti, predisponendo i necessari progetti. In tal caso, il soggetto richiedente è responsabile di tutte le attività correlate alle procedure autorizzative, ivi inclusa la predisposizione della documentazione ai fini delle richieste di autorizzazione alle amministrazioni competenti.

Secondo quanto previsto dal DLgs 387/2003 e ss.mm.ii., le suddette società proponenti, nell'ambito dei propri progetti FER hanno sviluppato ed intendono portare in autorizzazione le suddette opere RTN. Il medesimo

progetto sarà inoltre reso disponibile per le eventuali ulteriori iniziative di produzione la cui STMG preveda le medesime opere RTN per la connessione.

### **3 MOTIVAZIONI DELL'OPERA**

#### **3.1 Scopo dell'opera**

Scopo principale delle opere è quello di consentire l'immissione nella RTN di energia prodotta da impianti alimentati da fonte rinnovabile, nello specifico caso solare. Al contempo, l'intervento consentirà di incrementare la qualità del servizio dell'area, attraverso l'alimentazione degli elettrodotti 132 kV - cui afferiscono quattro diverse cabine primarie - attraverso la rete 380 kV, principale arteria di trasmissione, con positivi effetti in termini di riduzione delle perdite di rete perseguita realizzando una nuova stazione di trasformazione in una posizione baricentrica rispetto alle aree di carico e funzionale ad alimentare la rete di sub-trasmissione.

Senza peraltro dimenticare il beneficio principale dell'intervento che consiste nell'immissione in rete di energia pulita, determinando quindi una diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

#### **3.2 Opzione Zero**

L'"Opzione Zero" è l'ipotesi che prevede la rinuncia alla realizzazione degli interventi di sviluppo. Lo stato attuale della rete rimarrebbe inalterato. La mancata realizzazione delle suddette attività risulterebbe in un "costo del non fare" derivante dal beneficio non conseguito. Tale costo è valutabile in termini di:

- Mancata possibilità di realizzazione degli impianti alimentati da FER, con conseguente rinuncia alla diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- Mancata riduzione delle perdite di rete: non realizzando gli interventi previsti si rinuncia al beneficio economico derivante da quanto precedentemente esposto e - di nuovo - alla conseguente diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

### **4 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO**

#### **4.1 Criteri di progettazione**

La progettazione dell'opera oggetto del presente documento è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato, nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il posizionamento della SE RTN 380/132 kV più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia. La posizione della stazione RTN, quale risulta dalla Corografia in scala 1:5.000 (Documento No. 46432) e dall'Ortofoto in scala 1:10.000 (Documento No. 46433) parte del presente progetto, è stata studiata comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere<sup>1</sup> con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- i. minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- ii. recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- iii. evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- iv. permettere il regolare esercizio e manutenzione dell'impianto;
- v. contenere la lunghezza delle strade di accesso;
- vi. minimizzare la lunghezza dei raccordi all'elettrodotto 380 kV Ravenna Canala - Porto Tolle;
- vii. minimizzare le lunghezze dei raccordi agli elettrodotti 132 kV attualmente afferenti alla CP Codigoro;
- viii. contenere le lunghezze delle linee 132 kV di collegamento della CP Codigoro;
- ix. contenere la lunghezza della linea 132 kV di collegamento del punto di raccolta delle iniziative fotovoltaiche summenzionate;
- x. contenere la distanza dalle linee elettriche MT per l'alimentazione dei servizi ausiliari;
- xi. assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale, ivi inclusa la minimizzazione dei tempi di fuori servizio delle linee, necessari per l'attivazione dei raccordi e della nuova stazione;
- xii. minimizzare le interferenze per le connessioni 380 kV e 132 kV alla SE, sia in progetto che future.

Alla luce di ciò, la principale alternativa valutata, rispetto alla soluzione qui rappresentata, era quella di posizionare la stazione elettrica immediatamente ad Est della CP Codigoro, in prossimità della Strada Provinciale 68 "di Codigoro". Tale soluzione era pressoché equivalente a quella qui rappresentata, ma il sito

<sup>1</sup> La presente opera è considerata di pubblica utilità, indifferibilità ed urgenza ai sensi dell'Art. 1-sexies comma 2 lettera b del DL 239/2003

prescelto è stato quello di Fiscaglia principalmente per due ragioni: la prima inerente al fatto che la stazione di Fiscaglia non interessa aree tutelate né naturalisticamente né paesaggisticamente, la seconda è dovuta alle maggiori potenzialità di connessioni e magliatura sulla rete 132 kV di questo sito rispetto a Codigoro.

La stazione elettrica Fiscaglia, nella posizione scelta, sorgerà su un'area agricola di circa 72.000 m<sup>2</sup>, situata in prossimità della Via Canale Bastione, ad una quota altimetrica di -3 m s.l.m. La nuova stazione interesserà - nella sua massima estensione un'area di circa 229 m x 314 m che verrà interamente recintata e sarà accessibile tramite un cancello carrabile ed un cancello pedonale posto in collegamento con la Via Castagnina del Comune di Fiscaglia. Sul sito ove è prevista la stazione transita attualmente l'elettrodotto 132 kV CP Codigoro - CP Volania, che dovrà pertanto essere provvisoriamente deviato per permettere l'esecuzione dei lavori di costruzione della stazione in sicurezza (vedasi documento 46781).

L'individuazione del sito, ed il posizionamento delle opere, risultano dai documenti allegati alla presente relazione.

#### 4.2 Consistenza territoriale dell'intervento

Il Comune interessato dalla realizzazione della nuova stazione elettrica di trasformazione 380/132 kV Fiscaglia e dei raccordi di questa alla linea 380 kV Ravenna Canala - Porto Tolle, è quello di Fiscaglia<sup>2</sup> - Provincia di Ferrara - Regione Emilia - Romagna, mentre quelli interessati dalle linee 132 kV sono quelli di Fiscaglia e Codigoro, entrambi parte della Provincia di Ferrara - Regione Emilia - Romagna.

Nella Tabella 1 sono riportate le consistenze delle nuove linee, in cavo o aeree, mentre nella Tabella 2 si riportano quelle delle tratte da demolire, in entrambi i casi indipendentemente dal livello di tensione.

Provincia	Comune	Nuovi elettrodotti aerei [km]	Nuovi elettrodotti in cavo [km]
Ferrara	Codigoro	1,2	0,0
	Fiscaglia	2,5	1,5
Totale elettrodotti di nuova realizzazione		3,7	1,5

Tabella 1

Provincia	Comune	Demolizione elettrodotti aerei [km]	Demolizione elettrodotti in cavo [km]
Ferrara	Codigoro	0,5	0,0
	Fiscaglia	1,1	0,0
Totale elettrodotti da demolire		2,4	0,0

Tabella 2

## 5 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

### 5.1 Consistenza delle opere

#### 5.1.1 Nuova SE 380/132 kV Fiscaglia

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione di una nuova stazione elettrica RTN di trasformazione 380/132 kV, ubicata in Comune di Fiscaglia (Provincia di Ferrara) della dimensione di circa 72.000 m<sup>2</sup>. Come esplicito in relazione tecnico illustrativa, documento 46441, in base alle indicazioni di Terna, nella stazione ci sono gli spazi per un suo ampliamento con l'ulteriore livello di tensione 36 kV.

#### 5.1.2 Raccordi aerei 380 kV alla linea Ravenna Canala - Porto Tolle

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione di due raccordi 380 kV in semplice terna tra la nuova stazione e l'esistente elettrodotto. Essi avranno una lunghezza complessiva di circa 800 m. L'opera sarà costituita da una palificata in semplice terna con sostegni di tipo troncopiramidale o delta rovescio. Detti raccordi sono descritti nell'apposita relazione, documento 46601 - Relazione tecnico illustrativa elettrodotti 380 kV.

#### 5.1.3 Raccordo in cavo 132 kV alla linea CP Codigoro - CP Volania

<sup>2</sup> Comune istituito il 1° gennaio 2014 dalla fusione dei Comuni di Massa Fiscaglia, Migliarino e Migliaro. Pertanto, ove nel presente documento o nei documenti qui citati è indicato il Comune di Massa Fiscaglia, è da intendersi il Comune di Fiscaglia.

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione di un raccordo 132 kV in cavo interrato tra la nuova stazione e l'esistente elettrodotto. Esso avrà una lunghezza complessiva di circa 182 m. Detto raccordo è descritto nell'apposita relazione, documento 46701 - Relazione tecnico illustrativa elettrodotti 132 kV.

#### **5.1.4 Raccordo aereo 132 kV alla linea CP Codigoro - CP Ariano**

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione di un raccordo 132 kV in semplice terna tra la nuova stazione e l'esistente elettrodotto. Esso avrà una lunghezza complessiva di circa 1.505 m. L'opera sarà costituita prevalentemente da una palificata in semplice terna con sostegni di tipo troncopiramidale. Detto raccordo è descritto nell'apposita relazione, documento 46701 - Relazione tecnico illustrativa elettrodotti 132 kV.

#### **5.1.5 Raccordo in cavo 132 kV alla linea CP Codigoro - CP Tresigallo**

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione di un raccordo 132 kV in cavo interrato tra la nuova stazione e l'esistente elettrodotto. Esso avrà una lunghezza complessiva di circa 1.420 m. Detto raccordo è descritto nell'apposita relazione, documento 46701 - Relazione tecnico illustrativa elettrodotti 132 kV.

#### **5.1.6 Linea aerea 132 kV SE Fiscaglia - CP Codigoro 1**

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione di un nuovo elettrodotto 132 kV in semplice terna tra la nuova stazione e l'esistente CP. Esso avrà una lunghezza complessiva di circa 1.407 m. L'opera sarà costituita prevalentemente da una palificata in semplice terna con sostegni di tipo troncopiramidale. Detto elettrodotto è descritto nell'apposita relazione, documento 46701 - Relazione tecnico illustrativa elettrodotti 132 kV.

#### **5.1.7 Linea mista aereo / cavo 132 kV SE Fiscaglia - CP Codigoro 2**

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione di un nuovo elettrodotto 132 kV in cavo interrato tra la nuova stazione e l'esistente CP, riutilizzando parte dell'elettrodotto esistente CP Codigoro - CP Volania. La tratta in cavo avrà una lunghezza complessiva di circa 234 m. Detto elettrodotto è descritto nell'apposita relazione, documento 46701 - Relazione tecnico illustrativa elettrodotti 132 kV.

#### **5.1.8 Linea provvisoria 132 kV CP Codigoro - CP Volania**

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione di un nuovo elettrodotto provvisorio 132 kV in cavo interrato di parte della linea RTN esistente 132 kV CP Codigoro - CP Volania, funzionale a consentire la cantierizzazione della nuova Stazione di trasformazione 380/132 kV Fiscaglia. È stato infatti previsto lo spostamento con contestuale interrimento di una tratta della linea aerea esistente, avente lunghezza planimetrica di circa 365 m. L'elettrodotto provvisorio sarà poi riutilizzato riconnettendolo in entra esci alla sezione 132 kV della nuova stazione andando a creare gli elettrodotti SE Fiscaglia - CP Volania e SE Fiscaglia - CP Codigoro 2. Detto elettrodotto è descritto nell'apposita relazione, documento 46781 - Relazione tecnico illustrativa elettrodotto provvisorio CP Codigoro - CP Volania.

#### **5.2 Situazione di rete ante lavori**

L'attuale assetto della Rete di Trasmissione Nazionale nell'area di Codigoro viene schematicamente rappresentato nella Figura 1.

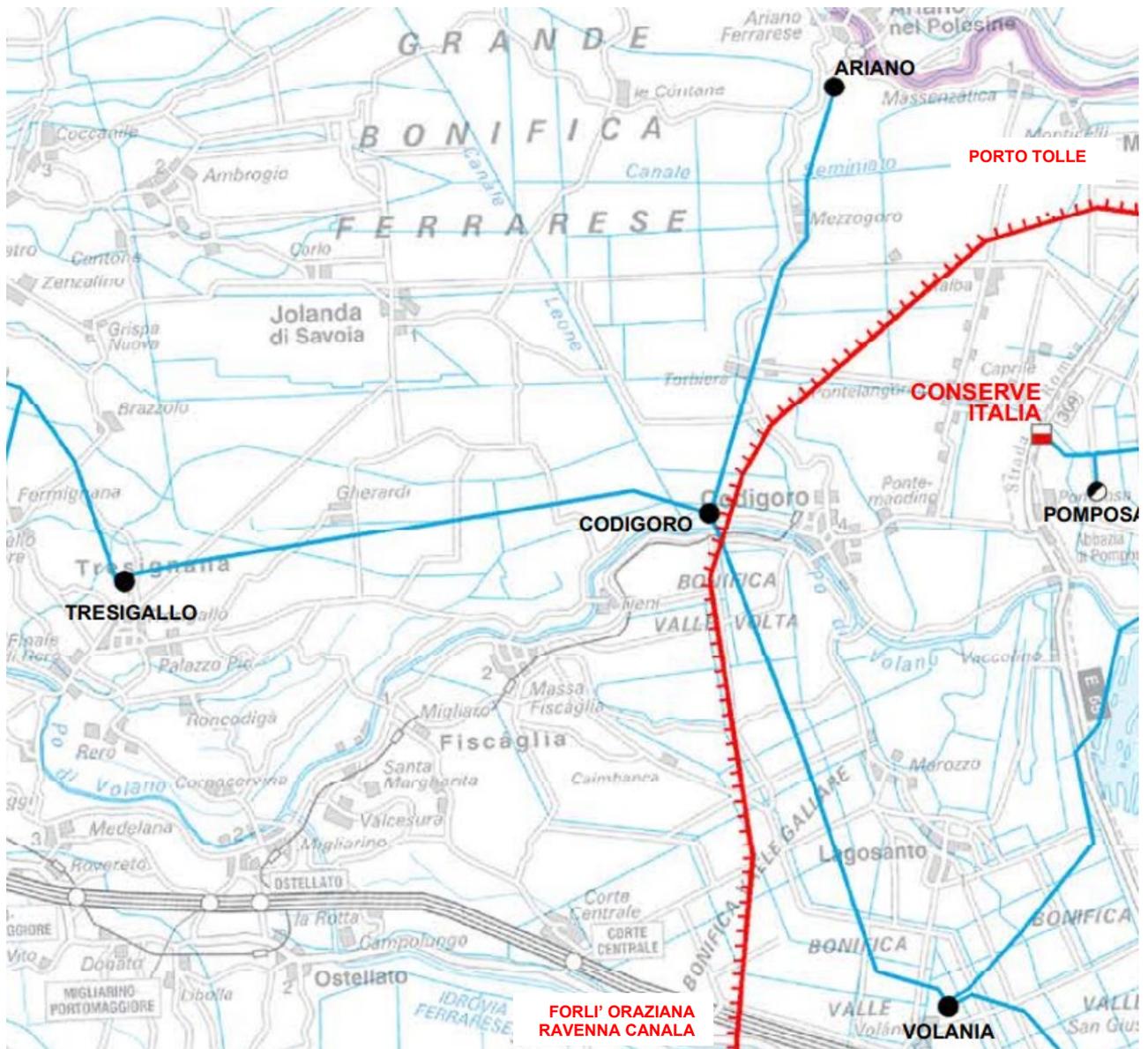


Figura 1

Al termine del completamento della SE 380/132 kV Fiscaglia, della realizzazione dei raccordi 380 kV e 132 kV, oltre che della realizzazione delle due linee di collegamento alla CP Codigoro e della dismissione dei tratti di linea da demolire, il nuovo assetto di rete prevederà i seguenti collegamenti:

- Elettrodotto 380 kV SE Ravenna Canala - SE Fiscaglia;
- Elettrodotto 380 kV SE Fiscaglia - SE Porto Tolle;
- Elettrodotto 132 kV SE Fiscaglia - CP Volania;
- Elettrodotto 132 kV SE Fiscaglia - CP Ariano;
- Elettrodotto 132 kV SE Fiscaglia - CP Tresigallo;
- Elettrodotto 132 kV SE Fiscaglia - CP Codigoro 1;
- Elettrodotto 132 kV SE Fiscaglia - CP Codigoro 2.

### 5.3 Vincoli

La SE 380/132 kV Fiscaglia è esterna ad aree a vincolo paesaggistico ed ambientale, mentre le linee elettriche 132 kV verso Nord attraversano sia aree a vincolo paesaggistico (aree di rispetto di 150 metri dalle sponde dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle Acque Pubbliche, e di 300 metri dalla linea di battigia costiera del mare e dei laghi, vincolate ai sensi dell'Art.142 c. 1 lett. a), b), c) del DLgs 42/2004) che un'area Natura 2000 (IT4060011 - ZPS - Garzaia dello zuccherificio di Fiscaglia e Po di Volano).

Si faccia pertanto riferimento ai documenti di Studio di Impatto Ambientale, Relazione Paesaggistica e Valutazione di Incidenza, parte del presente procedimento.

### 5.4 Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggetto a controllo prevenzione incendi

Il seguente progetto è stato redatto rispettando la Lettera Circolare Ministero dell'Interno - VVF No. 3300 del 6 Marzo 2019, attestante il rispetto delle distanze di sicurezza prescritte dalle norme di prevenzione incendi relativamente alla progettazione di Elettrodotti in Alta Tensione. Prova di detta verifica si può avere nella Relazioni tecniche VVF dei raccordi 380 kV - documento 46610 e degli elettrodotti 132 kV - documento 46710.

## 5.5 Cronoprogramma

I tempi di realizzazione dell'intervento sono riportati nel diagramma di Gantt riportato in Figura 2, oltre che in dettaglio nei programmi cronologici di ciascun intervento, documenti 46402, 46602 e 46702.

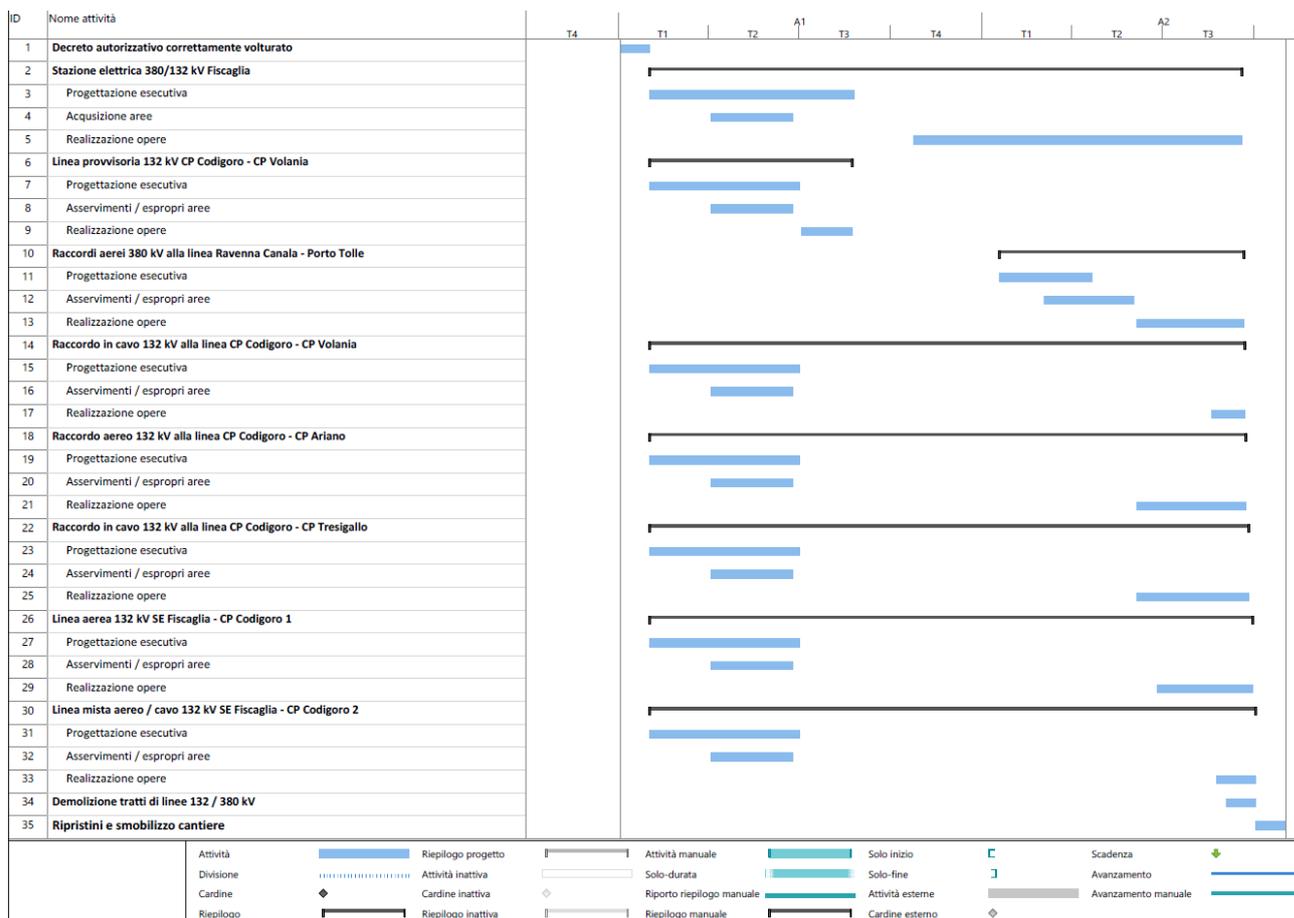


Figura 2

## 6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE

### 6.1 Elettrodotti aerei 380 kV

L'elettrodotto aereo a 380 kV in semplice terna sarà costituito da una palificazione con sostegni del tipo tronco-piramidale o a delta rovescio; i sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. L'attuale elettrodotto Ravenna Canala - Porto Tolle è armato con conduttore trinato in ACSR  $\varnothing 31,5$  mm, e pertanto i raccordi a tale elettrodotto sono progettati con il medesimo conduttore a corda trinata ACSR  $\varnothing 31,5$  mm, mentre si avrà conduttore binato AAC  $\varnothing 41,1$  mm sull'ultima campata in arrivo ai portali di stazione.

Il franco minimo sarà non inferiore ai 14 metri, superiore a quello strettamente previsto della normativa vigente.

Il progetto è realizzato tenendo conto - per la verifica delle altezze sul suolo e delle distanze di rispetto - di una temperatura pari a quella prevista dalla norma CEI 11-60 e dal DM 21 Marzo 1988 e cioè di 40 °C previsti per la Zona B), che porta alla possibilità di far transitare sulla linea una corrente di  $3 \times 770 = 2.310$  A nel periodo freddo e  $3 \times 680 = 2.040$  A nel periodo caldo. Le principali caratteristiche di ciascun elettrodotto sono le seguenti:

• Tensione nominale del sistema	380	kV
• Tensione massima del sistema	420	kV
• Frequenza nominale	50	Hz
• Corrente nominale (periodo invernale)	3x770	A
• Potenza nominale (periodo invernale)	1.520	MVA

## 6.2 Elettrodotti aerei 132 kV

Gli elettrodotti aerei a 132 kV in singola terna saranno costituiti da palificazione con sostegni del tipo tronco-piramidale. Le linee attualmente afferenti alla CP Codigoro sono le linee provenienti dalle CP Volania, Ariano e Tresigallo, armate - nell'ultimo tratto in corrispondenza della CP Codigoro - con conduttori singoli in ACSR  $\varnothing 22,8$  mm. Sulle linee afferenti alle CP Ariano e Codigoro 1, la linea sarà armata con conduttore singolo in ACSR  $\varnothing 31,5$  mm. Ove verranno riutilizzate tratte gli elettrodotti esistenti per i collegamenti alle CP Volania, Ariano e Tresigallo e Codigoro 2, il conduttore rimarrà quello esistente di diametro 22,8 mm.

Il franco minimo delle nuove linee non sarà inferiore ai 10 metri, comunque superiore a quello strettamente previsto della normativa vigente.

Il progetto è realizzato tenendo conto - per la verifica delle altezze sul suolo e delle distanze di rispetto - di una temperatura pari a quella prevista dalla norma CEI 11-60 e dal DM 21 Marzo 1988 (e cioè di 40 °C previsti per la Zona B), che porta alla possibilità di far transitare sulle linee aeree una corrente di 575 A nel periodo caldo e 675 nel periodo freddo, nei tratti riarmati con conduttore ACSR  $\varnothing 31,5$  mm. Nei tratti in cui il conduttore rimarrà quello esistente di diametro 22,8 mm, la corrente che potrà transitarvi nel periodo caldo sarà di 382 A, mentre nel periodo freddo sarà di 448 A.

Dati elettrici di progetto nuovi elettrodotti aerei

• Tensione nominale del sistema	132	kV
• Tensione massima del sistema	145	kV
• Frequenza nominale	50	Hz
• Corrente nominale (periodo invernale)	675	A
• Potenza nominale (periodo invernale)	154	MVA
• Diametro esterno	31,5	mm
• Sezione totale	585,3	mm <sup>2</sup>

Dati elettrici di progetto elettrodotti aerei esistenti:

Tali valori sono quelli da considerarsi come riferimento per la tratta dell'esistente elettrodotto CP Volania - CP Codigoro che verrà mantenuta all'interno della linea mista aereo / cavo SE Fiscaglia - CP Codigoro 2 e per la sola campata di collegamento tra gli elettrodotti esistenti e i nuovi sostegni di transizione aereo-cavo, dal momento che non è attualmente previsto il ripotenziamento degli elettrodotti esistenti.

• Tensione nominale del sistema	132	kV
• Tensione massima del sistema	145	kV
• Frequenza nominale	50	Hz
• Corrente nominale (periodo invernale)	448	A
• Potenza nominale (periodo invernale)	102	MVA
• Diametro esterno	22,8	mm
• Sezione totale	307,7	mm <sup>2</sup>

## 6.3 Elettrodotti in cavo 132 kV

Per le tratte di elettrodotto in cavo interrato 132 kV, ciascuna fase del cavo AT sarà costituita da un conduttore in alluminio compatto di sezione pari a 1.600 mm<sup>2</sup>, con isolamento in polietilene reticolato (XLPE), nastri in materiale igroespandente, guaina in alluminio saldata longitudinalmente e rivestimento in polietilene con grafitatura esterna. Potrà altresì essere utilizzato un cavo con caratteristiche equivalenti.

Dati elettrici di progetto cavidotti interrati:

• Tensione nominale	132	kV
• Corrente nominale	1.110	A
• Potenza nominale	253	MVA
• Sezione nominale del conduttore	1.600	mm <sup>2</sup>
• Isolante	XLPE	
• Diametro esterno massimo	106,4	mm

## 7 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Prime considerazioni relative alla modalità di gestione dei terreni scavati (che verranno implementate in sede di progettazione esecutiva) con l'indicazione dei relativi quantitativi in conformità alla normativa vigente, sono contenute nelle relazioni specialistiche parte del presente progetto, documenti 46407, 46607 e 46707.

## 8 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE

Prime considerazioni dal punto di vista geologico sulle aree oggetto di intervento (che verranno implementate in sede di progettazione esecutiva) sono riportate nella relazione geologia preliminare, documento 46417.

## 9 RUMORE

Nella stazione elettrica sarà presente esclusivamente macchinario statico che costituisce una modesta sorgente di rumore ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra. Il rumore sarà quindi prodotto in pratica dalle unità di trasformazione principale e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento). La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria. Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea a 380 kV di configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15 m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori pari a 40 dB(A). Occorre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza stessa e che, a detta attenuazione, va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti.

## 10 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

La stazione elettrica sarà progettata e costruita in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente (Legge 36/2001 e DPCM 8 Luglio 2003). Si rileva che nella stazione, che sarà normalmente esercita in teleconduzione, non è prevista la presenza di personale se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria. Si faccia comunque riferimento al documento 46404 denominato "Relazione campi elettrici e magnetici".

Riguardo l'esposizione ai campi elettrici e magnetici delle linee 380 e 132 kV, si faccia riferimento rispettivamente ai documenti 46604, 46704 e 46784, denominati "Relazione campi elettrici e magnetici", nei quali sono altresì individuate le fasce di rispetto di cui alla Legge 22 Febbraio 2001, No. 36.

## 11 RIFERIMENTI NORMATIVI

In questo capitolo si riportano i principali riferimenti normativi da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'intervento oggetto del presente documento. Tutte le opere, nel rispetto della "regola dell'arte", nonché delle leggi, norme e disposizioni vigenti, inoltre, se non diversamente specificato, dovranno essere realizzate in osservanza delle Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore. Si riporta nel seguito un elenco delle principali leggi e norme di riferimento. Si intendono comprese nello stesso tutte le varianti, le errata corrige, le modifiche ed integrazioni. Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici.
- Norma CEI EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni".
- Norma CEI EN 50522 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a".
- Norma CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne.
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
- Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione.
- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione.
- Norma CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- Norma CEI EN 60896 Batterie stazionarie al piombo – tipi regolate con valvole.
- Norma CEI 20-22 Prove d'incendio sui cavi elettrici.
- Norma CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi.
- Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari.
- Norma CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi
- Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V.
- Norma CEI EN 60044-1 Trasformatori di corrente.
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi.
- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi.
- Norma CEI 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata.

- Norma CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate.
- Norma CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione.
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
- Norma CEI 79-2; AB Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature.
- Norma CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti.
- Norma CEI 79-4 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per il controllo accessi.
- CEI EN 60335-2-103 Norme particolari per attuatori per cancelli, porte e finestre motorizzati.
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza.
- Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV.
- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature.
- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata.
- Norma CEI EN 60099-5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione.
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici.
- Norma CEI 7-6 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici.
- Norma UNI EN ISO 2178 Misurazione dello spessore del rivestimento.
- Norma UNI EN ISO 2064 Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici. Definizioni e convenzioni relative alla misura dello spessore.
- Norma CEI EN 60507 Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata.
- Norma CEI EN 62271-1 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione.
- Norma CEI EN 60947-7-2 Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame.
- Norma CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
- Norma CEI EN 60168 Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V.
- Norma CEI EN 60383-1 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata.
- Norma CEI EN 60383-2 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2 Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata.
- Norme CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria.
- Norme UNI EN 54 Componenti di sistemi di rilevazione automatica di incendio.
- Norme UNI 9795 Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio.
- Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali.
- Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali.
- CEI 7-2 "Conduttori in alluminio-acciaio, lega di alluminio e lega di alluminio acciaio per linee elettriche aeree".
- CEI 7-6 "Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinato a linee e impianti elettrici".
- CEI 7-9 "Morsetteria per linee elettriche aeree per trasporto di energia con conduttori nudi".
- CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche esterne".
- CEI 36-5 "Isolatori di materiale ceramico o di vetro destinati a linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V".
- CEI 36-13 "Caratteristiche di elementi di catene di isolatori a cappa e perno".
- CEI 11-60 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne".
- CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche".
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana".
- Unificazione Terna.
- Codice di Rete emesso da Terna.

**12 AREE IMPEGNATE**

In merito all'attraversamento di aree da parte dell'elettrodotto, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico di cui al DPR 8 Giugno 2001, No. 327 sugli espropri, le aree impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto (circa 25 m dall'asse linea per elettrodotti aerei 380 kV, 16 m dall'asse linea per elettrodotti aerei 132 kV e 2 m dall'asse linea per elettrodotti interrati 132 kV) e le aree potenzialmente impegnate, sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'imposizione della servitù di elettrodotto. Le "aree potenzialmente impegnate" (previste dall'Art. 1-sexies comma 3 del DL 239/2003) equivalgono alle "zone di rispetto" di cui all'articolo 52-quater del testo unico sugli espropri, e sono quelle aree all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni. L'estensione dell'area potenzialmente impegnata, nel caso di specie, sarà pari a 50 m dall'asse linea per le linee 380 kV, mentre per le linee 132 kV sarà pari a 30 m dall'asse linea per le tratte aeree e 6 m dall'asse cavo, per le tratte in cavo interrato. L'elaborato 46421 Piano particellare riporta l'estensione dell'intera area impegnata per l'intervento globale. I terreni ricadenti all'interno di detta area risulteranno soggetti al vincolo preordinato all'esproprio ed all'imposizione della servitù di elettrodotto. I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particelle sono riportati negli elenchi dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, alla servitù di elettrodotto, o ad occupazione temporanea, documento 46422, 46423, 46424 e 46425, per come desunti dal catasto.

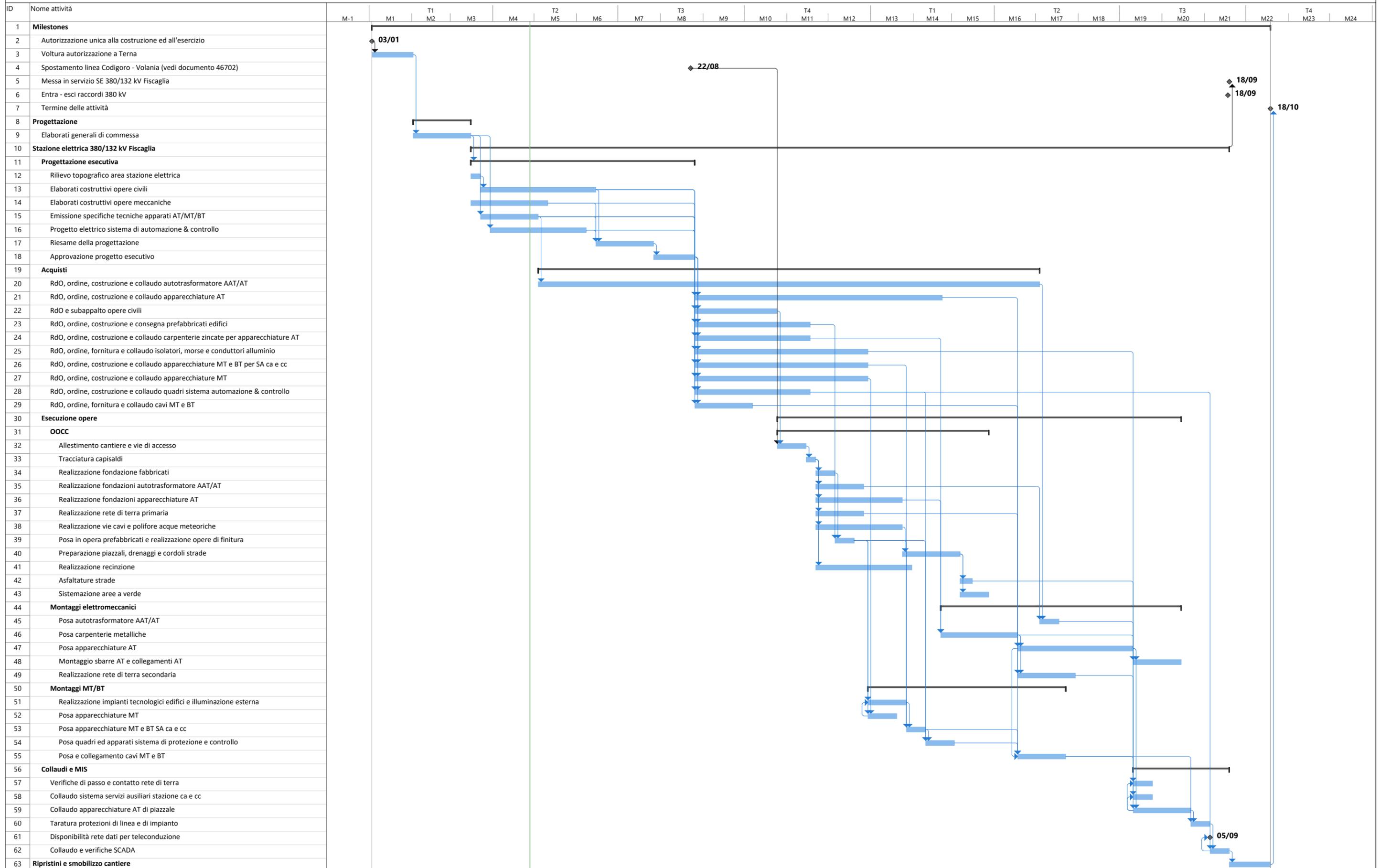
**13 SICUREZZA NEI CANTIERI**

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia e quindi al Testo Unico della Sicurezza DLgs 9 aprile 2008, No. 81 e s.m.i. Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione esecutiva si provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il fascicolo. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

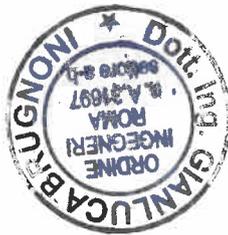


*Gianluca Brugnoli*

		<i>Vignali</i>	<i>Bolognesi</i>	<i>Brugnoli</i>	
A	28/04/22	Vignali	Bolognesi	Brugnoli	Emissione per autorizzazione
REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
<b>COMMITTENTE</b> 					<b>IMPIANTO</b> SE 380/132 kV FISCAGLIA
<b>INGEGNERIA &amp; COSTRUZIONI</b> 					<b>TITOLO</b> CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITA'
SCALA	FORMATO	FOGLIO / DI		N. DOCUMENTO	
-	A3	1 / 2		4 6 4 0 2 A	



Attività	Riepilogo	Cardine inattiva	Solo-durata	Solo inizio	Cardine esterno	Avanzamento manuale
Divisione	Riepilogo progetto	Riepilogo inattiva	Riporto riepilogo manuale	Solo-fine	Scadenza	Avanzamento
Cardine	Attività inattiva	Attività manuale	Riepilogo manuale	Attività esterne	Avanzamento	Avanzamento



*Luca Bertani*

REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
		<i>Bertani</i>	<i>Bolognesi</i>	<i>Brugnioni</i>	
C	26/08/22	Bertani	Bolognesi	Brugnioni	Revisione come da commenti Terna 4.8.2022
B	24/06/22	Bertani	Bolognesi	Brugnioni	Aggiornamento generale
A	28/04/22	Bertani	Bolognesi	Brugnioni	Emissione per autorizzazione
COMMITTENTE					IMPIANTO
					SE 380/132 kV FISCAGLIA
INGEGNERIA & COSTRUZIONI					TITOLO
					RELAZIONE CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI
SCALA	FORMATO	FOGLIO / DI		N. DOCUMENTO	
-	A4	1 / 27		4 6 4 0 4 C	

**SOMMARIO**

1. PREMESSA.....	3
2. QUADRO NORMATIVO.....	4
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	5
4. METODOLOGIA DI CALCOLO.....	6
4.1 Verifica del Campo Elettrico .....	7
4.2 Calcolo del Campo Magnetico.....	8
4.2.1 Correnti di calcolo .....	11
5. RISULTATI .....	11
6. CONCLUSIONI.....	13

**1. PREMESSA**

Oggetto della presente relazione il calcolo dei campi elettrici e magnetici generati dalla stazione elettrica di trasformazione RTN 380/132 kV in progetto, denominata SE Fiscaglia. L'opera verrà realizzata, assieme alle altre descritte nel seguito, per connettere alla rete elettrica nazionale diversi produttori di energia da fonte rinnovabile, fra i quali EG Dafne Srl, titolare di un progetto di impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Copparo (FE), EG Verde Srl per un impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Lagosanto (FE), EG Ambientale Srl, EG Flora Srl ed EG Sostenibilità Srl ciascuna per un diverso impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Codigoro (FE).

In base alle STMG accettate dalle società sopra menzionate, è necessaria l'autorizzazione e la successiva costruzione di una nuova stazione RTN, che si collegherà in entrata e uscita alla linea 380 kV "Ravenna Canala - Porto Tolle" e, per mezzo della sezione 132 kV, alle linee alla medesima tensione attualmente afferenti alla CP Codigoro, alla suddetta CP Codigoro, in doppia antenna, ed ai produttori già citati.

Pertanto, la presente relazione tratta della SE 380/132 kV Fiscaglia, cui verranno connesse:

- i. in entrata e uscita l'elettrodotto 380 kV Ravenna Canala - Porto Tolle;
- ii. in antenna l'elettrodotto in cavo 132 kV proveniente da un punto di raccolta comune alle iniziative sopra citate, nel rispetto delle soluzioni di connessione emesse da Terna;
- iii. le linee RTN 132 kV attualmente afferenti alla CP Codigoro, ossia le linee provenienti dalle CP Volania, Ariano e Tresigallo;
- iv. due linee RTN 132 kV per l'alimentazione della CP Codigoro in doppia antenna;

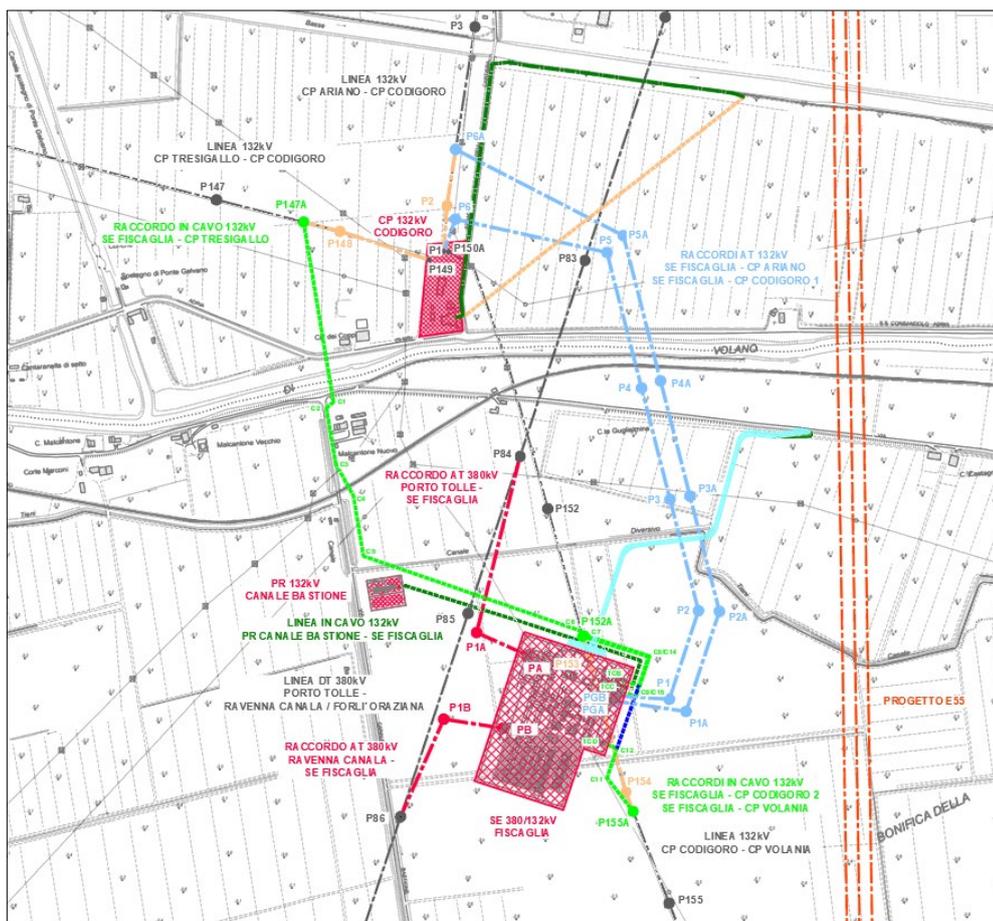


Figura 1: Planimetria delle opere in progetto

La presente relazione tratta della sola futura stazione elettrica 380/132 kV di Fiscaglia. Il calcolo dei campi elettrici e magnetici prodotti dai raccordi 380 kV alla linea esistente, dai raccordi 132 kV e dalla linea utente che collega il Punto di Raccolta Canale Bastione sono analizzati rispettivamente nei documenti No:

- 46604 - Raccordi 380 kV – Relazione campi elettrici e magnetici;
- 46704 - Raccordi 132 kV – Relazione campi elettrici e magnetici;
- 46304 - PR Canale Bastione - Relazione campi elettrici e magnetici;

## 2. QUADRO NORMATIVO

La normativa che regola l'esposizione della popolazione a campi elettromagnetici risale ai primi anni '90. La prima legge emanata, ora abrogata, è il DPCM 23 Aprile 1992 *"Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"*: tale normativa fissava la distanza da mantenersi dagli elettrodotti aerei e i valori massimi di esposizione per la popolazione. Con il crescente interesse da parte della popolazione per la tematica in oggetto, è stata avvertita la necessità di una regolamentazione più dettagliata dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici, cui ha fatto seguito l'emanazione di numerose leggi regionali e della legge quadro nazionale. In particolare la Legge Quadro No. 36 del 22 Febbraio 2001 *"Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"* ha lo scopo di assicurare la tutela della salute dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e di assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio promuovendo l'innovazione tecnologica. Con i successivi decreti attuativi, DPCM 8 Luglio 2003, sono stati fissati i livelli di esposizione, di attenzione e l'obiettivo di qualità da rispettarsi al fine della tutela della salute della popolazione.

Nella tabella 1 seguente riportiamo i valori fissati come limite di esposizione, valore di attenzione e obiettivo di qualità per campi elettrici e magnetici prodotti alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti.

	<b>Campo magnetico (<math>\mu</math>T)</b>	<b>Campo elettrico (V/m)</b>	<b>NOTE</b>
Limite di esposizione	100	5.000	-
Valore di attenzione	10	-	Da verificarsi in luoghi adibiti a permanenza non inferiore alle 4 ore
Obiettivo di qualità	3	-	

Tabella 1 - valori come da normativa in vigore

Con il DM del 29 Maggio 2008 *"Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti"* viene approvata la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, in relazione a quanto previsto dal DPCM 8 Luglio 2003: uno degli scopi è la regolamentazione delle nuove installazioni e/o nuovi insediamenti presso elettrodotti o edifici esistenti.

A tal fine occorre approntare i corretti strumenti di pianificazione territoriale come la previsione di fasce di rispetto, calcolate sulla base di parametri certi e stabili nel lungo periodo. Le fasce di rispetto sono infatti definite come *"lo spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità: all'interno delle fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale scolastico sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore giorno"*.

Tali fasce di rispetto sono variabili in funzione ai dati caratteristici di ogni tratta o campata considerata in relazione ai dati caratteristici della stessa. Al fine di facilitare la gestione territoriale è stato introdotto il concetto di **Distanza di Prima Approssimazione (Dpa)** quale: *"la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all'esterno delle fasce di rispetto"*.

La metodologia definita si applica alle linee elettriche aeree e interrate, esistenti o in progetto, con esclusione delle linee a media tensione in cavo cordato ad elica, siano esse interrate o aeree, in quanto in questi casi le fasce associabili hanno ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal Decreto Interministeriale 21 Marzo 1988, No. 449 e del DMLLPP del 16 Gennaio 1991. Nella normativa viene specificato inoltre che, per le stazioni e cabine primarie, la Dpa - e quindi la fascia di rispetto - solitamente rientrano nei confini dell'area di pertinenza dell'impianto stesso. Comunque, nel caso l'autorità competente lo ritenga necessario, dovranno essere calcolate le fasce di rispetto relativamente agli elementi perimetrali (es. portali, sbarre, ecc.)

### 3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La stazione elettrica Fiscaglia, nella posizione scelta, sorgerà su un'area agricola di circa 70.000 m<sup>2</sup>, situata in prossimità della Via Canale Bastione, ad una quota altimetrica di -3 m slm. La nuova stazione interesserà - nella sua massima estensione un'area di circa 229 m x 302 m che verrà interamente recintata e sarà accessibile tramite un cancello carrabile ed un cancello pedonale posto in collegamento con la Via Castagnina del Comune di Fiscaglia.

La nuova stazione elettrica di trasformazione 380/132 kV Fiscaglia sarà, come anticipato, collegata in entra-esce mediante raccordi in semplice terna a 380 kV sull'esistente elettrodotto "Ravenna Canala - Porto Tolle" ed alle linee 132 kV afferenti la CP Codigoro, a sua volta ricollegata in doppia antenna alla nuova SE RTN. Al fine di contenere al minimo le opere da realizzare e il loro impatto sul territorio, la stazione elettrica è stata prevista in un'area contraddistinta da adeguate caratteristiche orografiche e prossima all'esistente elettrodotto 380 kV e alla CP Codigoro.

La sezione a 380 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita, nella sua massima estensione, da:

- No. 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
- No. 2 stalli linea (Ravenna Canala e Porto Tolle);
- No. 2 stalli linea futuri;
- No. 2 stalli primario trasformatore 380/132 kV (ATR);
- No. 1 parallelo sbarre di tipo basso;
- Spazio per l'inserimento di No. 3 stalli primario trasformatore 380/36 kV.

La sezione a 132 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita, nella sua massima estensione, da:

- No. 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
- No. 2 stalli secondario trasformatore (ATR);
- No. 6 stalli linea (CP Codigoro x2, CP Ariano, CP Volania, CP Tresigallo e punto di raccolta produttori);
- No. 3 stalli linea futuri;
- No. 1 parallelo sbarre di tipo basso.

I macchinari previsti consisteranno, nella loro massima estensione, in:

- No. 2 ATR 400/135 kV con potenza di 250 MVA.
- Come detto è stato considerato lo spazio per l'installazione di No. 9 trasformatori monofase opportunamente collegati per creare tre trasformazioni 380/36 kV, per una potenza complessiva di 750 MVA.

I raccordi di linea 380kV si attesteranno su sostegni portale d'amarro ad un'altezza pari a 21 m, i raccordi di linea 132kV si attesteranno su sostegni del tipo palo Gatto ad un'altezza pari a 15 m mentre, in questa fase, l'altezza massima delle altre parti d'impianto in tensione (sbarre 380 kV) sarà di 11,8 m.

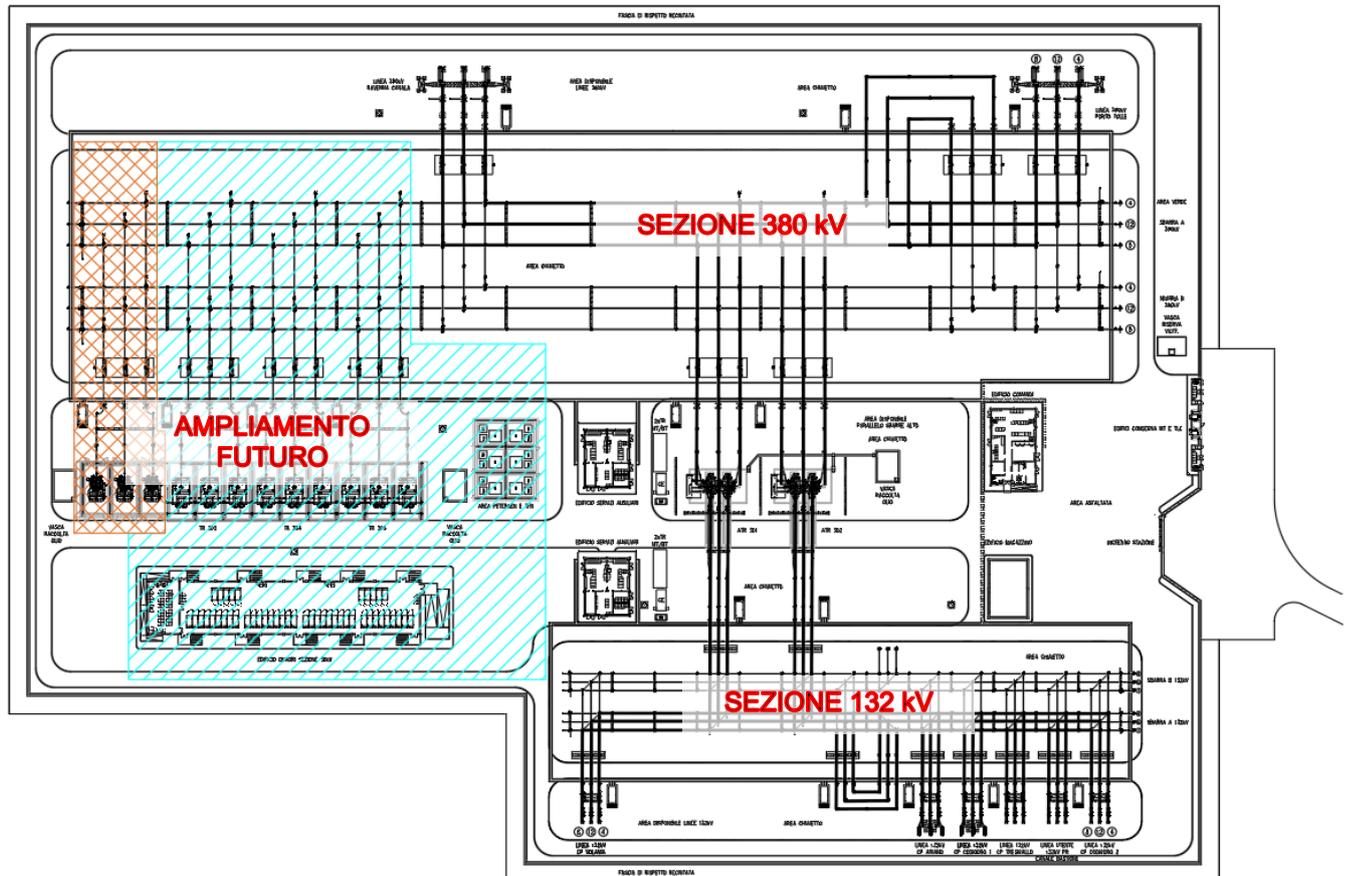


Figura 2: planimetria della stazione

#### 4. METODOLOGIA DI CALCOLO

La rete elettrica nazionale, di cui la nuova "SE 380/132 kV Fiscaglia" fa parte, è esercita alla frequenza di 50 Hz. A questa frequenza i campi elettrici e magnetici generati dagli elementi attivi sono due fenomeni distinti, il primo proporzionale alla tensione degli stessi, mentre il secondo proporzionale alla corrente che vi circola.

Anche i limiti applicabili per la tutela della salute della popolazione per questi due fenomeni sono molto differenti: per il campo elettrico è previsto il solo rispetto del limite di esposizione, mentre per il campo magnetico è previsto anche il rispetto di un valore di qualità, per luoghi in cui è prevista la permanenza per un tempo superiore alle 4 ore/giorno.

Si procede pertanto all'analisi distinta dei due aspetti. La verifica del rispetto del limite di esposizione per il campo elettrico (5 kV) sul perimetro della stazione, viene effettuato per confronto basandosi sulle misure effettuate nella parte di stazione elettrica esistente. La verifica del rispetto del limite di esposizione e di qualità del campo magnetico a confine e la conseguente eventuale definizione di Distanze di Prima Approssimazione, sono effettuate utilizzando apposito software di calcolo tridimensionale.

#### 4.1 Verifica del Campo Elettrico

Non si procede con il calcolo dei livelli di campo elettrico per la sezione a 132 kV dato che, per le tensioni in gioco, le “Linee Guida per l’applicazione del punto 5.1.3 dell’allegato al DM 29/05/2008” elaborate da Enel specificano, a valle di misure e valutazioni effettuate sulle proprie linee elettriche, che “il campo elettrico al suolo in prossimità di elettrodotti a tensione uguale o inferiore a 150 kV non supera mai il limite di esposizione per la popolazione pari a 5 kV/m”.

La standardizzazione dei componenti e della loro disposizione geometrica all’interno degli impianti unificati Terna, impianti come quello in progetto, permette una generalizzazione dei rilievi sperimentali eseguiti nelle varie stazioni per la misura dei campi elettrici e magnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio.

La configurazione attuale della nuova “SE 380/132 kV Fiscaglia” è riportata in Figura 2. A titolo di esempio riportiamo le misure effettuate nella SE 380 kV Voghera, realizzata secondo le specifiche GRTN per la connessione di un impianto turbogas a ciclo combinato. La stazione presenta uno schema a doppia sbarra e uno stallo utente di connessione all’impianto di produzione, oltre a due stalli linea per i raccordi alla linea esistente 380 kV Castelnuovo Scrvia – Pieve Albignola diventata Castelnuovo Scrvia – Voghera e Voghera – Pieve Albignola. La configurazione della stazione elettrica 380 kV di Voghera è riportata in Figura 3. Nella medesima immagine sono riportati i punti di misura effettuati all’interno della stessa in data 8 ottobre 2020 ad una quota di circa 1,5 metri dal suolo con una tensione di sbarra di 401 kV. I risultati delle misure sono riportati nella Tabella 2 successiva.

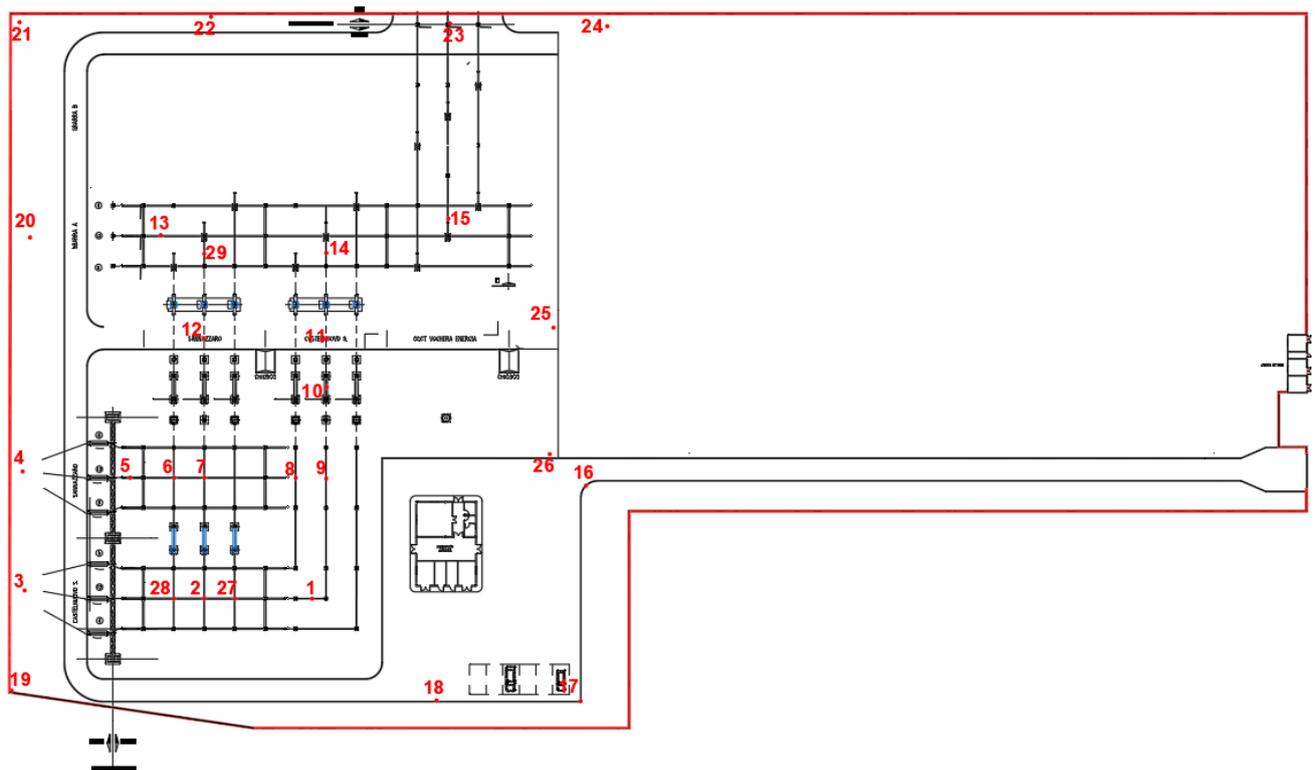


Figura 3 – Planimetrica della stazione 380 kV Voghera esistente

#ID	Campo magnetico B ( $\mu$ T)	Campo elettrico E (kV/m)	#ID	Campo magnetico B ( $\mu$ T)	Campo elettrico E (kV/m)
1	5,25	10,31	16	0,17	0,05
2	1,37	9,70	17	0,04	0,02
3	1,66	0,20	18	0,26	0,87
4	4,04	0,73	19	0,76	0,99
5	9,32	1,75	20	0,74	0,14
6	17,96	10,50	21	0,20	0,07
7	13,49	10,09	22	0,22	0,31
8	6,65	9,21	23	16,54	6,97
9	5,32	8,20	24	0,70	0,51
10	4,65	4,10	25	0,23	0,75
11	5,31	7,38	26	0,14	0,09
12	19,37	7,66	27	1,27	10,37
13	5,85	4,37	28	1,16	9,82
14	10,22	8,70	29	19,63	7,30
15	10,45	8,72			

Tabella 2: Valori registrati nei punti di misura

Come si osserva dai valori di campo elettrico riportati nella tabella al di sotto del conduttore centrale degli stalli, che costituiscono gli elementi più bassi della stazione (6,5 m), si hanno dei superamenti del limite di esposizione di 5 kV/m. Tale valore diminuisce già al di sotto delle sbarre che hanno una altezza maggiore (11,8 m) e diviene quasi trascurabile al confine della stazione stessa, anche al di sotto dei conduttori dei raccordi alla linea 380 kV. In generale sul perimetro esterno della stazione, i valori di campo elettrico risultano assolutamente trascurabili. Come si osserva, il modulo del campo elettrico dipende dagli elementi presenti direttamente al di sopra del punto di misura, mentre non risente (se non in ragione di qualche V/m, quindi in maniera trascurabile, se confrontato al limite di 5.000 V/m) degli elementi presenti in adiacenza agli stessi. Pertanto data la costruzione modulare della stazione e la tensione di esercizio che è la medesima dell'impianto in progetto, si può ritenere che il comportamento del campo elettrico sarà identico anche nella stazione di nuova realizzazione con valore superiore ai limiti per la popolazione al di sotto degli stalli e valori trascurabili sulla recinzione.

Dalle misure effettuate in questa stazione nonché dai dati di letteratura reperibili su stazioni analoghe realizzate con lo standard Terna e GRTN si può concludere che **i campi elettrici esternamente all'area di stazione sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti e quindi l'impatto determinato dalla stazione stessa è compatibile con i valori prescritti dalla vigente normativa.**

#### 4.2 Calcolo del Campo Magnetico

Al fine di stimare il campo magnetico prodotto al di fuori della "SE 380/132 kV Fiscaglia" in oggetto e determinare le Dpa da applicarle, si è effettuato il calcolo teorico dei livelli di campo magnetico utilizzando le indicazioni fornite dal DM 29 maggio 2008.

Il calcolo del campo magnetico è stato effettuato utilizzando il software Magic di BEShielding. Il software permette di calcolare i campi magnetici generati da sorgenti di tipo elettrico, quali trasformatori, sistemi di linee elettriche, stazioni, cabine elettriche, buche giunti, blindosbarre e impianti elettrici. Il software permette la determinazione delle fasce di rispetto per linee elettriche e cabine elettriche, secondo quanto previsto dalla Legge Quadro No. 36/2001 (esposizione ai campi magnetici della popolazione) e dal D.Lgs. No. 81/08 (valutazione dei rischi in ambiente lavorativo). Il software permette inoltre di studiare le singole sorgenti (linee elettriche, cavi, sistemi multiconduttori, trasformatori) mediante configurazioni bidimensionali e tridimensionali attraverso l'integrazione della legge di Biot-Savart o lo studio di sistemi complessi, tenendo conto della tridimensionalità delle sorgenti, della loro reale posizione e della sovrapposizione degli effetti delle diverse componenti della stazione e cabina.

In generale per poter meglio valutare a priori il valore dell'induzione magnetica sul confine della stessa, si è schematizzato la stazione con una griglia di conduttori rettilinei ortogonali fra loro, percorsi da correnti differenti a seconda della sorgente collegata a ogni tratto di linea. Dalla planimetria riportata in Figura 2 e dalle sezioni riportate

in Figura 4, si può osservare che gli elementi in tensione sono costituiti dagli stalli linea, dagli stalli produttore, dal parallelo sbarre e dalle sbarre e le altezze a cui questi elementi sono posti.

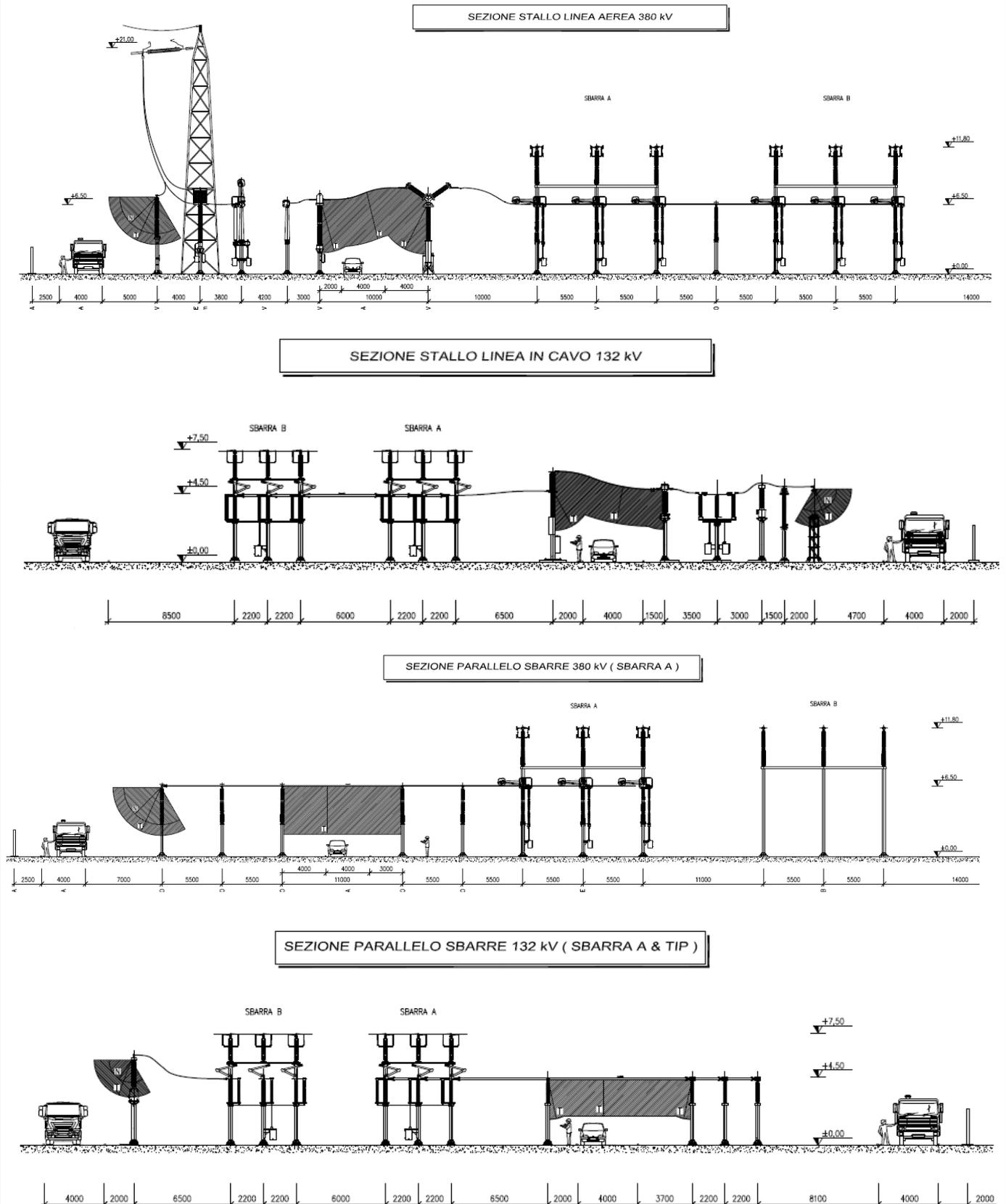


Figura 4 – Sezioni degli stalli linea e delle sbarre delle due sezioni della stazione



#### 4.2.1 Correnti di calcolo

All'interno della stazione è presente una sezione a 132 kV in cui sono presenti 6 stalli di collegamento per linee 132 kV. Nel calcolo si è considerata la corrente corrispondente alla portata in servizio normale delle linee afferenti agli stalli definita dalla norma CEI 11-60 per conduttori di diametro 31,5 mm, come indicato nella seguente tabella:

Tensione nominale della linea kV	Zona A		Zona B	
	Periodo C	Periodo F	Periodo C	Periodo F
132 ÷ 150	620	870	575	675
380	740	985	680	770

Gli elettrodotti 132 kV, essendo localizzati in provincia di Ferrara, rientrano in zona B: pertanto la portata in corrente in servizio normale, durante il periodo freddo, risulta pari a **675 A**.

Le sbarre 132kV all'interno della stazione sono dimensionate per una corrente nominale pari a **2000 A**, cautelativamente, dato che non è possibile conoscere a priori la distribuzione delle correnti, è stato considerato che sulla sbarra più vicina alla recinzione circoli tale corrente.

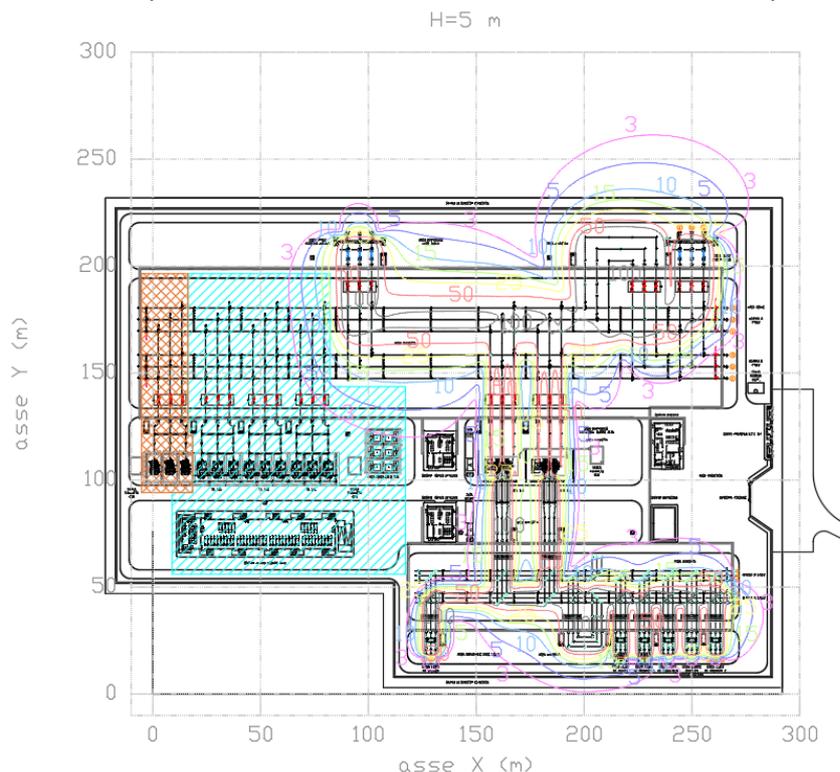
I trasformatori hanno una potenza di **250 MVA**, la corrente che circola pertanto è pari a **1094 A** sul secondario a 132 kV e **380 A** sul primario a 380 kV.

In analogia alla sezione 132 kV, per le linee 380 kV, le quali saranno armate in conduttore trinato di diametro 31,5 mm, anche se l'ultima campata di amarro in stazione, impiega un conduttore AAC binato di diametro 41,1 mm, il valore di corrente utilizzato risulta pari a **770x3 = 2310 A**.

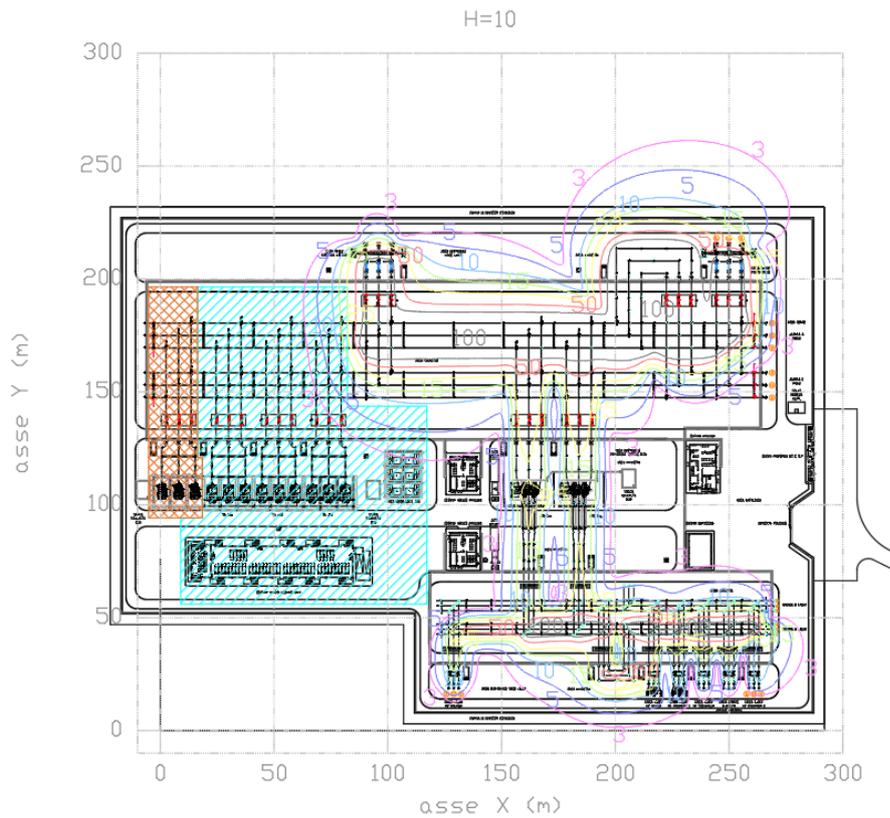
Le sbarre della sezione 380kV sono dimensionate per una corrente nominale pari a **4000 A**, cautelativamente è stato considerato che sulla sbarra più vicina alla recinzione circoli tale corrente.

## 5. RISULTATI

Nelle figure seguenti riportiamo le curve di isolivello del campo magnetico generate sul piano XY ad una altezza dal suolo di 5, 10, 15 e 20 metri nell'ipotesi che le correnti fluiscano come descritto nel capitolo precedente.

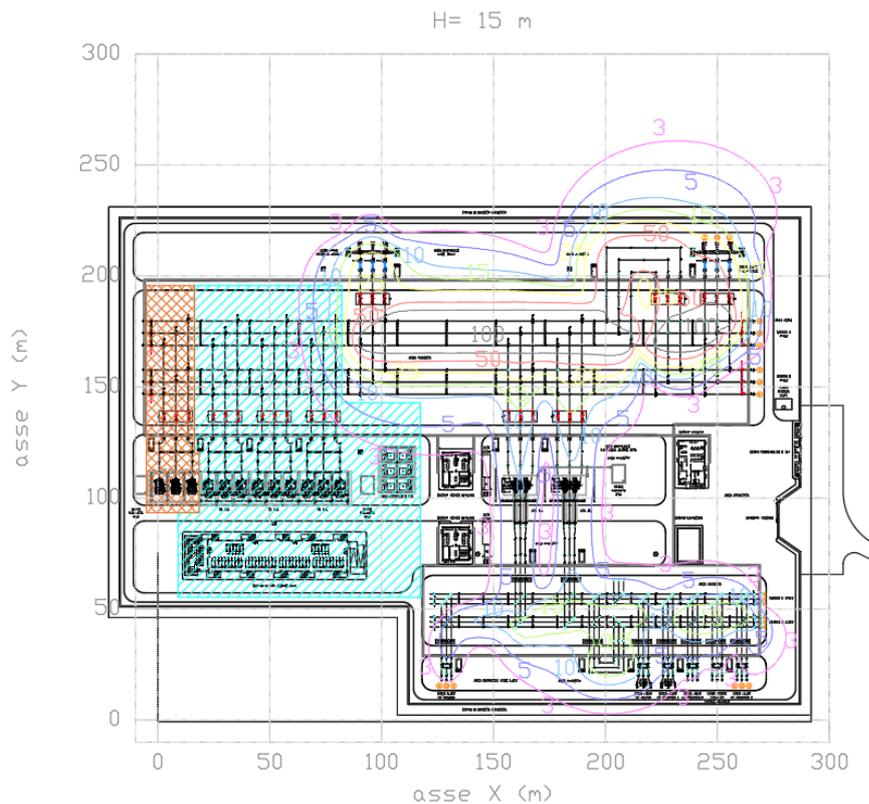


Calculations performed by software BE SHIELDING MAGIC  
Figura 7 – Livelli di campo magnetico a 5 m dal piano della stazione



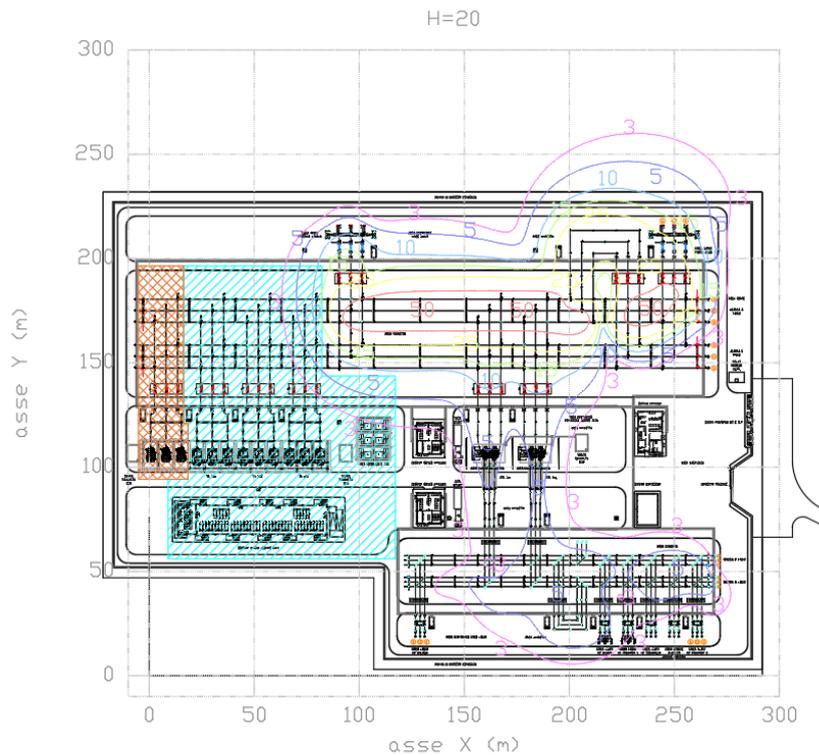
Calculations performed by software BE SHIELDING MAGIC

Figura 8 – Livelli di campo magnetico a 10 m dal piano della stazione



Calculations performed by software BE SHIELDING MAGIC

Figura 9 – Livelli di campo magnetico a 15 m dal piano della stazione



Calculations performed by software BE SHIELDING MAGIC  
Figura 10 – Livelli di campo magnetico a 20 m dal piano della stazione

Dai risultati delle simulazioni sopra riportate si evince che esternamente alla recinzione della stazione elettrica il campo magnetico è sempre inferiore al valore di qualità di  $3 \mu\text{T}$  eccetto che in prossimità della recinzione esterna parallela alla sezione 380 kV dove occorre applicare una DPA di 30 metri ed in prossimità della sezione a 132 kV dove occorre applicare una Dpa di 3 metri al fine di garantire il rispetto del valore di qualità di  $3 \mu\text{T}$ .

## 6. CONCLUSIONI

Il DPCM 8 Luglio 2003 fissa i limiti di esposizione per la popolazione ai campi elettrici e magnetici generati da elettrodotti alla frequenza di rete (50Hz). Tali limiti sono pari a 5.000 V/m per il campo elettrico e  $100 \mu\text{T}$ ,  $10 \mu\text{T}$  e  $3 \mu\text{T}$  per il campo magnetico rispettivamente come limite di esposizione, valore di attenzione e obiettivo di qualità: gli ultimi due sono validi per esposizioni superiori alle 4 ore / giorno. In base alla definizione del DM del 29 Maggio 2008, occorre applicare le DPA che garantiscano a chiunque rimanga all'esterno il rispetto del valore di qualità, alle stazioni elettriche, alle cabine primarie e secondarie e agli elettrodotti ad esse collegati.

Dalle simulazioni effettuate a diverse altezze dal suolo è emerso il rispetto del valore di qualità di  $3 \mu\text{T}$  sul perimetro della stazione, fatta eccezione per il lato in prossimità della recinzione esterna parallela alla sezione a 380 kV e per il lato in prossimità della sezione a 132 kV. Qui il rispetto del valore di qualità si raggiunge rispettivamente a 30 metri e 3 metri dalla recinzione più esterna. Occorre pertanto applicare sui lati Ovest ed Est dell'impianto una DPA rispettivamente di **30 e 3 metri** dalla recinzione più esterna.

Si sottolinea che tale valore è in realtà dovuto alla posizione del parallelo sbarre 380 kV, che è posto a fianco dello stallo linea 380 kV Porto Tolle, comportando un aumento localizzato dei livelli di campo magnetico anche esternamente all'impianto.

La DPA applicata in questo punto, sarà prevedibilmente, in gran parte compresa nelle DPA dei raccordi 380 kV, le quali verranno definite nel documento 46604 – Raccordi 380 kV – Relazione campi elettrici e magnetici.

Cosa analoga avviene anche nella sezione a 132 kV dove il superamento avviene in corrispondenza del parallelo sbarre: nel caso specifico dato che la corrente di calcolo è estremamente cautelativa, nelle normali condizioni di utilizzo si presume non vi sarà alcun superamento.

**Allegato 1: Documento di Validazione**



## Documento di Validazione

# Algoritmi di calcolo del software MAGIC<sup>®</sup> (MAGnetic Induction Calculation)

Revisione	Data	Elaborato	Approvato
05	11/01/2021	M.F.	S.G.
00 Emissione	07/01/2014	D.B.	M.M.

## Sommario

Premessa.....	3
1 Verifica del modulo bidimensionale.....	3
1.1 Confronto con CEI 211-04.....	3
1.2 Confronto con codice CESI.....	4
2 Verifica del modulo tridimensionale.....	7
2.1 Campo prodotto da un segmento finito arbitrariamente orientato.....	7
2.2 Validazione sperimentale del modulo tridimensionale.....	8
3 Verifica del modulo tridimensionale:trasformatore di potenza.....	9
3.1 Verifica del modello MAGIC della singola colonna del trasformatore con modello FEM (Finite Element Method).....	9
3.2 Verifica del modello MAGIC del trasformatore completo con misure sperimentali.....	12
Conclusioni.....	13

## Premessa

Il presente documento riporta le verifiche funzionali del software MAGIC<sup>®</sup> attraverso il confronto con software già esistenti e di comprovata validità e con rilievi sperimentali.

Il confronto si sviluppa in tre parti:

- 1) verifica del modulo bidimensionale
- 2) verifica del modulo tridimensionale
- 3) verifica del modulo tridimensionale di configurazioni impiantistiche con particolare riferimento al trasformatore di potenza

Le principali caratteristiche del software MAGIC<sup>®</sup> sono:

- a) software bi-tridimensionale
- b) integrazione della formula di Biot-Savart
- c) dominio infinito (nessuna condizione al contorno necessaria)
- d) trascurati effetti di mitigazione del campo dovuto a schermatura di fatto (analisi conservativa)
- e) sovrapposizione degli effetti
- f) analisi in regime simbolico (calcolo dei moduli e delle fasi)

Il software è stato sviluppato da tecnici specializzati con la collaborazione e la supervisione di docenti e ricercatori del Politecnico di Torino – Dipartimento Energia (prof. Aldo Canova e Ing. Luca Giaccone).

## 1 Verifica del modulo bidimensionale

La verifica del modulo bidimensionale è stata condotta mediante confronto con la formulazione analitica, come indicato dalla CEI 211-04, e mediante confronto con un codice di calcolo sviluppato dal CESI.

### 1.1 Confronto con CEI 211-04

Una possibile validazione del programma utilizzato può essere effettuata confrontando il campo calcolato con il programma stesso e quello calcolato per via analitica, secondo la norma CEI 211-4 paragrafo 4.3, su di un caso in cui questa seconda procedura è applicabile in modo esatto. Tale caso si riferisce ad un sistema di conduttori rettilinei, paralleli e indefiniti.

Sotto queste ipotesi l'induzione magnetica  $\mathbf{B}$  è data dall'espressione:

$$\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{2\pi} \sum_{k=1}^N \frac{\bar{I}_k}{d_k} \bar{u}_l \times \bar{u}_r \quad (1)$$

in cui  $N$  è il numero dei conduttori,  $d$  è la distanza tra il conduttore  $k$ -esimo e il punto di calcolo; i vettori  $\bar{u}_l$  e  $\bar{u}_r$  indicano, rispettivamente, il verso della corrente e della relativa normale;  $\times$  indica il prodotto vettoriale.

In particolare è stato analizzato il caso, che verrà riportato successivamente, relativo ad una linea a doppia terna su semplice palificazione con corrente di 310 A. Come si può osservare dalla figura 1, le due curve sono praticamente coincidenti.

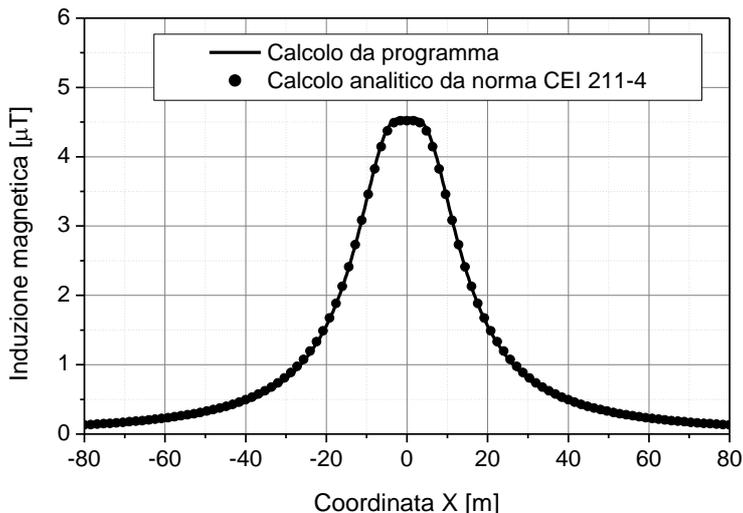


Figura 1: Induzione magnetica al suolo in prossimità di una linea aerea a doppia terna su semplice palificazione con corrente di 310: confronto tra MAGIC® e formula analitica CEI 211-4

**Come si può osservare il profilo di induzione magnetica ottenuto dal software MAGIC® coincide esattamente con i punti calcolati mediante la formula analitica CEI 211-4.**

## 1.2 Confronto con codice CESI

L'analisi del campo magnetico prodotto è stata condotta su due terne trifase di cavi affiancate. Le sezioni di affiancamento riguardano (Fig. 2):

- Buca giunti (interasse 70 cm e livello di interramento pari a 1.25 m)
- Formazione piana (interasse 35 cm e livello di interramento pari a 1.25 m)
- Distanza tra le due terne: 4m

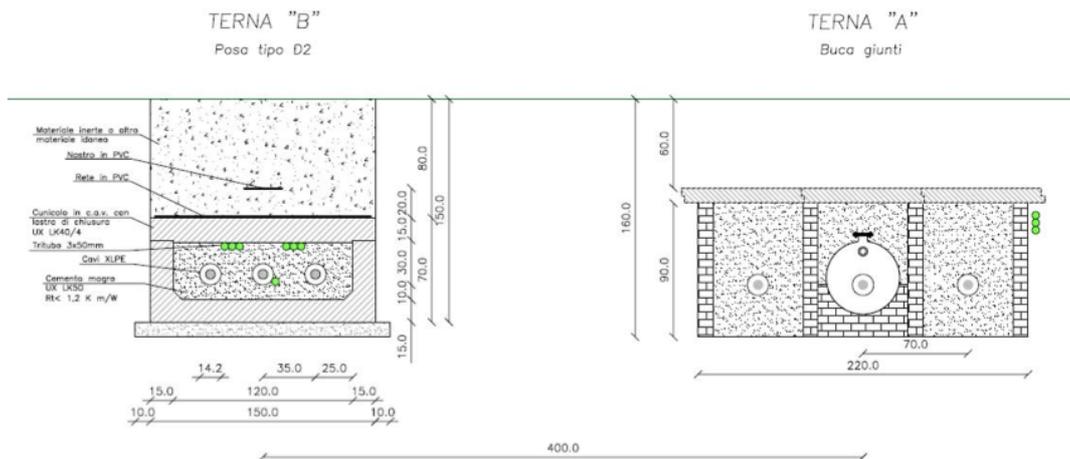


Figura 2: Affiancamento tra due linee interrate AT

Condizioni di carico e relazioni di fase:

- Terna B:  $I_{eff} = 1500$  A (RST)
- Terna A:  $I_{eff} = 1500$  A (TSR)

La configurazione analizzata mediante il codice sviluppato dal CESI porta alla distribuzione di campo riportata in Figura 3.

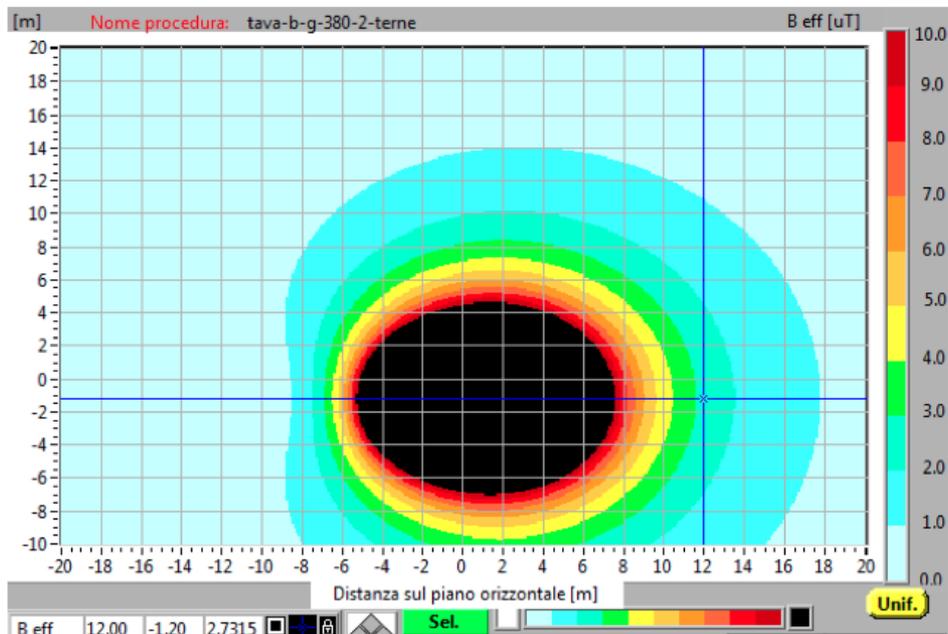
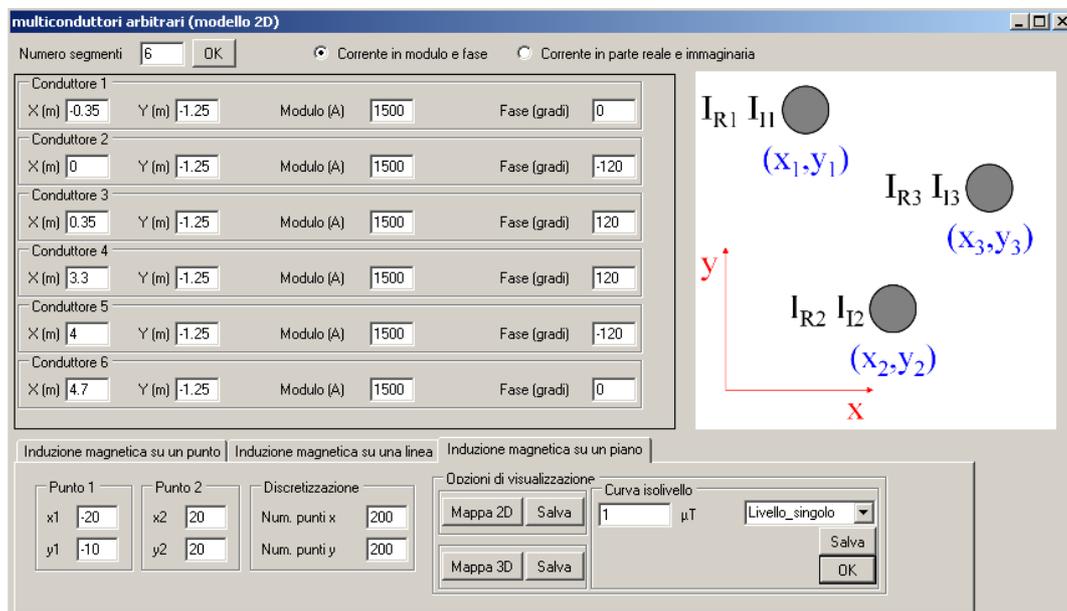


Figura 3: Mappa cromatica delle induzioni magnetiche calcolata mediante software CESI

La stessa configurazione è stata analizzata mediante il codice MAGIC<sup>®</sup> e può essere studiata attraverso due possibili funzioni messe a disposizione dal software:

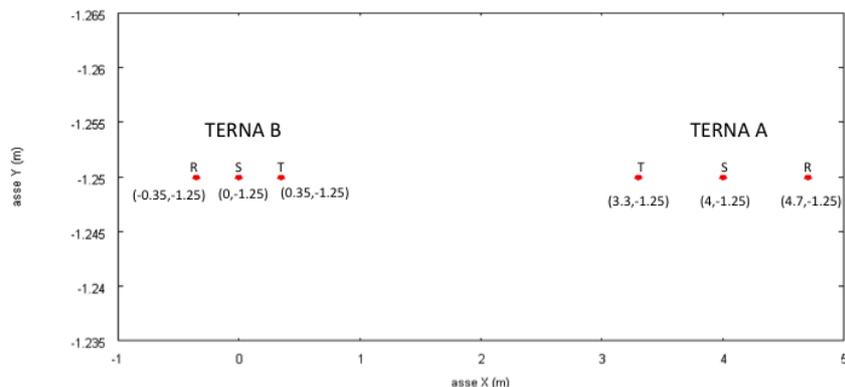
- Terne parallele
- Multiconduttori 2D

In questo documento verrà utilizzato il Multiconduttore 2D (Fig. 4) che permette di definire un sistema di N conduttori posizionati arbitrariamente in cui viene applicata una corrente arbitraria.



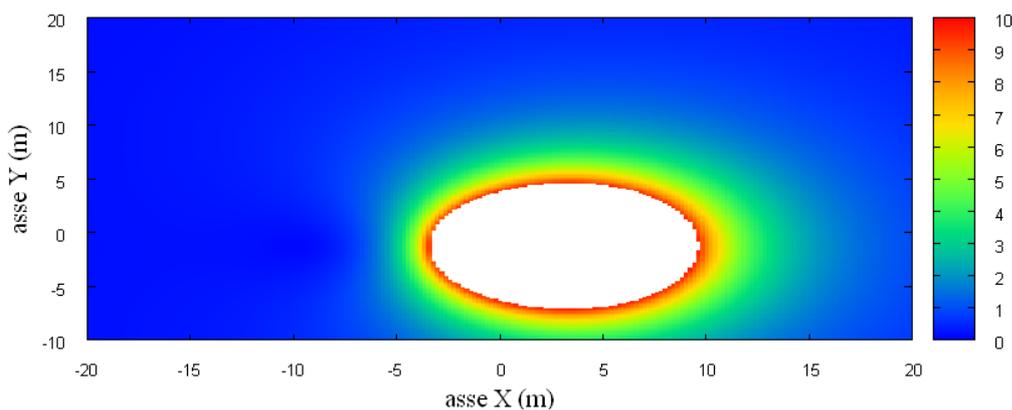
**Figura 4:**Schermata di ingresso modulo “multiconduttori arbitrari (modello 2D)””: dati definizione geometria e sorgenti

Nella seguente Fig. 5 è riportata la “geometria” del sistema che può essere visualizzata al termine dell’inserimento dati.



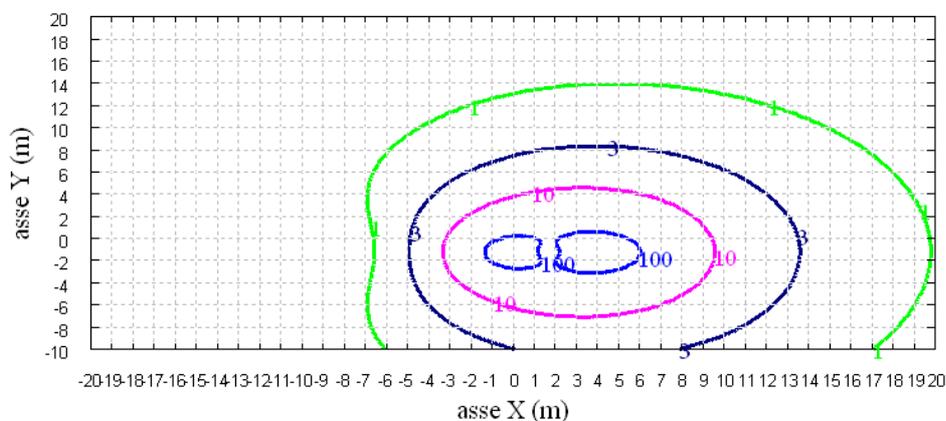
**Figura 5:** Geometria sorgenti

In Fig. 6 è riportata la mappa cromatica dell’induzione magnetica ottenuta dal software MAGIC® (valori in microT):



**Fig. 6:** Mappa cromatica dell’induzione magnetica ottenuta dal software MAGIC® (valori in microT):

In Fig. 7 sono riportate le linee isolivello dell’induzione magnetica (1, 3, 10, 100 microT) visualizzabili dal software MAGIC®.

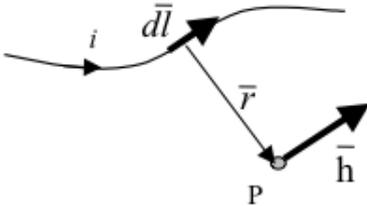


**Fig. 7** Linee isolivello dell’induzione magnetica (1, 3, 10, 100 microT) da software MAGIC®.

**Come si può osservare le mappe cromatiche dei due modelli risultano essere in perfetto accordo.**

## 2 Verifica del modulo tridimensionale

Il modulo tridimensionale del MAGIC® si basa principalmente sull'integrazione della formula di Biot-Savart:

$\vec{h} = \int \frac{i d\vec{l} \times \vec{r}}{4\pi r^3}$	
---	--

Nelle configurazioni impiantistiche si ha spesso a che fare con fasci di cavi che il cui profilo copre percorsi approssimabili con buona precisione a delle spezzate tridimensionali. Ogni spezzata è quindi modellabile mediante una successione di segmenti opportunamente orientati nello spazio. Ne consegue che, sapendo valutare il campo di un segmento arbitrariamente orientato nello spazio, è possibile calcolare il campo prodotto da un fascio di cavi mediante la sovrapposizione degli effetti di tutti i segmenti costituenti il fascio.

### 2.1 Campo prodotto da un segmento finito arbitrariamente orientato

Si consideri il segmento rappresentato nella Fig. 8.

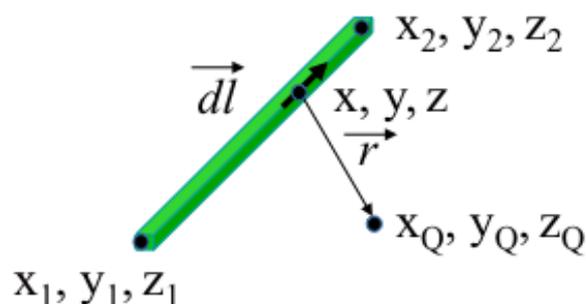


Fig. 8: Modello del segmento.

L'equazione del segmento in forma parametrica diventa la seguente:

$$\hat{x} = x_1 + (x_2 - x_1)t$$

$$\hat{y} = y_1 + (y_2 - y_1)t$$

$$\hat{z} = z_1 + (z_2 - z_1)t$$

Si consideri inoltre che:

$$\vec{r} = (x_Q - x)\vec{a}_x + (y_Q - y)\vec{a}_y + (z_Q - z)\vec{a}_z$$

$$d\vec{l} = dx\vec{a}_x + dy\vec{a}_y + dz\vec{a}_z$$

Facendo le opportune sostituzioni, la formula di Biot-Savart può essere risolta conducendo ad una formula chiusa per il calcolo delle tre componenti di campo  $H_x$ ,  $H_y$  e  $H_z$  (ovvero  $B_x$ ,  $B_y$  e  $B_z$ ). L'integrazione, sebbene sia macchinosa e porti ad espressioni analitiche poco compatte, può essere semplicemente risolta mediante l'utilizzo di un processore simbolico. Per tutti i dettagli circa l'integrazione si consideri la seguente referenza:

Canova A.; F. Freschi; M. Repetto; M. Tartaglia, (2005), *Description of Power Lines by Equivalent Source System*. In: COMPEL, vol. 24, pp. 893-905. - ISSN 0332-1649

## 2.2 Validazione sperimentale del modulo tridimensionale

In Fig. 9 viene rappresentata una spira costituita da 4 conduttori rettilinei che ben rappresenta una sorgente di tipo tridimensionale.

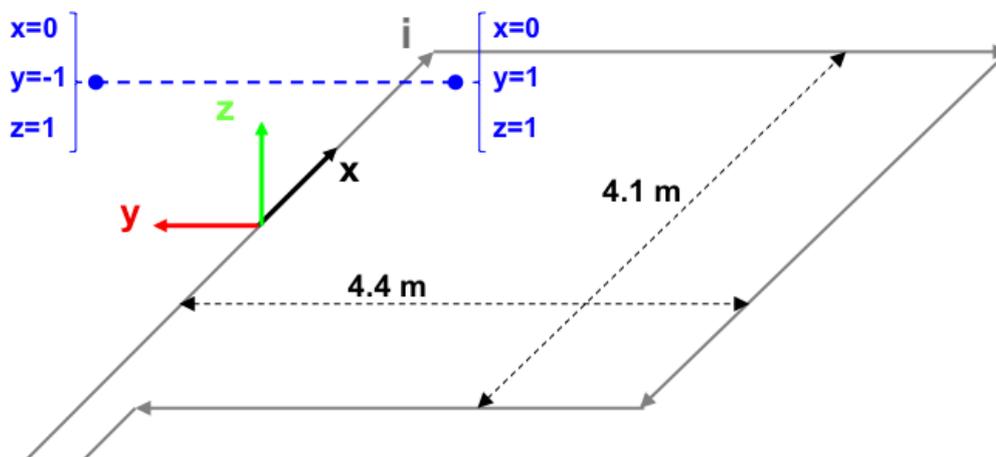


Fig. 9: Schema di spira quadrata.

Nella stessa immagine viene rappresentata una linea di confronto con le seguenti caratteristiche:

- È posta a 1 m da terra →  $z = \text{costante} = 1 \text{ m}$
- Si estenda lungo l'asse  $y$  →  $x = \text{costante} = 0 \text{ m}$
- È lunga due metri: →  $y \text{ minimo} = -1 \text{ m}$ ,  $y \text{ massimo} = 1 \text{ m}$

Su tale linea di confronto sono state eseguite delle misure sperimentali mediante sistema composto da sonda PMM-EHP50 C le cui caratteristiche sono riportate nel seguente elenco:

- Range di frequenze 5Hz – 100 kHz
- Range di campo elettrico 0.01 V/m – 100 kV/m
- Range di campo magnetico 1 nT – 10 mT
- Risoluzione 0.01 V/m - 1 nT
- Tempo di campionamento 30, 60 sec
- Massima acquisizione 1600 ore con acquisizione ogni 60 sec.
- SPAN 100, 200,500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 10 kHz, 100 kHz

Viene infine eseguito il confronto tra misure sperimentali e calcolo eseguito mediante software MAGIC<sup>®</sup>. I risultati di confronto sono riassunti nella seguente figura.

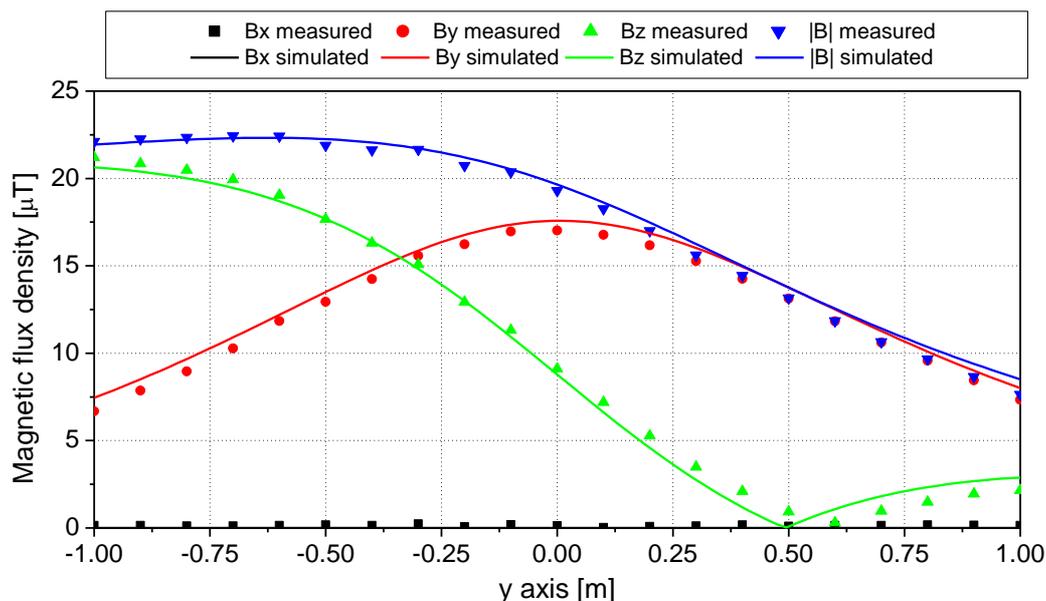


Fig. 10: Induzione magnetica misurata e calcolata mediante software MAGIC®.

***Si dimostra quindi che le misure sperimentali sono in perfetto accordo con il modello implementato nel software MAGIC®.***

### 3 Verifica del modulo tridimensionale:trasformatore di potenza

In questa sezione vengono riportati i principali risultati ottenuti utilizzando il software MAGIC® nella simulazione dei campi generati da un trasformatore in resina (il trasformatore in olio rappresenta una situazione semplificata rispetto a quello in resina).

La validazione è condotta in due step:

- Verifica del modello MAGIC della singola colonna del trasformatore con modello FEM (Finite Element Method)
- Verifica del modello MAGIC del trasformatore completo con misure sperimentali

Maggiori dettagli sui confronti sono riportati nella seguente referenza:

*A. Canova, L. Giaccone, M. Manca, R. Turri, P. Casagrande, "Simplified power transformer models for environmental magnetic impact analysis", 2° Int. Conf. on EMF-ELF, Paris, 24-25 Marzo 2011.*

#### ***3.1 Verifica del modello MAGIC della singola colonna del trasformatore con modello FEM (Finite Element Method)***

MAGIC® propone due diversi modelli per il trasformatore: il primo di tipo semplificato e valido a partire da circa 0.5-1m dal trasformatore, il secondo più rigoroso valido anche a piccole distanze dal trasformatore. Nel seguito i due modelli verranno indicati come Modello 1 e Modello 2.

Un primo confronto tra i due modelli è stato effettuato con un codice agli elementi finiti (FEMM) di tipo assialsimmetrico. In Figura 11 sono riportate le principali dimensioni del caso analizzato: avvolgimento primario e secondario di un trasformatore di 630 kVA in resina e l'indicazione delle linee di calcolo.

Nei calcoli che seguono i due avvolgimenti sono caratterizzati dalle stesse amperspire in opposizione ( $N1 \cdot I1 = N2 \cdot I2$ ) e verranno considerate, come sorgenti, le correnti nominali.

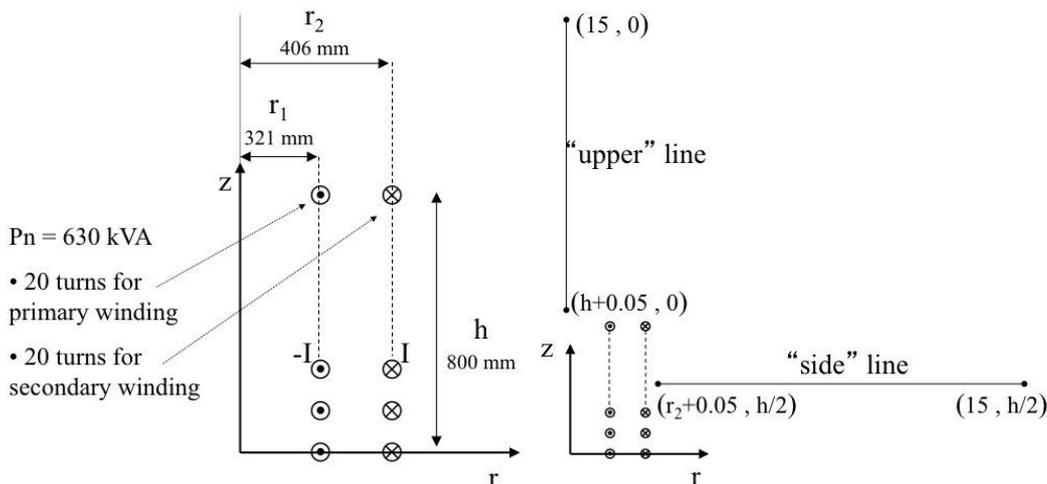


Fig. 11. Geometria del sistema (1) e linee di calcolo (2)

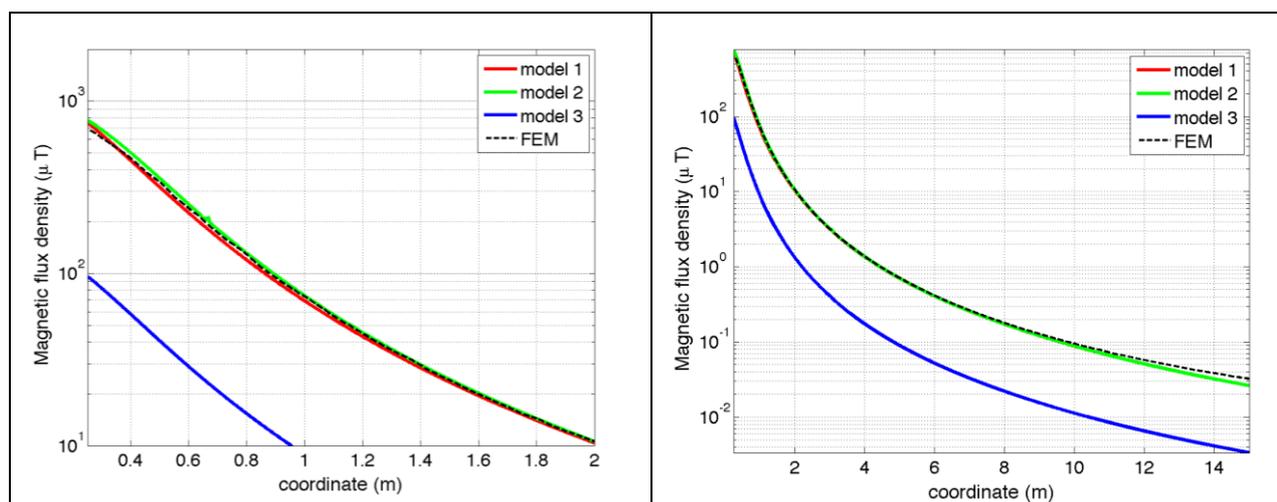
Le Fig. 12 e 13 mostrano, rispettivamente, i valori di induzione magnetica lungo la linea ad 1m dal lato degli avvolgimenti e lungo la linea ad 1.5 m sopra gli avvolgimenti. Le figure mettono a confronto il “modello 1 e 2” ed il calcolo, assunto come riferimento, effettuato mediante codice FEM.

**Si può osservare un ottimo accordo tra i “modelli 1 e 2” adottati nel MAGIC® lungo entrambe le linee mentre per distanze inferiori al metro il modello semplificato, con particolare riferimento al campo lungo la linea verticale, risulta portare a delle discrepanze significative. Per tali distanze è pertanto conveniente utilizzare il “modello 2” che risulta più accurato a spese di un maggiore peso computazionale (nell’ordine comunque delle decine di secondi).**

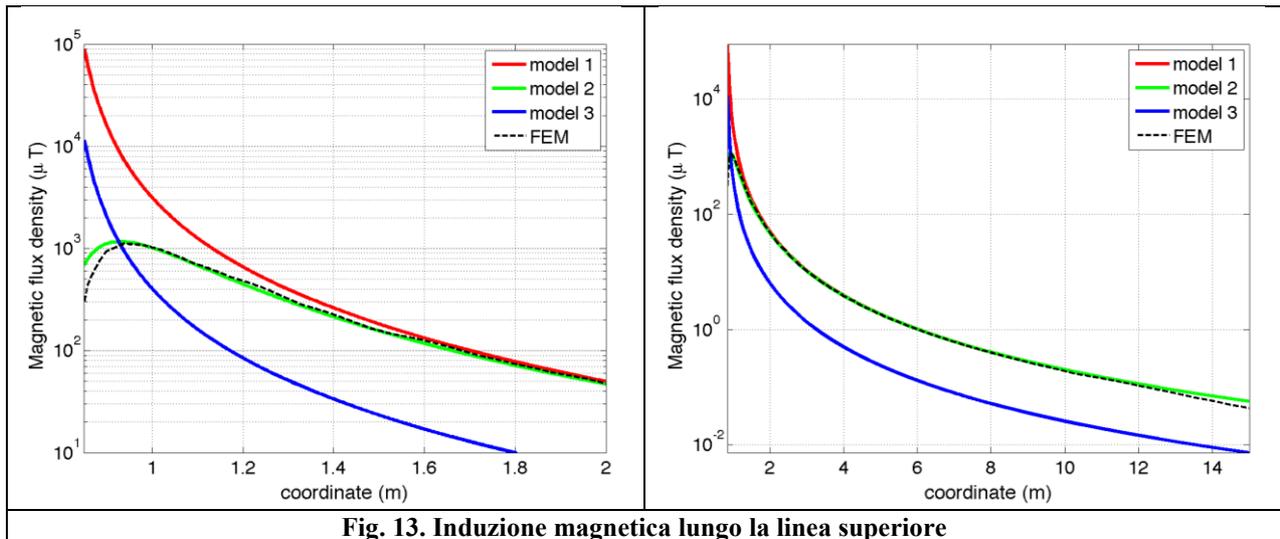
I modelli inseriti nel MAGIC® sono inoltre confrontati con il modello proposto da un altro software commerciale (EFC-400) che verrà denominato “Modello 3”. Tale modello è basato sull’ipotesi che il campo magnetico disperso, essendo correlato con la reattanza di dispersione del trasformatore, risulta quantitativamente correlato alla tensione di corto circuito. Il modello proposto da EFC-400 è quindi costituito da un unico avvolgimento (che sintetizza il primario ed il secondario) percorso da una corrente ridotta, rispetto alla corrente nominale, secondo la seguente formula:

$$I = I_R \cdot \frac{V_{SC} \%}{100} \quad (14)$$

in cui  $I_R$  è la corrente nominale (di primario o secondario) e  $V_{SC}$  è la tensione di cortocircuito percentuale. Può essere utilizzata la corrente di primario o di secondario ( $I_{R1}$  o  $I_{R2}$ ) e corrispondentemente occorre considerare le spire di primario o secondario ( $N_1$  e  $N_2$ ).



**Fig. 12. Induzione magnetica lungo la linea laterale**



**Fig. 13. Induzione magnetica lungo la linea superiore**

Come si può osservare dai profili di induzione magnetica il modello 3 risulta scarsamente idoneo a modellare i due avvolgimenti concentrici di primario e secondario.

### 3.2 Verifica del modello MAGIC del trasformatore completo con misure sperimentali

In questo paragrafo il modelli vengono confrontati con dati sperimentali. Il caso analizzato si riferisce ad un trasformatore in resina da 630 kVA, 15kV/400V, funzionante in condizioni di corto circuito (Fig. 14). Il trasformatore viene alimentato con una tensione che fa circolare negli avvolgimenti una corrente pari al 42% della corrente nominale, si ha quindi 10.4 A di primario (lato MT) e 390 A di secondario (lato BT). Il modello del trasformatore risulta quindi completo e costituito da tutti gli avvolgimenti delle tre fasi.

Le linee di calcolo S1 ed S2 (Fig. 15) sono poste ad 1.5m dal piano di appoggio del trasformatore. E' importante sottolineare che il contributo dei terminali di BT influisce significativamente il campo magnetico ambientale, specialmente nella direzione S1. Pertanto, l'introduzione di tali sorgenti aggiuntive agli avvolgimenti porta ad una riduzione degli scostamenti tra i vari modelli.

In Fig. 16 e 17 sono riportati i confronti tra le induzioni magnetiche, lungo le linee S1 ed S2, misurate e calcolate con i diversi modelli.

**Come si può osservare, in particolare per la linea S2 (dove il contributo delle connessioni è trascurabile) il modello 1 ed il modello 2 approssimano in modo soddisfacente i dati sperimentali.**

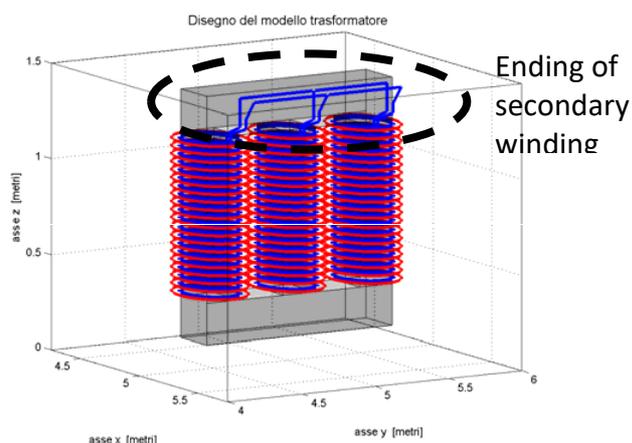


Fig. 14: Connessioni elettriche considerate ai lati BT.

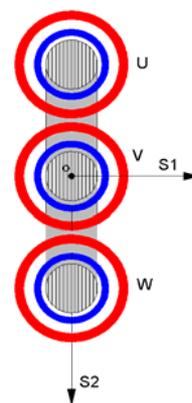


Fig. 15: Linee di calcolo S1 ed S2

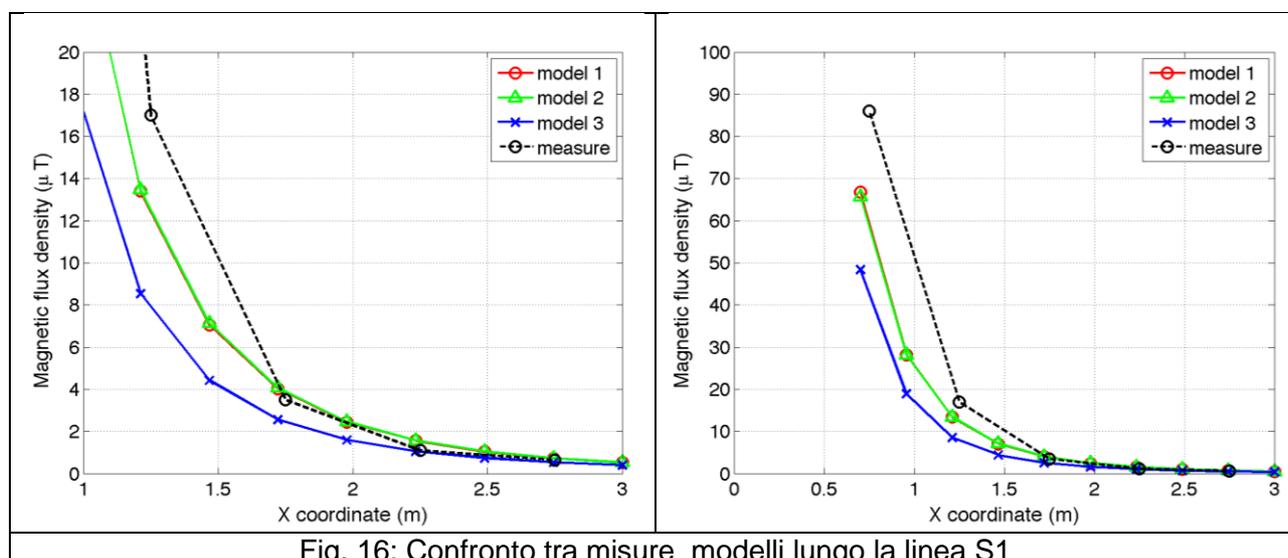


Fig. 16: Confronto tra misure modelli lungo la linea S1

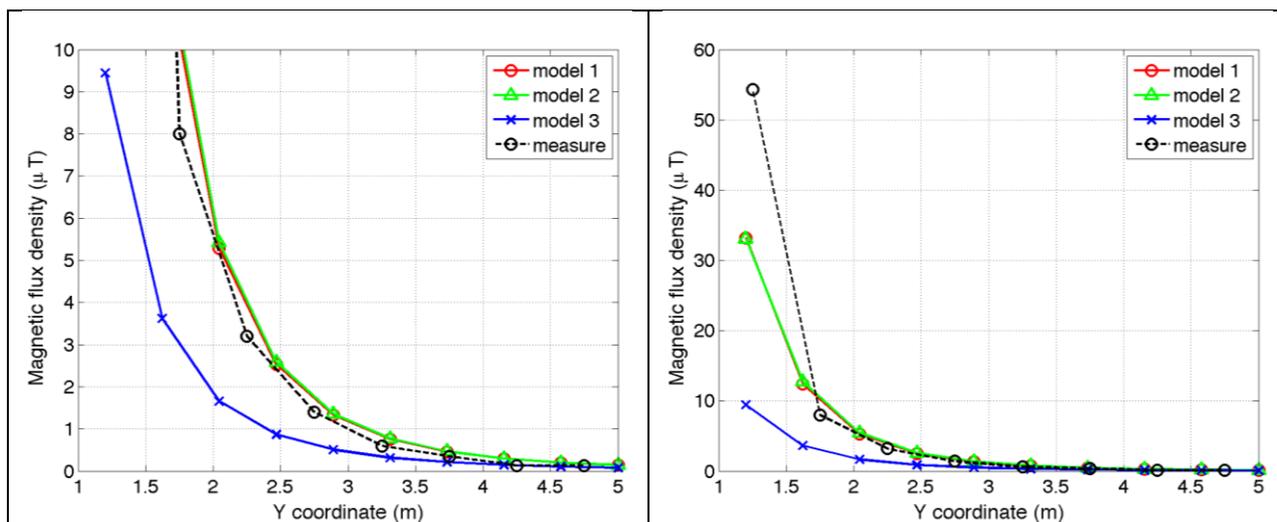


Fig. 17. Confronto tra misure modelli lungo la linea S2

## Conclusioni

Il presente documento si propone di fornire alle autorità competenti tutti gli elementi necessari affinché il software MAGIC® possa essere validato secondo quanto richiesto dal Decreto Ministeriale (160) del 29/05/2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”.

Come indicato nell’art. 5.1.2 (Calcolo delle fasce di rispetto per linee elettriche) del decreto del 29/05/2008, i modelli tridimensionali non sono ancora standardizzati, tuttavia un software in cui i modelli soddisfino ai seguenti requisiti indicati nel decreto:

“...i modelli utilizzati devono essere descritti in termini di algoritmi implementati, condizioni al contorno e approssimazioni attuate. Essi devono essere validati attraverso misure o per confronto con modelli che abbiano subito analogo processo di verifica. La documentazione esplicativa e comprovante i criteri di cui sopra deve essere resa disponibile alle autorità competenti ai fini dei controlli”, può essere ritenuto idoneo allo scopo e, a tal fine, è stato redatto il presente documento.

Per quanto concerne in particolare le cabine elettriche, la complessità delle sorgenti in esame richiede una valutazione accurata che tenga conto principalmente della tridimensionalità delle singole sorgenti e l’effetto prodotto dalla combinazione delle stesse (sovrapposizione degli effetti). Nelle analisi precedentemente svolte sono stati analizzati e validati i principali componenti costituenti le cabine quali linee elettriche di connessione (tratti di conduttori di lunghezza finita), quadri elettrici (tratti conduttori di lunghezza finita) e trasformatori (elementi toroidali e tratti di conduttore di lunghezza finita).

***Dai risultati ottenuti e presentati è quindi possibile concludere che il Software MAGIC® ha le caratteristiche per essere rispondente alle indicazioni richieste dal Decreto Ministeriale (160) del 29/05/2008, lasciando ovviamente alle autorità competenti la verifica ed il giudizio finale.***

# IMPIANTO FOTOVOLTAICO EG AMBIENTALE SRL E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 14,55MWp - COMUNE DI CODIGORO (FE)

## Proponente

### EG AMBIENTALE S.R.L.

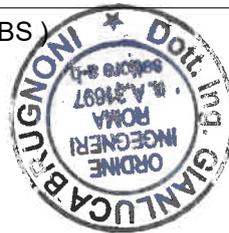
VIA DEI PELLEGRINI 22 · 20122 MILANO (MI) · P.IVA: 11616330962 · PEC: egambientale@pec.it



## Progettazione

Ing. Matteo Bono Via per Rovato, 29/C - 25030 Erbusco (BS)

tel.: 030/5281283 · e-mail: m.bono@solareng.it · PEC: solareng@pec.solareng.it



## Collaboratori

Ing. Marco Passeri Via per Rovato, 29/C - 25030 Erbusco (BS)

tel.: 030/5281283 · e-mail: m.passeri@solareng.it · PEC: solareng@pec.solareng.it

## Coordinamento progettuale

### SOLAR ENGINEERING S.R.L.

VIA ILARIA ALPI, 4 · 46100 MANTOVA (MN) · P.IVA: 02645550209 · email: solareng@pec.solareng.it

## Titolo Elaborato

SE 380/132 KV FISCAGLIA - RELAZIONE SCARICHI SE RTN

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	RIFERIMENTO	DATA	SCALA
DEFINITIVO	-	-	-	3/10/2022	-

## Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	3/10/2022		MB	MB	EG



COMUNE DI CODIGORO (FE)  
REGIONE EMILIA ROMAGNA



## 1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione è illustrare le principali caratteristiche di progetto della stazione elettrica di trasformazione RTN 380/132 kV, denominata SE Fiscaglia ed in particolare descriverne le caratteristiche idrologiche al fine di caratterizzare il sistema degli scarichi delle acque reflue e meteoriche e individuare i volumi di laminazione richiesti per garantire l'invarianza idraulica dell'area sita nel Comune di Fiscaglia (FE).

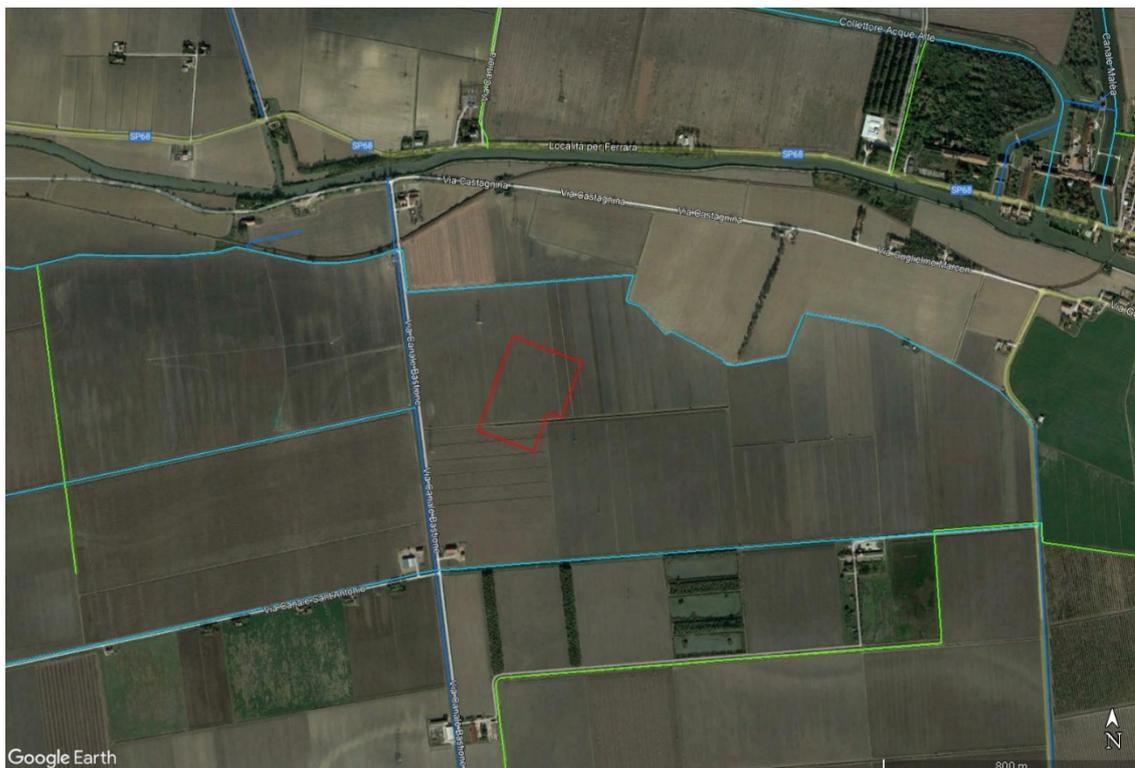
L'opera in oggetto verrà realizzata per connettere alla rete elettrica nazionale diversi produttori di energia da fonte rinnovabile, fra i quali EG Dafne Srl, titolare di un progetto di impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Copparo (FE), EG Verde Srl per un impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Lagosanto (FE), EG Ambientale Srl, EG Flora Srl ed EG Sostenibilità Srl ciascuna per un diverso impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Codigoro (FE).

## 2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La nuova stazione elettrica di trasformazione 380/132 kV Fiscaglia sarà, collegata in entra-esce mediante raccordi in semplice terna a 380 kV sull'esistente elettrodotto Ravenna Canala - Porto Tolle ed alle linee 132 kV afferenti alla CP Codigoro, a sua volta ricollegata in doppia antenna alla nuova SE RTN. Al fine di contenere al minimo le opere da realizzare e il loro impatto sul territorio, la stazione elettrica è stata collocata in un'area contraddistinta da adeguate caratteristiche orografiche e posta in prossimità all'esistente elettrodotto 380 kV e alla CP Codigoro.

La nuova stazione e i raccordi alla linea 380 kV sono collocati nel comune di Fiscaglia<sup>1</sup>, in provincia di Ferrara, mentre i raccordi alle esistenti linee 132 kV interessano in parte anche il comune di Codigoro, sito sempre in provincia di Ferrara. L'intero progetto ricade all'interno del territorio gestito dal consorzio di Bonifica "Pianura di Ferrara".

La stazione elettrica 380/132 kV Fiscaglia sorgerà su un'area agricola di circa 67.000 m<sup>2</sup>, situata in prossimità della Via Canale Bastione. La nuova stazione occupa una superficie di dimensioni massima di circa 229 m x 314 m: l'area verrà interamente recintata e sarà accessibile tramite un cancello carrabile ed un cancello pedonale posto in collegamento con Via Castagnina. Sul sito ove è prevista la stazione transita attualmente l'elettrodotto 132 kV CP Codigoro - CP Volania, che dovrà pertanto essere provvisoriamente deviato.



<sup>1</sup> Comune istituito il 1° gennaio 2014 dalla fusione dei Comuni di Massa Fiscaglia, Migliarino e Migliaro. Pertanto, ove nel presente documento o nei documenti qui citati è indicato il Comune di Massa Fiscaglia, è da intendersi il Comune di Fiscaglia.

**3 QUADRO NORMATIVO**

Il DLgs 29 Dicembre 2003, No. 387 e ss.mm.ii., è finalizzato a promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità sul mercato italiano e comunitario e a tal scopo stabilisce che le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili e le infrastrutture connesse indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi, sono di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti.

Gli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e le infrastrutture connesse sono soggette ad autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico. L'autorizzazione unica è quindi rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge. L'autorizzazione della stazione in progetto, in quanto opera connessa alla realizzazione di parchi fotovoltaici è inserita nella procedura autorizzativa degli impianti FER che si connettono alla stessa.

In particolare la presente relazione riguarda gli scarichi della stazione stessa e le opere necessarie per garantire il principio di invarianza idraulica dell'area.

Per quanto riguarda gli scarichi, questi sono disciplinati dal Codice dell'Ambiente, Dlgs 152 del 03 Aprile 2006 e ss.mm.ii. Nello specifico, la sezione II della parte terza del decreto è relativa alla tutela delle acque dall'inquinamento ed in particolare, il Titolo III riguarda la tutela dei corpi idrici e la disciplina degli scarichi. All'interno di questo titolo il capo III è riferito esclusivamente alla disciplina degli scarichi.

A livello regionale la normativa di riferimento è rappresentata da:

- D.G.R. No. 1053/2003 - Disposizioni regionali in materia di acque reflue
- D.G.R. No. 286/2005 - Disposizioni regionali in materia di acque meteoriche di dilavamento
- D.G.R. No. 1860/2006 - Linee guida relative all'applicazione della D.G.R. 286/2005.

In tutti i casi caratterizzati da scarico di acque reflue con interferenza diretta con aree o corpi idrici del Demanio consortile di Bonifica e/o del Demanio Idrico Regionale devono essere regolarizzati presso gli uffici competenti (Consorti di Bonifica, Agenzia regionale Sicurezza Territoriale e Protezione Civile e Arpa-AAC-Unità Demanio Idrico) anche i previsti titoli concessori per gli aspetti costruttivi ed idraulici dei manufatti di scarico. Nel caso di scarico di acque reflue con recapito indiretto in corpi idrici del Demanio consortile di Bonifica deve essere comunque acquisito, ai sensi dell'art.4 della L.R. 4/2007, il parere di compatibilità idraulica/irrigua. Nel caso in oggetto al fine di ottenere detto parere le normative prese a riferimento sono le seguenti:

- PAI Delta del PO, elaborato dall'autorità di Bacino del fiume Po, approvato con D.P.C.M. 13 novembre 2008, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale 31 marzo 2009, n. 75
- Deliberazione n.61, "Procedure di calcolo dei volumi di accumulo per l'applicazione del principio di invarianza idraulica – determinazioni"; del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

#### 4 INQUADRAMENTO DELL'AREA

L'area oggetto di intervento di circa 67000 m<sup>2</sup> (pari a 6,7 ha) è sita in una zona agricola pianeggiante, posta a 1,7 km a Ovest dall'abitato di Codigoro e a quasi 5 km a nord ovest dell'abitato di Massa Fiscaglia.

La nuova stazione verrà interamente recintata e sarà accessibile tramite un cancello carrabile ed un cancello pedonale posto in collegamento con Via Castagnina del Comune di Fiscaglia. Una nuova strada della lunghezza di circa 700 m, devierà dalla succitata strada pubblica prima dell'intersezione della stessa con la ferrovia Ferrara - Codigoro.

Tra le possibili soluzioni di localizzazione del punto di raccolta invece è stato individuato il sito avente le migliori caratteristiche in ragione delle peculiarità dell'area sotto il profilo:

- I. della sua orografia;
- II. della destinazione urbanistica e dei vincoli nel loro complesso;
- III. della vicinanza alla futura SE 380/132 kV di Fiscaglia.

In linea generale, il territorio in cui si inserisce la stazione in progetto è caratterizzato da pendenze praticamente inesistenti, modellato sui depositi alluvionali quaternari ascrivibili al Fiume Po (e suoi canali distributori) che possiedono morfologia pianeggiante alla vista. Le aree, come definito anche dai piani di settore (in particolare mappe dell'AdB), possono subire alluvionamenti con tempi di ritorno piuttosto lunghi, per cui gli agenti morfologici sono pressoché totalmente legati alle acque dilavanti superficiali (fluviali e di pioggia) e ai processi antropici: l'Uomo, attraverso la pratica agricola, la realizzazione di canali artificiali con scopo soprattutto irriguo, la posa in opera di infrastrutture lineari e puntuali, l'inserimento nel territorio di strutture come abitazioni, opifici, altro, ha modificato l'aspetto superficiale del territorio, aggiungendo elementi non naturali al contesto primigenio. Tuttavia, l'assetto morfologico originario è rimasto il medesimo, conservando i tipici tratti di una bassa valle alluvionale, in prossimità della zona di sfocio, con topografia grosso modo piatta, talora al di sotto del livello medio del mare.

#### 5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE E COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA

Sull'area oggetto della costruzione della stazione elettrica sono state effettuate le opportune analisi geologiche e geotecniche, così come la compatibilità idraulica delle opere, come da apposito documento 46417 - Relazione geologica preliminare e di compatibilità idrogeologica.

Si riportano nel seguito alcuni richiami della suddetta relazione che aiutano a definire la tipologia di terreni interessati.

**A grande scala**, la pianura emiliano-romagnola costituisce la porzione meridionale della pianura padano-veneta, la più grande pianura alluvionale italiana ed una delle più grandi pianure alluvionali europee, e in tale contesto i principali gruppi acquiferi riconoscibili sono 3: Gruppo acquifero A, Gruppo acquifero B e Gruppo acquifero C, i primi due formati da depositi alluvionali ascrivibili, per l'area di interesse, al Fiume Po (SEVERI & BONZI, 2014). In particolare, il Gruppo acquifero A, nella piana deltizia del Po, contiene l'Acquifero freatico di pianura ed è sostanzialmente da estesi corpi di sedimenti prevalentemente fini (argille, limi e torbe) con frazione sabbiosa miscelata all'interno, talora in strati e lenti più omogenei, che contiene la falda. Il Gruppo acquifero B, più profondo, comprende per lo più lenti grossolane (sabbiose in prevalenza) contenute all'interno degli orizzonti più fini. Le informazioni contenute nel portale dell'ARPA Veneto, riferite alla zona di "Bassa pianura" (padana), concordano con quanto riportato da SEVERI & BONZI (*ibidem*): i depositi alluvionali ghiaiosi profondi (presenti con maggiori spessori man mano che ci si allontana dalla linea di costa e si procede verso la "media pianura" e poi "alta pianura") si assottigliano sempre più, fino ad esaurirsi nella bassa pianura; qui il sottosuolo è costituito da un'alternanza di materiali a granulometria fine (limi, argille e frazioni intermedie) con sabbie a variabile percentuale di materiali più fini (sabbie limose, sabbie debolmente limose, limi sabbiosi ecc.); gli acquiferi artesiani derivanti da questa struttura geologica sono caratterizzati da bassa permeabilità, e contengono falde con bassa potenzialità e ridotta estensione.

**In dettaglio**, in base a quanto indicato dalle prove CPTU reperibili alla suddetta banca dati geognostici, la falda non viene segnalata a svariate centinaia di metri ed oltre il chilometro di distanza dall'asse del Fiume Po di Volano. Tuttavia, come indicato da altre indagini penetrometriche collocate in relativa prossimità al Po di Volano (200-300 m come i terreni che accoglieranno le due stazioni) la falda è presente man mano che ci si avvicina al corso d'acqua. Per tale ragione, non si può escludere la presenza di falda ove sono ubicate le opere in progetto, con soggiacenza anche molto prossima al piano campagna. Ciò andrà valutato attentamente in fase esecutiva, attraverso indagini puntuali originali, anche per la valutazione di fenomeni di liquefazioni dei terreni.

## 6 MODALITA' SCARICO REFLUI

L'area in cui verrà realizzata la stazione elettrica di trasformazione 380/132 kV Fiscaglia ricopre una superficie di circa 67.000 m<sup>2</sup>. Detta stazione è descritta nell'apposita relazione, documento 46441 – SE 380/132 kV Fiscaglia - Relazione tecnico illustrativa SE RTN. Il progetto della stazione è stato elaborato in base alle Linee guida di Terna per la progettazione delle opere civili delle stazioni 380/132 kV.

All'interno della stazione saranno presenti due tipologie di scarichi quello delle acque nere derivante dai servizi igienici presenti all'interno della stazione e quello delle acque meteoriche. Si sottolinea che la stazione non è presidiata pertanto i servizi igienici saranno utilizzati solamente durante le operazioni di sorveglianza e manutenzione all'interno della centrale stessa.

### 6.1 Scarichi acque nere

Per la raccolta delle acque nere provenienti dallo scarico dei servizi igienici dovrà essere predisposto un apposito circuito di tubi ed eventuali pozzetti a tenuta che convogli le acque nere in appositi collettori (serbatoi da vuotare periodicamente o fosse chiarificatrici tipo IMHOFF). Bisogna inoltre verificare che tutti i chioschi siano provvisti di un tubo drenante che li colleghi alla rete fognatura.

Salvo diverse indicazioni del Gestore del servizio idrico integrato dell'area, data la mancanza di una rete fognaria in prossimità dell'area da realizzare, si prevederà l'installazione di un apposito serbatoio a svuotamento periodico di adeguate caratteristiche dedicato a ricevere gli scarichi civili in uscita dai locali tecnologici previsti all'interno della stazione elettrica.

Non occorre pertanto autorizzare nessun punto di scarico. Il calcolo di dimensionamento puntuale sarà effettuato in fase di progettazione esecutiva.

### 6.2 Smaltimento acque meteoriche di dilavamento

Le acque meteoriche di dilavamento, in linea generale, non sono considerate "scarico" ai sensi dell'art.1 lettera bb) del Dlgs 152/1999. Tuttavia, qualora l'acqua meteorica vada a "lavare" anche in modo discontinuo, un'area destinata ad attività commerciali o di produzione di beni nonché le loro pertinenze trasportando con sé i "residui", anche passivi, di tale attività, la stessa acqua perde la sua natura di acqua meteorica per caratterizzarsi come "acqua di scarico", da assoggettare alla disciplina degli scarichi compreso l'eventuale regime autorizzativo. Non essendo le opere in progetto ricadenti all'interno delle attività elencate all'interno dell'art. 39 comma 3 del Dlgs 152/1999, non si ritiene necessario in questa fase un trattamento specifico di tali acque.

Le acque meteoriche di dilavamento delle superfici impermeabili della stazione elettrica Fiscaglia sono raccolte da una rete di drenaggio costituita da tubazioni che si raccordano mediante pozzetti grigliati.

La superficie scolante è rappresentata dai tetti dei fabbricati, dalle strade e dall'area impermeabile del piazzale decurtata dell'area occupata dalle fondazioni degli autotrasformatori AT, le cui acque di lavaggio recapitano in un'apposita vasca posta alla base degli stessi. I trasformatori sono infatti posati su fondazioni di appropriate dimensioni che, oltre a svolgere l'ovvia funzione statica, sono concepite anche per costituire una "vasca" in grado di ricevere l'olio contenuto nella macchina, in caso di fuoriuscita dello stesso per guasto.

Come evidenziato nella Planimetria reparto AT - documento 46452, le vasche-fondazioni sono collegate, tramite un sistema dedicato di tubazioni, ad un serbatoio interrato di raccolta olio trasformatori. Analoga modalità è prevista per le vasche raccolta olio dei futuri trasformatori 380/36 kV, dotati di due serbatoi interrati per la raccolta dell'olio. Tali installazioni, e gli accorgimenti tecnici adottati, impediscono l'immissione, nella rete di smaltimento, di acque inquinate da olio.

Come da specifiche Terna, all'interno della stazione è prevista la realizzazione di un sistema di drenaggio superficiale che convogli la totalità delle acque raccolte dalle strade e dai piazzali in appositi collettori. La rete dei drenaggi sarà realizzata sia al di sotto delle aree impermeabili che al di sotto delle aree ricoperte da ghiaietto, in modo da garantire un rapido deflusso delle acque. Infatti al di sotto di queste ultime sarà realizzata una rete con tubazioni in PVC microforate, posate al di sotto dello strato vegetale di 20 cm realizzato per la rete di terra e avvolte in una membrana di tipo "geotessile non tessuto". La rete è completata da un tubo drenante collocato al di sotto di ognuno degli edifici di stazione e dalla rete di smaltimento delle acque delle strade, realizzato sfruttando la pendenza del manto stradale e chiusini posizionati su un solo lato della strada.

Il sistema di drenaggio, costituito da tubi in PVC di dimensioni crescenti da dn 200 a 500, convoglia le acque sul perimetro esterno della stazione, nel caso specifico in direzione del punto di immissione alla vasca di

laminazione posta in prossimità dell'angolo sud ovest. Il sistema di pendenze necessario per il funzionamento della raccolta e scolo delle acque sarà correttamente dimensionato in fase di progettazione esecutiva. Il fatto che l'area di progetto sia sostanzialmente pianeggiante permette libertà nella definizione delle pendenze necessarie per un corretto funzionamento degli scarichi.

### 6.3 Punto di consegna delle acque

Lo scarico delle acque meteoriche avverrà in acque superficiali come descritto in prossimità dell'angolo sud ovest della stazione. Attualmente l'area di progetto è attraversata da un canale irriguo, non in gestione al consorzio di Bonifica, che scarica direttamente nel Canale Bastione - Malcantone che scorre a ovest della stazione. Tale canale, scavato in terra e di larghezza pari a circa 40 cm, verrà deviato per la realizzazione del progetto, per una lunghezza di circa 400 metri a partire da 80 metri dall'immissione nel "Canale Bastione - Malcantone". La planimetria con indicazione dello spostamento del canale è riportata nel documento No. 46473.

Il sistema di drenaggio della stazione porterà quindi le acque al fosso oggetto di spostamento il quale, come detto si immette all'interno del "Canale Bastione - Malcantone" che diventa il punto di immissione delle acque nella rete della bonifica.

## 7 INVARIANZA IDRAULICA

La Deliberazione n. 61 del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara – (Prot.N.3877), "Procedure di calcolo dei volumi di accumulo per l'applicazione del principio di invarianza idraulica – determinazioni" prevede che, per tutto il comprensorio consortile devono essere applicate le seguenti procedure applicative:

1. le opere di nuova urbanizzazione nel territorio consortile dovranno essere realizzate perseguendo il fine dell'invarianza idraulica. Il Consorzio si riserva la possibilità, a fronte di conclamate condizioni di "esuberato" di potenzialità di ricezione, di permettere l'incremento delle portate di punta in ingresso alla rete.
2. Il rispetto dell'invarianza idraulica di cui al punto 1 potrà essere perseguito attraverso interventi di mitigazione delle portate in ingresso alta rete Consorziale nel rispetto delle seguenti prescrizioni minime, che individuano la portata massima accettabile e il volume di invaso minimo richiesto per diverse fasce di estensione delle urbanizzazioni:

*per superfici urbanizzate oltre 1,00 Ha*

- *Portata massima accettabile  $Q_i=8$  lt/sec Ha;*
- *Volume minimo invasabile  $W_i$  = il valore più alto tra 350 mc/Ha urbanizzato e 500 mc/Ha Impermeabilizzato.*

I volumi eccedenti le possibilità di accumulo dei sistemi di fognatura, realizzati nel rispetto di quanto sopra riportato, dovranno essere smaltiti attraverso opportuni sistemi di sfioro. Per questi ultimi, finalizzati ad impedire allagamenti da esondazione nella stessa area e/o nette aree limitrofe, dovranno essere predisposte ad opera del richiedente periodiche manutenzioni e verifiche per garantirne il corretto funzionamento.

### 7.1 Calcolo del bilancio idrologico

Per un'area di nuova urbanizzazione è necessario verificare che l'intervento proposto non aggravi l'esistente livello di rischio idraulico né possa pregiudicare la possibilità di una futura riduzione di tale livello. In pratica, è necessario verificare che, modificando le caratteristiche e l'uso del suolo, sia verificata la compatibilità dei deflussi con i corpi recettori.

Attualmente l'area interessata è agricola, caratterizzata dalla presenza di numerosi canali per l'irrigazione e non presenta difficoltà di scolo o ristagni. Si presume quindi che l'infiltrazione sia sufficiente per il drenaggio delle acque meteoriche. I suoli sono limoso-sabbiosi e così i terreni del sottosuolo. La trasformazione prevista dalla realizzazione del progetto modificherà la permeabilità superficiale in funzione dell'uso previsto delle diverse parti dell'impianto.

Le modifiche del suolo e della sua copertura vanno a modificare i coefficienti di infiltrazione e quindi di deflusso. In particolare all'interno dell'area possiamo distinguere 3 tipi di superfici: quelle che diventeranno completamente impermeabili in quanto occupate da edifici tecnologici, strade o piazzali asfaltati, le aree a verde che rimarranno a prato e le aree a ghiaietto. Le aree a ghiaietto sono state considerate permeabili al

70%, in quanto al di sotto di esso sarà presente solo terreno e uno strato di geotessuto. Per le aree verdi a prato si considera una possibilità di infiltrazione per il 100% della superficie, mentre per le aree asfaltate si considera una permeabilità pari a 0.

Al fine di applicare la deliberazione n.61 del 4/12/2009 del consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara, la superficie della stazione in progetto è stata suddivisa nelle seguenti aree:

<b>Area complessiva</b>	6,7* Ha
Area Verde	0,7 Ha
Area asfaltata	1,9 Ha
Area a ghiaietto	4,1 Ha

\*(comprensiva di piazzale di ingresso)

In base a quanto definito dalla succitata direttiva per superfici urbanizzate superiori a 1,00 Ha il volume minimo invasabile risulta il valore più alto tra:

$$W_i = 350 * 6,7 = 2345 \text{ mc}$$

$$W_i = 500 * 3,1 = 1558 \text{ mc}$$

Considerando come area impermeabilizzata l'area equivalente alla somma delle aree asfaltate e delle aree a ghiaietto ciascuna moltiplicata per la sua componente di impermeabilità.

L'invaso minimo necessario da prevedere risulta pertanto pari a 2.345 mc.

Date le quote relative del canale di scarico e particolare posizione dei suoli, al di sotto del livello del mare, si ipotizza una altezza massima della vasca pari a 1,20 metro, con una altezza di vaso pari a 1 m, si prevede una superficie di fondo, escludendo dal conteggio i rivali, pertanto a favore di sicurezza, di 2.400 m<sup>2</sup> (dimensioni presumibili di 15 m x 160 m).

## 7.2 Dimensionamento della strozzatura del pozzetto di scarico al recapito

La direttiva n. 61/ 2009 prevede una portata massima accettabile per superfici urbanizzate superiori a 1 Ha pari a:

$$Q_i = 8 \text{ l/s} * Ha = 53,6 \text{ l/s}$$

Nel manufatto di scarico all'uscita dal bacino di laminazione è prevista la realizzazione di una bocca a battente a luce fissa posta alla quota di fondo dell'invaso, in modo tale da poterne garantire il completo svuotamento. Per il calcolo della bocca a battente si fa riferimento all'equazione di efflusso:

$$Q = \mu A \sqrt{2 g h}$$

dove:

Q: portata uscente in m<sup>3</sup>/s;

$\mu$  : coefficiente di efflusso;

A : area della bocca di efflusso in m<sup>2</sup>;

h : carico idrico sulla bocca d'efflusso in m.

Il coefficiente di efflusso dipende dalla contrazione che la vena affluente subisce nell'attraversamento della bocca; esso è quindi legato sia alla geometria della bocca sia al carico idrico su di essa.

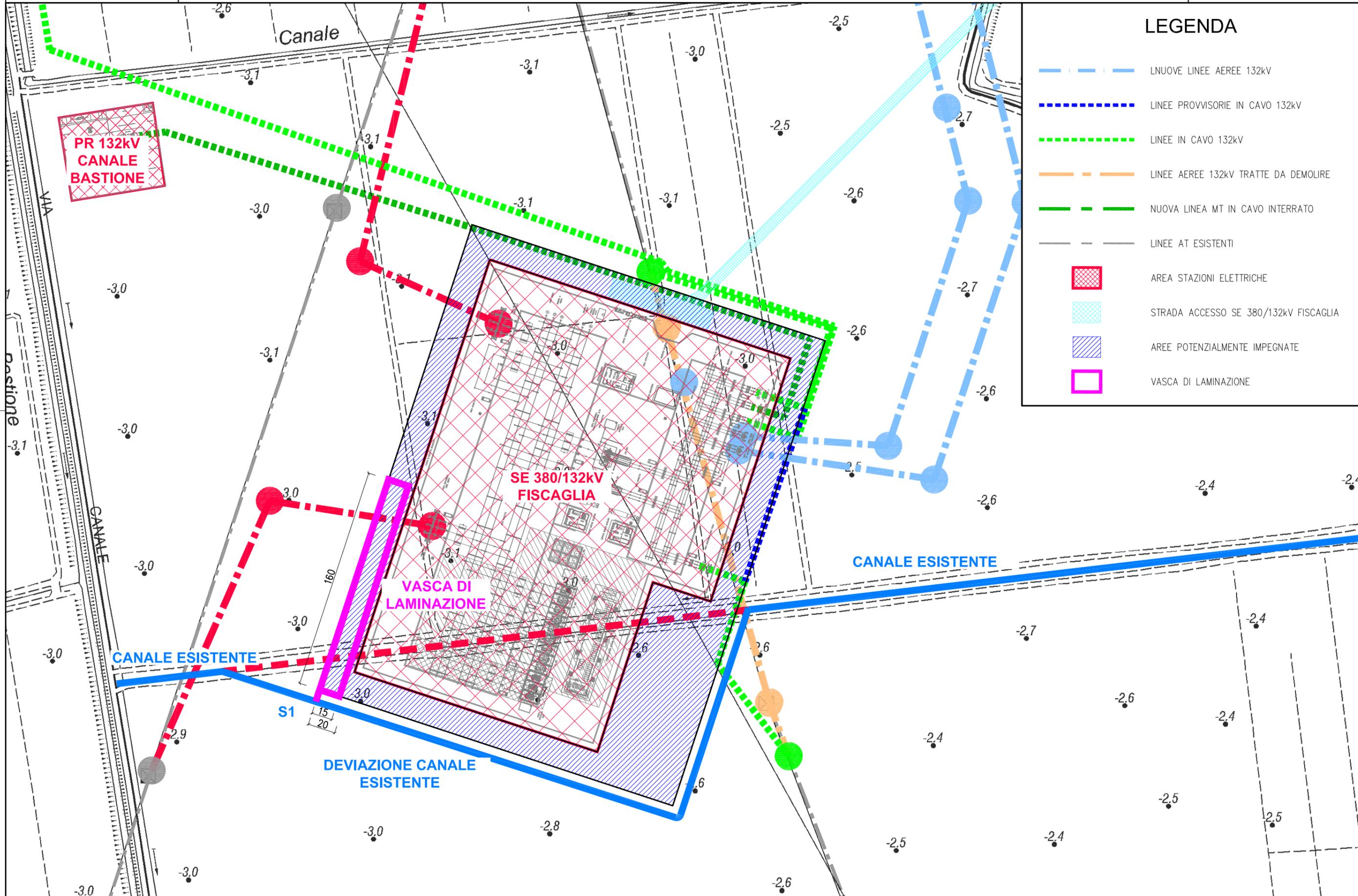
Realizzando una bocca circolare, su parete piana con fondo a pari quota del fondo vaso, il coefficiente di efflusso viene assunto pari a 0,82.

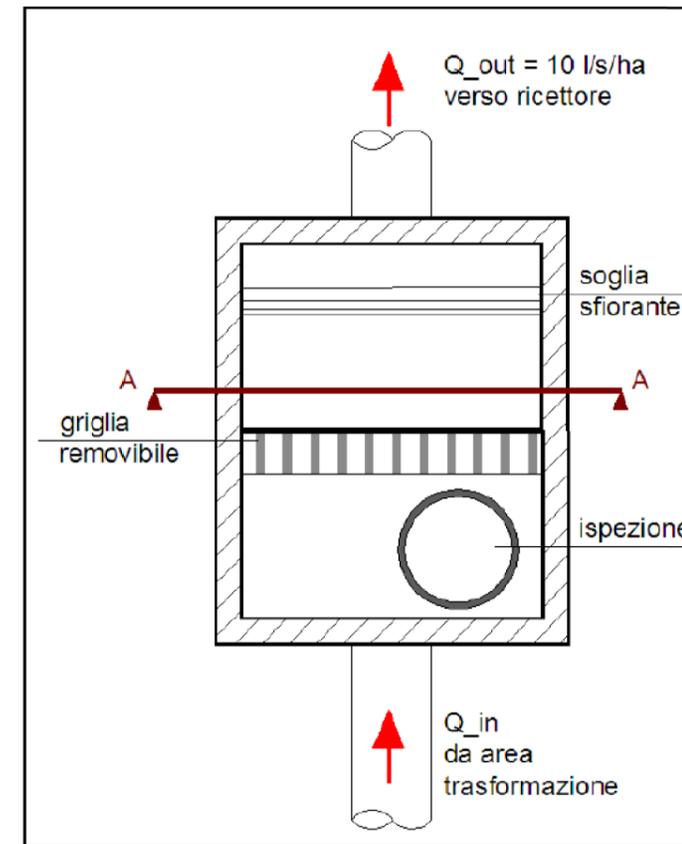
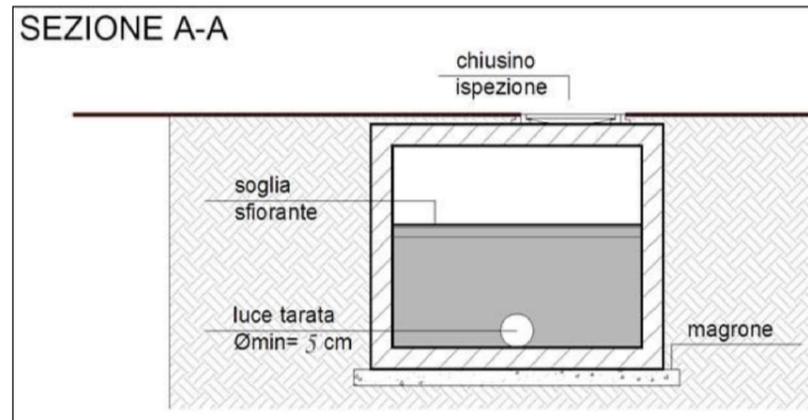
$$Q = \mu A \sqrt{2 g h} = 0,82 * 0,012 * \sqrt{2 * 9,81 * 0,935} = 0,042 < 0,0536 \text{ mc/s}$$

Considerando un battente idrico di 100 cm, quindi, dall'equazione di efflusso si ricava che il foro circolare dovrà avere un diametro massimo di 125 mm.

Data la vicinanza del fosso di scarico alla luce tarata, la portata laminata sarà recapitata direttamente al fosso tramite una condotta in PEAD o PVC Ø125 dotata di valvola antiriflusso alloggiata in un apposito pozzetto e sfociante sulla sponda arginale del fosso.

Si riportano in allegato la planimetria della vasca di raccolta e le sezioni del punto di scarico all'interno del fosso ad uso irriguo.





**Pianta del manufatto di controllo**



*Giuseppe Brugnoni*

REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
		<i>Vignali</i>	<i>Bolognesi</i>	<i>Brugnoni</i>	
C	26/08/22	Vignali	Bolognesi	Brugnoni	Revisione come da commenti Terna 4.8.2022
B	24/06/22	Vignali	Bolognesi	Brugnoni	Aggiornamento generale
A	28/04/22	Vignali	Bolognesi	Brugnoni	Emissione per autorizzazione
COMMITTENTE					IMPIANTO
					SE 380/132 kV FISCAGLIA
INGEGNERIA & COSTRUZIONI					TITOLO
					DUE DILIGENCE TERRE E ROCCE DA SCAVO
SCALA	FORMATO	FOGLIO / DI		N. DOCUMENTO	
-	A4	1 / 12		4 6 4 0 6 C	

**1 PREMESSA**

Oggetto della presente relazione è definire la corretta gestione del materiale escavato, in conformità all'art. 185 del DLgs 152/2006 e al DPR 120/2017 (Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 Settembre 2014, No. 133, convertito, con modificazioni, dalla Legge 11 Novembre 2014, No. 164).

La relazione è redatta a supporto del progetto relativo alla stazione elettrica di trasformazione RTN 380/132 kV, denominata SE Fiscaglia. L'opera in oggetto verrà realizzata, assieme alle altre citate, per connettere alla rete elettrica nazionale diversi produttori di energia da fonte rinnovabile, fra i quali EG Dafne Srl, titolare di un progetto di impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Copparo (FE), EG Verde Srl per un impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Lagosanto (FE), EG Ambientale Srl, EG Flora Srl ed EG Sostenibilità Srl ciascuna per un diverso impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Codigoro (FE).

Le opere in oggetto si sviluppano nel comune di Fiscaglia<sup>1</sup> - Provincia di Ferrara - Regione Emilia - Romagna.

È stata svolta un'attività di ricerca documentale attraverso la consultazione degli strumenti urbanistici e delle carte geologiche (con riferimento alla relazione geologica preliminare), volta al reperimento di informazioni sulle destinazioni d'uso e sulle attività ambientalmente rilevanti, attuali e passate, del sito in esame. Le informazioni sono state riscontrate attraverso verifiche in campo sullo stato dei luoghi e sugli eventuali indizi di contaminazione. Si è quindi proceduto con la definizione delle linee guida per le indagini da prevedere al fine di ottenere informazioni sullo stato qualitativo dei suoli in relazione al citato DLgs No. 152/2006 e DPR 120/2017.

**2 QUADRO NORMATIVO**

Le principali norme di riferimento riguardanti la disciplina sulla gestione delle terre e rocce da scavo sono:

- Decreto Ministeriale 5 Febbraio 1998 e s.m.i. - "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 Febbraio 1997, No. 22";
- Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, No. 152 e s.m.i. - "Norme in materia ambientale";
- DL 25 Gennaio 2012, No. 2 "Misure straordinarie e urgenti in materia ambientale";
- DL 12 Settembre 2014, No. 133 "Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive" - cd. "Sblocca Italia" convertito con Legge 11 Novembre 2014 No. 164. Art. 8: disciplina semplificata del deposito temporaneo e la cessazione della qualifica di rifiuto delle terre e rocce da scavo che non soddisfano i requisiti per la qualifica di sottoprodotto. Disciplina della gestione delle terre e rocce da scavo con presenza di materiali di riporto e delle procedure di bonifica di aree con presenza di materiali di riporto.
- DPR 13 Giugno 2017, No. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 Settembre 2014, No. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 Novembre 2014, No. 164".

Questo ultimo decreto, in vigore dal 22 Agosto 2017, detta disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente alla gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;
- disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
- utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;
- gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica.

La definizione di "terre e rocce da scavo" è fornita dall'art. 2, comma 1, lettera c di tale Decreto, come segue: *"il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 Aprile 2006, No. 152, per la specifica destinazione d'uso".*

<sup>1</sup> Comune istituito il 1° gennaio 2014 dalla fusione dei Comuni di Massa Fiscaglia, Migliarino e Migliaro. Pertanto, ove nel presente documento o nei documenti qui citati è indicato il Comune di Massa Fiscaglia, è da intendersi il Comune di Fiscaglia.

Gli scenari di utilizzo delle terre e rocce da scavo, sulla base delle caratteristiche dei materiali, del processo dal quale derivano e a cui sono destinate, possono essere:

1. reimpiego nel medesimo sito, ai sensi dell'art. 185 comma 1 lettera c) del DLgs 152/2006 e dell'art. 24 del DPR No. 120/2017;
2. impiego in altro sito o processo produttivo in qualità di "sottoprodotti", secondo i criteri di qualifica forniti dall'art. 4 del DPR No. 120/2017;
3. gestione in qualità di rifiuti secondo le relative norme (avvio a recupero o smaltimento).

In particolare, per il progetto in esame, si fa riferimento al punto 1 e si prevede, quindi, l'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo. Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 Aprile 2006, No. 152 e se ne deve dimostrare la "non contaminazione". La "non contaminazione" deve essere verificata mediante le procedure di caratterizzazione chimico-fisica e accertamento delle qualità ambientali di cui all'Allegato 4 del DPR No. 120/2017, fermo restando quanto stabilito dall'art. 3, comma 2 del DL 25 Gennaio 2012 No. 2 per quanto riguarda il test di cessione sulle matrici materiali di riporto.

Si specifica inoltre che per quanto riguarda le terre e rocce da scavo contenenti matrici materiali di riporto, se non sono contaminate e sono conformi al test di cessione ai sensi dell'articolo 3, comma 2, del decreto-legge No. 2/2012, possono essere riutilizzate in sito in conformità a quanto previsto dall'art. 24 del DPR No. 120/2017.

Poiché nel caso in esame, la produzione di terre e rocce da scavo avviene nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a VIA, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti necessari al riutilizzo in sito è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale, tramite presentazione di un Piano preliminare di utilizzo redatto secondo i contenuti di cui al comma 3 dell'art. 24 del DPR No. 120/2017.

Per la caratterizzazione ambientale viene elaborato un apposito Piano di indagini, in riferimento ai contenuti degli Allegati 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione" e 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" del DPR No. 120/2017, proporzionalmente al livello progettuale dell'opera. Per la gestione del materiale scavato la norma di riferimento nazionale è il summenzionato DLgs 152/2006, e nello specifico gli articoli che fanno riferimento a quanto oggetto della presente relazione sono l'Art. 183 e l'Art. 185 "Esclusioni dall'ambito di applicazione", come modificato. Questo articolo è fondamentale in quanto statuisce che, qualora il materiale risulti non contaminato, lo stesso può essere riutilizzato allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato scavato.

### **3 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO**

La realizzazione della SE 380/120 kV "Fiscaglia" (il "Progetto") è prevista nel Comune di Fiscaglia (Provincia di Ferrara) nelle vicinanze della linea 380 kV Ravenna Canala / Forlì Oraziana - Porto Tolle. La nuova stazione elettrica di trasformazione 380/132 kV Fiscaglia sarà collegata in entra-esce mediante raccordi in semplice terna a 380 kV sull'esistente elettrodotto Ravenna Canala - Porto Tolle. Al fine di contenere al minimo le opere da realizzare e il loro impatto sul territorio, la stazione elettrica è stata prevista in un'area contraddistinta da adeguate caratteristiche orografiche e prossima all'esistente elettrodotto. I raccordi 380 kV tra la nuova stazione e l'esistente elettrodotto avranno una lunghezza complessiva inferiore ad un km e saranno realizzati in semplice terna. Detti raccordi sono descritti nell'apposita relazione, documento 46601 - Relazione tecnico illustrativa elettrodotti 380 kV. In base alla STMG di Terna, sono inclusi nel presente progetto i raccordi a 132 kV della SE 380/132 kV Fiscaglia alle linee aeree 132 kV provenienti da CP Volania, da CP Tresigallo e da CP Ariano, oltre che due linee 132 kV di connessione della CP Codigoro alla nuova SE RTN Fiscaglia. Detti raccordi sono descritti nell'apposita relazione, documento 46701 - Relazione tecnico illustrativa elettrodotti 132 kV. Verrà inoltre realizzata una strada di accesso alla SE da Via Castagnina, i cui dettagli sono riportati nel documento No. 46471.

Migliore dettaglio di ciò è riscontrabile nei documenti allegati alla progettazione dell'impianto di che trattasi.

## **4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE**

### **4.1 Competenze amministrative territoriali**

Il Progetto rientra nel Comune di Fiscaglia in Provincia di Ferrara. La proprietà delle particelle è integralmente descritta nel documento No. 46422 - Elenco ditte espropriande, che fanno riferimento al documento 46421 - Piano particellare. Le aree su cui le opere sono in progetto, sono attualmente adibite a coltivi.

### **4.2 Inquadramento nella pianificazione urbanistica**

La disciplina urbanistica del territorio dell'ex Comune di Massa Fiscaglia (in quanto approvata ed adottata prima della fusione fra i Comuni) viene così regolata:

- VARIANTE GENERALE: Approvata con deliberazione di G.P. n. 605 del 19/10/1999;
- VARIANTE PARZIALE 2002: Adottata con deliberazione di C.C. n. 30 del 29/7/2002, Approvata con deliberazione di G.P. n. 148 del 19/4/2005;
- I VARIANTE PARZIALE 2005: Adottata con deliberazione di C.C. n. 36 del 28/6/2005, Approvata con deliberazione di C.C. n. 148 del 19/4/2005;
- Il VARIANTE PARZIALE 2005: Adottata con deliberazione di C.C. n. 59 del 24/11/2005, Approvata con deliberazione di C.C. n. 9 del 13/3/2007.

La stazione è localizzata in ambito agricolo tipo E2 "Valle Volta" normate ai sensi degli Artt. 57 e seguenti delle NTA dell'ex Comune di Massa Fiscaglia. Ai sensi delle normative in vigore, le opere connesse e le infrastrutture indispensabili agli impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile possono essere ubicati nelle aree agricole, pertanto la destinazione d'uso è compatibile con l'intervento di che trattasi.

Ulteriori dettagli possono essere individuati nel documento 46435 - Inquadramento su pianificazione urbanistica e vincoli.

### **4.3 Centri di pericolo, vincoli ed eventi ambientalmente rilevanti**

Nelle vicinanze dell'opera in progetto, non si segnalano attività potenzialmente inquinanti, che possono interessare direttamente le aree di scavo.

Per il dettaglio dell'analisi del regime dei vincoli e delle tutele presenti nel territorio interessato dal progetto, si rimanda al documento al documento No. 46435 - Inquadramento su pianificazione urbanistica e vincoli.

### **4.4 Inquadramento geologico ed idrogeologico**

Per quanto riguarda l'inquadramento geologico del sito, si rimanda alla relazione geologica preliminare facente parte della documentazione di progetto.

## **5 SITI A RISCHIO POTENZIALE INQUINAMENTO**

Gli eventi accidentali, gli sversamenti e lo scarico abusivo di rifiuti nel suolo e nel sottosuolo costituiscono le cause principali dei maggiori casi di inquinamento rilevati sul territorio, il quale interessa tutte le matrici ambientali (aria, suolo, sottosuolo, acque di falda e superficiali). Va precisato che i siti pubblicati riguardano:

- siti con contaminazione di suolo e falda;
- siti con contaminazione o di solo suolo o di sola falda;
- siti con contaminazione di falda e bonifica dei suoli conclusa.

La Regione Emilia-Romagna con DGR n. 1106 dell'11 luglio 2016 ha istituito l'"Anagrafe regionale dei Siti da Bonificare".

Il recupero dei dati pregressi è avvenuto utilizzando la banca dati di Arpae (Catasto dei Siti contaminati). Le informazioni riguardano il procedimento amministrativo e lo stato di contaminazione dei Siti, completate e validate da parte dei Soggetti preposti alla compilazione dell'Anagrafe. I Soggetti individuati dalla Regione per l'attività di popolamento dell'Anagrafe regionale sono Arpae, Comuni capoluogo di Provincia, oltre i Comuni sul cui territorio si trovano i SIN di "Fidenza" o ex SIN "Sassuolo-Scandiano". Tale procedura prevede il progressivo inserimento ufficiale dei Siti nell'Anagrafe regionale, con determinazioni dirigenziali, ed assegnazione di una Denominazione e un Codice regionale ad ogni Sito.

### **5.1 Analisi territoriale**

Sulla base dei dati pubblicati da Regione Emilia - Romagna, si evince che all'interno della Provincia di Ferrara non risultano esservi siti contaminati e le opere sono esterne ai siti contaminati pubblicati

## 5.2 Impianti a rischio incidente rilevante

La normativa sulle attività a rischio di incidente rilevante connesso a determinate sostanze pericolose ha introdotto misure di controllo atte a prevenire e/o fronteggiare le conseguenze dovute al verificarsi di un incidente rilevante e a limitarne gli effetti sull'uomo e sull'ambiente ed è disciplinata dal DLgs 26 Giugno 2015, No. 105, con cui l'Italia ha recepito la direttiva 2012/18/UE (cd. Seveso III), relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose.

In accordo con gli adempimenti previsti dall'art. 5, comma 3 del DLgs 105/2015, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca ambientale (ISPRA) ha predisposto, in base agli indirizzi e con il coordinamento del Ministero della Transizione Ecologica (MiTE), l'Inventario degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti e degli esiti di valutazione dei rapporti di sicurezza e delle ispezioni. L'inventario contiene i dati relativi agli stabilimenti, comunicati dai gestori con le notifiche nonché forniti dalle amministrazioni competenti.

Le informazioni identificative generali sono state tratte dall'apposito sito web del Ministero della Transizione Ecologica: <https://www.rischioindustriale.isprambiente.gov.it/>

Dall'analisi dell'Inventario Nazionale degli Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante si evince che le opere progetto non interferiscono con nessun sito/impianto a rischio. Gli unici impianti a rischio - alla data di emissione del presente documento - nella provincia di Ferrara sono i seguenti e non sono nelle aree di intervento:

Notifica	Codice Univoco	Soglia	Ragione Sociale	Attività	Regione Stabilimento	Provincia Stabilimento	Comune Stabilimento
Notifica Pubblica	DH045	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	VERSALIS SPA	(24) Fabbricazione di plastica e gomma	EMILIA ROMAGNA	FERRARA	FERRARA
Notifica Pubblica	NH004	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	CHEMIA S.P.A.	(17) Produzione e stoccaggio di pesticidi, biocidi e fungicidi	EMILIA ROMAGNA	FERRARA	SANT'AGOSTINO
Notifica Pubblica	NH012	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	BASELL POLIOLEFINE ITALIA S.R.L.	(22) Impianti chimici	EMILIA ROMAGNA	FERRARA	FERRARA
Notifica Pubblica	NH024	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	ANRIV S.R.L.	(17) Produzione e stoccaggio di pesticidi, biocidi e fungicidi	EMILIA ROMAGNA	FERRARA	FERRARA
Notifica Pubblica	NH060	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	YARA ITALIA SPA	(18) Produzione e stoccaggio di fertilizzanti	EMILIA ROMAGNA	FERRARA	FERRARA
Notifica Pubblica	NH063	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	CROMITAL SPA	(22) Impianti chimici	EMILIA ROMAGNA	FERRARA	OSTELLATO
Notifica Pubblica	NH067	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	VINYLOOP FERRARA SPA	(20) Stoccaggio, trattamento e smaltimento dei rifiuti	EMILIA ROMAGNA	FERRARA	FERRARA
Notifica Pubblica	NH164	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	C.F.G. RETTIFICHE S.R.L. A SOCIO UNICO	(07) Trattamento di metalli mediante processi elettrolitici o chimici	EMILIA ROMAGNA	FERRARA	ARGENTA
Notifica Pubblica	NH170	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	ARCO LOGISTICA S.R.L.VIA BATTISTELLA 2244100 FERRARA	(17) Produzione e stoccaggio di pesticidi, biocidi e fungicidi	EMILIA ROMAGNA	FERRARA	FERRARA
Notifica Pubblica	NH175	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	STOGIT S.P.A.	(03) Attività minerarie (sterili e processi fisico-chimici)	EMILIA ROMAGNA	FERRARA	TRESIGNANA
Notifica Pubblica	NH192	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	RECHIM S.R.L.	(22) Impianti chimici	EMILIA ROMAGNA	FERRARA	ARGENTA

## 5.3 Impianti IPPC

La normativa IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control), ovvero controllo e prevenzione integrata dell'inquinamento, subordina le attività industriali che presentano un elevato potenziale di inquinamento ad una Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), che comprende in un unico atto le autorizzazioni a rilasciare inquinanti in aria, acqua, suolo. Questo approccio è stato introdotto con diverse direttive europee a partire dal 1996, fino alla più recente direttiva 2010/75/UE IED (Industrial Emission Directive). In Italia le direttive IPPC sono state attuate e recepite integralmente nella Parte II, Titoli I e III-bis del DLgs 152/2006.

Le informazioni riguardanti la presenza di installazioni soggette ad AIA nell'area di interesse sono state tratte dal sito web del Ministero della Transizione Ecologica.

L'art. 7 del DLgs 152/2006 stabilisce quali siano le autorità competenti al rilascio dell'AIA sulla base della tipologia di attività (AIA statale per attività di cui all'Allegato XII alla Parte Seconda del Decreto, AIA regionale o provinciale per attività di cui all'Allegato VIII).

Dall'analisi della presenza di impianti IPPC nel Comune interessato dal progetto in esame, non risulta interferenza diretta delle opere previste con impianti IPPC di competenza regionale presenti nell'area. Infatti, gli unici impianti con autorizzazione attiva sono aziende agricole nell'area (indicate con una R nella Figura 40), oltre ad un depuratore senza autorizzazione attiva (indicato con un doppio quadrato concentrico nella figura sottostante), ma ubicato a distanza considerevole.

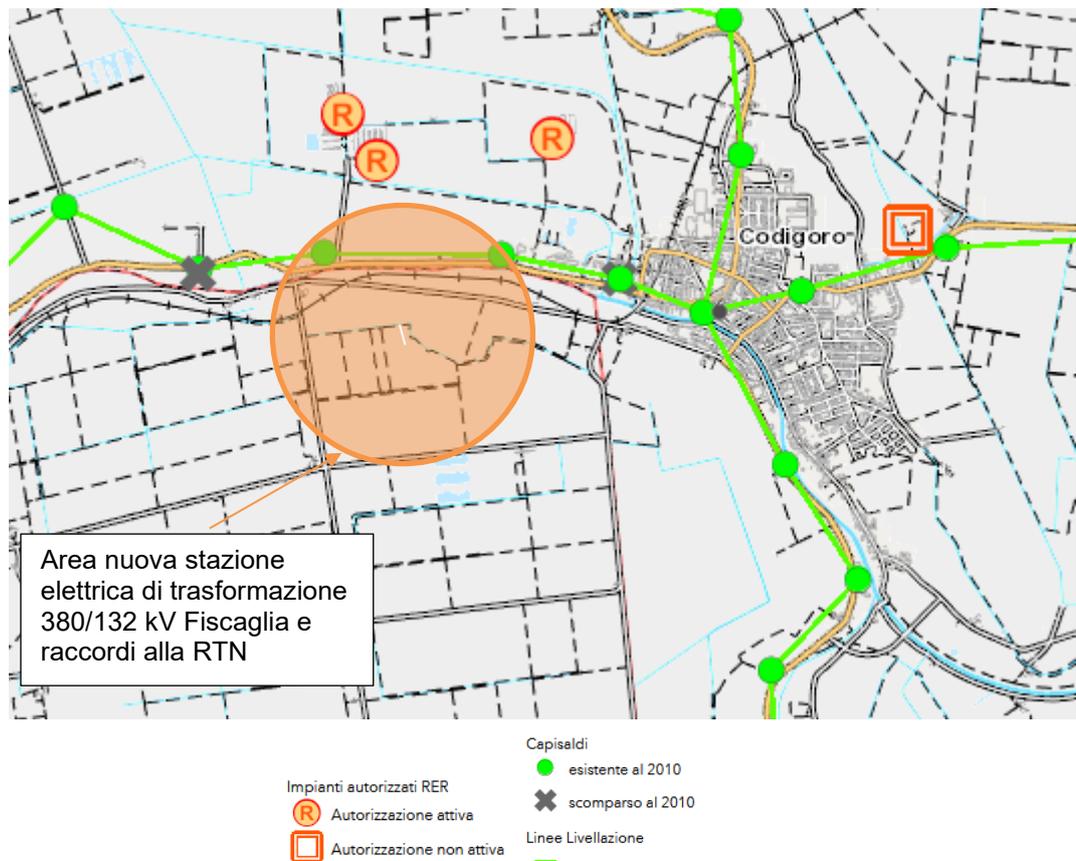


Figura 1

#### 5.4 Siti contaminati di interesse nazionale e regionale e anagrafe dei siti inquinati

Per quanto riguarda i Siti d'Interesse Nazionale (SIN) ai fini della bonifica, questi sono individuabili in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali (Art. 252, comma 1 del DLgs 152/2006, per come modificato dall'art. 36-bis della Legge 7 Agosto 2012, No. 134).

I siti d'interesse nazionale sono stati individuati con norme di varia natura e di regola sono stati perimetrati mediante decreto del Ministero della Transizione Ecologica, d'intesa con le regioni interessate. La procedura di bonifica dei SIN è attribuita alla competenza del MiTE che si avvale per l'istruttoria tecnica del Sistema nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) e dell'Istituto Superiore di Sanità nonché di altri soggetti qualificati pubblici o privati.

Come da cartografia presente sul sito ISPRA ([https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/siti-contaminati/localizzazione-e-superficie-sin\\_rev-dicembre2021-3.jpg](https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/siti-contaminati/localizzazione-e-superficie-sin_rev-dicembre2021-3.jpg)) ed aggiornata ad Dicembre 2021 (vedasi Figura 2), il SIN più prossimo alle opere in progetto è il No. 58, rappresentato dall'Officina grande riparazione ETR di Bologna, comunque molto distante dal luogo di intervento.

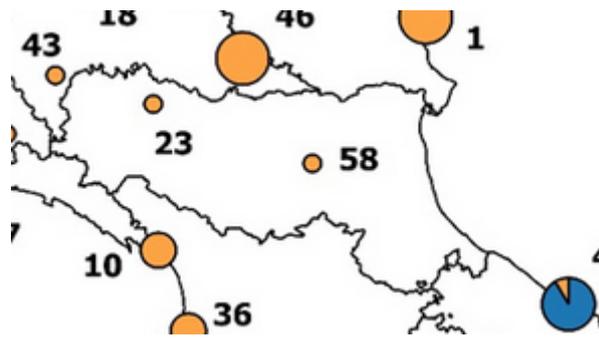


Figura 2

## 5.5 Presenza di strade di grande comunicazione

Non vi sono strade di grande comunicazione nei dintorni dell'impianto.

## 6 ATTIVITÀ DI SCAVO

### 6.1 Stazione Elettrica

La realizzazione della stazione elettrica di trasformazione 380/132 kV Fiscaglia prevede l'apertura di un cantiere puntuale in corrispondenza del sito di costruzione e la strada di accesso. Si segnala che per l'esecuzione dei lavori non saranno utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre. Lo scotico superficiale sarà riutilizzato in sito per le aree previste a verde, mentre il terreno escavato durante la realizzazione dell'impianto sarà riutilizzato in sito per i necessari compensi, nonché per la formazione del piazzale di accesso e dei rilevati. Il piano d'imposta della stazione elettrica è stato opportunamente individuato ad una quota tale da minimizzare il ricorso all'acquisto di materiale da cave di prestito. Il materiale eventualmente eccedente o che non potesse essere riutilizzato in sito sarà conferito in apposita discarica autorizzata. Dal punto di vista realizzativo, la prima attività in ordine temporale consisterà nei brevi raccordi di accesso alla viabilità esistente, al fine di consentire ai mezzi d'opera di raggiungere il sito di costruzione.

L'intervento di costruzione della stazione elettrica può essere suddiviso nelle seguenti fasi:

- scotico dell'area per la rimozione dello strato vegetale di superficie;
- movimenti di terra (spianamenti e rinterri) per realizzare il piano orizzontale d'imposta della stazione;
- realizzazione delle opere di sostegno dei pendii;
- posa dei drenaggi e della rete di messa a terra dell'impianto;
- realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature AT e trasformatori AT;
- costruzione dei cunicoli e posa delle tubazioni porta cavi;
- costruzione dei fabbricati e della recinzione;
- formazione dei piazzali mediante posa in opera del manto di geotessile all'interfaccia col terreno naturale compatto, stesura di uno strato di misto naturale di cava stabilizzato e posa del ghiaietto superficiale;
- montaggio dei tralici e delle apparecchiature AT;
- finitura in conglomerato bituminoso delle strade di circolazione interna;
- cablaggio dei quadri e collegamento degli impianti di comando e controllo della stazione.

Il materiale escavato sarà temporaneamente accatastato in apposite piazzole ricavate all'interno del perimetro di cantiere. Queste saranno predisposte in numero proporzionato al quantitativo di materiale da movimentare e dimensionate in funzione delle caratteristiche dei mezzi d'opera, degli spazi disponibili in ciascuna fase dei lavori, dell'organizzazione delle attività di caratterizzazione e della programmazione delle concomitanti opere civili in progetto. Eventuale materiale naturale introdotto in cantiere per le operazioni di sistemazione/reinterro, dovrà essere accompagnato da apposito certificato attestante la provenienza e la qualità del prodotto, nonché l'idoneità al rinterro in relazione alle destinazioni d'uso dell'area.

## 7 MOVIMENTI TERRA

### 7.1 Volumi di scavo per la Stazione Elettrica

La realizzazione delle opere sopraindicate comporterà movimenti terra che nella fase preliminare è possibile stimare solo in maniera indicativa, rimandando al progetto esecutivo la determinazione dei volumi di dettaglio. In base alle caratteristiche morfologiche e geologiche della zona, oltre che alla natura delle opere, è possibile stimare che verranno utilizzate solo fondazioni superficiali. Si precisa comunque che le fondazioni ipotizzate

in questa fase progettuale, dovranno essere verificate in fase di progettazione esecutiva, sulla base delle indagini geognostiche che saranno effettuate.

L'area della SE in progetto è pari a 72.000 m<sup>2</sup>, mentre la strada di accesso avrà una superficie complessiva di 6.200 m<sup>2</sup> circa. Si ipotizza, per entrambe le opere, solo uno scotico superficiale di profondità media pari a 0,5 m per la stazione e 0,6 m per la strada, e si prevede pertanto che il volume di scavo per la costruzione della SE in oggetto sia pari a 39.100 m<sup>3</sup> complessivi, sui quali andare a riportare materiale inerte di idonee caratteristiche.

## 7.2 Volumi di reinterro per la Stazione Elettrica

Volume riutilizzato ai sensi dell'Art. 24 del DPR 120/2017: il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo ai sensi della normativa vigente, sarà in parte riutilizzato per i reinterri nell'area di stazione, ovvero nelle aree circostanti, in disponibilità del proponente.

Si prevede di avviare a smaltimento presso sito autorizzato, un complessivo di 30.000 m<sup>3</sup> di materiale escavato. Il restante terreno si prevede venga utilizzato per il reinterro della maglia di terra.

## 8 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

Prima dell'inizio dei lavori verrà eseguita la caratterizzazione ambientale allo scopo di verificare lo stato di qualità dei terreni nelle aree destinate alla realizzazione degli interventi, mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica di campioni di suolo e il confronto dei dati analitici con i limiti previsti dal DLgs 152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica dei siti interessati. Le attività di caratterizzazione saranno eseguite, a livello di ubicazione, numero e profondità dei campionamenti, con riferimento metodologico ai contenuti dell'Allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione" del DPR 120/2017, proporzionalmente al livello progettuale dell'opera. Per quanto concerne le analisi chimiche, si prenderà in considerazione un set di composti inorganici e organici tale da consentire di accertare in modo adeguato lo stato di qualità dei suoli, in accordo con quanto disposto dall'Allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" del DPR 120/2017. Le analisi chimiche saranno eseguite adottando metodiche analitiche ufficialmente riconosciute.

### 8.1 Caratterizzazione ambientale dei materiali da scavo

La caratterizzazione ambientale viene svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo e deve essere inserita nella progettazione dell'opera. La caratterizzazione ambientale viene svolta a carico del proponente in fase progettuale e comunque prima dell'inizio dello scavo. Inoltre, la caratterizzazione ambientale deve avere un grado di approfondimento conoscitivo almeno pari a quello del livello progettuale soggetto all'espletamento della procedura di approvazione dell'opera e nella caratterizzazione ambientale devono essere esplicitate le informazioni necessarie, recuperate anche da accertamenti documentali, per poter valutare la caratterizzazione stessa producendo i documenti necessari e richiesti. Nel caso in cui si preveda il ricorso a metodologie di scavo in grado di non determinare un rischio di contaminazione per l'ambiente, il Piano di Utilizzo potrà prevedere che, salva diversa determinazione dell'Autorità competente, non sarà necessario ripetere la caratterizzazione ambientale durante l'esecuzione dell'opera. Qualora, già in fase progettuale, si ravvisi la necessità di effettuare una caratterizzazione ambientale in corso d'opera, il Piano di Utilizzo dovrà indicarne le modalità di esecuzione. La caratterizzazione ambientale in corso d'opera andrà eseguita a cura dell'esecutore.

### 8.2 Campionamento in fase di progettazione

Le procedure di campionamento devono essere illustrate nel Piano di Utilizzo. La caratterizzazione ambientale dovrà essere eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) ed in subordine con sondaggi a carotaggio. La densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione dovrà basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale). Il numero dei punti d'indagine, ai sensi del DPR 13 Giugno 2017, No. 120, sarà conforme a quanto previsto da codesto disposto normativo, ossia 21, essendo l'area di stazione e relativa strada superiore a 10.000 m<sup>2</sup> (7 sondaggi + 1 sondaggio ogni 5.000 m<sup>2</sup>). La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due;

e in ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione. Per scavi superficiali, di profondità

inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità. Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio oltre ai campioni sopra elencati sarà necessario acquisire un campione delle acque sotterranee, preferibilmente e compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. In presenza di sostanze volatili si dovrà procedere con altre tecniche adeguate a conservare la significatività del prelievo. Qualora si preveda, in funzione della profondità da raggiungere, una considerevole diversificazione dei materiali da scavo da campionare e si renda necessario tenere separati i vari strati al fine del loro riutilizzo, può essere adottata la metodologia di campionamento casuale stratificato, in grado di garantire una rappresentatività della variazione della qualità del suolo sia in senso orizzontale che verticale. In genere i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali dei materiali da scavo devono essere prelevati come campioni compositi per ogni scavo esplorativo o sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati. Nel caso di scavo esplorativo, al fine di considerare una rappresentatività media, si prospettano le seguenti casistiche:

- campione composito di fondo scavo
- campione composito su singola parete o campioni compositi su più pareti in relazione agli orizzonti individuabili e/o variazioni laterali.

Nel caso di sondaggi a carotaggio, il campione sarà composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media. Invece i campioni volti all'individuazione di eventuali contaminazioni ambientali (come nel caso di evidenze organolettiche) dovranno essere prelevati con il criterio puntuale. Qualora si riscontri la presenza di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale, dovrà prevedere:

- l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai riporti, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;
- la valutazione della percentuale in massa degli elementi di origine antropica.

Fermo restando quanto stabilito dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 7 Novembre 2008 "Disciplina delle operazioni di dragaggio nei siti di bonifica di interesse nazionale, ai sensi dell'articolo 1, comma 996, della legge 27 Dicembre 2006, No. 296" la caratterizzazione dei materiali derivanti dalle operazioni di scavo di sedimenti marini, fluviali, lacustri e palustri potrà essere effettuata sia in sito sia in banco dopo la loro rimozione.

### **8.3 Caratteristiche dei punti di indagine**

Al fine prelevare un numero di campioni di terreno sufficientemente rappresentativo del materiale di scavo prodotto durante la realizzazione della stazione, non essendo state individuate aree a rischio potenziale in corrispondenza del sito o a breve distanza (< 200 m, come sopra rappresentato), il piano delle indagini proposto prevede la realizzazione di un punto di indagine ogni 500 m per ciascuna area omogenea dal punto di vista dell'utilizzo del suolo e della litologia.

## **9 METODI DI CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICO-FISICHE**

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso. Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DPR 13 Giugno 2017, No. 120. Fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l'Autorità Competente in considerazione delle attività antropiche pregresse (così come anche il numero e l'ubicazione dei punti di campionamento), il cosiddetto set minimo di parametri analitici da determinare può essere considerato il seguente. Nella sottostante tabella sono riportate, per ciascun parametro analitico elencato le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla colonna A della Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, Parte IV del DLgs No. 152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica dei siti di indagine (Siti ad uso Verde pubblico e privato e residenziale).

SET ANALITICO	A
	Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale (mg·kg <sup>-1</sup> espressi come ss)
Arsenico	20
Cadmio	2
Cobalto	20
Cromo totale	150
Cromo VI	2
Mercurio	1
Nichel	120
Piombo	100
Rame	120
Zinco	150
Idrocarburi pesanti C>12	50
Amianto	1000
BTEX + Stirene (aromatici)	1
IPA (aromatici policiclici)	10

Nelle due righe basse della tabella sono indicati i parametri da aromatici che la legge prevede di analizzare qualora le aree di scavo si collochino a distanze minori o uguali a 20 m da infrastrutture viarie di grande comunicazione, ossia:

- Aromatici [BTEX+Stirene] (parametri da 19 a 23 della Tab. 1, All. 5 al Titolo V della Parte IV, DLgs 152/2006)
- Aromatici Policiclici [IPA] (parametri da 25 a 37).

In relazione al non interessamento diretto e alle distanze rilevate dai siti a "rischio potenziale", in fase preliminare non si ritiene necessaria la ricerca di parametri aggiuntivi sito specifici.

La quantità di terreno da prevedere per la formazione di ciascuna aliquota, sia destinata alle determinazioni dei composti volatili che non volatili, dovrà essere concordata col laboratorio analitico di parte.

La caratterizzazione ambientale, svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo, deve, in ogni caso:

- eseguirsi prima dell'inizio dello scavo;
- contenere i risultati dell'indagine conoscitiva dell'area di intervento;
- riportare le modalità di campionamento, preparazione dei campioni;
- indicare le modalità di analisi ed il set dei parametri analitici;
- valutare la necessità o meno di ulteriori approfondimenti in corso d'opera;
- indicare i criteri generali da eseguirsi durante approfondimenti in corso d'opera.

Qualora si rilevi il superamento dei suddetti limiti per uno o più parametri è fatta salva la possibilità del proponente di dimostrare, anche avvalendosi di analisi e studi pregressi già valutati dagli Enti, che tali superamenti sono dovuti a caratteristiche naturali del terreno o a fenomeni naturali e che di conseguenza le concentrazioni misurate sono relative a valori di fondo naturale. In tale ipotesi, l'utilizzo dei materiali da scavo sarà consentito nell'ambito dello stesso sito di produzione o in altro sito diverso rispetto a quello di produzione, solo a condizione che non vi sia un peggioramento della qualità del sito di destinazione e che tale sito sia nel medesimo ambito territoriale di quello di produzione per il quale è stato verificato che il superamento dei limiti è dovuto a fondo naturale. In caso contrario, se le indagini ambientali preliminari evidenziano dei superamenti delle CSC per specifica destinazione urbanistica, non sarà possibile riutilizzare il materiale escavato all'interno dello stesso sito, come da previsione iniziale, e diventa necessario gestirle come rifiuto ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 Aprile 2006, No. 152.

### 9.1 Caratterizzazione ambientale dei materiali da scavo

La caratterizzazione ambientale viene svolta dal proponente in fase progettuale e comunque prima dell'inizio dello scavo, al fine di accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo.

### 9.2 Procedure di campionamento

La caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) o con sondaggi a carotaggio. La densità dei punti d'indagine nonché la loro ubicazione dovrà basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale). Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, i punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale).

Per quel che riguarda la profondità d'indagine, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

In ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione. Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio oltre ai campioni sopra elencati sarà necessario acquisire un campione delle acque sotterranee, preferibilmente e compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. In presenza di sostanze volatili si dovrà procedere con altre tecniche adeguate a conservare la significatività del prelievo. In genere i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali dei materiali da scavo devono essere prelevati come campioni compositi per ogni scavo esplorativo o sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati. Nel caso di sondaggi a carotaggio il campione sarà composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media. Invece i campioni volti all'individuazione di eventuali contaminazioni ambientali (come nel caso di evidenze organolettiche) dovranno essere prelevati con il criterio puntuale.

### **9.3 Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali**

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Il set di parametri analitici da ricercare dovrà essere definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

I parametri da considerare sono i seguenti:

- Arsenico;
- Cadmio;
- Cobalto;
- Nichel;
- Piombo;
- Rame;
- Zinco;
- Mercurio;
- Idrocarburi C>12;
- Cromo totale;
- Cromo VI;
- Amianto;

non si procederà con la ricerca di BTEX e IPA in quanto l'area di scavo è collocata a più di 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione, e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati nella Tabella 1 Allegato 5 Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 152 del 2006 e ss. mm. ii.

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione dovranno essere utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

## **10 CONCLUSIONI**

Il materiale scavato durante la realizzazione delle opere in progetto sarà depositato temporaneamente nell'area di cantiere. Il terreno, quindi, se ritenuto idoneo dalle indagini chimico-fisiche, sarà utilizzato per il riempimento degli scavi e il livellamento alla quota finale di progetto.

Il terreno che non dovesse presentare caratteristiche idonee al riutilizzo in sito (rif. Tabella 1 Allegato 5 Titolo V parte IV del DLgs 152/2006) sarà conferito in discarica autorizzata e sostituito con materiale inerte di adeguate caratteristiche per il riempimento.

Il deposito del materiale dovrà essere fisicamente separato e gestito in modo autonomo rispetto ai rifiuti eventualmente presenti nel sito. Il materiale che dovesse eventualmente risultare eccedente rispetto ai volumi stimati per la realizzazione delle opere sarà ugualmente conferito in apposita discarica autorizzata.

A chi di competenza

Reggio Emilia 26 Agosto 2022

Oggetto 46407A01\_Nulla osta dell'autorità mineraria ai sensi dell'articolo 120 del Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici.  
Progetto: SE 380/132 kV Fiscaglia  
Titolare: Terna Spa

Premesso che la Direttiva Direttoriale 11 giugno 2012 del Direttore generale delle risorse minerarie ed energetiche del Ministero dello sviluppo economico ha previsto la semplificazione delle procedure per il rilascio del Nulla osta dell'autorità mineraria ai sensi dell'articolo 120 del Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775.

Il sottoscritto Ing. Gianluca Brugnoli, progettista dell'impianto indicato in oggetto, dichiara di aver esperito le verifiche di interferenza con opere minerarie per ricerca, coltivazione e stoccaggio di idrocarburi, attraverso le informazioni disponibili nel sito internet del Ministero dello sviluppo economico alla pagina <https://unmig.mise.gov.it/index.php/it/dati/altre-attivita/nulla-osta-minerario-per-linee-elettriche-e-impianti> alla data di emissione della presente.

La verifica è stata effettuata per i punti di ubicazione delle strutture e delle linee elettriche di collegamento riportati nel seguente elenco di coordinate geografiche in formato WGS84.

n.	Latitudine N	Longitudine E Greenwich
V1	44.829939°	12.075216°
V2	44.829223°	12.077930°
V3	44.827662°	12.077117°
V4	44.827800°	12.076596°
V5	44.826712°	12.076029°
V6	44.827290°	12.073836°
V7	44.829939°	12.075216°

Dalla verifica è risultato che il Progetto risulta essere contenuto all'interno di un'area per la quale è stata presentata istanza di autorizzazione alla perforazione del pozzo esplorativo "TRAVA 2 DIR", denominata "CORTE DEI SIGNORI" (permesso di ricerca No. 683) della Società ALEANNA RESOURCES LLC, ma a seguito di specifico sopralluogo lo scrivente ha rilevato che le aree di interesse risultano prive di impianti minerari.

Lo scrivente ha provveduto a inviare alla sezione UNMIG territorialmente competente una dichiarazione sulla attuale insussistenza di interferenze con le attività minerarie, assumendo l'impegno di modificare l'ubicazione dei propri impianti, qualora all'atto dell'avvio dei lavori di realizzazione del progetto risultino in corso lavori minerari temporanei o permanenti.

Secondo quanto previsto dalla Direttiva Direttoriale 11 giugno 2012, la presente dichiarazione di insussistenza di interferenze, equivale a pronuncia positiva da parte dell'amministrazione mineraria prevista dall'articolo 120 del Regio Decreto 1775/1993.

Il Progettista  
Ing. Gianluca Brugnoli



*Gianluca Brugnoli*

[unmig.bologna@pec.mise.gov.it](mailto:unmig.bologna@pec.mise.gov.it)

Spett.le

Ministero della Transizione Ecologica  
**Direzione generale infrastrutture e  
sicurezza - Sezione UNMIG dell'Italia  
Settentrionale - DGISSEG Divisione VIII**  
Via Zamboni, 1  
40125 Bologna

Reggio Emilia 26 Agosto 2022

Oggetto 46407B02\_Nulla osta dell'autorità mineraria ai sensi dell'articolo 120 del Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici.  
Progetto: SE 380/132 kV Fiscaglia  
Titolare: Terna Spa

Premesso che la Direttiva Direttoriale 11 giugno 2012 del Direttore generale delle risorse minerarie ed energetiche del Ministero dello sviluppo economico ha previsto la semplificazione delle procedure per il rilascio del Nulla osta dell'autorità mineraria ai sensi dell'articolo 120 del Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775.

Il sottoscritto Ing. Gianluca Brugnoli, progettista dell'impianto indicato in oggetto, dichiara di aver esperito le verifiche di interferenza con opere minerarie per ricerca, coltivazione e stoccaggio di idrocarburi, attraverso le informazioni disponibili nel sito internet del Ministero dello sviluppo economico alla pagina <https://unmig.mise.gov.it/index.php/it/dati/altre-attivita/nulla-osta-minerario-per-linee-elettriche-e-impianti> alla data di emissione della presente.

La verifica è stata effettuata per i punti di ubicazione delle strutture e delle linee elettriche di collegamento riportati nel seguente elenco di coordinate geografiche in formato WGS84.

n.	Latitudine N	Longitudine E Greenwich
V1	44.829939°	12.075216°
V2	44.829223°	12.077930°
V3	44.827662°	12.077117°
V4	44.827800°	12.076596°
V5	44.826712°	12.076029°
V6	44.827290°	12.073836°
V7	44.829939°	12.075216°

Dalla verifica è risultato che il Progetto risulta essere contenuto all'interno di un'area per la quale è stata presentata istanza di autorizzazione alla perforazione del pozzo esplorativo "TRAVA 2 DIR", denominata "CORTE DEI SIGNORI" (permesso di ricerca No. 683) della Società ALEANNA RESOURCES LLC, ma a seguito di specifico sopralluogo lo scrivente ha rilevato che le aree di interesse risultano prive di impianti minerari.

Lo scrivente ha comunicato al titolare del progetto che la dichiarazione di non interferenza equivale a pronuncia positiva da parte dell'amministrazione mineraria prevista dall'articolo 120 del Regio Decreto 1775/1993 a condizione che venga assunto l'impegno a modificare l'ubicazione degli impianti, sulla base delle indicazioni della competente Sezione UNMIG, qualora all'atto dell'avvio dei lavori di realizzazione delle linee elettriche risultino in corso

lavori minerari temporanei o permanenti (perforazione di pozzi, esercizio di impianti fissi di raccolta e trattamento di idrocarburi, ecc.), al fine di rispettare le distanze previste dal D.P.R. 9 aprile 1959, n. 128 sulle "Norme di polizia delle miniere e delle cave".

Il Progettista  
Ing. Gianluca Brugnoni

per accettazione, il Titolare



*Gianluca Brugnoni*



# **RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE STAZIONI ELETTRICHE RTN E UTENTE E RACCORDI ALLA RTN**

---

## SOMMARIO

<b>1.0</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
1.1	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	3
1.2	REGIME VINCOLISTICO.....	8
1.3	UBICAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO.....	11
<b>2.0</b>	<b>ANALISI GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA</b>	<b>12</b>
2.1	GEOLOGIA GENERALE E LOCALE.....	12
2.2	GEOMORFOLOGIA.....	16
2.3	IDROGEOLOGIA.....	16
<b>3.0</b>	<b>ANALISI GEOTECNICA .....</b>	<b>17</b>
3.1	INDAGINI PREGRESSE.....	18
<b>4.0</b>	<b>ANALISI SISMICA.....</b>	<b>23</b>
4.1	INQUADRAMENTO MACROSISMICO .....	23
4.2	FAGLIE E TETTONICA .....	23
4.3	MICROZONAZIONE SISMICA.....	24
4.3.1	Liquefazione dei terreni .....	24
4.3.2	Check list per il sito di interesse .....	25
<b>5.0</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>26</b>
5.1	STATO DEI LUOGHI.....	26
5.1.1	Geomorfologia .....	26
5.1.2	Faglie e tettonica .....	26
5.2	CARATTERIZZAZIONE DEL VOLUME SIGNIFICATIVO DI TERRENO.....	26
5.3	CONSIDERAZIONI FINALI .....	27
<b>6.0</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>28</b>

## 1.0 INTRODUZIONE

Il gruppo Enfinity, tramite le proprie società controllate, come di seguito indicato, ha in progetto la realizzazione di cinque impianti fotovoltaici, in Provincia di Ferrara - Regione Emilia-Romagna. Nel dettaglio, EG Dafne Srl è titolare di un progetto di impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Copparo (FE), EG Verde Srl di un impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Lagosanto (FE), EG Ambientale Srl, EG Flora Srl ed EG Sostenibilità Srl ciascuna di un diverso impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Codigoro (FE).

In base alle soluzioni di connessione alla rete elettrica nazionale ricevute dalle società sopra menzionate, le stesse condividono la necessità di autorizzare una nuova stazione RTN, che si conetterà in entra esci alla linea 380 kV Ravenna Canala - Porto Tolle, oltre che connettere per mezzo della sezione 132 kV, alimentata tramite due trasformazioni 380/132 kV, le linee 132 kV attualmente afferenti la CP Codigoro, la suddetta CP Codigoro in doppia antenna ed i summenzionati produttori per il tramite di una stazione di trasformazione MT/AT condivisa.

Per tale motivo, le suddette società saranno indicate nel seguito, nel complesso, quali **Proponente** ed i relativi progetti complessivamente quali **Progetto**.

Ogni impianto sarà costituito da diversi campi fotovoltaici (di seguito **Parchi FV**) ed opere di collegamento alla RTN (di seguito **opere di connessione**) costituite da:

- **Stazione MT/AT** in progetto, unitamente al cavidotto AT (nel complesso **Stazione Utente**) di connessione alla SE Terna di cui al punto successivo;
- Stazione Elettrica Terna 380/132 kV (di seguito **SE Terna**) in progetto;
- Raccordi 380 kV della SE Terna alla linea "Ravenna Canala – Porto Tolle" esistente e collegamenti 132 kV alle linee attualmente afferenti la CP Codigoro, e riconnessione di questa alla nuova SE Terna mediante due linee 132 kV (di seguito, nel complesso, i **Raccordi RTN**).

L'**iter** procedurale per l'ottenimento dei permessi alla realizzazione del progetto prevede la trasmissione, da parte del **Proponente**, di diversi elaborati ad Enti di competenza per l'acquisizione delle autorizzazioni. Tra i diversi studi da esibire, vi è anche il presente elaborato "Relazione geologica" (di seguito **studio**).

### 1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente **studio** è redatto al fine di caratterizzare, da un punto di vista geologico, i terreni destinati ad accogliere la **Stazione Utente**, la **SE Terna ed i raccordi RTN**. La parametrizzazione degli orizzonti in sottosuolo è effettuata attraverso dati consultabili al sito web della Regione Emilia-Romagna, all'indirizzo <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it>, e studi riportati nella bibliografia in calce allo **studio**.

Accennando alla tipologia operativa (per i cui dettagli si rimanda agli elaborati di progetto), si riporta in estrema sintesi quanto segue.

#### **Stazione Utente**

La realizzazione della stazione utente "Punto di raccolta Canale Bastione" e del collegamento in cavo AT di questo alla SE 380/132 kV RTN Fiscaglia è prevista nel Comune di Fiscaglia (Provincia di Ferrara) nelle vicinanze della futura stazione di trasformazione della RTN 380/132 kV di Terna.

L'area sulla quale insisterà il punto di raccolta è di circa 10.211 m<sup>2</sup>. Al termine dei lavori di costruzione sarà interamente recintata un'area di 2.294 m<sup>2</sup>, come di seguito meglio descritto. L'area recintata potrà essere ampliata fino a raggiungere i 4.192 m<sup>2</sup> per accogliere fino ad ulteriori due stalli produttore, al fine di consentire

il pieno sfruttamento della portata del cavo AT comune.

Nel punto di raccolta sono previsti due diversi locali, uno per i produttori connessi al punto di raccolta ed uno dedicato al sistema di comando e controllo dello stallo arrivo linea 132 kV in cavo dalla SE Terna.

- **Fabbricato produttori**

L'edificio del fabbricato comandi di questo montante sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta circa 32 x 5,5 m ed altezza fuori terra di circa 3,90 m. Esso sarà destinato a contenere i quadri di comando e controllo dello stallo AT/MT, gli apparati di telecontrollo sia del montante AT/MT che degli impianti di produzione, il quadro MT per la connessione dell'impianto di produzione al trasformatore AT/MT, i servizi ausiliari dello stallo (intesi come le batterie, i quadri BT in cc ed in ca, il trasformatore servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza), un locale dedicato al sistema di misura UTF, un locale di servizio per la manutenzione ed i servizi igienici. Saranno incluse le opere di finitura consone al tipo di locale, quali il pavimento flottante, il tinteggio dei locali, l'installazione dell'impiantistica per illuminazione, forza motrice, anti-intrusione, controllo e sorveglianza, rilevazione incendi, la posa della segnaletica di sicurezza prevista, unitamente ai presidi antincendio ed all'impianto idraulico/sanitario per i servizi igienici, a servizio dei quali verranno installati un serbatoio per lo stoccaggio dell'acqua e una fossa imhoff dimensionata in conformità alle normative vigenti. La superficie occupata sarà di circa 176 m<sup>2</sup> con un volume di circa 687 m<sup>3</sup>.

La costruzione potrà essere di tipo tradizionale, con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile, oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo o graniglia minerale). La copertura, a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge 9 Gennaio 1991, No. 10 e successivi regolamenti di attuazione.

- **Stallo linea in cavo AT comune**

Questo fabbricato, avente il fine di contenere soltanto le apparecchiature di comando dello stallo linea, e quindi privo dei locali di controllo della produzione, e del locale quadri MT, sarà di dimensioni ridotte: 5,5 x 6,6 m, per un'altezza fuori terra di 3,9 m. La superficie occupata sarà di 36,3 m<sup>2</sup> con un volume di circa 142 m<sup>3</sup>. Il fabbricato conterrà il quadro per l'alimentazione delle utenze ca e cc ed il quadro di protezione comando e controllo. È previsto un ulteriore locale da utilizzarsi come magazzino, atto anche ad essere utilizzato per l'alloggio di un gruppo elettrogeno di emergenza, qualora questo fosse inserito in sede di progettazione esecutiva.

La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo o graniglia minerale). La copertura, a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato.

Il cavo AT interrato, della sezione di 1.600 mm<sup>2</sup> e di una lunghezza pari a 600 m circa, conetterà poi la Stazione AT/MT con la futura SE Terna.

## SE Terna

La nuova stazione elettrica di trasformazione 380/132 kV Fiscaglia sarà, come anticipato, collegata in entrata mediante raccordi in semplice terna a 380 kV sull'esistente elettrodotto Ravenna Canala - Porto Tolle ed alle linee 132 kV afferenti alla CP Codigoro, a sua volta ricollegata in doppia antenna alla nuova SE RTN. Al fine di contenere al minimo le opere da realizzare e il loro impatto sul territorio, la stazione elettrica è stata prevista in un'area contraddistinta da adeguate caratteristiche orografiche e prossima all'esistente elettrodotto 380 kV ed alla CP Codigoro.

Nell'impianto è prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

- Edificio Comandi e controllo:

L'edificio Comandi (documento 46469) sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta di 20,00 x 11,80 m ed altezza fuori terra di 4,65 m (volume di circa 1.100 m<sup>3</sup>). L'edificio contiene i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi igienici per il personale di manutenzione, nonché un deposito. La costruzione sarà di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo) o, dove ciò non fosse possibile, di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge 373 del 4 Aprile 1976 e successivi aggiornamenti, nonché alla Legge 10 del 9 Gennaio 1991 e successivi regolamenti di attuazione.

- Edificio Servizi Ausiliari e Servizi Generali (SA e SG):

Nella stazione, alla sua massima estensione, sono previsti due edifici servizi ausiliari, aventi caratteristiche identiche.

L'edificio servizi ausiliari e servizi generali (documento 46468), sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di 15,20 x 11,80 m ed altezza fuori terra di 4,65 m (volume di circa 835 m<sup>3</sup>). L'edificio ospiterà le batterie, i quadri MT e BT in cc e ca per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza. Per la tipologia costruttiva vale quanto descritto per l'edificio Comandi.

- Edificio magazzino

Nella stazione è previsto, come da standard Terna, la costruzione di un magazzino (documento 46467). L'edificio Magazzino sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta 15,60 x 10,58 m ed altezza fuori terra di 6,40 m (volume di circa 1.046 m<sup>3</sup>). Per la tipologia costruttiva vale quanto descritto per l'edificio Comandi.

- Edificio per punti di consegna MT

Il punto di consegna MT (documento 46466) sarà destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea e dove si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni. Si prevede di realizzare un edificio costituito da tre manufatti prefabbricato delle dimensioni in pianta di:

- Cabina consegna MT1 con dimensioni 6,7 x 2,5 m con altezza 3,2 m costituito da n. 2 vani. Il primo a servizio del Distributore per la consegna della prima alimentazione MT ed il secondo come vano contatore;
- Cabina punto di consegna TERNA con dimensioni 7,58 x 2,5 m con altezza 3,2 m costituito da n. 3 vani. Due di essi conterranno le celle MT dei Dispositivi Generali per le alimentazioni MT, nell'altro vano verrà predisposto il punto di consegna dei servizi di telecomunicazione (TLC) necessaria alla tele conduzione

della Stazione.

- Cabina consegna MT2 circa 6,7 x 2,5 m con altezza 3,2 m analogamente alla Cabina consegna MT1 per la consegna dell'eventuale seconda alimentazione MT.

I locali dei punti di consegna saranno dotati di porte antisfondamento in vetroresina con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica per quanto riguarda gli accessi ai fornitori dei servizi di energia elettrica e TLC.

- Chioschi per apparecchiature elettriche:  
I chioschi (documento 46465) sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di 3 m. Ogni chiosco avrà un volume di 35 m<sup>3</sup>. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pennellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Saranno presenti, nell'attuale configurazione dell'impianto, No. 12 chioschi, eventuali ulteriori 3 per la eventuale trasformazione a 36 kV ed un altro per il montante reattore 380 kV.
- Edificio quadri sezione 36 kV  
Nel caso la stazione venga ampliata con questo livello di tensione, è prevista la realizzazione di un edificio atto ad ospitare i quadri della sezione 36 kV. L'edificio quadri sezione 36 kV sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di 14,40 x 71,30 m ed altezza fuori terra di 7 m (volume fuori terra di circa 7.190 m<sup>3</sup>). La costruzione sarà dello stesso tipo dell'edificio Comandi, pertanto per la tipologia costruttiva vale quanto descritto per l'edificio Comandi.

Di seguito, alcuni tipici progettuali.

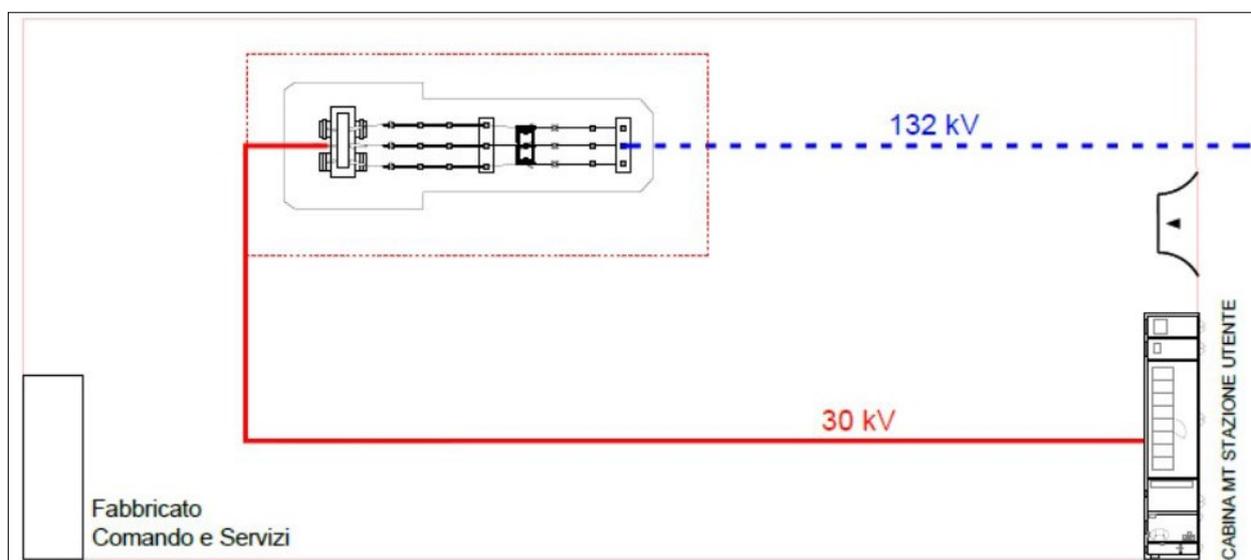


Figura 1-1: pianta Stazione Utente.

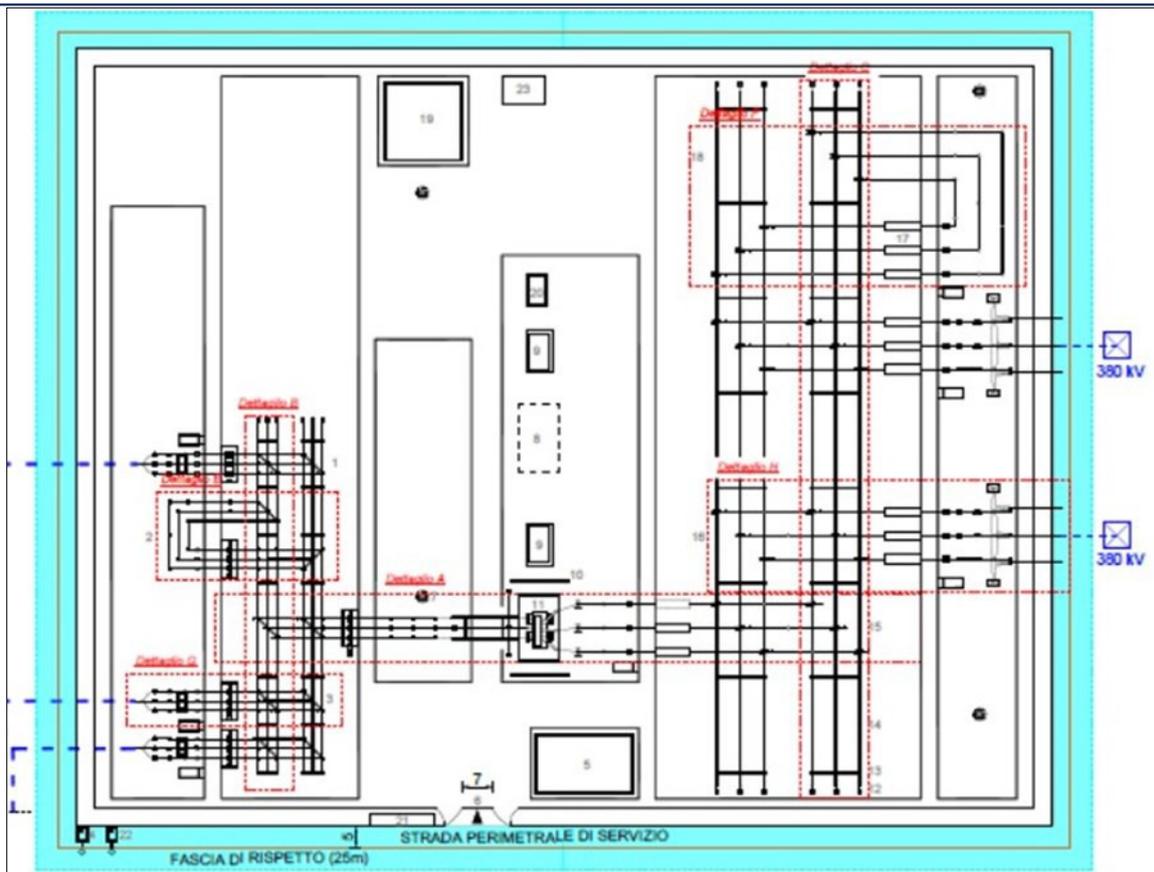


Figura 1-2: pianta SE Terna.

### **Raccordi alla RTN**

I raccordi 380 kV tra la nuova stazione RTN e l'esistente elettrodotto avranno una lunghezza complessiva di circa 800 m e saranno realizzati in semplice terna. Detti raccordi sono descritti nell'apposita relazione, documento 46601 - Relazione tecnico illustrativa elettrodotti 380 kV.

I raccordi 132 kV tra la nuova stazione e gli esistenti elettrodotti provenienti da CP Ariano, CP Volania e CP Tresigallo avranno una lunghezza complessiva di circa 3,1 km e saranno realizzati in semplice terna. Di questa lunghezza, 1,6 km circa saranno realizzati in cavo AT interrato. Le due linee di collegamento della CP Codigoro alla SE Fiscaglia avranno lunghezza complessiva di 2,5 km circa e saranno realizzate in semplice terna. Di questa lunghezza, 250 m circa saranno realizzati in cavo, mentre circa 830 m saranno realizzati utilizzando tracciato esistente. Tutti questi collegamenti sono più approfonditamente descritti nell'apposita relazione, documento 46701 - Relazione tecnico illustrativa elettrodotti 132 kV.

## 1.2 REGIME VINCOLISTICO

Circa il quadro vincolistico sovraordinato all'area di intervento individuata per la realizzazione della **SE Terna**, dei **raccordi RTN** e della **Stazione Utente** si riporta quanto segue (**Tabella 1-1**):

TIPOLOGIA VINCOLISTICA	P	A
PAI (Pericolosità da Frana) – Pericolosità molto elevata P4		
PAI (Pericolosità da Frana) – Pericolosità elevata P3		
PAI (Pericolosità da Frana) – Pericolosità media P2		
PAI (Pericolosità da Frana) – Pericolosità moderata P1		
PGRA – Pericolosità idraulica alta H		
PGRA – Pericolosità idraulica media M		
PGRA – Pericolosità idraulica bassa L		
Vincolo Idrogeologico (RD3267/23)		
SIC		
ZPS		
IBA		
Beni Paesaggistici ex D.Lgs. 42/04		

Tabella 1-1: P - vincolo presente; A - vincolo assente.

L'area in cui ricadono le opere in progetto (**Stazione utente, SE Terna e raccordi RTN**) è disciplinata dall'Autorità di Bacino del Fiume Po, UoM (Unit of Management)\_IT\_20181025 (di seguito AdB). La cartografia dell'AdB contempla sia mappe legate alla pericolosità (rischio) da frana (vale a dire legata a fenomeni di versante) sia alla pericolosità idraulica (fluviale).

All'indirizzo

[http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=progetto\\_mappe\\_di\\_pericolosita\\_e\\_rischio\\_di\\_alluvioni](http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=progetto_mappe_di_pericolosita_e_rischio_di_alluvioni), consultabile alla pagina web dell'AdB – Piano Gestione del rischio di alluvioni (di seguito PGRA), è presente la cartografia interattiva delle mappe di rischio idraulico legato alle alluvioni. Per l'area in cui rientrano le due stazioni, il PGRA indica una pericolosità idraulica di livello basso (L - low). Dato l'assetto morfologico, non esiste alcun tipo di pericolosità legata a fenomeni di versante. Ancora, le mappe dell'AdB "Tavole di delimitazione delle fasce fuviali" collocano la zona di intervento fra la fascia B e la fascia C (cfr. Quadro di unione - Fogli alla scala 1:25.000, FOGLIO 186 SEZ. I – Berra PO 02 – 1:25.000 e Fogli 185 sezioni II e III). Per quanto attiene al RD 3267/23, si fa riferimento alla cartografia del PRG di Codigoro.

In relazione al sistema delle Aree Naturali Protette (L. 394/91), Zone IBA, Zone Ramsar e siti appartenenti alla Rete Natura 2000, come evidenziato in Figura 1-3 e in Figura 1-4, si segnala che le stazioni elettriche (**SE Terna e Stazione Utente**) distano circa 200 m dal sito Rete Natura 2000 più prossimo identificato come ZPS - IT4060011 "Garzaia dello zuccherificio di Codigoro e Po di Volano", mentre sono molto lontane le Aree Naturali Protette. Si sottolinea inoltre che l'area ZPS - IT4060011 è però attraversata dalle linee elettriche in progetto in particolare i raccordi 132kV afferenti la CP 132 kV Codigoro.

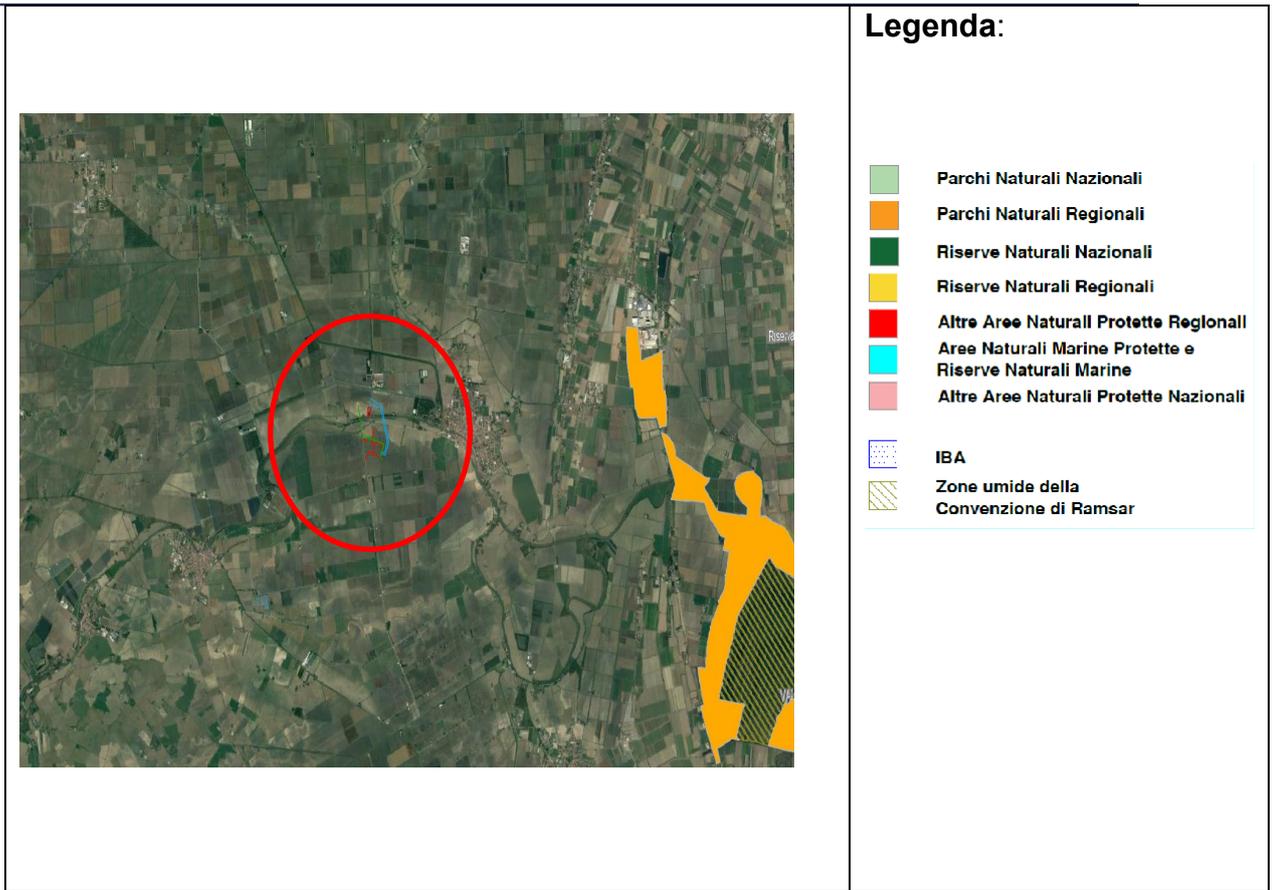


Figura 1-3: Aree Naturali Protette, IBA e Ramsar presenti nell'area

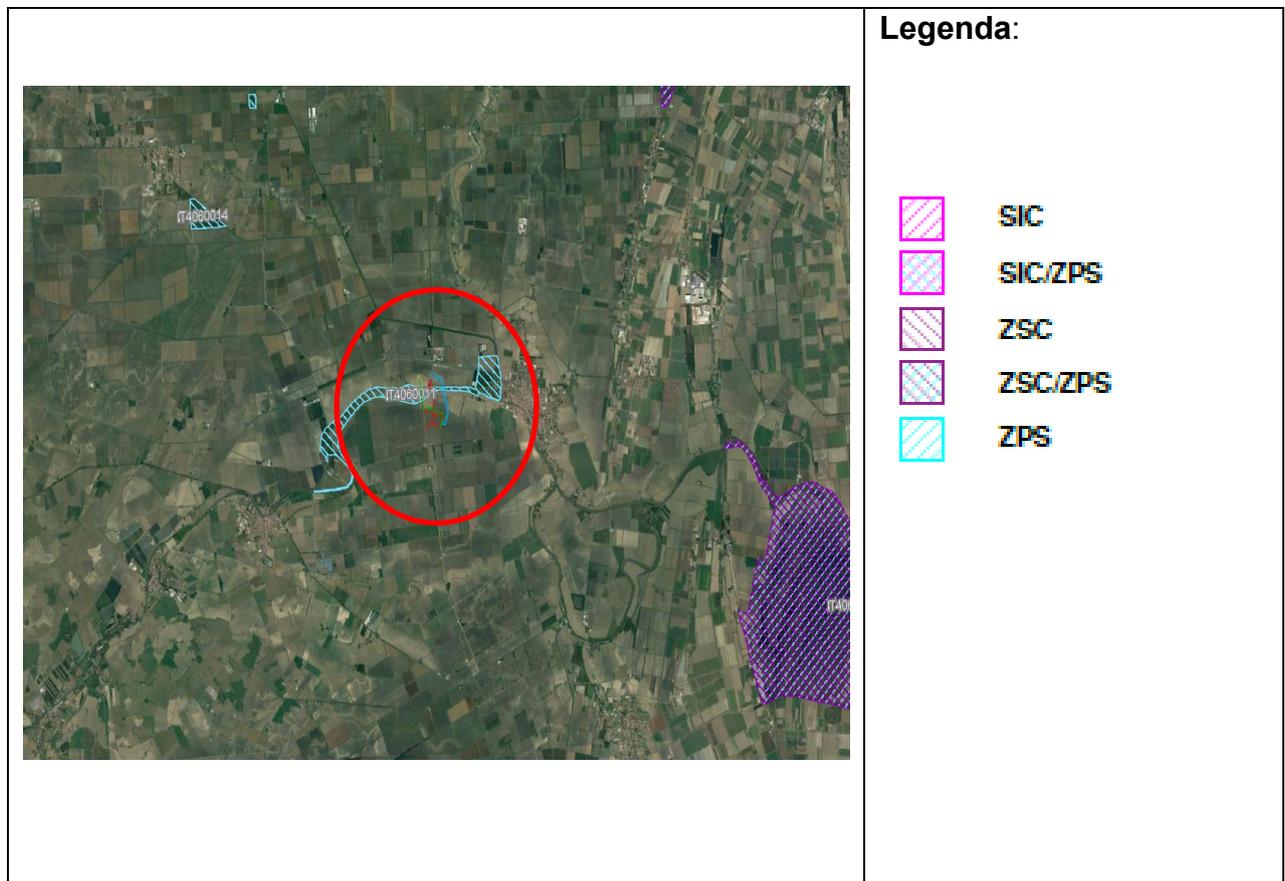


Figura 1-4: siti Rete Natura 2000 presenti nell'area

Per verificare l'eventuale interferenza con Beni Paesaggistici tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 sono stati consultati il PSC del Comune di Fiscaglia e del Comune di Codigoro, il Piano territoriale di coordinamento provinciale di Ferrara, il WebGIS del Patrimonio culturale dell'Emilia-Romagna e il SITAP del Ministero per i Beni e per le Attività Culturali.

Dalle verifiche effettuate, come evidenziato in Figura 1-5 (Stralcio PTCP) e in Figura 1-6 (Stralcio PSC), risulta che le attività in progetto sono prossime alle **fasce di rispetto dei corsi d'acqua vincolati** ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. c) D. Lgs. 42/2004).

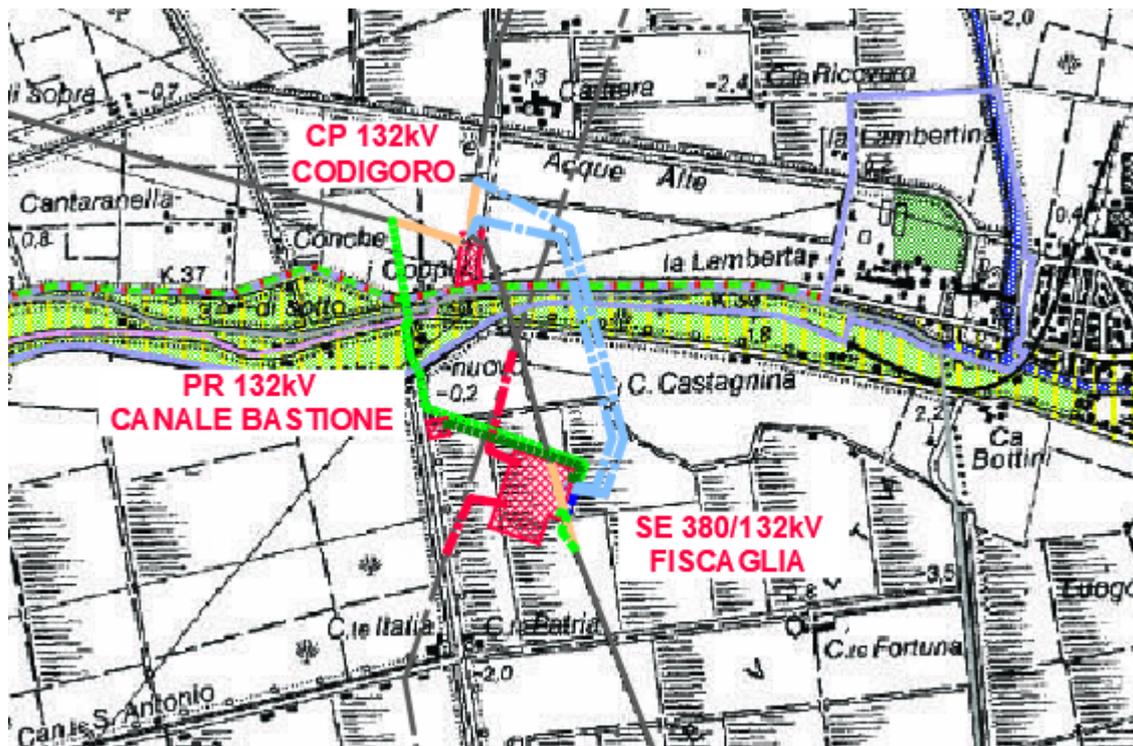


Figura 1-5: Stralcio Carta del Sistema Ambientale PTCP di Ferrara

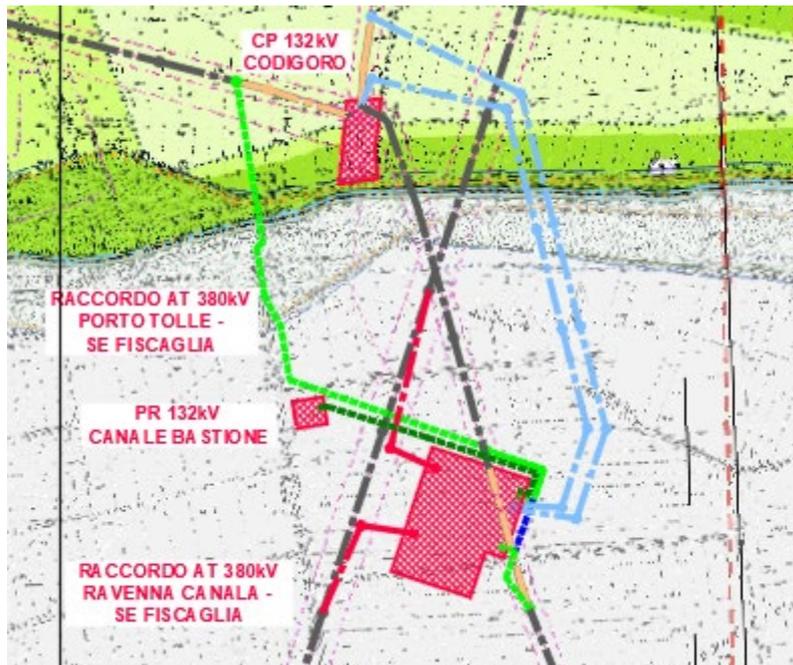


Figura 1-6: Stralcio Carta dei vincoli PSC di Codigoro

### 1.3 UBICAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO

La progettazione delle opere oggetto del presente documento è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato, nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Per quel che riguarda la futura stazione elettrica Fiscaglia, nella posizione scelta, sorgerà su un'area agricola di circa 72.000 m<sup>2</sup>, situata in prossimità della Via Canale Bastione, ad una quota altimetrica di -3 m slm. La nuova stazione interesserà - nella sua massima estensione un'area di circa 229 m x 314 m che verrà interamente recintata e sarà accessibile tramite un cancello carrabile ed un cancello pedonale posto in collegamento con la Via Castagnina del Comune di Fiscaglia.

Una nuova strada dalla summenzionata via pubblica consentirà l'accesso alla stazione stessa. La strada, opportunatamente rappresentata nel documento No. 46471, avrà una lunghezza di circa 700 m e si devierà dalla succitata strada pubblica prima dell'intersezione della stessa con la ferrovia Ferrara - Codigoro. Vi sarà una rampa, per raccordare la quota stradale al livello del terreno, più basso di circa 2,5 m, dopo la quale la strada correrà parallela al fosso di scolo esistente, minimizzando gli impatti sulle colture. Successivamente, dopo una leggera curva, la strada supererà il canale diversivo Tieni. In sede esecutiva tale attraversamento sarà progettato tenendo conto delle prescrizioni del Consorzio di Bonifica della Pianura Ferrarese, gestore dello stesso. Successivamente, la strada, senza ulteriori curve, raggiungerà l'ingresso della stazione elettrica.

Tra le possibili soluzioni di localizzazione del punto di raccolta invece è stato individuato il sito avente le migliori caratteristiche in ragione delle peculiarità dell'area sotto il profilo: i. della sua orografia; ii. della destinazione urbanistica e dei vincoli nel loro complesso; iii. della vicinanza alla futura SE 380/132 kV di Fiscaglia. Nei restanti documenti facente parte tale progettazione, è meglio individuabile la localizzazione dell'intervento, quali la Corografia in scala 1:25.000 (Documento No. 46431) e l'Ortofoto in scala 1:10.000 (Documento No. 46433).

L'individuazione del sito, ed il posizionamento della stazione nello stesso, risultano dai documenti allegati alla presente relazione.

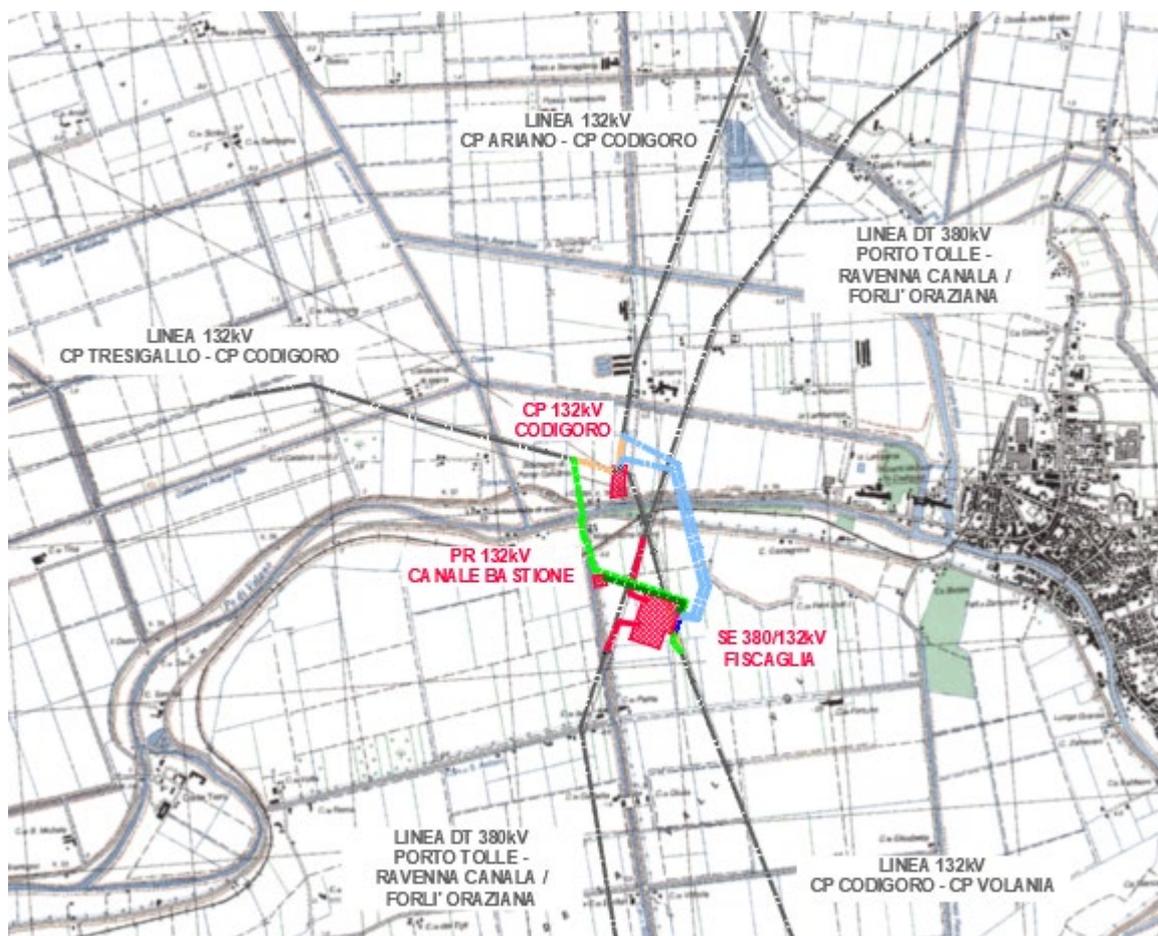


Figura 1-7: l'intero Progetto, fuori scala da originale su corografia 1:25.000.

## 2.0 ANALISI GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA

### 2.1 GEOLOGIA GENERALE E LOCALE

In una visione di ampio respiro, il modello strutturale in cui si inserisce il contesto di studio è quello di una catena sepolta (con strutturazione dell'edificio a pieghe e sovrascorrimenti, *sensu* ORI, 1993), in cui terreni alluvionali, del Po, di età quaternaria si trovano in discordanza al di sopra di sedimenti continentali pleistocenici in *onlap* sul substrato marino del Pleistocene medio-Miocene (Foglio 77 "Comacchio" - Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, 1967; ORI, *ibidem*; ARGNANI & GAMBERI, 1995; CARG, Foglio 148-149 "Chioggia-Malamocco"; CARG, Foglio 187 "Codigoro", 2009; GHIELMI *ET ALII*, 2009). Il quadro deformativo è di età neogenico-quaternaria ed caratterizzato dalla convergenza tra il fronte appenninico e quello sud-alpino orientale; quest'ultimo è svincolato cinematicamente, ad Ovest dal sistema Schio-Vicenza e ad Est da quello di Idrija (CARG, Foglio 148-149 "Chioggia-Malamocco"); in tale modello, la *Pianura veneto-friulana* e *padana* e la placca dell'alto Adriatico hanno rappresentato, dal tardo Cretaceo al Cenozoico, l'*avampaese* delle principali catene montuose collidenti alpino-appenniniche (DELLA VEDOVA *ET ALII*, 2006) e durante il Messiniano ed il Plio-Pleistocene dell'Appennino settentrionale (GHIELMI *ET ALII*, *ibidem*). Nel Foglio 77 "Comacchio" - Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 (*ibidem*), i terreni quaternari (che vengono descritti come un complesso a strati ondulati) sono limitati a Sud dalla faglia di Sant'Alberto, ad andamento SE-NO, contro la quale si accavallano le pieghe del sottosuolo ravennate, e a Nord dal "muro" meridionale dell'*horst* di Adria, tra i fiumi Po e Adige, sul cui tetto le formazioni mioceniche si elevano fino a 100 m di profondità da piano campagna, mentre a Nord si abbassano ad oltre 2.000 m, e a Sud (vale a dire

nel sottosuolo dell'area di Comacchio) a circa 3.500 m; l'area di Comacchio coincide dunque con una parte di un *graben*. Dunque, la Pianura padana è legata ad una evoluzione tettonica durante la quale l'accumulo di depositi alluvionali e costieri durante il Quaternario è stato possibile solo grazie alla predominanza della subsidenza rispetto al sollevamento (subsidenza dell'avampaese deformato); più in particolare, l'andamento del limite tra aree collinari e pianura è spesso riconducibile alla presenza di singoli elementi tettonici, quali la Linea di Aviano, affiorante al piede dei colli di Asolo, del Montello e di Conegliano, e la sopracitata Schio–Vicenza, che costituisce il limite orientale dei Lessini; quest'ultima controlla anche la forma planimetrica complessiva dei Colli Berici e dei Colli Euganei, sia direttamente sia per l'azione di altre faglie a essa collegate, come quella detta della Riviera Berica al margine est del gruppo collinare.

**Localmente**, facendo riferimento a quanto riportato nel Foglio 187 “Codigoro” del progetto CARG (Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000), i terreni sui quali insistono le due stazioni sarebbero sostanziate da depositi quaternari continentali di canale distributore e di piana interdistributrice, costituiti da argille ed argille limose con intercalazioni di limi, argille organiche e torbe, contenenti sparsi bioclasti di molluschi continentali, talora resti legnosi anche abbondanti. Sono organizzati come corpi tabulari lateralmente molto estesi, con spessori fino a 15 m, deposti in piane inondabili, stagni e paludi dolci, sviluppate in aree depresse tra canali distributori. **Ciò è confermato sostanzialmente dalle indagini reperibili al link <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it>** della Regione Emilia Romagna, in particolare sondaggio 187S8 Codigoro (187130P510X come identificativo della Banca Dati Geognostici) e prove penetrometriche anch'esse limitrofe all'area di progetto della **Stazione Utente** e della **SE Terna e dei raccordi RTN**.

Di seguito, uno stralcio fuori scala dall'originale 1:50.000 proveniente dal Foglio 187 “Codigoro” (CARG, 2009).



**Figura 2-1: stralcio fuori scala dall'1:50.000 originale del CARG. L'intero progetto sul contesto geologico (Fonte: [https://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/187\\_CODIGORO/Foglio.html](https://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/187_CODIGORO/Foglio.html)).**

SISTEMI DEPOSIZIONALI E LITOLOGICI

DEPOSITI DELTIZI E LITORALI

PIANA DELTIZIA



**Sabbie di riempimento di canale distributore**

Sabbie da medie a fini, prive di bioclasti, con laminazioni trattive. Strati amalgamati e mal definiti organizzati in sequenze positive (*fining upward*), formanti corpi nastriformi, a sezione lenticolare bic spessi fino ad oltre 10 m e larghi diverse centinaia di metri, che corrispondono a canali distributori del I. Le sabbie sono localmente ricoperte da argille e limi d'abbandono fluviale (es. Po di Volano).



**Sabbie e limi di argine e rotta di canale distributore**

Alternanze di sabbie da medie a finissime, spesso limose, talvolta ricche d'intraclasti argillosi, che lateralmente in alternanze limoso-argillose. Frammenti legnosi possono essere localmente abbondanti, sono normalmente assenti. Strati da sottili a medi, frequentemente gradati, con base netta ed erosiva, d eventi di trascinamento e rotta di canale distributore. Formano corpi a geometria nastriforme, spessi var



**Argille, limi e torbe di piana interdistributrice dulciicola**

Argille ed argille limose con intercalazioni di limi, argille organiche e torbe, particolarmente abbondanti nella parte occidentale del foglio. Sparsi bioclasti di molluschi continentali, quali gasteropodi polmonati e larve di acqua dolce (es. *Limnaea palustris*), talvolta resti legnosi, anche abbondanti. Strutture sedimentarie stratificate sono frequentemente obliterate dall'intensa bioturbazione, altrove è preservata una fitta lina piano-parallela o sottili strati sabbioso-limosi gradati da trascinamento fluviale. Corpi tabulari laterali estesi, con spessori fino a 15 m, depositi in piane inondabili, stagni e paludi dolci, sviluppate in aree dei canali distributori.

FRONTE DELTIZIA E PIANA DI SABBIA



**Sabbie di duna eolica**

Sabbie fini molto ben cernite, prive di bioclasti, ad eccezione di sporadici gasteropodi polmonati. Si inclinano ad alto angolo a scala plurimetrica. Formano campi allungati prevalentemente dall'escavazione antropica, ma che talora conservano un'ottima espressione morfologica (Italia-Massenzatico), con elevazioni residue dell'ordine dei 12 m. Morfologie e strutture registrano l'azione del Vento di Bora.



**Sabbie di cordone litorale e spiaggia**

Sabbie da medie a fini, ricche di bioclasti, in strati da sottili a medi, spesso amalgamati. Faune diversificate a molluschi e foraminiferi, spesso concentrate in strati da tempesta. Gradazioni dirette e indirette. I corpi sabbiosi possono raggiungere lo spessore di 15 m e nella parte centrale del foce un'estesa piana di sabbia, marcata dalla successione di numerosissimi cordoni costieri arcuati. Argille e limi, con base netta e spessori decimetrici. Le sabbie si sono sedimentate in ambienti di depressioni d'intercordone non cartografabili.



**Argille e limi bioclastici di palude salmastra e laguna**

Argille, argille limose e limi argillosi, talvolta arricchiti in sostanza organica, con subordinati strati sabbia gradati da rotta di canale distributore. Frequenti resti di molluschi in associazioni oligotipiche, (*Cerastoderma glaucum*). Strati da medi a sottilissimi, prevalentemente amalgamati dalla bioturbazione corpi con spessori fino a qualche metro, con base netta su sabbie costiere. Nella parte orientale del foce limoso-sabbiose bioturbate, con faune più diversificate, spesso concentrate in strati da tempesta, con zioni di sabbie gradate di ventaglio da tempesta marina (*spill over fan*). Sedimenti depositi in ambiente salmastra, bala interdistributrice e laguna, talvolta ancora soggetti ad un'attiva dinamica sedimentaria (Goro).

SUCCESSIONE POST-EVAPORITICA DEL MARGINE PADANO-ADRIATICO

SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE

Il sistema AES coincide in affioramento con l'unità AES<sub>8</sub>, descritta di seguito. Nel sottosuolo, è costituito da una successione di cinque cicli sedimentari trasgressivo-regressivi, corrispondenti alle più recenti fluttuazioni glacio-eustatiche. Ciascun ciclo è limitato alla base dalla brusca sovrapposizione trasgressiva di depositi marini o palustri su depositi continentali regressivi. I tre cicli più recenti corrispondono ai tre subsistemi (AES<sub>6</sub> - Bazzano, AES<sub>7</sub> - Villa Verucchio, AES<sub>8</sub> - Ravenna).

AES forma la porzione superiore del Supersistema Emiliano-Romagnolo che raggruppa sedimenti marini e continentali sovrapposti in discordanza su depositi marini d'età variabile dal Miocene al Pleistocene inferiore. Il Supersistema registra un'evoluzione globalmente regressiva, legata al riempimento del Bacino della Pianura Padana, a partire da circa 700.000 anni fa.

Spessore complessivo di AES fino ad oltre 350 m.

PLEISTOCENE MEDIO-OLOCENE (c.a. 400.000 anni B.P. - Attuale)

Pleistocene - Olocene



AES<sub>8</sub>

**Subsistema di Ravenna**

Elemento sommitale di AES formato da argille, limi e sabbie, d'ambiente deltizio e marino. La base, non affiorante, è marcata dalla sovrapposizione in "onlap" di depositi trasgressivi di pianura alluvionale e costiera su una superficie di discordanza incisa in sabbie fluviali, deposte durante l'ultima fase singlaciale di stazionamento basso del livello marino ed appartenenti alla porzione superiore di AES<sub>7</sub>. Il tetto di AES<sub>8</sub> coincide con l'attuale superficie topografica. AES<sub>8</sub> comprende un'unità di rango gerarchico inferiore (AES<sub>8a</sub>), descritta nel paragrafo seguente. La parte affiorante di AES<sub>8</sub> registra l'evoluzione prevalentemente progrediente della linea di costa, attraverso gli ultimi 4000 anni circa.

Spessore da c.a. 20 a c.a. 40 m (aumenta da O ad E).

OLOCENE, da c.a. 10.000 anni B.P. all'Attuale (datazione <sup>14</sup>C non cal.).



AES<sub>8a</sub>

**Unità di Modena**

Porzione più recente di AES<sub>8</sub>, formata da argille, limi e sabbie di ambiente deltizio. La base è data: (a) a E, da un'antica linea di riva netta e prevalentemente erosiva, (b) a O, dal contatto netto di sedimenti di pianura alluvionale e deltizia sulla superficie d'occupazione romana. Questo contatto corrisponde alla riorganizzazione idrografica, all'accelerazione dei processi sedimentari ed al cambiamento dei caratteri archeologici associati alla fine dell'Impero Romano. Nella parte occidentale del foglio, l'unità è formata da depositi di canale distributore e di piana interdistributrice, che possono preservare una buona espressione morfologica. Nella parte orientale, essa comprende depositi di fronte deltizia e spiaggia, in parte ancora in evoluzione deposizionale. Spessore compreso fra 0 e 25 m circa.

ETA: da c.a. 1.500 anni all'Attuale (datazione archeologica e da fonti storiche).



Contatto stratigrafico



Traccia di canale minore in area interdistributrice



Traccia di canale lagunare



Ventaglio da rotta fluviale



Traccia di cordone litorale



Depressione generata dallo sfondamento di dune eoliche ad opera d'acque non incanalate (gorgo)



Ventaglio da sfondamento di dune eoliche da parte di acque non incanalate



I-V secolo



Cava attiva



Struttura antropica

Figura 2-2: legenda riferita alla precedente figura 2-1.

## 2.2 GEOMORFOLOGIA

**In linea generale**, i territori in cui si inseriscono le due stazioni in progetto sono caratterizzati da pendenze praticamente inesistenti, modellati sui depositi alluvionali quaternari ascrivibili al Fiume Po (e suoi canali distributori) che possiedono morfologia pianeggiante alla vista. Le aree, come definito anche dai piani di settore (in particolare mappe dell'AdB), possono subire alluvionamenti con tempi di ritorno piuttosto lunghi, per cui gli agenti morfologici sono pressoché totalmente legati alle acque dilavanti superficiali (fluviali e di pioggia) e ai processi antropici: l'Uomo, attraverso la pratica agricola, la realizzazione di canali artificiali con scopo soprattutto irriguo, la posa in opera di infrastrutture lineari e puntuali, l'inserimento nel territorio di strutture come abitazioni, opifici, altro, ha modificato l'aspetto superficiale del territorio, aggiungendo elementi non naturali al contesto primigenio. Tuttavia, l'assetto morfologico originario è rimasto il medesimo, conservando i tipici tratti di una bassa valle alluvionale, in prossimità della zona di sfocio, con topografia grosso modo piatta, talora al di sotto del livello medio del mare.

**In dettaglio**, le aree di progetto si trovano, complessivamente, a quote comprese tra gli 0,6 ed i - 2 m circa rispetto al livello del mare, muovendosi rispettivamente dalla zona meridionale a quella settentrionale dei lotti interessati. L'area presenta carattere pianeggiante ed è solcata da diversi canali naturali e antropici che drenano, in ultima analisi, nei fiumi Po e Po di Volano. **Circa i processi legati alla gravità**, non vi è alcun fenomeno agente. **Circa i processi legati alle acque di scorrimento superficiali**, gli elementi morfologici principali sono il Fiume Po e il Fiume Po di Volano, i quali scorrono rispettivamente svariati chilometri a Nord e circa 200 m Sud dell'area di interesse. Non hanno alcun tipo di influenza, in termini di erosione spondale o di fondo alveo, nei confronti delle aree che accoglieranno i **Stazione Utente e SE Terna ed i raccordi RTN**; l'unico processo che potrebbe interferire, con tempi di ritorno piuttosto lunghi in ragione della distanza per il Fiume Po e con tempi di ritorno più brevi per il Fiume Po di Volano, è quello alluvionale, attraverso l'allagamento. In ogni caso, si rammenta che per il PGRA la pericolosità legata alle alluvioni è di livello basso (*low*) per l'area di progetto delle stazioni. Su tutti i luoghi agisce il normale dilavamento superficiale dovuto alle precipitazioni e talora potrebbero verificarsi fenomeni di temporaneo impaludamento proprio in occasione di eventi meteorici particolarmente sfavorevoli. In via collaterale, **i processi legati all'uomo** sono piuttosto presenti: pratica agricola e insediamenti stabili sono gli elementi principali ai quali si affiancano canali realizzati soprattutto a scopi agricoli, infrastrutture lineari (viarie, energetiche, *lifelines*) e puntuali.

## 2.3 IDROGEOLOGIA

**A grande scala**, la pianura emiliano-romagnola costituisce la porzione meridionale della pianura padano-veneta, la più grande pianura alluvionale italiana ed una delle più grandi pianure alluvionali europee, e in tale contesto i principali gruppi acquiferi riconoscibili sono 3: Gruppo acquifero A, Gruppo acquifero B e Gruppo acquifero C, i primi due formati da depositi alluvionali ascrivibili, per l'area di interesse, al Fiume Po (SEVERI & BONZI, 2014). In particolare, il Gruppo acquifero A, nella piana deltizia del Po, contiene l'Acquifero freatico di pianura ed è sostanzialmente costituito da estesi corpi di sedimenti prevalentemente fini (argille, limi e torbe) con frazione sabbiosa miscelata all'interno, talora in strati e lenti più omogenei, che contiene la falda. Il Gruppo acquifero B, più profondo, comprende per lo più lenti grossolane (sabbiose in prevalenza) contenute all'interno degli orizzonti più fini. Le informazioni contenute nel portale dell'ARPA Veneto, riferite alla zona di "Bassa pianura" (padana), concordano con quanto riportato da SEVERI & BONZI (*ibidem*): i depositi alluvionali ghiaiosi profondi (presenti con maggiori spessori man mano che ci si allontana dalla linea di costa e si procede verso la "media pianura" e poi "alta pianura") si assottigliano sempre più, fino ad esaurirsi nella bassa pianura; qui il sottosuolo è costituito da un'alternanza di materiali a granulometria fine (limi, argille e frazioni intermedie) con sabbie a variabile percentuale di materiali più fini (sabbie limose, sabbie debolmente limose, limi sabbiosi,

ecc.); gli acquiferi artesiani derivanti da questa struttura geologica sono caratterizzati da bassa permeabilità, e contengono falde con bassa potenzialità e ridotta estensione.

**In dettaglio**, in base a quanto indicato dalle prove CPTU reperibili alla suddetta banca dati geognostici, la falda non viene segnalata a svariate centinaia di metri ed oltre il chilometro di distanza dall'asse del Fiume Po di Volano. Tuttavia, come indicato da altre indagini penetrometriche collocate in relativa prossimità al Po di Volano (200-300 m come i terreni che accoglieranno le due stazioni) la falda è presente man mano che ci si avvicina al corso d'acqua. Per tale ragione, non si può escludere la presenza di falda ove sono ubicate le opere in progetto, con soggiacenza anche molto prossima al piano campagna. Ciò andrà valutato attentamente in fase esecutiva, attraverso indagini puntuali originali, anche per la valutazione di fenomeni di liquefazioni dei terreni.

### 3.0 ANALISI GEOTECNICA

I regolamenti cui fare riferimento per la redazione della relazione geologica in fase esecutiva, con particolare attenzione rivolta alle indagini *in situ* ed alla scelta dei valori caratteristici dei parametri geotecnici, sono sostanzialmente i seguenti (oltre eventuali regolamenti locali che recepiscono ed ampliano quanto sotto):

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988 - Circolare Ministero LL.PP. n.30483 del 24/09/1988 - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. 16 Gennaio 1996 - Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Ordinanza P.C.M. n.3274 del 20.3.2003 - Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.
- D.M. 14 settembre 2005 - Norme Tecniche per le costruzioni”.
- Ordinanza P.C.M. n.3519 del 28.04.2006 – Criteri generali per l'identificazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone.
- D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le costruzioni” (di seguito **norme**).
- Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti 02.02.2009, n.617 – Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14.01.2008 (di seguito **circolare**).
- D.M. 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le costruzioni” (di seguito **nuove norme**).
- Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti 21.01.2019, n.7 – Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018 (di seguito **nuova circolare**).

Nel C 6.2.2 “Indagini, Caratterizzazione e modellazione geotecnica” della **circolare** si legge “... Le indagini geotecniche devono permettere un'adeguata caratterizzazione geotecnica del volume significativo di terreno, che è la parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione dell'opera e che influenza l'opera stessa. Il volume significativo ha forma ed estensione diverse a seconda del problema in esame e deve essere individuato caso per caso, in base alle caratteristiche dell'opera e alla natura e caratteristiche dei terreni ...”.

Ancora, nel C 6.2.2 della **circolare** (*idem* in **nuova circolare**), al punto *Valori caratteristici dei parametri geotecnici*, si legge “Nelle valutazioni ... dei valori caratteristici, appare giustificato il riferimento a valori prossimi ai valori medi quando nello stato limite considerato è coinvolto un elevato volume di terreno, con possibile compensazione delle eterogeneità o quando la struttura a contatto con il terreno è dotata di rigidità sufficiente a trasferire le azioni dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti. Al contrario, valori caratteristici prossimi ai valori minimi dei parametri geotecnici appaiono più giustificati nel caso in cui siano coinvolti modesti volumi di terreno, con concentrazione delle deformazioni fino alla formazione di superfici di rottura nelle

porzioni di terreno meno resistenti del volume significativo, o nel caso in cui la struttura a contatto con il terreno non sia in grado di trasferire forze dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti a causa della sua insufficiente rigidità.”

Nella fattispecie, appare ragionevole considerare una elevata cubatura di terreno come volume significativo in sottosuolo (*sensu* AGI, 1977) riferibile al progetto nella sua totalità. Dunque, i valori caratteristici equivarranno ai valori medi desunti dalle varie indagini. Per i motivi sopra esposti, dovrà essere eseguita una adeguata campagna di indagini, in fase esecutiva, allo scopo di caratterizzare il volume di terreno significativo riferibile ai fabbricati e strumentazioni da posare in opera secondo quanto portato all’attenzione nei documenti di progetto.

Fatto salvo quanto finora riportato nel presente paragrafo, si scrivono sotto alcune caratteristiche degli orizzonti al di sotto del piano campagna, basate sulle indagini disponibili nella banca dati geognostici della Regione Emilia Romagna (di seguito **banca dati**).

### 3.1 INDAGINI PREGRESSE

Le verticali delle prove penetrometriche reperibili presso la **banca dati** (<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it>) sono esposte in figura seguente. Altre prove penetrometriche dalla **banca dati** sono state effettuate subito ad Est del centro abitato di Codigoro.

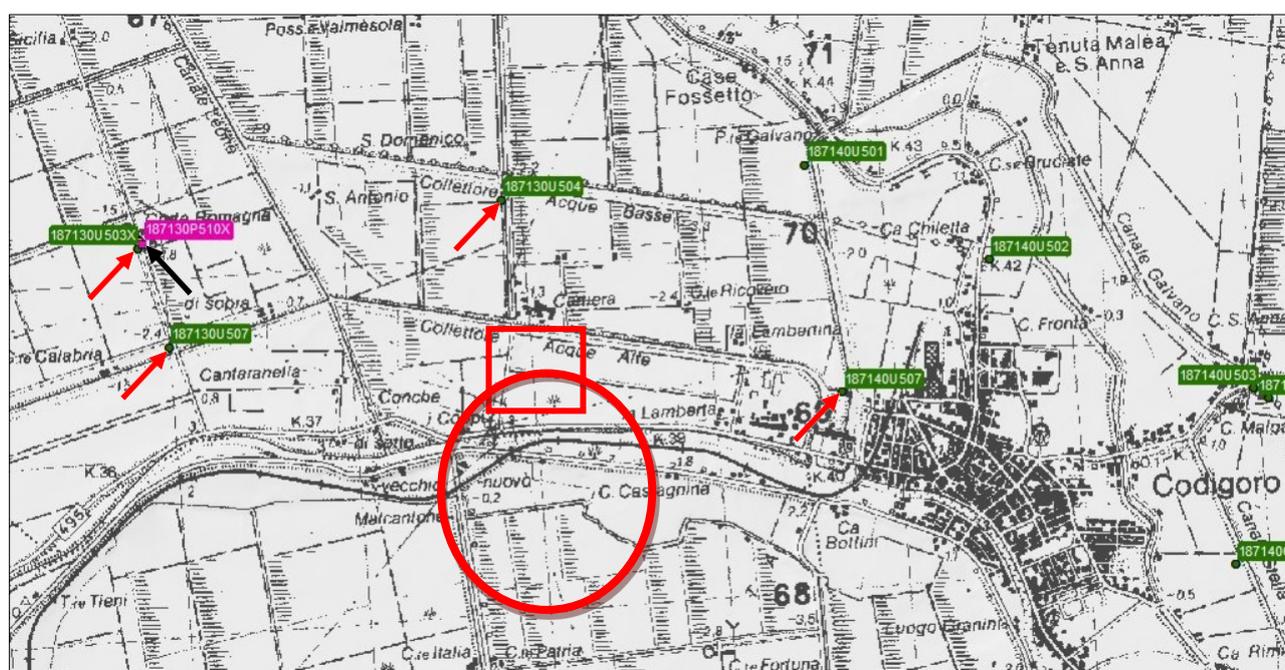


Figura 3-1: stralcio fuori scala (dalla mappa interattiva sul portale regionale) con indicazione delle indagini consultate (freccie in rosso per le CPTU e freccia in nero per il sondaggio geognostico 187130P510X). L’area all’interno del cerchio rosso racchiude le opere in progetto.

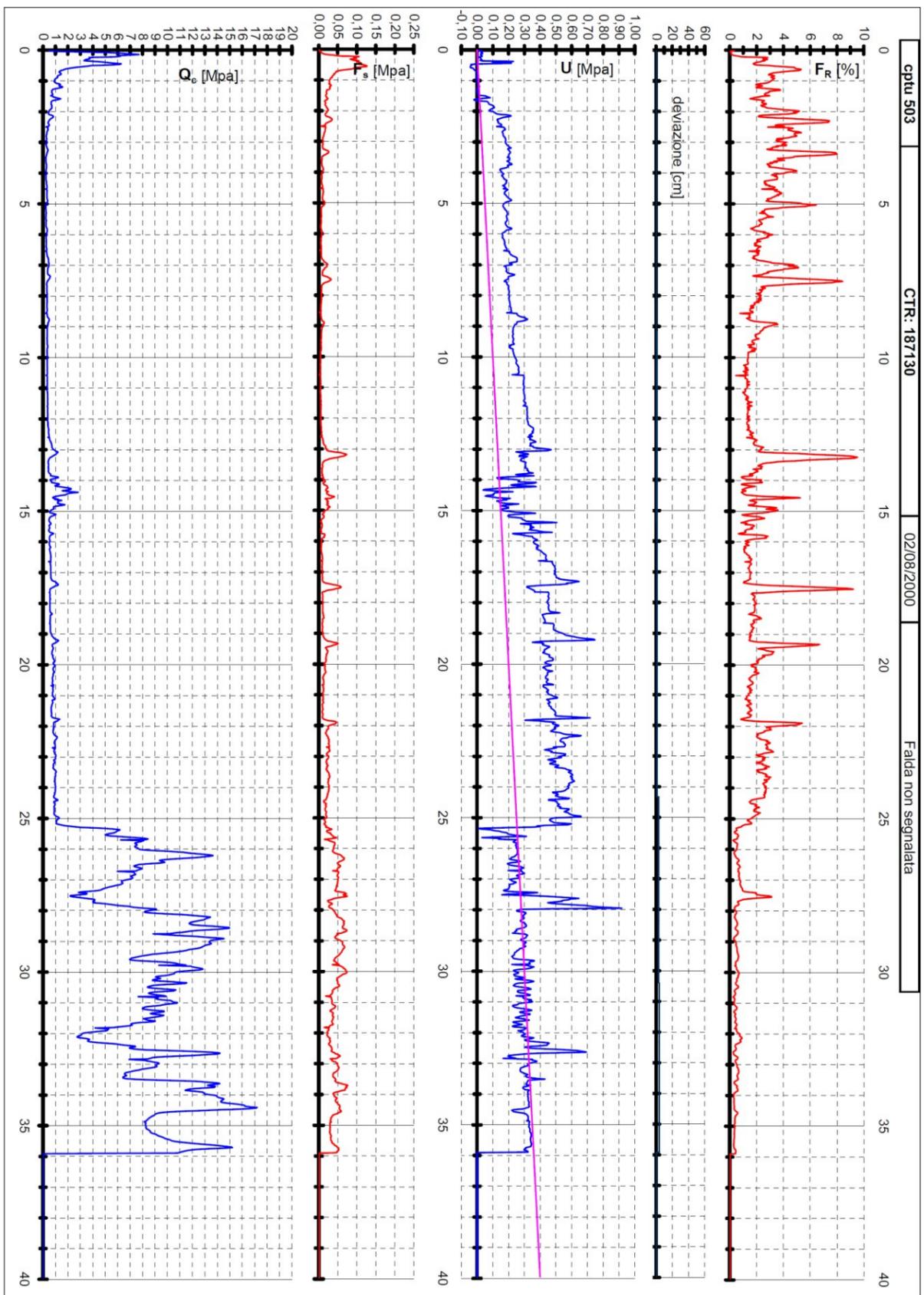
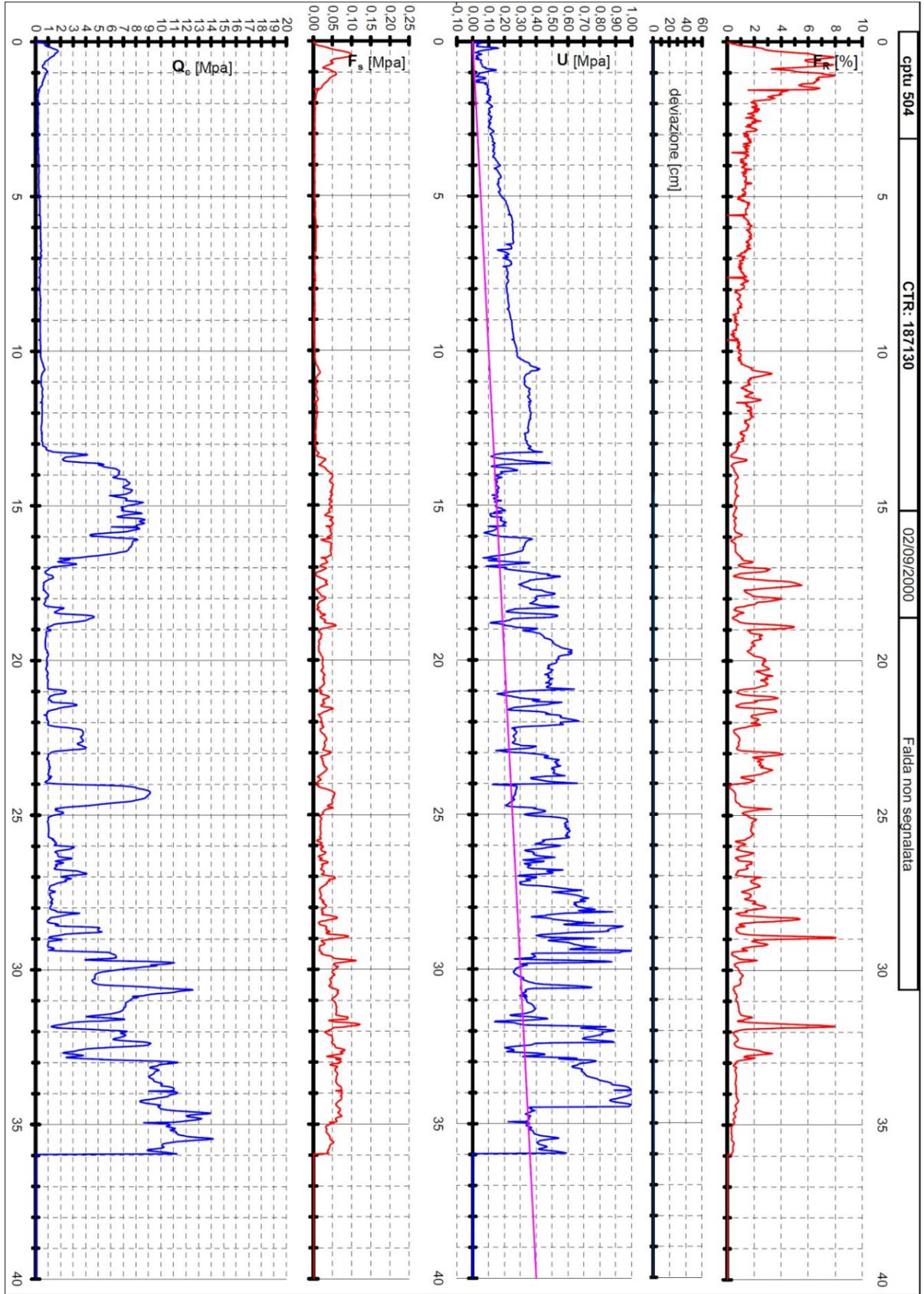
Di seguito, i rapporti di elaborazione delle suddette indagini, dai quali si può comprendere la scarsa qualità dei materiali presenti nell’area di interesse per il progetto, preceduti da un tratto superficiale del sondaggio geognostico sopra menzionato. Infatti, i bassi valori di resistenza alla punta  $Q_c$  dipingono un quadro in cui depositi fini, con consistenza molto bassa, si estendono fino ad una certa profondità per poi lasciare il posto a terreni che si fanno meno coesivi e con maggiore tenore in sabbia dalle caratteristiche nettamente migliori ma in generale non ancora buone. In particolare;

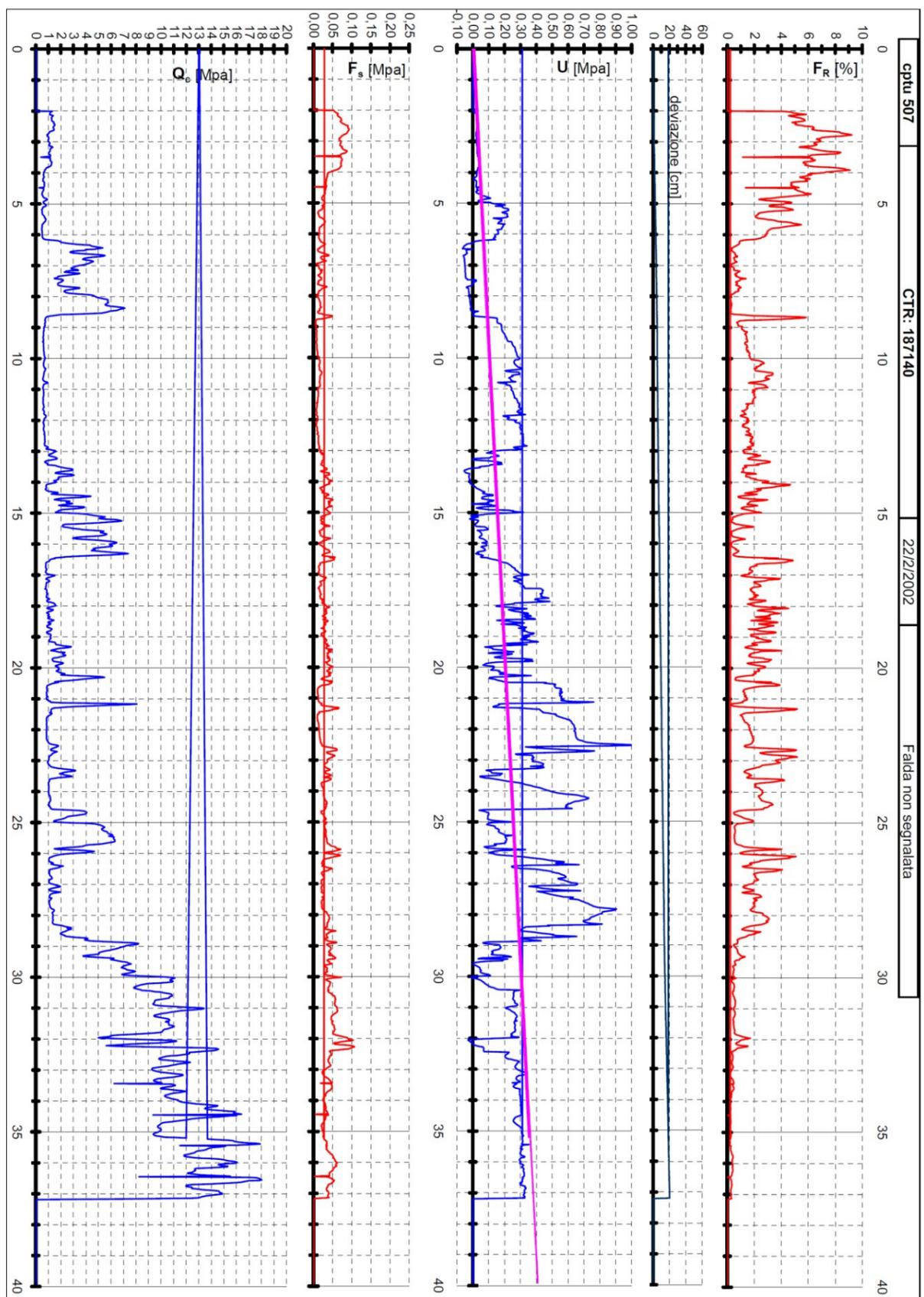
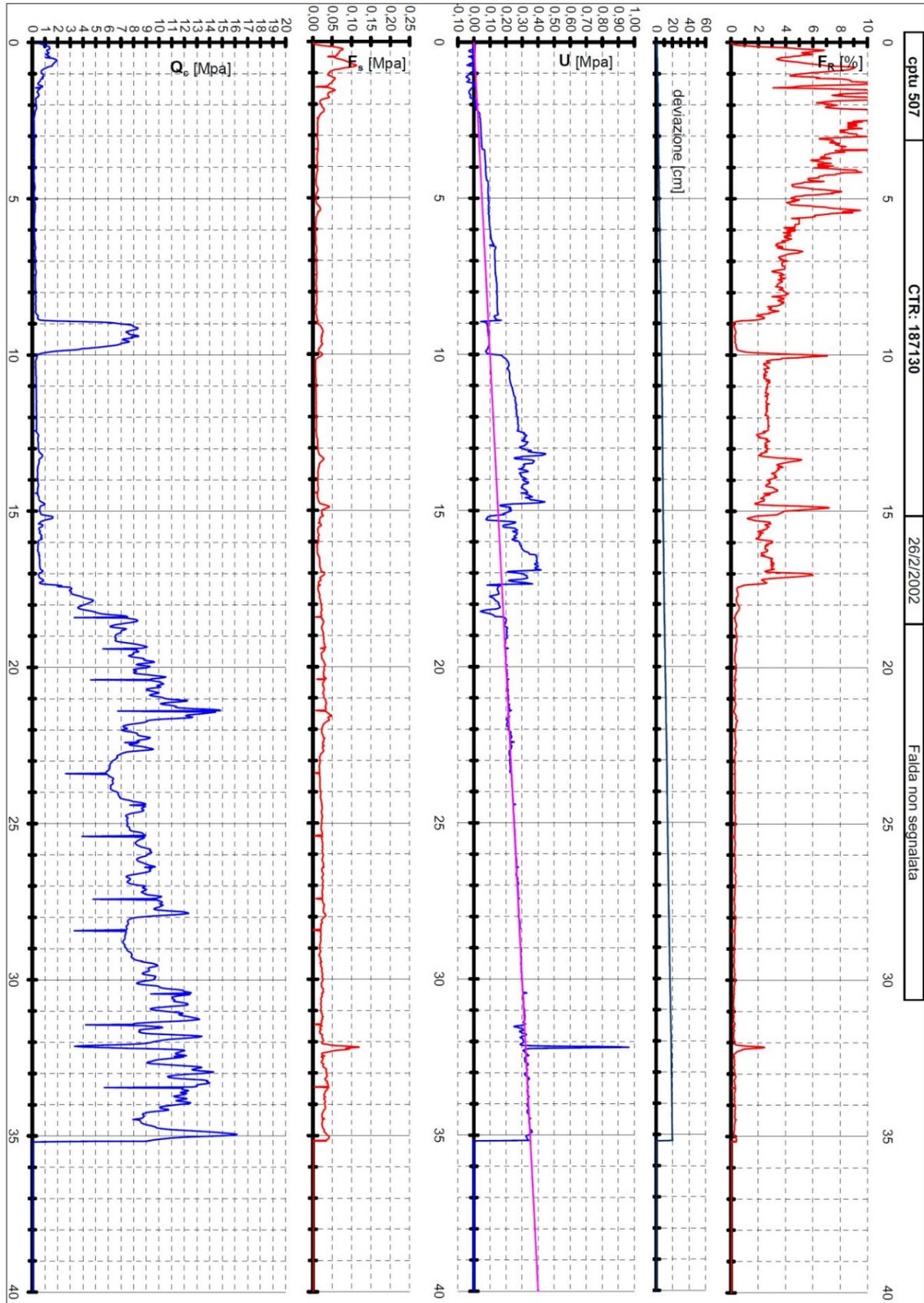
- fino ad almeno 21 metri di profondità dal piano campagna, il sondaggio riporta la presenza di terreni in prevalenza coesivi, comprendenti argille e torbe, limi, fino a depositi leggermente sabbiosi tra le quote di  $-7$  e  $-12,5$  m circa da pc;

- 
- le indagini penetrometriche con piezocono confermano in maniera indiretta la presenza di depositi mediamente molto fini, dalle proprietà fisico-meccaniche piuttosto scadenti, fino alla quota di circa 20 ÷ 25 m di profondità, con resistenza alla penetrazione di punta  $Q_c$  che varia tra 0 e 1 Mpa, con picchi fino a circa 8 Mpa più o meno isolati che testimoniano intervalli più consistenti;
  - in base ad altre indagini, condotte a distanze di pochi chilometri, a questi scarsi valori di  $Q_c$  corrispondono scarsi valori di coesione totale  $C_u$ , che per molti intervalli è inferiore al chilogrammo per centimetro quadrato;
  - in base alle medesime indagini, gli angoli di attrito interno negli intervalli più incoerenti (con maggiore frazione sabbiosa) raggiungono talora i 40° circa;
  - questi elevati valori di angolo di attrito potrebbero essere dovuti a problematiche operative e non rappresentare in maniera veritiera gli attriti interni degli orizzonti litologici.

La profondità del volume significativo da considerare è circa 18 m al minimo (seguendo le indicazioni AGI, riprese in sostanza dalle **norme**) qualora si adottassero fondazioni superficiali: lato “corto” in pianta di lunghezza maggiore tra quelli delle opere da realizzare, vale a dire *Edificio dei Servizi Ausiliari* (18 x 18 m). Di seguito, le elaborazioni delle indagini ubicate in figura precedente. Si rammenta quindi la necessità di effettuare una adeguata campagna di indagini in fase esecutiva, per la caratterizzazione del volume significativo di terreno in sottosuolo. Ciò in ragione non solo dell’ottenimento di parametri utili alla progettazione per il caso statico ma soprattutto per il caso dinamico (sisma) e per la valutazione dei cedimenti da liquefazione.

PROFONDITA'	PROFILLO COLONNARE	INTERPRETAZIONE AMBIENTALE	UNITA' STRATIGRAFICHE	PROFONDITA'	LITOLOGIE PER BANCA DATI	PROFONDITA' STRATI (B.D.)	DESCRIZIONE PER BANCA DATI	STRATIFICAZIONE E STRUTTURE SEDIMENTARIE	COLORE (MUNSELL CHARTS)	CaCO <sub>3</sub>	ORIZZONTI PEDOLOGICI	FIGURE	TIPO EVOLUTIVO	PENETROMETRO TASCABILE (kg/cm <sup>2</sup> )	VANE TEST (kg/cm <sup>2</sup> )	PROVE IN SITO	CAMPIONI	PROFONDITA'	AVANZAMENTO	MODALITA' DI PERFORAZIONE	TIPO FANCO	RIVESTIMENTO PROVVISORIO	NOTE	COMPLETAMENTO	CASSA	RECUPERO % MANOVRA	PROFONDITA'
0				0		0												0								0	
0.5				0.5		0.5												0.5								0.5	
1				1		1												1								1	
1.5				1.5		1.5												1.5								1.5	
2				2		2												2								2	
2.5				2.5		2.5												2.5								2.5	
3				3		3												3								3	
3.5				3.5		3.5												3.5								3.5	
4				4		4												4								4	
4.5				4.5		4.5												4.5								4.5	
5				5		5												5								5	
5.5				5.5		5.5												5.5								5.5	
6				6		6												6								6	
6.5				6.5		6.5												6.5								6.5	
7				7		7												7								7	
7.5				7.5		7.5												7.5								7.5	
8				8		8												8								8	
8.5				8.5		8.5												8.5								8.5	
9				9		9												9								9	
9.5				9.5		9.5												9.5								9.5	
10				10		10												10								10	
10.5				10.5		10.5												10.5								10.5	
11				11		11												11								11	
11.5				11.5		11.5												11.5								11.5	
12				12		12												12								12	
12.5				12.5		12.5												12.5								12.5	
13				13		13												13								13	
13.5				13.5		13.5												13.5								13.5	
14				14		14												14								14	
14.5				14.5		14.5												14.5								14.5	
15				15		15												15								15	
15.5				15.5		15.5												15.5								15.5	
16				16		16												16								16	
16.5				16.5		16.5												16.5								16.5	
17				17		17												17								17	
17.5				17.5		17.5												17.5								17.5	
18				18		18												18								18	
18.5				18.5		18.5												18.5								18.5	
19				19		19												19								19	
19.5				19.5		19.5												19.5								19.5	
20				20		20												20								20	
20.5				20.5		20.5												20.5								20.5	
21				21		21												21								21	
21.5				21.5		21.5												21.5								21.5	
22				22		22												22								22	
22.5				22.5		22.5												22.5								22.5	
23				23		23												23								23	





## 4.0 ANALISI SISMICA

### 4.1 INQUADRAMENTO MACROSISMICO

In relazione a quanto contenuto nelle **norme** (poi ripreso in sostanza dalle **nuove norme**), in particolare “ALLEGATO A ALLE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI: PERICOLOSITÀ SISMICA”, in cui si riporta: [Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>], si è provveduto all'utilizzo della griglia in rete dell'INGV (Progetto DPC – INGV – S1), all'indirizzo <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>. Dunque, sul reticolo di riferimento, sintetizzato dalla *Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale* (**Figura 4-1**), per l'area in cui ricade l'intero progetto si ha un valore di pericolosità di base ( $a_g$ ) all'interno dell'intervallo  $0,075 \text{ g} \leq a_g \leq 0,1 \text{ g}$ , al 50° percentile, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, ovvero allo 0.0021 come frequenza annuale di superamento ed al corrispondente periodo di ritorno di 475 anni; tali condizioni al contorno rispettano la Zonazione MPS04 dell'INGV.

In base alla *mappa della Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, Uff. prevenzione, valutazione e mitigazione del Rischio Sismico, Classificazione Sismica al 2010*, il territorio comunale di **Codigoro** è classificato come **zona 3** e rientra, per l'OPCM n.3519 del 28\_04\_06, nel **range di accelerazione attesa di  $0,05 < a_g \leq 0,15$** . Ai fini della caratterizzazione, per cautela, il sito rientra nel **range di pericolosità sismica di base di  $0,075 \text{ g} \leq a_g \leq 0,15 \text{ g}$** .

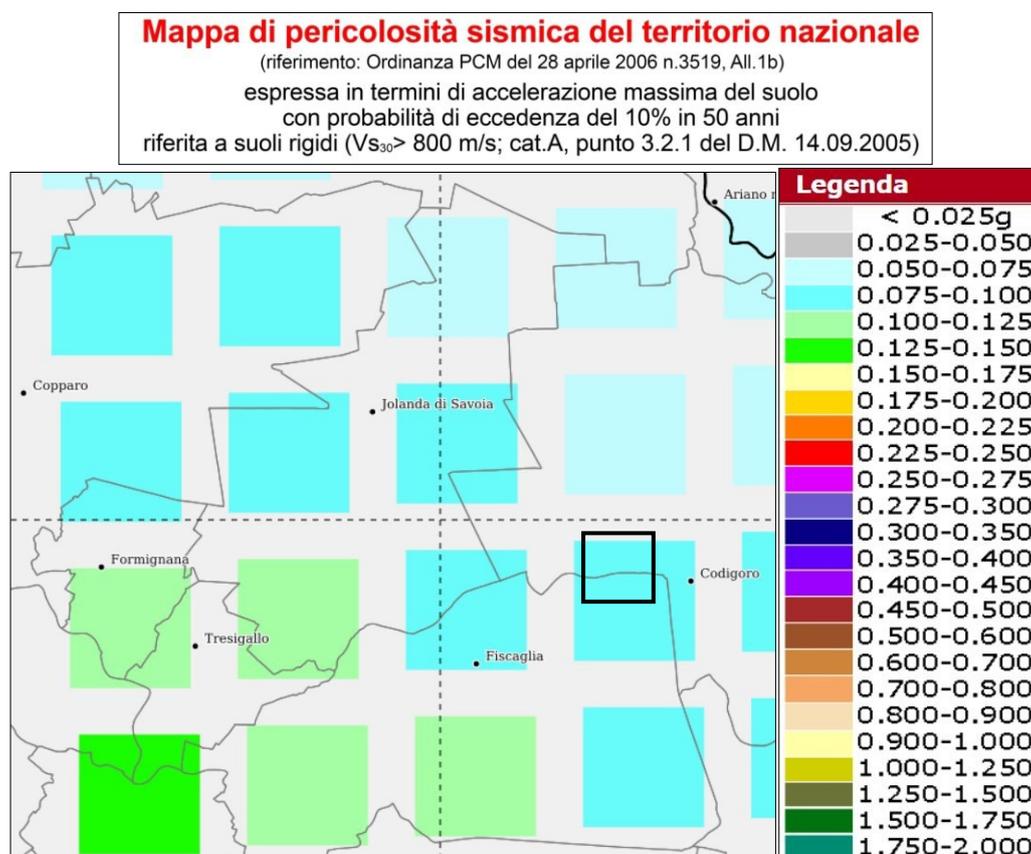


Figura 4-1: nel riquadro in nero ricade l'area di intervento, per la quale si ha una pericolosità di base  $0,075 \text{ g} \leq a_g \leq 0,1 \text{ g}$ .

### 4.2 FAGLIE E TETTONICA

mappa interattiva delle faglie attive della Penisola, capaci di generare sismi con intensità minima di 5.5. A

seguito della sua consultazione, **non risultano faglie attive prossime all'area di progetto**: il lineamento attivo più prossimo è la faglia denominata Canalazzo di Finale Emilia, posta circa 60 km in direzione WSW dall'area in cui si inseriscono le due stazioni. L'intera area del **Progetto** insiste invece a ridosso della sorgente sismogenetica composta denominata Poggio Rusco – Migliarino: si tratta di una sorgente che si trova a cavallo della regione della bassa pianura padana e forma il fronte esterno di spinta dell'“Arco di Ferrara”.

### 4.3 MICROZONAZIONE SISMICA

All'indirizzo <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/sismica/speciale-terremoto/sisma-2012-ordinanza-70-13-11-2012-cartografia> sono presenti gli studi di microzonazione della Regione Emilia Romagna. In particolare, il Comune di Codigoro, nella Provincia di Ferrara, non rientra tra quelli mappati. In ragione delle litologie presenti, per le aree di interesse si può parlare complessivamente di *zone stabili suscettibili di amplificazioni locali* per ragioni stratigrafiche ma anche di *zone instabili per liquefazione* (vedi di seguito).

#### 4.3.1 Liquefazione dei terreni

Di seguito si riportano le valutazioni in merito alla possibilità di liquefazione per i terreni in corrispondenza delle aree che ospiteranno il **Progetto**, in particolare **Stazione Utente, SE Terna e raccordi RTN**.

##### 4.3.1.1 Casi in cui si può escludere che si verifichino fenomeni di liquefazione

Il § 2.7.1.1 del volume GRUPPO DI LAVORO MS (2008) (di seguito **indirizzi**) recita:

[La probabilità che nei terreni sabbiosi saturi si verifichino fenomeni di liquefazione è bassa o nulla se si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

1. Eventi sismici attesi di magnitudo  $M$  inferiore a 5 (capitolo 2.8).
2. Accelerazione massima attesa in superficie in condizioni *free-field* minore di 0.1 g.
3. Accelerazione massima attesa in superficie in condizioni *free-field* minore di 0.15 g e terreni con caratteristiche ricadenti in una delle tre seguenti categorie:
  - frazione di fine45,  $FC$ , superiore al 20%, con indice di plasticità  $PI > 10$ ;
  - $FC \geq 35\%$  e resistenza  $(N_1)_{60} > 20$ ;
  - $FC \leq 5\%$  e resistenza  $(N_1)_{60} > 25$ ;

dove  $(N_1)_{60}$  è il valore normalizzato della resistenza penetrometrica della prova SPT, definito dalla relazione:  $(N_1)_{60} = N_{SPT} C_N$ , in cui il coefficiente  $C_N$  è ricavabile dall'espressione  $C_N = (p_a / \sigma'_v)^{0.5}$  essendo  $p_a$  la pressione atmosferica e  $\sigma'_v$  la tensione efficace verticale.

4. Distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 4-2 nel caso di materiale con coefficiente di uniformità  $U_c < 3.5$  ed in Figura 4-3 per coefficienti di uniformità  $U_c > 3.5$ .
5. Profondità media stagionale della falda superiore ai 15 m dal piano campagna<sup>46</sup>.
6. L'indicatore è valido solo nel caso di piano campagna orizzontale, in presenza di edifici con fondazioni superficiali.].

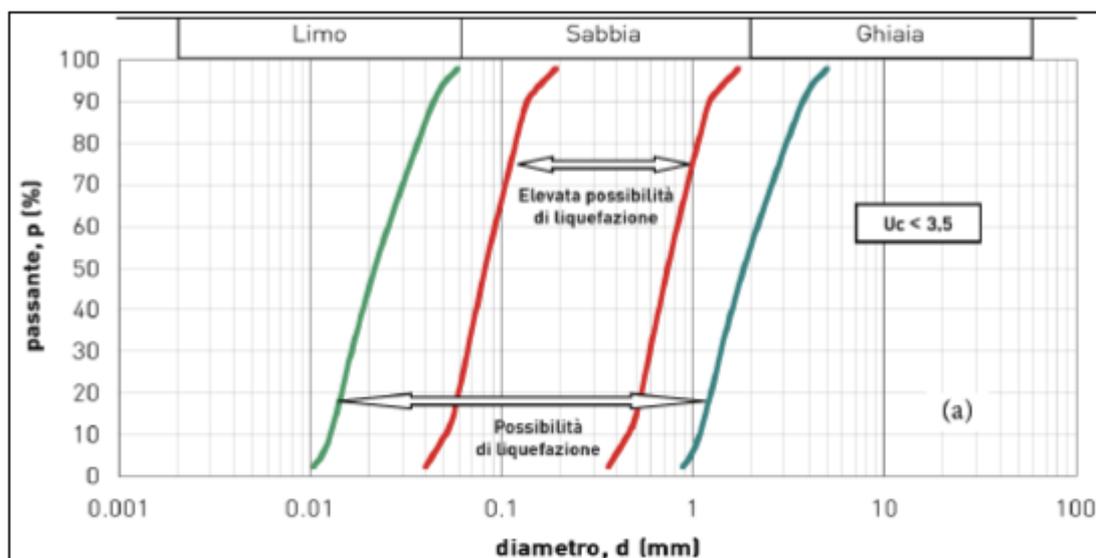


Figura 4-2: Distribuzione granulometrica esterna nel caso di materiale con coefficiente di uniformità  $U_c < 3.5$

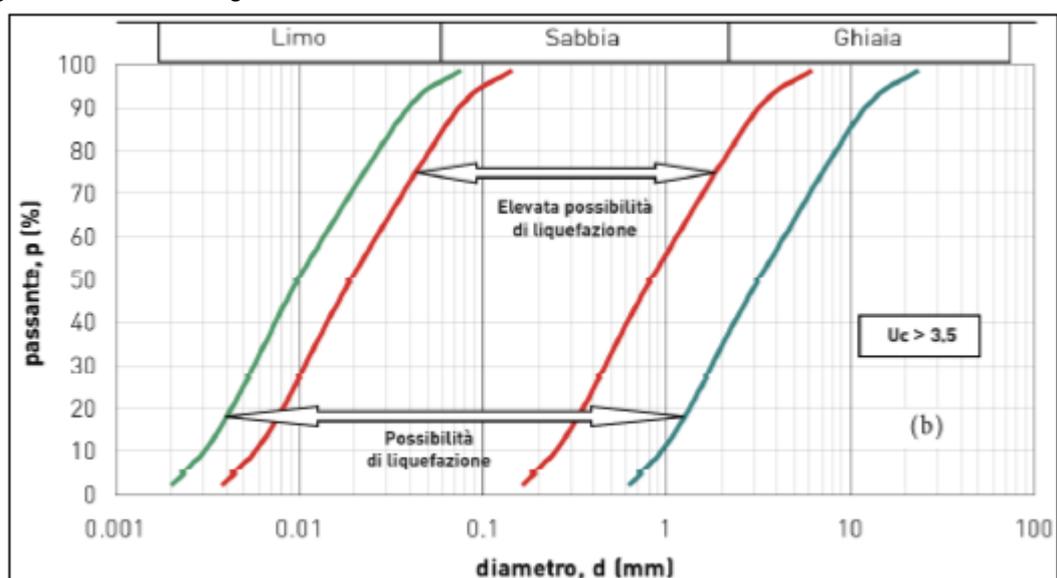


Figura 4-3: Distribuzione granulometrica esterna nel caso di materiale con coefficiente di uniformità  $U_c > 3.5$

#### 4.3.1.2 Check list per il sito di interesse

Andando a verificare i singoli punti, per valutare la necessità o meno di effettuare un'analisi numerica sul *potenziale di liquefazione*, risulta quanto segue:

1. Il sito di interesse, a meno di errori derivanti dalla scala grafica di rappresentazione, è molto prossimo alla *zona 912* della zonazione Z9 di MELETTI & VALENSISE (2004); per tale motivo, ai sensi di quanto riportato nella tabella 2.8-1 degli *indirizzi*, la magnitudo da considerare è  $M_{w \max} = 6,14$  ( $6,14 > 5$ ).
2.  $0,05 \text{ g} \leq a_g \leq 0,15 \text{ g}$  ( $a_g > 0,1 \text{ g}$ ).
3.  $0,05 \text{ g} \leq a_g \leq 0,15 \text{ g}$  ( $a_g = 0,15 \text{ g}$ , per cui non servono ulteriori valutazioni circa  $(N_1)_{60}$ ).
4. Nello specifico, non sono state condotte analisi granulometriche che possano indicare in quale settore delle figure 2.7 ricadono i terreni di interesse; per tale ragione, a scopo cautelativo, non si può ritenere tale punto soddisfatto.
5. Bisogna considerare falda presente in sottosuolo a profondità minori di 15 m da piano campagna.

Riassumendo in **Tabella 4-1**:

Punto della check list	Verificato	Non verificato
1		
2		
3		
4		
5		

Tabella 4-1: non si può escludere il fenomeno della liquefazione.

Dunque, in base agli **indirizzi**, i terreni presenti nel sottosuolo di interesse possono essere suscettibili di liquefazione, come tratteggiato nei paragrafi precedenti.

## 5.0 CONCLUSIONI

### 5.1 STATO DEI LUOGHI

#### 5.1.1 Geomorfologia

Non esistono forme e/o processi di versante che agiscano in corrispondenza dei siti che accoglieranno la **Stazione Utente**, la **SE Terna ed i raccordi RTN**. Per quanto riguarda forme e processi legati alle acque di scorrimento superficiali, a parte il normale dilavamento diffuso, sono da tenere in considerazione eventuali fenomeni esondativi: il piano vincolistico del PGRA indica la presenza di una pericolosità idraulica di livello basso. In generale, le opere fuori terra si inseriscono in un territorio pianeggiante o subpianeggiante molto vasto e non avranno alcun tipo di effetto sui valori di deflusso associabili alle portate piena: i volumi che verranno sottratti al territorio, a disposizione delle piene in condizione *quo ante*, si inseriscono su una superficie inondabile talmente vasta che l'invarianza idraulica sarà del tutto garantita. Per cui, le opere non rappresentano alcun tipo di criticità nei confronti dell'ambiente geomorfologico legato alle acque in cui si inseriscono. Al contrario, in fase di progettazione esecutiva si dovrà tenere in considerazione l'eventualità che, a seguito di allagamenti dovuti a fenomeni esondativi, parte delle strumentazioni e dei fabbricati possano trovarsi parzialmente sommersi: ciò potrebbe causare danni a strumentazioni e strutture. Circa forme e processi antropici, l'uomo ha certamente apportato modifiche al contesto primigenio, attraverso la realizzazione di manufatti e infrastrutture di vario genere, sebbene la morfologia pressoché pianeggiante sia rimasta sostanzialmente inalterata.

#### 5.1.2 Faglie e tettonica

All'indirizzo <http://www.6aprile.it/featured/2016/10/27/ingv-mappa-interattiva-faglie-italiane.html> è presente la mappa interattiva delle faglie attive della Penisola, capaci di generare sismi con intensità minima di 5.5. A seguito della sua consultazione, **non risultano faglie attive prossime all'area di progetto**: il lineamento attivo più prossimo è la faglia denominata Canalazzo di Finale Emilia, posta circa 60 km in direzione WSW dall'area in cui si inseriscono le due stazioni. L'intera area del **Progetto** insiste invece a ridosso della sorgente sismogenetica composta denominata Poggio Rusco – Migliarino: si tratta di una sorgente che si trova a cavallo della regione della bassa pianura padana e forma il fronte esterno di spinta dell'"Arco di Ferrara".

### 5.2 CARATTERIZZAZIONE DEL VOLUME SIGNIFICATIVO DI TERRENO

In base alle informazioni contenute nella **banca dati** e alla bibliografia, è possibile schematizzare come di seguito:

- **ORIZZONTE 1: terreno agrario**, spesso generalmente nell'ordine dei centimetri / decimetri, costituito dall'alterazione dei depositi alluvionali non degradati; è sede delle normali pratiche agricole;
- **ORIZZONTE 2: depositi alluvionali fini coesivi**, spessi nell'ordine delle decine di metri (almeno),

sostanziate da prevalenti argille, limi e torbe, talora con una certa frazione sabbiosa molto bassa;

- **ORIZZONTE 3: depositi alluvionali fini coesivo-incoerenti**, sostanzialmente simili a quelli presenti al tetto, con un maggiore tenore in sabbia, dal comportamento coesivo-incoerente e con parametri fisico-meccanici meno scadenti.

Non è possibile escludere la presenza di falda in sottosuolo e parimente fenomeni di liquefazione.

Spessore	Orizzonte litologico	Comportamento	Falda
Circa 0,2 ÷ 0,5 m	Terreno agrario <b>ORIZZONTE 1</b>	<b>Coesivo</b> Cu = 0 kg/cm <sup>2</sup>	PRESENTE
Circa 20 ÷ 25 m	Depositi alluvionali fini coesivi <b>ORIZZONTE 2</b>	<b>Coesivo</b> Cu = 0 ÷ 1,5 kg/cm <sup>2</sup> γ = 1 ÷ 1,85 t/m <sup>3</sup>	
Circa 10 m almeno	Depositi alluvionali fini coesivo-incoerenti <b>ORIZZONTE 3</b>	<b>Coesivo-incoerente</b> Cu = 0 ÷ 1 kg/cm <sup>2</sup> Φ' = 0 ÷ 40°	

Figura 5-1: colonnina litotecnica di sintesi.

### 5.3 CONSIDERAZIONI FINALI

- In considerazione delle opere in progetto e dell'estrema variabilità laterale e verticale dei depositi presenti in simili paleoambienti sedimentari, è necessaria una parametrizzazione fisico-meccanica attraverso indagini originali *in situ* da effettuare in fase esecutiva, che consentano una definizione del volume significativo di terreno nel sottosuolo di interesse.
- Non viene esclusa la possibilità di liquefazione; anche per tale ragione, le indagini originali dovranno tratteggiare in maniera esaustiva il quadro delle acque nel sottosuolo.
- La campagna di indagini dovrà comprendere anche prove sismiche, nel rispetto delle **norme e nuove norme**.
- Si sottolinea pertanto come la parametrizzazione portata all'attenzione in figura 5-1 abbia un carattere indicativo e non idoneo alla progettazione esecutiva; essa restituisce un modello di sottosuolo dalle caratteristiche fisico-meccaniche piuttosto scadenti, donde la necessità di operare come nei punti descritti poco sopra in queste considerazioni finali.

Pianella, lì 26/08/2022

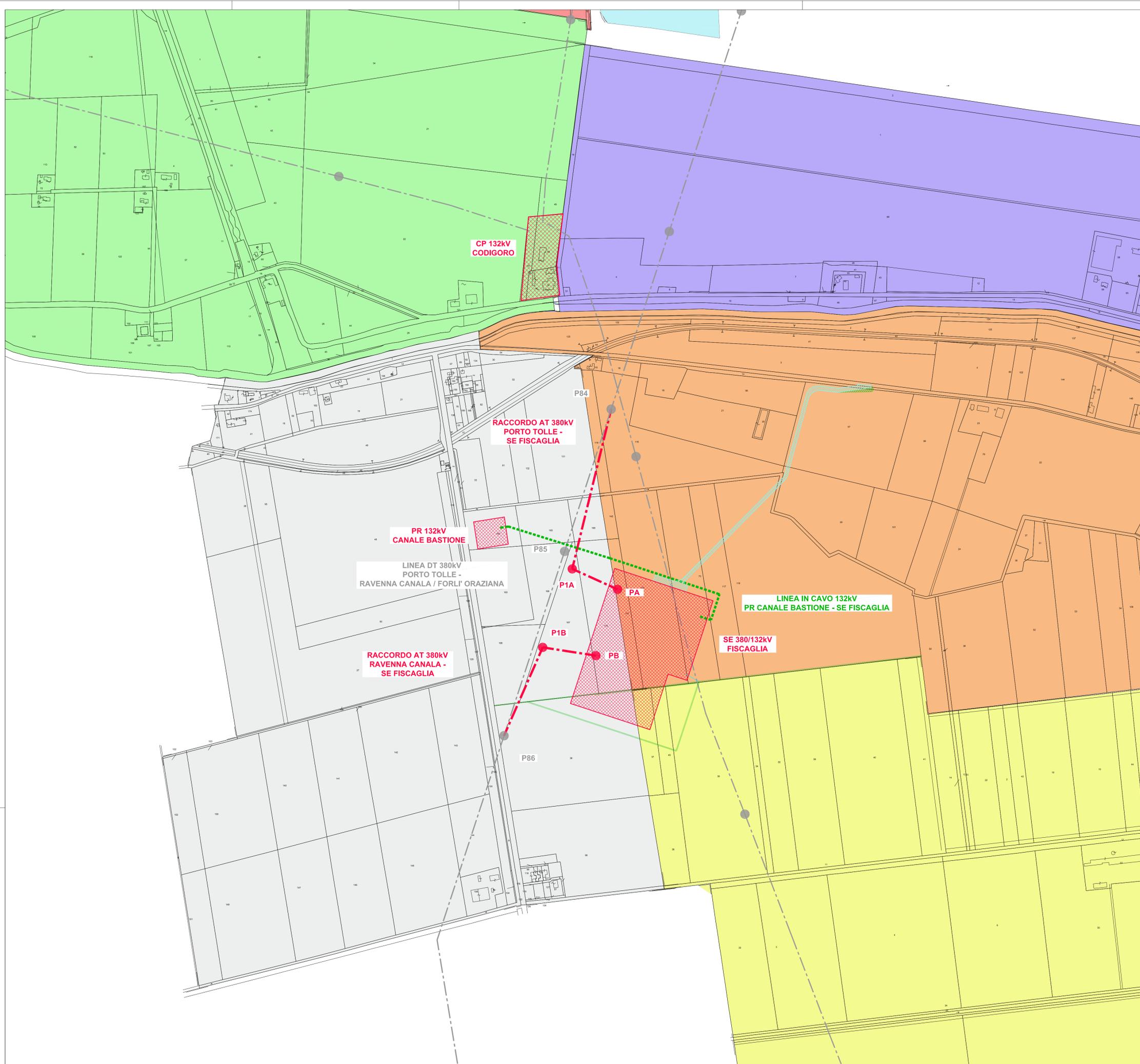
Il tecnico  
Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco




## 6.0 BIBLIOGRAFIA

### *In ordine di citazione*

- ORI (1993) – Continental depositional systems of the Quaternary of the Po Plain (northern Italy). *Sedimentary Geology* Volume 83, Issues 1–2, February 1993, Pages 1-14.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1967) - Foglio 77 "Comacchio" - Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000.
- ARGNANI & GAMBERI (1995) – *Stili strutturali al fronte della catena appenninica nell'Adriatico centro-settentrionale*. Studi Geologici Camerti, Volume Speciale 1995/1, 19-27.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (2009) – Carta Geologica d'Italia (1:50.000), Progetto CARG, F° 148-149 "Chioggia - Malamocco".
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (2009) – Carta Geologica d'Italia (1:50.000), Progetto CARG, F° 187 "Codigoro".
- GHIELMI, MINERVINI, NINI, ROGLEDI, ROSSI & VIGNOLO (2009) – Sedimentary and Tectonic Evolution in the Eastern Po Plain and Northern Adriatic Sea Area from Messinian to Middle Pleistocene (Italy). *Convegno Natura e geodinamica della litosfera nell'alto Adriatico*, Venezia 5-6 novembre 2009.
- DELLA VEDOVA, GIUSTINIANI, NICOLICH & FANTONI (2006) – Struttura dell'avampaese veneto-adriatico. *GNGTS – Atti del 22° Convegno Nazionale / 03.06*.
- SEVERI P. & BONZI L. (2014) - Gli acquiferi dell'Emilia Romagna. In: *Esperienze e prospettive nel monitoraggio delle acque sotterranee. Il contributo dell'Emilia Romagna* (Farina M., Marcaccio M., Zavatti A.) Pitagora ed. Bologna, 19-45. (ISBN 88-371-1859-7).
- GRUPPO DI LAVORO MS (2008) - Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica. Conferenza delle Regioni e delle Province autonome - Dipartimento della protezione civile, Roma, 3 vol. e Dvd.
- MELETTI C. & VALENSISE G. (2004) – Zonazione sismogenetica ZS9 – App.2 al Rapporto Conclusivo. INGV.

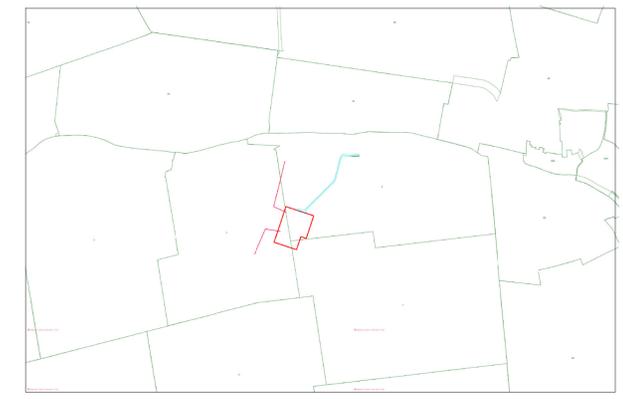


**LEGENDA**

- - - RACCORDI AEREI 380kV
- ASSE NUOVI SOSTEGNI LINEA 380kV
- - - LINEA IN CAVO 132kV PR 132kV CANALE BASTIONE - SE 380/132kV FISCAGLIA
- - - LINEE AEREE 132kV TRATTE DA DEMOLIRE
- - - LINEE AT ESISTENTI
- CANALI DA DEVIARE E/O RIMUOVERE
- CONDOTTA SMALTIMENTO ACQUE
- AREA STAZIONI ELETTRICHE
- STRADA ACCESSO SE 380/132kV FISCAGLIA
- SCARPATA STRADA ACCESSO SE 380/132kV FISCAGLIA
- COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 3 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
- COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 4 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
- COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 7 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
- COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 78
- COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 81



**INQUADRAMENTO CATASTALE**

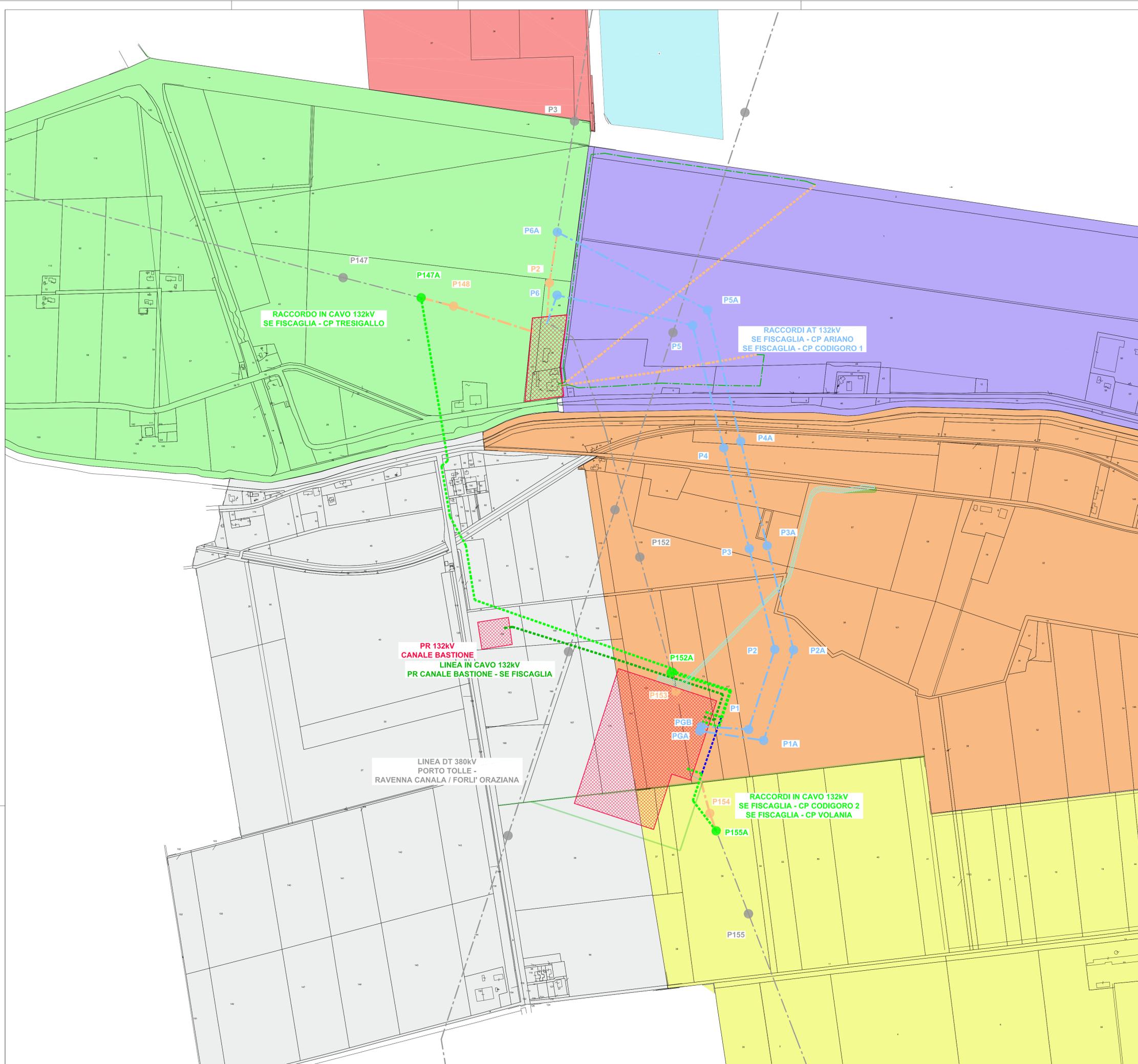


REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
E	09/09/22	Vignoli	Bolognesi	Brugnani	Revisione come da commenti Tema 9.9.2022
D	26/08/22	Vignoli	Bolognesi	Brugnani	Revisione come da commenti Tema 4.8.2022
C	24/06/22	Vignoli	Bolognesi	Brugnani	Aggiornamento posizione sostegni raccordi
B	28/04/22	Vignoli	Bolognesi	Brugnani	Aggiornamento generale
A	23/03/22	Vignoli	Bolognesi	Brugnani	Emissione per autorizzazione

<b>enfinity</b>	SE 380/132 KV FISCAGLIA
-----------------	-------------------------

<b>BRULLI</b> service	PLANIMETRIA CATASTALE CON INTERVENTI
--------------------------	--------------------------------------

SCALA	FORMATO	FOGLIO / DI	N. DOCUMENTO
1:4.000	A1	1/2	4 6 4 2 1 E

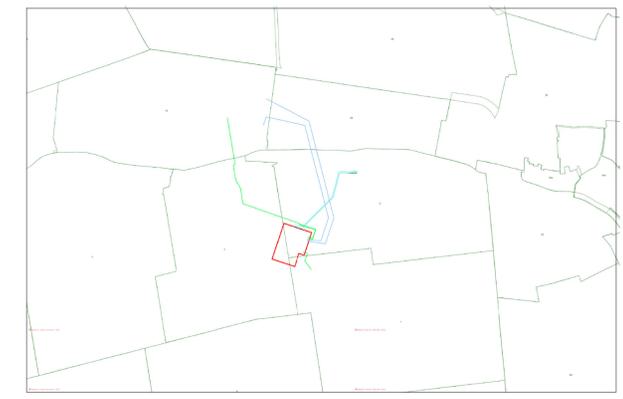


### LEGENDA

- RACCORDI AEREI 132kV
- ASSE NUOVI SOSTEGNI LINEA 132kV
- LINEE IN CAVO 132kV
- ASSE NUOVI SOSTEGNI TRANSIZIONE AEREO/CAVO LINEE 132kV
- LINEE PROVVISORIE IN CAVO 132kV
- LINEE AEREE 132kV TRATTE DA DEMOLIRE
- LINEE AEREE MT TRATTE DA DEMOLIRE
- NUOVA LINEA MT IN CAVO INTERRATO
- LINEE AT ESISTENTI
- CANALI DA DEWARE E/O RIMUOVERE
- CONDOTTA SMALTIMENTO ACQUE
- ▨ AREA STAZIONI ELETTRICHE
- ▨ STRADA ACCESSO SE 380/132kV FISCAGLIA
- ▨ SCARPATA STRADA ACCESSO SE 380/132kV FISCAGLIA
- ▨ COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 3 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
- ▨ COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 4 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
- ▨ COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 7 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
- ▨ COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 78
- ▨ COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 79
- ▨ COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 80
- ▨ COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 81



### INQUADRAMENTO CATASTALE



REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
E	09/09/22	Vignali	Bolognesi	Brugnani	Revisione come da commenti Tema 9.9.2022
D	26/08/22	Vignali	Bolognesi	Brugnani	Revisione come da commenti Tema 4.8.2022
C	24/06/22	Vignali	Bolognesi	Brugnani	Aggiornamento posizione sostegni raccordi
B	28/04/22	Vignali	Bolognesi	Brugnani	Aggiornamento generale
A	23/03/22	Vignali	Bolognesi	Brugnani	Emissione per autorizzazione

<b>enfinity</b>		SE 380/132 KV FISCAGLIA	
<b>BRULLI</b> service		PLANIMETRIA CATASTALE CON INTERVENTI	
SCALA	FORMATO	FOGLIO / DI	N. DOCUMENTO
1:4.000	A1	2/2	4 6 4 2 1 E



*Fluore Brusapor*

*Fluore Brusapor*

REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
F	09/09/22	Fumarola	Bolognesi	Brugnioni	Revisione come da commenti Terna 9.9.2022
E	26/08/22	Fumarola	Bolognesi	Brugnioni	Revisione come da commenti Terna 4.8.2022
D	24/06/22	Vignali	Bolognesi	Brugnioni	Aggiornamento per modifica accessi
C	22/06/22	Vignali	Bolognesi	Brugnioni	Aggiornamento per inserimento superfici interessate dalle opere
B	21/06/22	Vignali	Bolognesi	Brugnioni	Aggiornamento posizione sostegni raccordi
A	28/04/22	Nasi	Bolognesi	Brugnioni	Emissione per autorizzazione

COMMITTENTE  	IMPIANTO  SE 380/132 KV FISCAGLIA
--	---

INGEGNERIA & COSTRUZIONI  	TITOLO  ELENCO BENI SOGGETTI ALL'APPOSIZIONE DEL VINCOLO PREORDINATO ALL'ESPROPRIO E ALL'ASSERVIMENTO CODIGORO
---	---

SCALA  -	FORMATO  A4	FOGLIO / DI  1 / 3	N. DOCUMENTO  4 6 4 2 2 F
----------------	-------------------	--------------------------	---------------------------------

Elenco beni soggetti all'apposizione del  
 vincolo preordinato all'esproprio e all'asservimento  
 Codigoro

Numero Progressivo	Generalità dei proprietari intestati al Catasto			Foglio di mappa	Mappale	Superficie catastale (mq)	Coltura catastale	Superficie interessata dalle opere (mq)
	Generalità	Codice fiscale	% poss					
Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo Comune di Codigoro (FE)								
Elettrodotto Aerei 132 kV								
1	AGRICOLA LAMBERTA S.A.S. DI AMADORI DENIS & C. con sede in CESENA (FC)	00967850389	1/1	81	10	8260	seminativo 6.800 bosco misto 1.460	1524,47
2	AGRICOLA LAMBERTA S.A.S. DI AMADORI DENIS & C. con sede in CESENA (FC)	00967850389	1/1		8	413	semin irriguo	211,18
3	AGRICOLA LAMBERTA S.A.S. DI AMADORI DENIS & C. con sede in CESENA (FC)	00967850389	1/1		7	15.100	semin irriguo	3252,29
4	AGRICOLA LAMBERTA S.A.S. DI AMADORI DENIS & C. con sede in CESENA (FC)	00967850389	1/1		4	30.154	semin irriguo	2771,21
5	AGRICOLA LAMBERTA S.A.S. DI AMADORI DENIS & C. con sede in CESENA (FC)	00967850389	1/1		68	247.701	semin irriguo 242.701 bosco misto 5.000	44992,55
6	AGRICOLA LAMBERTA S.A.S. DI AMADORI DENIS & C. con sede in CESENA (FC)	00967850389	1/1		1	237.150	semin irriguo 215.100 bosco misto 22.050	639,81
7	COMUNE DI CODIGORO con sede in CODIGORO (FE)	00339040388	1/1		19	5.060	pascolo	1332,41
8	AGRICOLA DANTE SOCIETA' AGRICOLA S.R.L. con sede in CONSELICE (RA)	00175560390	1/1	78	21	128.880	seminativo	13990,07
9	AGRICOLA DANTE SOCIETA' AGRICOLA S.R.L. con sede in CONSELICE (RA)	00175560390	1/1		22	146.600	seminativo	13962,00
10	AGRICOLA DANTE SOCIETA' AGRICOLA S.R.L. con sede in CONSELICE (RA)	00175560390	1/1		49	4.460	seminativo	4056,74
11	E-DISTRIBUZIONE S.P.A. con sede in ROMA (RM)	05779711000	1/1		48	6.440	fabbricato D01	-
12	E-DISTRIBUZIONE S.P.A. con sede in ROMA (RM)	05779711000	1/1		47	3.230	seminativo	-
13	AGRICOLA DANTE SOCIETA' AGRICOLA S.R.L. con sede in CONSELICE (RA)	00175560390	1/1	34	57.430	seminativo	695,78	
14	SOCIETA' AGRICOLA SANTAMARIA S.R.L. con sede in CESENA (FC)	01603010404	1/1	79	29	36.431	fabbricato D01	635,42
15	COMUNE DI CODIGORO con sede in CODIGORO (FE)	00339040388	1/1		36	500	incolto sterr	-
16	AGRICOLA LAMBERTA S.A.S. DI AMADORI DENIS & C. con sede in CESENA (FC)	00967850389	1/1		32	2.110	semin irriguo	-
17	AGRICOLA LAMBERTA S.A.S. DI AMADORI DENIS & C. con sede in CESENA (FC)	00967850389	1/1		37	104.539	semin irriguo	484,91

Elenco beni soggetti all'apposizione del  
vincolo preordinato all'esproprio e all'asservimento

Numero Progressivo	Generalità dei proprietari intestati al Catasto			Foglio di mappa	Mappale	Superficie catastale (mq)	Coltura catastale	Superficie interessata dalle opere (mq)
	Generalità	Codice fiscale	% poss					
Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo Comune di Codigoro (FE)								
Linea in Cavo 132 kV								
1	AGRICOLA DANTE SOCIETA' AGRICOLA S.R.L. con sede in CONSELICE (RA)	00175560390	1/1	78	29	9.050	bosco alto	347,01
2	AGRICOLA DANTE SOCIETA' AGRICOLA S.R.L. con sede in CONSELICE (RA)	00175560390	1/1		22	146.600	seminativo	2761,44
Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo Comune di Codigoro (FE)								
Linea in cavo MT								
3	AGRICOLA LAMBERTA S.A.S. DI SOCIETA' AGRICOLA SANTAMARIA S.R.L. & C. con sede in CESENA (FC)	00967850389	1/1	81	2	31.080	semin irriguo 28.155	3986,91
4	COMUNE DI CODIGORO con sede in CODIGORO (FE)	00339040388	1/1		19	5.060	pascolo	2361,00
5	AGRICOLA LAMBERTA S.A.S. DI AMADORI DENIS & C. con sede in CESENA (FC)	00967850389	1/1		4	30.154	semin irriguo	1296,70
6	COMUNE DI CODIGORO con sede in CODIGORO (FE)	00339040388	1/1		11	1.350	pascolo	725,00
7	AGRICOLA LAMBERTA S.A.S. DI AMADORI DENIS & C. con sede in CESENA (FC)	00967850389	1/1		7	15.100	semin irriguo	707,46
8	AGRICOLA LAMBERTA S.A.S. DI AMADORI DENIS & C. con sede in CESENA (FC)	00967850389	1/1		68	247.701	semin irriguo 242.701	323,47
							bosco misto 5.000	
Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo Comune di Codigoro (FE)								
Linea in cavo MT								
7	ENTE NAZIONALE PER L'ENERGIA ELETTRICA(E.N.E.L.)		1000/1000	78	32	4.420	fabbricato	-



*Gianluca Brugnoli*

		<i>Fumarola</i>	<i>Bolognesi</i>	<i>Brugnoli</i>	
A	26/08/22	Fumarola	Bolognesi	Brugnoli	Emissione come da commenti Terno 4.8.2022
REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
COMMITTENTE					IMPIANTO
					SE 380/132 KV FISCAGLIA
INGEGNERIA & COSTRUZIONI					TITOLO
					ELENCO BENI SOGGETTI ALL'APPOSIZIONE DEL VINCOLO PREORDINATO ALL'ESPROPRIO E ALL'ASSERVIMENTO FISCAGLIA
SCALA	FORMATO	FOGLIO / DI		N. DOCUMENTO	
-	A4	1 / 6		4 6 4 2 3 A	

Elenco beni soggetti all'apposizione del  
vincolo preordinato all'esproprio e all'asservimento  
Fiscaglia

Numero Progressivo	Generalità dei proprietari intestati al Catasto			Foglio di mappa	Mappale	Superficie catastale (mq)	Coltura catastale	Superficie interessata dalle opere (mq)		
	Generalità	Codice fiscale	% poss							
Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio Comune di Fiscaglia (FE) SEZ. A - MASSA FISCAGLIA										
SE 380/132 KV FISCAGLIA										
1	MANTOVANI ADELAIDE nata a FERRARA (FE) il 24/10/1948	MNTDLD48R64D548E	1/3	7	37	8.670	semin irriguo	4428,61		
	MANTOVANI LUISA nata a CODIGORO (FE) il 05/03/1953	MNTLSU53C45C814B	1/3							
	MANTOVANI SILVANO nato a CODIGORO (FE) il 03/05/1954	MNTSVN54E03C814U	1/3							
2	MANTOVANI ADELAIDE nata a FERRARA (FE) il 24/10/1948	MNTDLD48R64D548E	1/3		4	45	7.741	seminativo	4153,46	
	MANTOVANI LUISA nata a CODIGORO (FE) il 05/03/1953	MNTLSU53C45C814B	1/3							
	MANTOVANI SILVANO nato a CODIGORO (FE) il 03/05/1954	MNTSVN54E03C814U	1/3							
3	MANTOVANI ALBERTO nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 23/07/1959	MNTLRT59L23F026L	1000/1000			3	39	75.450	seminativo	4809,35
4	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1				143	8.937	semin irriguo 8.358	7456,40
									seminativo 579	
5	FARINELLA GABRIELE nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 20/02/1951	FRNGRL51B20F026L	1/2	4			122	43.090	semin irriguo	26045,70
	FARINELLA GIUSEPPE nato a CODIGORO (FE) il 23/05/1965	FRNGPP65E23C814N	1/2							
6	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1000/1000				117	30.620	semin irriguo	12802,58
7	FARINELLA GABRIELE nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 20/02/1951	FRNGRL51B20F026L	1/2		26.567					
	FARINELLA GIUSEPPE nato a CODIGORO (FE) il 23/05/1965	FRNGPP65E23C814N	1/2				1.870			
8	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		170			24.672	semin irriguo	16835,78
9	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1			38	72.611			
10	MANTOVANI ADELAIDE nata a FERRARA (FE) il 24/10/1948	MNTDLD48R64D548E	1/3							
	MANTOVANI LUISA nata a CODIGORO (FE) il 05/03/1953	MNTLSU53C45C814B	1/3							
	MANTOVANI SILVANO nato a CODIGORO (FE) il 03/05/1954	MNTSVN54E03C814U	1/3							

Elenco beni soggetti all'apposizione del  
 vincolo preordinato all'esproprio e all'asservimento  
 Fiscaglia

Numero Progressivo	Generalità dei proprietari intestati al Catasto			Foglio di mappa	Mappale	Superficie catastale (mq)	Coltura catastale	Superficie interessata dalle opere (mq)
	Generalità	Codice fiscale	% poss					
Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio Comune di Fiscaglia (FE) SEZ. A - MASSA FISCAGLIA								
Strada di accesso SE 380/132 kV FISCAGLIA								
11	DEMANIO PUBBLICO DELLO STATO PER LE OPERE IDRAULICHE DI SECONDA CATEGORIA		1000/1000	4	13	7.640	prato	208,48
12	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		57	48.590	seminativo	2552,12
13	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		39	27.300	seminativo	250,08
14	FARINELLA GABRIELE nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 20/02/1951	FRNGRL51B20F026L	1/2		116	117.423	semin irriguo	1185,00
	FARINELLA GIUSEPPE nato a CODIGORO (FE) il 23/05/1965	FRNGPP65E23C814N	1/2					
15	FARINELLA GABRIELE nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 20/02/1951	FRNGRL51B20F026L	1/2		117	26.567	semin irriguo 24.697	495,33
	FARINELLA GIUSEPPE nato a CODIGORO (FE) il 23/05/1965	FRNGPP65E23C814N	1/2				seminativo 1.870	
16	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1000/1000		73	30.620	semin irriguo	416,53
17	FARINELLA GABRIELE nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 20/02/1951	FRNGRL51B20F026L	1/2	122	43.090	semin irriguo	-	
	FARINELLA GIUSEPPE nato a CODIGORO (FE) il 23/05/1965	FRNGPP65E23C814N	1/2					
Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio Comune di Fiscaglia (FE) SEZ. A - MASSA FISCAGLIA								
Deviazione fosso								
18	MANTOVANI ADELAIDE nata a FERRARA (FE) il 24/10/1948	MNTDLD48R64D548E	1/3	3	38	72.611	semin irriguo	645,67
	MANTOVANI LUISA nata a CODIGORO (FE) il 05/03/1953	MNTLSU53C45C814B	1/3					
	MANTOVANI SILVANO nato a CODIGORO (FE) il 03/05/1954	MNTSVN54E03C814U	1/3					
19	MANTOVANI ADELAIDE nata a FERRARA (FE) il 24/10/1948	MNTDLD48R64D548E	1/3	7	37	8.670	semin irriguo	105,57
	MANTOVANI LUISA nata a CODIGORO (FE) il 05/03/1953	MNTLSU53C45C814B	1/3					
	MANTOVANI SILVANO nato a CODIGORO (FE) il 03/05/1954	MNTSVN54E03C814U	1/3					
20	MANTOVANI ADELAIDE nata a FERRARA (FE) il 24/10/1948	MNTDLD48R64D548E	1/3	7	45	7.741	seminativo	90,91
	MANTOVANI LUISA nata a CODIGORO (FE) il 05/03/1953	MNTLSU53C45C814B	1/3					
	MANTOVANI SILVANO nato a CODIGORO (FE) il 03/05/1954	MNTSVN54E03C814U	1/3					
21	MANTOVANI ALBERTO nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 23/07/1959	MNTLRT59L23F026L	1000/1000	7	39	75.450	seminativo	418,94

Elenco beni soggetti all'apposizione del  
vincolo preordinato all'esproprio e all'asservimento  
Fiscaglia

Numero Progressivo	Generalità dei proprietari intestati al Catasto			Foglio di mappa	Mappale	Superficie catastale (mq)	Coltura catastale	Superficie interessata dalle opere (mq)
	Generalità	Codice fiscale	% poss					
Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo Comune di Fiscaglia (FE) SEZ. A - MASSA FISCAGLIA								
Raccordi aerei 380 kV								
1	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1	3	170	24.672	semin irriguo	6490,99
2	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		165	10.642	semin irriguo	2194,43
3	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		166	12.348	semin irriguo	2722,30
4	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		167	30.716	seminativo	16385,16
5	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		168	16.824	semin irriguo	8105,05
6	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		169	6.918	semin irriguo	6776,88
7	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1/1		131	34.525	semin irriguo	6817,30
8	MANTOVANI ADELAIDE nata a FERRARA (FE) il 24/10/1948	MNTDLD48R64D548E	1/3		38	72.611	semin irriguo	8592,49
	MANTOVANI LUISA nata a CODIGORO (FE) il 05/03/1953	MNTLSU53C45C814B	1/3					
	MANTOVANI SILVANO nato a CODIGORO (FE) il 03/05/1954	MNTSVN54E03C814U	1/3					
9	DEMANIO DELLO STATO con sede in ROMA (RM)	97905320582	1000/1000	105	910	frutteto	174,84	
10	DEMANIO PUBBLICO DELLO STATO PER LE OPERE DI BONIFICA		1000/1000	130	10.220	frutteto	974,73	
11	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1	4	143	8.937	semin irriguo 8.358 seminativo 579	-
12	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1/1		119	7.720	semin irriguo	5122,81
13	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1000/1000		118	43.840	semin irriguo	11276,26
14	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		142	2.563	semin irriguo	1038,46
15	FARINELLA GABRIELE nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 20/02/1951	FRNGRL51B20F026L	1/2		122	43.090	semin irriguo	19,28
	FARINELLA GIUSEPPE nato a CODIGORO (FE) il 23/05/1965	FRNGPP65E23C814N	1/2					
16	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		21	34.790	semin irriguo	136,36

Elenco beni soggetti all'apposizione del  
 vincolo preordinato all'esproprio e all'asservimento  
 Fiscaglia

Numero Progressivo	Generalità dei proprietari intestati al Catasto			Foglio di mappa	Mappale	Superficie catastale (mq)	Coltura catastale	Superficie interessata dalle opere (mq)
	Generalità	Codice fiscale	% poss					
Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo Comune di Fiscaglia (FE) SEZ. A - MASSA FISCAGLIA								
Elettrodotti Aerei 132 kV								
1	MANTOVANI ALBERTO nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 23/07/1959	MNTRLT59L23F026L	1000/1000	7	39	75.450	seminativo	14698,97
2	FARINELLA GABRIELE nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 20/02/1951	FRNGRL51B20F026L	1/2	4	122	43.090	semin irriguo	8545,71
	FARINELLA GIUSEPPE nato a CODIGORO (FE) il 23/05/1965	FRNGPP65E23C814N	1/2		73	30.620	semin irriguo	3307
3	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1000/1000		117	26.567	semin irriguo 24.697 seminativo 1.870	4151,03
4	FARINELLA GABRIELE nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 20/02/1951	FRNGRL51B20F026L	1/2		116	117.423	semin irriguo	34461
	FARINELLA GIUSEPPE nato a CODIGORO (FE) il 23/05/1965	FRNGPP65E23C814N	1/2					
5	FARINELLA GABRIELE nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 20/02/1951	FRNGRL51B20F026L	1/2		39	27.300	seminativo	2270,27
6	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		118	43.840	semin irriguo	9270
7	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1000/1000		21	34.790	seminativo	10919,55
8	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		20	1.480	semin irriguo	1456,13
9	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		56	16.590	seminativo	6778,55
10	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		13	7.640	prato	919,76
11	DEMANIO PUBBLICO DELLO STATO PER LE OPERE IDRAULICHE DI SECONDA CATEGORIA		1000/1000		3	42.120	seminativo	5482,91
12	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		41	16.230	seminativo	3018,28
13	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		42	20.890	semin irriguo 10.000 ferrovia sp 10890	1302,82
14	REGIONE EMILIA ROMAGNA con sede in BOLOGNA (BO)	80062590379	1/1		2	9.790	seminativo 8.500 bosco ceduo 1.290	1015,13
15	DEMANIO PUBBLICO DELLO STATO PER LE OPERE IDRAULICHE DI II CATEGORIA con sede in ROMA (RM)	80207790587	1/1		1	16.490	prato	936,85
16	DEMANIO PUBBLICO DELLO STATO PER LE OPERE IDRAULICHE DI SECONDA CATEGORIA		1000/1000					

Elenco beni soggetti all'apposizione del  
 vincolo preordinato all'esproprio e all'asservimento  
 Fiscaglia

Numero Progressivo	Generalità dei proprietari intestati al Catasto			Foglio di mappa	Mappale	Superficie catastale (mq)	Coltura catastale	Superficie interessata dalle opere (mq)
	Generalità	Codice fiscale	% poss					
Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo Comune di Fiscaglia (FE) SEZ. A - MASSA FISCAGLIA								
Linea in Cavo 132 kV								
1	MANTOVANI ALBERTO nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 23/07/1959	MNTRLT59L23F026L	1000/1000	7	39	75.450	seminativo	794,76
2	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1000/1000	4	73	30.620	semin irriguo	1194,00
3	FARINELLA GABRIELE nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 20/02/1951	FRNGRL51B20F026L	1/2		117	26.567	semin irriguo 24.697	1298,43
	FARINELLA GIUSEPPE nato a CODIGORO (FE) il 23/05/1965	FRNGPP65E23C814N	1/2				seminativo 1.870	
4	FARINELLA GABRIELE nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 20/02/1951	FRNGRL51B20F026L	1/2		122	43.090	semin irriguo	825,30
	FARINELLA GIUSEPPE nato a CODIGORO (FE) il 23/05/1965	FRNGPP65E23C814N	1/2					
5	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		143	8.937	semin irriguo 8.358	346,87
			seminativo 579					
6	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		169	6.918	semin irriguo	204,19
7	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		170	24.672	semin irriguo	-
8	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		165	10.642	semin irriguo	1164,66
9	SANDRI SILVIA nata a ROVIGO (RO) il 24/07/1986	SNDSL86L64H6200	1/1		162	10.354	semin irriguo	619,19
10	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1000/1000		81	12.220	semin irriguo	60,31
11	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1000/1000		33	8.490	semin irriguo	2090,15
12	REGIONE EMILIA ROMAGNA con sede in BOLOGNA (BO)	80062590379	1/1		51	7.000	Ferrovia SP	237,14
13	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1000/1000		53	210	seminativo	0,02
14	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1/1	138	1.035	semin irriguo	389,04	
15	FARINELLA MASSIMO nato a CODIGORO (FE) il 23/12/1980	FRNMSM80T23C814D	1/2	157	195	fabbricato A03	17,56	
	GUIETTI ANNA nata a LAGOSANTO (FE) il 18/09/1982	GTTNNA82P58E4100	1/2					
16	FARINELLA MASSIMO nato a CODIGORO (FE) il 23/12/1980	FRNMSM80T23C814D	1/2	160	935	fabbricato C02 44mq	75,91	
	GUIETTI ANNA nata a LAGOSANTO (FE) il 18/09/1982	GTTNNA82P58E4100	1/2					
	FARINELLA GABRIELE nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 20/02/1951	FRNGRL51B20F026L	5/12					
	FARINELLA GABRIELE nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 20/02/1951	FRNGRL51B20F026L	1/12					
	FARINELLA GIUSEPPE nato a CODIGORO (FE) il 23/05/1965	FRNGPP65E23C814N	1/2			fabbricato C02 151mq		
17				191	396	relitto stradale	7,13	
18	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1000/1000	57	1.130	seminativo	241,59	
19	DEMANIO PUBBLICO DELLO STATO PER LE OPERE IDRAULICHE DI SECONDA CATEGORIA		1000/1000	54	2.175	prato	102,49	
20	DEMANIO PUBBLICO DELLO STATO PER LE OPERE IDRAULICHE DI SECONDA CATEGORIA		1000/1000	1	4.120	prato	97,74	



*Gianluca Brugnioni*

		<i>Fumarola</i>	<i>Bolognesi</i>	<i>Brugnioni</i>	
B	09/09/22	Fumarola	Bolognesi	Brugnioni	Emissione come da commenti Terno 9.9.2022
A	26/08/22	Fumarola	Bolognesi	Brugnioni	Emissione come da commenti Terno 4.8.2022
REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
<b>COMMITTENTE</b> 				<b>IMPIANTO</b> SE 380/132 KV FISCAGLIA	
<b>INGEGNERIA &amp; COSTRUZIONI</b> 				<b>TITOLO</b> ELENCO BENI SOGGETTI AD OCCUPAZIONE TEMPORANEA CODIGORO	
SCALA	FORMATO	FOGLIO / DI		N. DOCUMENTO	
-	A4	1 / 2		4 6 4 2 4 B	

Elenco beni soggetti ad occupazione temporanea  
Codigoro

Numero Progressivo	Generalità dei proprietari intestati al Catasto			Foglio di mappa	Mappale	Superficie catastale (mq)	Coltura catastale	Superficie interessata dalle opere (mq)
	Generalità	Codice fiscale	% poss					
Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo Comune di Codigoro (FE)								
Accessi ed occupazioni temporanee alle aree di cantiere								
1	AGRICOLA DANTE SOCIETA' AGRICOLA S.R.L. con sede in CONSELICE (RA)	00175560390	1/1	78	29	9.050	bosco alto	-
2	AGRICOLA DANTE SOCIETA' AGRICOLA S.R.L. con sede in CONSELICE (RA)	00175560390	1/1		22	146.600	seminativo	1441,00
3	AGRICOLA DANTE SOCIETA' AGRICOLA S.R.L. con sede in CONSELICE (RA)	00175560390	1/1		121	4.030	Fabbricato	322,90
4	AGRICOLA DANTE SOCIETA' AGRICOLA S.R.L. con sede in CONSELICE (RA)	00175560390	1/1		49	4.460	seminativo	382,92
5	AGRICOLA DANTE SOCIETA' AGRICOLA S.R.L. con sede in CONSELICE (RA)	00175560390	1/1		21	128.880	seminativo	393,41
6	EUROVO S.R.L. con sede in LUGO (RA)	00992620286	1/1	80	4	86.515	fabbricato D10 fabbricato A03 bene comune non censibile	-
7	COMUNE DI CODIGORO con sede in CODIGORO (FE)	00339040388	1/1	79	36	500	incolto sterr	66,63
8	AGRICOLA LAMBERTA S.A.S. DI AMADORI DENIS & C. con sede in CESENA (FC)	00967850389	1/1		32	2.110	semin irriguo	24,78
9	SOCIETA' AGRICOLA SANTAMARIA S.R.L. con sede in CESENA (FC)	01603010404	1/1		29	36.431	fabbricato	-
10	AGRICOLA LAMBERTA S.A.S. DI AMADORI DENIS & C. con sede in CESENA (FC) □	00967850389	1/1		37	104.539	semin irriguo	-
11	COMUNE DI CODIGORO con sede in CODIGORO (FE)	00339040388	1/1	81	11	1.350	pascolo	145,80
12	AGRICOLA LAMBERTA S.A.S. DI AMADORI DENIS & C. con sede in CESENA (FC)	00967850389	1/1		4	30.154	semin irriguo	3498,00
13	DEMANIO PUBBLICO DELLO STATO PER LE OPERE DI BONIFICA		1000/1000		51	286	pascolo	3,26
14	AGRICOLA LAMBERTA S.A.S. DI AMADORI DENIS & C. con sede in CESENA (FC)	00967850389	1/1		7	15.100	semin irriguo	-
15	AGRICOLA LAMBERTA S.A.S. DI AMADORI DENIS & C. con sede in CESENA (FC)	00967850389	1/1		68	247.701	semin irriguo 242.701 bosco misto 5.000	953,16
16	COMUNE DI CODIGORO con sede in CODIGORO (FE)	00339040388	1/1		19	5.060	pascolo	66,75
17	AGRICOLA LAMBERTA S.A.S. DI SOCIETA' AGRICOLA SANTAMARIA S.R.L. & C. con sede in CESENA (FC)	00967850389	1/1		2	31.080	semin irriguo 28.155 bosco misto 2.925	80,27
18	AGRICOLA LAMBERTA S.A.S. DI SOCIETA' AGRICOLA SANTAMARIA S.R.L. & C. con sede in CESENA (FC)	00967850389	1/1		1	237.150	semin irriguo 215.100 bosco misto 22.050	1267,00
Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo Comune di Codigoro (FE)								
Area di cantiere - occupazione temporanea - Linea in Cavo 132 kV								
19	AGRICOLA DANTE SOCIETA' AGRICOLA S.R.L. con sede in CONSELICE (RA)	00175560390	1/1	78	22	146.600	seminativo	800,00
20	PROVINCIA DI FERRARA	00334500386	1000/1000		31	1.380	prato	16,72



*Gianluca Brugnoli*

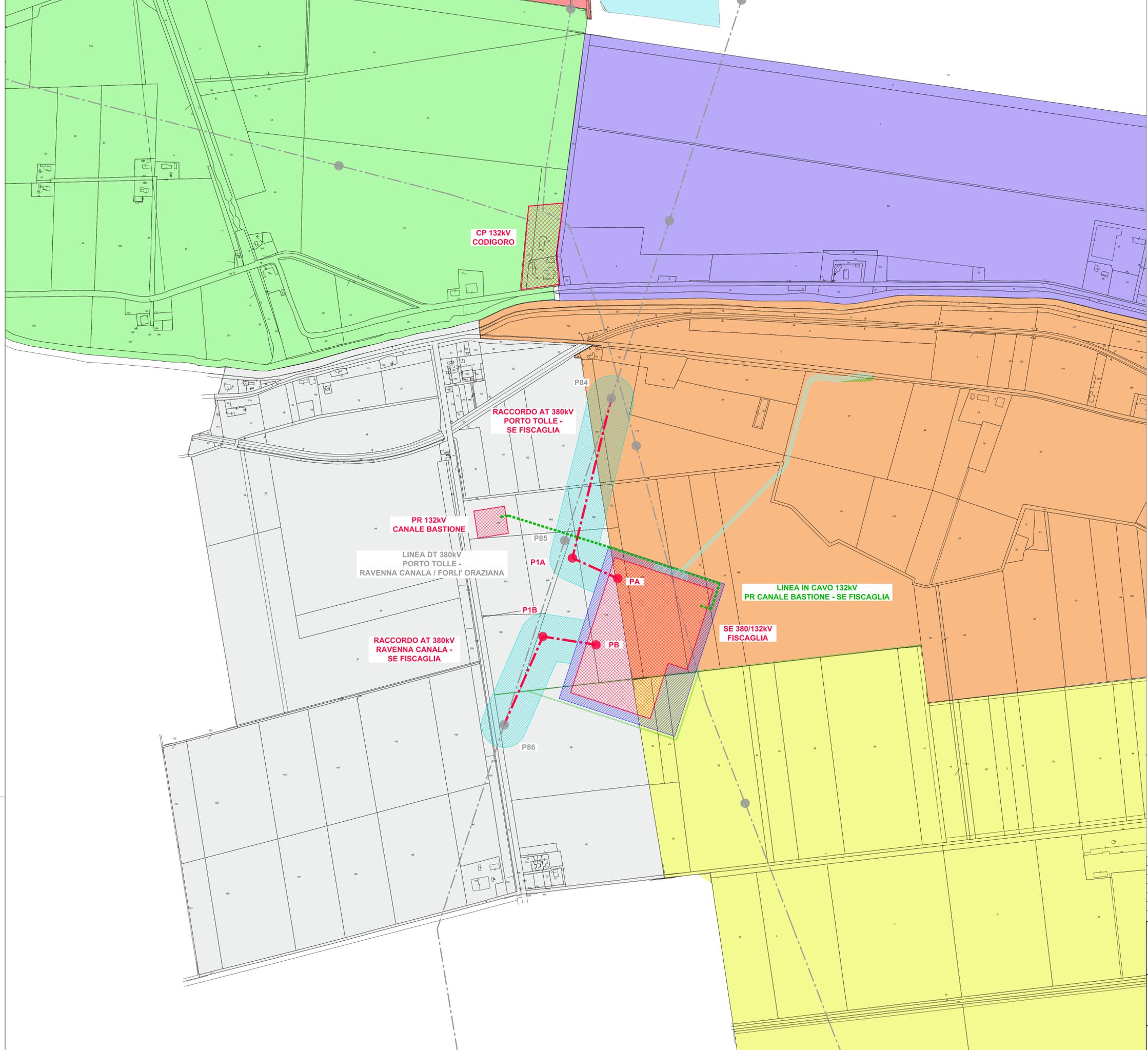
		<i>Fumarola</i>	<i>Bolognesi</i>	<i>Brugnoli</i>	
A	26/08/22	Fumarola	Bolognesi	Brugnoli	Emissione come da commenti Terno 4.8.2022
REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
<b>COMMITTENTE</b> 					<b>IMPIANTO</b> SE 380/132 KV FISCAGLIA
<b>INGEGNERIA &amp; COSTRUZIONI</b> 					<b>TITOLO</b> ELENCO BENI SOGGETTI AD OCCUPAZIONE TEMPORANEA FISCAGLIA
SCALA	FORMATO	FOGLIO / DI		N. DOCUMENTO	
-	A4	1 / 3		4 6 4 2 5 A	

Elenco beni soggetti ad occupazione temporanea  
 Fiscaglia

Numero Progressivo	Generalità dei proprietari intestati al Catasto			Foglio di mappa	Mappale	Superficie catastale (mq)	Coltura catastale	Superficie interessata dalle opere (mq)
	Generalità	Codice fiscale	% poss					
Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo Comune di Fiscaglia (FE) SEZ. A - MASSA FISCAGLIA								
Accessi ed occupazioni temporanee alle aree di cantiere								
1	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1	3	168	16.824	semin irriguo	8,17
2	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		167	30.716	seminativo	162,22
3	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		170	24.672	semin irriguo	68,96
4	MANTOVANI ADELAIDE nata a FERRARA (FE) il 24/10/1948	MNTDLD48R64D548E	1/3		38	72.611	semin irriguo	1214,24
	MANTOVANI LUISA nata a CODIGORO (FE) il 05/03/1953	MNTLSU53C45C814B	1/3					
	MANTOVANI SILVANO nato a CODIGORO (FE) il 03/05/1954	MNTSVN54E03C814U	1/3					
5	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		169	6.918	semin irriguo	-
6	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1		165	10.642	semin irriguo	-
7	SANDRI SILVIA nata a ROVIGO (RO) il 24/07/1986	SNDSL86L64H6200	1/1		162	10.354	semin irriguo	340,75
8	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1/1		131	34.525	semin irriguo	307,62
9	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1000/1000		132	10.185	semin irriguo	238,60
10	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1000/1000		81	12.220	semin irriguo	279,01
11	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1000/1000		33	8.490	semin irriguo	168,16
12	DEMANIO DELLO STATO con sede in ROMA (RM) □	97905320582	1000/1000		91	710	seminativo	24,45
13	DEMANIO DELLO STATO con sede in ROMA (RM) □	97905320582	1000/1000		92	240	seminativo	11,98
14	REGIONE EMILIA ROMAGNA con sede in BOLOGNA (BO)	80062590379	1/1		51	7.000	Ferrovia SP	-
15	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1/1		138	1.035	semin irriguo	-
16	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1000/1000		57	1.130	seminativo	-
17	DEMANIO PUBBLICO DELLO STATO PER LE OPERE IDRAULICHE DI SECONDA CATEGORIA		1000/1000	54	2.175	prato	-	
18	DEMANIO PUBBLICO DELLO STATO PER LE OPERE IDRAULICHE DI SECONDA CATEGORIA		1000/1000	1	4.120	prato	-	

Elenco beni soggetti ad occupazione temporanea  
Fiscaglia

Numero Progressivo	Generalità dei proprietari intestati al Catasto			Foglio di mappa	Mappale	Superficie catastale (mq)	Coltura catastale	Superficie interessata dalle opere (mq)		
	Generalità	Codice fiscale	% poss							
19	MANTOVANI ADELAIDE nata a FERRARA (FE) il 24/10/1948	MNTDLD48R64D548E	1/3	7	37	8.670	semin irriguo	211,40		
	MANTOVANI LUISA nata a CODIGORO (FE) il 05/03/1953	MNTLSU53C45C814B	1/3							
	MANTOVANI SILVANO nato a CODIGORO (FE) il 03/05/1954	MNTSVN54E03C814U	1/3							
20	MANTOVANI ADELAIDE nata a FERRARA (FE) il 24/10/1948	MNTDLD48R64D548E	1/3		7	45	7.741	seminativo	181,81	
	MANTOVANI LUISA nata a CODIGORO (FE) il 05/03/1953	MNTLSU53C45C814B	1/3							
	MANTOVANI SILVANO nato a CODIGORO (FE) il 03/05/1954	MNTSVN54E03C814U	1/3							
21	MANTOVANI ALBERTO nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 23/07/1959	MNTLRT59L23F026L	1000/1000	7		39	75.450	seminativo	974,96	
22	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1			4	143	8.937	semin irriguo 8.358 seminativo 579	143,11
23	FARINELLA GABRIELE nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 20/02/1951	FRNGRL51B20F026L	1/2			4	122	43.090	semin irriguo	351,82
	FARINELLA GIUSEPPE nato a CODIGORO (FE) il 23/05/1965	FRNGPP65E23C814N	1/2							
24	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1000/1000		4		73	30.620	semin irriguo	25,13
25	FARINELLA GABRIELE nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 20/02/1951	FRNGRL51B20F026L	1/2				117	26.567	semin irriguo 24.697 seminativo 1.870	-
	FARINELLA GIUSEPPE nato a CODIGORO (FE) il 23/05/1965	FRNGPP65E23C814N	1/2							
26	FARINELLA GABRIELE nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 20/02/1951	FRNGRL51B20F026L	1/2	116			117.423	semin irriguo	-	
	FARINELLA GIUSEPPE nato a CODIGORO (FE) il 23/05/1965	FRNGPP65E23C814N	1/2							
27	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1000/1000	4			118	43.840	semin irriguo	1075,00
28	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1/1				119	7.220	semin irriguo	-
29	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1				21	34.790	seminativo	-
30	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1				3	42.120	seminativo	-
31	LOVO MATTEO nato a COPPARO (FE) il 18/11/1976	LVOMTT76S18C980M	1/1				41	16.230	seminativo	-
Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo Comune di Fiscaglia (FE) SEZ. A - MASSA FISCAGLIA										
Linea provvisoria in Cavo 132 kV - Occupazione temporanea										
32	FARINELLA ENRICO nato a CODIGORO (FE) il 06/07/1949	FRNNRC49L06C814L	1000/1000		4	73	30.620	semin irriguo	-	
33	FARINELLA GABRIELE nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 20/02/1951	FRNGRL51B20F026L	1/2			117	26.567	semin irriguo 24.697 seminativo 1.870	-	
	FARINELLA GIUSEPPE nato a CODIGORO (FE) il 23/05/1965	FRNGPP65E23C814N	1/2							
34	FARINELLA GABRIELE nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 20/02/1951	FRNGRL51B20F026L	1/2			122	43.090	semin irriguo	-	
	FARINELLA GIUSEPPE nato a CODIGORO (FE) il 23/05/1965	FRNGPP65E23C814N	1/2							
35	MANTOVANI ALBERTO nato a MASSA FISCAGLIA (FE) il 23/07/1959	MNTLRT59L23F026L	1000/1000	7		39	75.450	seminativo	-	

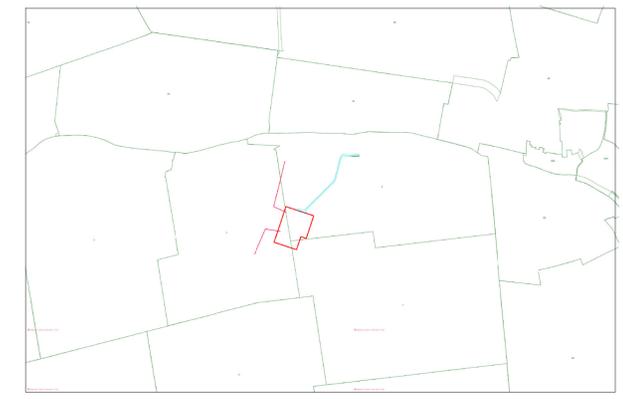


**LEGENDA**

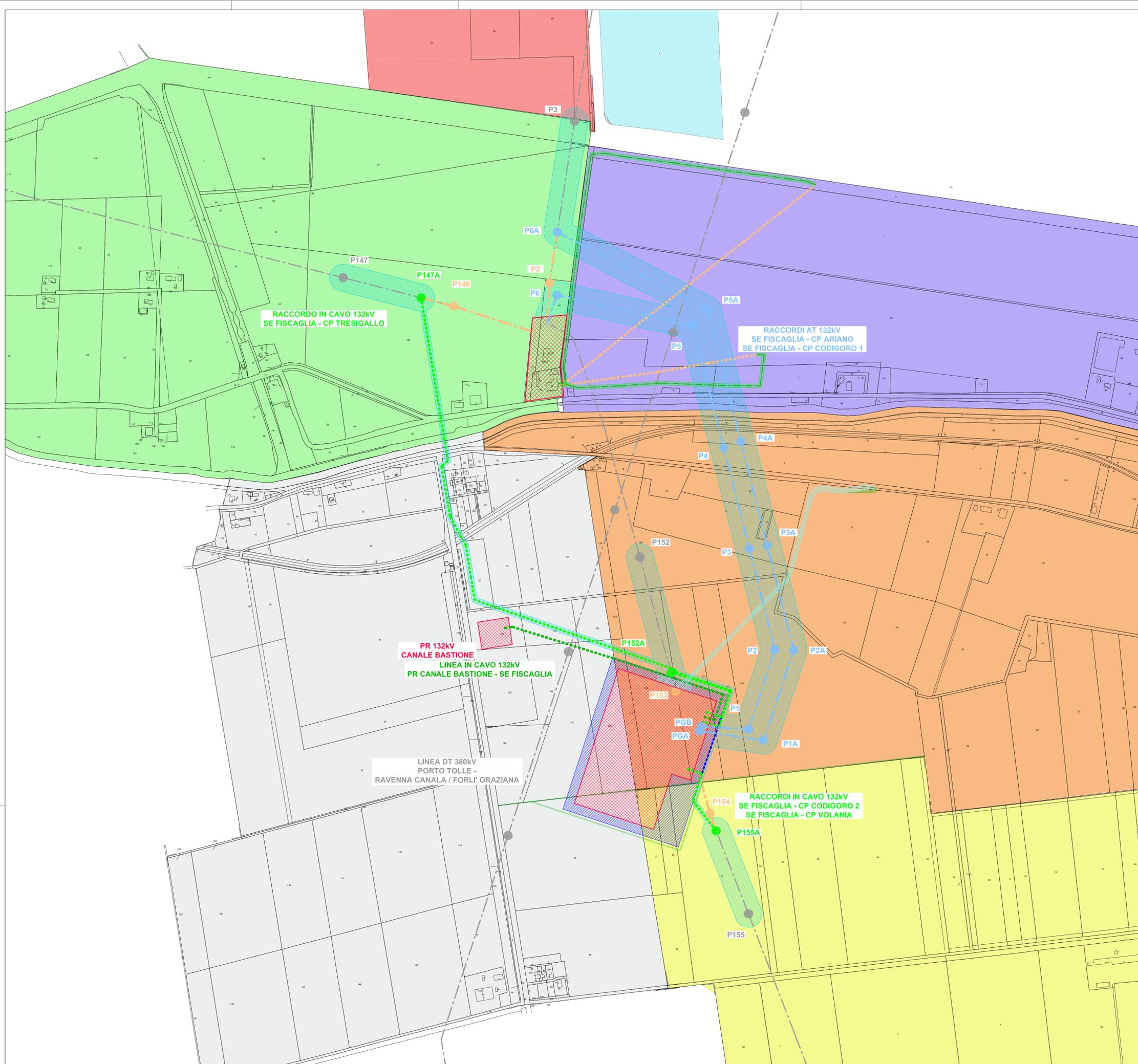
- RACCORDI AEREI 380kV
- ASSE NUOVI SOSTEGNI LINEA 380kV
- LINEA IN CAVO 132kV PR 132kV CANALE BASTIONE - SE 380/132kV FISCAGLIA
- LINEE AEREE 132kV TRATTE DA DEMOLIRE
- LINEE AT ESISTENTI
- CANALI DA DEVIARE E/O RIMUOVERE
- CONDOTTA SMALTIMENTO ACQUE
- AREA STAZIONI ELETTRICHE
- STRADA ACCESSO SE 380/132kV FISCAGLIA
- SCARPATA STRADA ACCESSO SE 380/132kV FISCAGLIA
- AREA POTENZIALMENTE IMPEGNATA SE 380/132kV FISCAGLIA
- AREA POTENZIALMENTE IMPEGNATA ELETTRODOTTI AT 380kV
- COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 3 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
- COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 4 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
- COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 7 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
- COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 78
- COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 81



**INQUADRAMENTO CATASTALE**



REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE								
B	09/09/22	Vignali	Bolognesi	Brugnoni	Revisione come da commenti Terna 9.9.2022								
A	26/08/22	Vignali	Bolognesi	Brugnoni	Emissione come da commenti Terna 4.8.2022								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;"> <b>COMITENTE</b>  </td> <td style="width: 30%;"> <b>IMPIANTO</b>                  SE 380/132 KV FISCAGLIA             </td> </tr> <tr> <td> <b>INGEGNERIA &amp; COSTRUZIONI</b>  </td> <td> <b>TITOLO</b>                  PLANIMETRIA CATASTALE CON AREA POTENZIALMENTE IMPEGNATA             </td> </tr> <tr> <td> <b>SCALA</b>                  1:4.000             </td> <td> <b>FORMATO</b>                  A1             </td> <td> <b>FOGLIO / DI</b>                  1 / 2             </td> <td> <b>N. DOCUMENTO</b>                  4 6 4 2 6 B             </td> </tr> </table>						<b>COMITENTE</b> 	<b>IMPIANTO</b> SE 380/132 KV FISCAGLIA	<b>INGEGNERIA &amp; COSTRUZIONI</b> 	<b>TITOLO</b> PLANIMETRIA CATASTALE CON AREA POTENZIALMENTE IMPEGNATA	<b>SCALA</b> 1:4.000	<b>FORMATO</b> A1	<b>FOGLIO / DI</b> 1 / 2	<b>N. DOCUMENTO</b> 4 6 4 2 6 B
<b>COMITENTE</b> 	<b>IMPIANTO</b> SE 380/132 KV FISCAGLIA												
<b>INGEGNERIA &amp; COSTRUZIONI</b> 	<b>TITOLO</b> PLANIMETRIA CATASTALE CON AREA POTENZIALMENTE IMPEGNATA												
<b>SCALA</b> 1:4.000	<b>FORMATO</b> A1	<b>FOGLIO / DI</b> 1 / 2	<b>N. DOCUMENTO</b> 4 6 4 2 6 B										

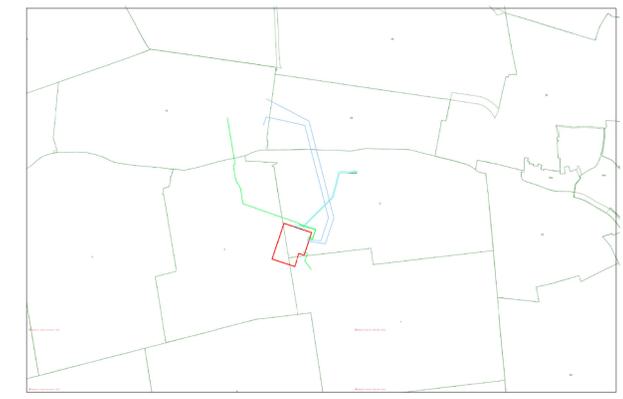


### LEGENDA

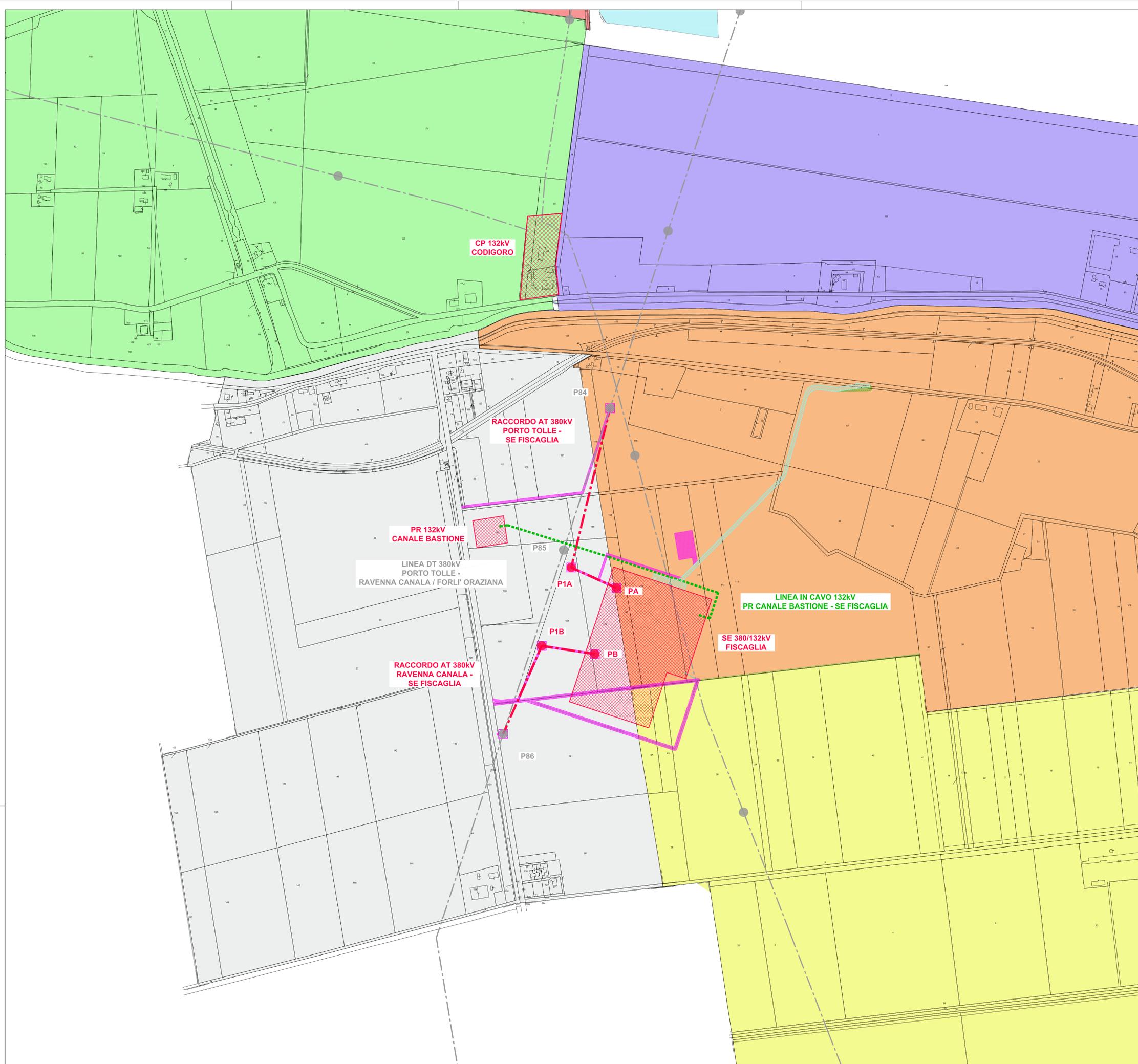
	RACCORDI AEREI 132kV
	ASSE NUOVI SOSTEGNI LINEA 132kV
	LINEE IN CAVO 132kV
	ASSE NUOVI SOSTEGNI TRANSIZIONE AEREO/CAVO LINEE 132kV
	LINEE PROVVISORIE IN CAVO 132kV
	LINEE AEREE 132kV TRATTE DA DEMOLIRE
	LINEE AEREE MT TRATTE DA DEMOLIRE
	NUOVA LINEA MT IN CAVO INTERRATO
	LINEE AT ESISTENTI
	CANALI DA DEWARE E/O RIMUOVERE
	CONDOTTA SMALTIMENTO ACQUE
	AREA STAZIONI ELETTRICHE
	STRADA ACCESSO SE 380/132kV FISCAGLIA
	SCARPATA STRADA ACCESSO SE 380/132kV FISCAGLIA
	AREA POTENZIALMENTE IMPEGNATA SE 380/132kV FISCAGLIA
	AREA POTENZIALMENTE IMPEGNATA ELETTRODOTTI AT 132kV
	AREA POTENZIALMENTE IMPEGNATA CAVIDOTTO MT
	COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 3 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
	COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 4 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
	COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 7 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
	COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 78
	COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 79
	COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 80
	COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 81



### INQUADRAMENTO CATASTALE



		SE 380/132 kV FISCAGLIA	
		TITOLO PLANIMETRIA CATASTALE CON AREA POTENZIALMENTE IMPEGNATA	
REVISIONE DATA ELABORATO VERIFICATO APPROVATO DESCRIZIONE	B 09/09/22 Vignoli Bolognesi Brugnani A 26/08/22 Vignoli Bolognesi Brugnani	REVISIONE DATA ELABORATO VERIFICATO APPROVATO DESCRIZIONE	IMPIANTO SE 380/132 kV FISCAGLIA TITOLO PLANIMETRIA CATASTALE CON AREA POTENZIALMENTE IMPEGNATA
SCALA 1:4.000	FORMATO A1	FOGLIO / DI 2 / 2	N. DOCUMENTO 4 6 4 2 6 B

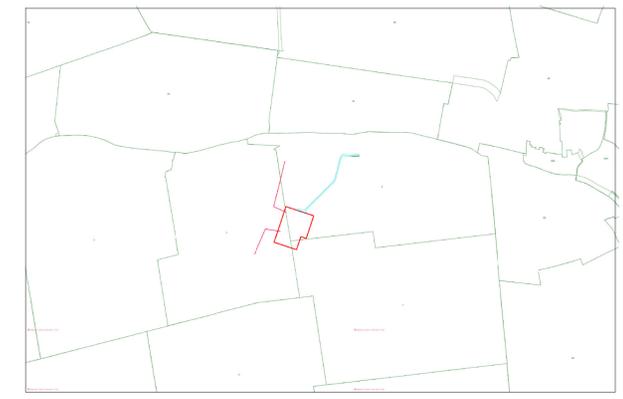


**LEGENDA**

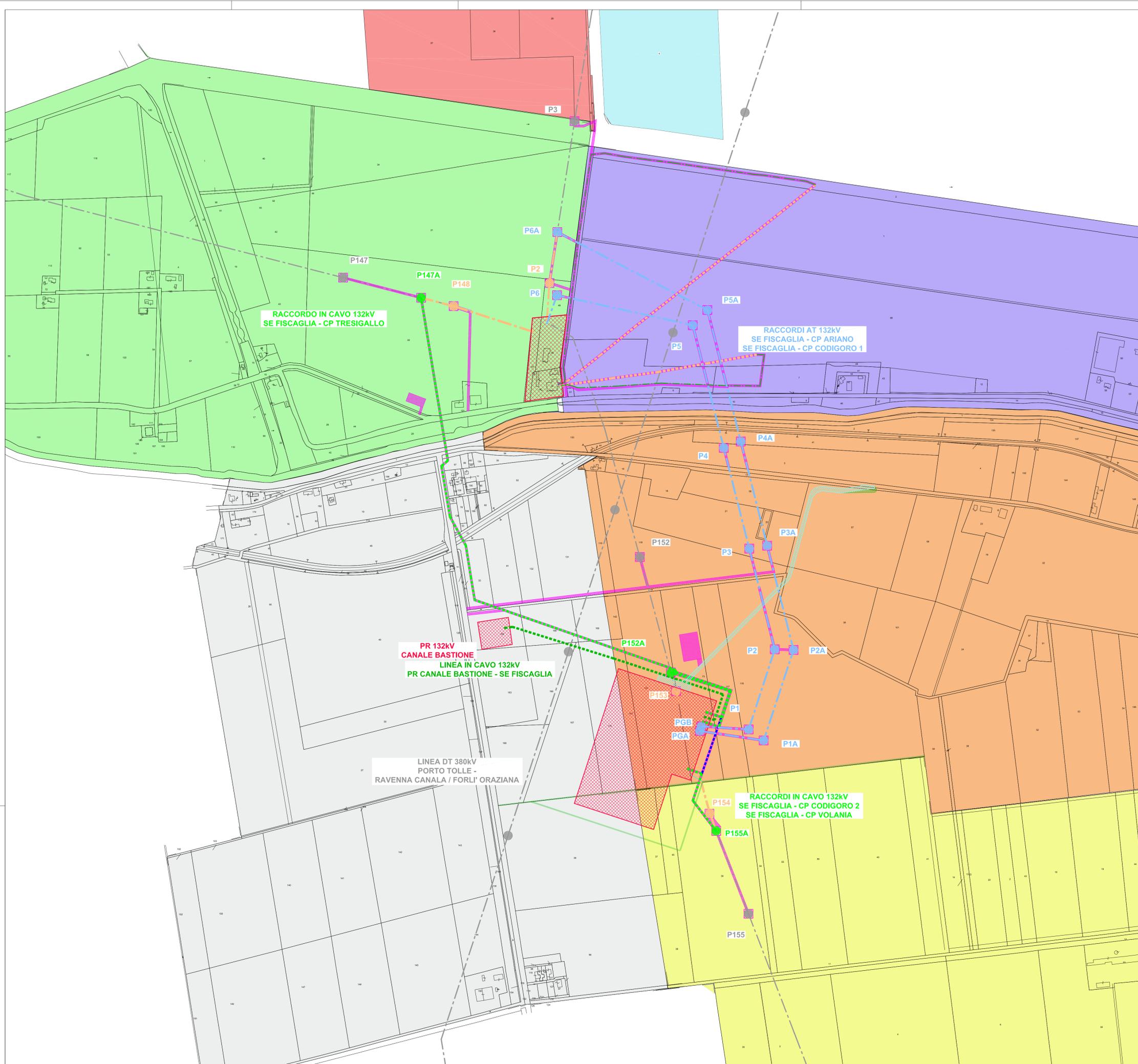
- RACCORDI AEREI 380kV
- ASSE NUOVI SOSTEGNI LINEA 380kV
- LINEA IN CAVO 132kV PR 132kV CANALE BASTIONE - SE 380/132kV FISCAGLIA
- LINEE AEREE 132kV TRATTE DA DEMOLIRE
- LINEE AT ESISTENTI
- CANALI DA DEVIARE E/O RIMUOVERE
- CONDOTTA SMALTIMENTO ACQUE
- AREA STAZIONI ELETTRICHE
- PISTE OCCUPAZIONE TEMPORANEA PER ACCESSO AI SOSTEGNI E AREE PROVVISORIE DI CANTIERE - SE FISCAGLIA E ELETTRODOTTI 380kV
- STRADA ACCESSO SE 380/132kV FISCAGLIA
- SCARPATA STRADA ACCESSO SE 380/132kV FISCAGLIA
- COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 3 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
- COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 4 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
- COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 7 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
- COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 78
- COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 81



**INQUADRAMENTO CATASTALE**



B	09/09/22	Vignali	Bolognesi	Brugnani	Revisione come da commenti Terna 9.9.2022
A	26/08/22	Vignali	Bolognesi	Brugnani	Emissione come da commenti Terna 4.8.2022
REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
COMITENTE					IMPIANTO
<b>enfinity</b>					SE 380/132 kV FISCAGLIA
INGEGNERIA & COSTRUZIONI					TITOLO
<b>BRULLI</b> service					PLANIMETRIA CATASTALE CON PISTE DI CANTIERE
SCALA	FORMATO	FOGLIO / DI	N. DOCUMENTO		
1:4.000	A1	1/2	4 6 4 2 7 B		

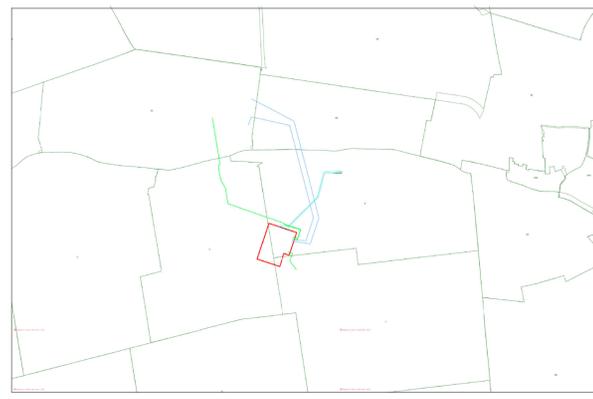


**LEGENDA**

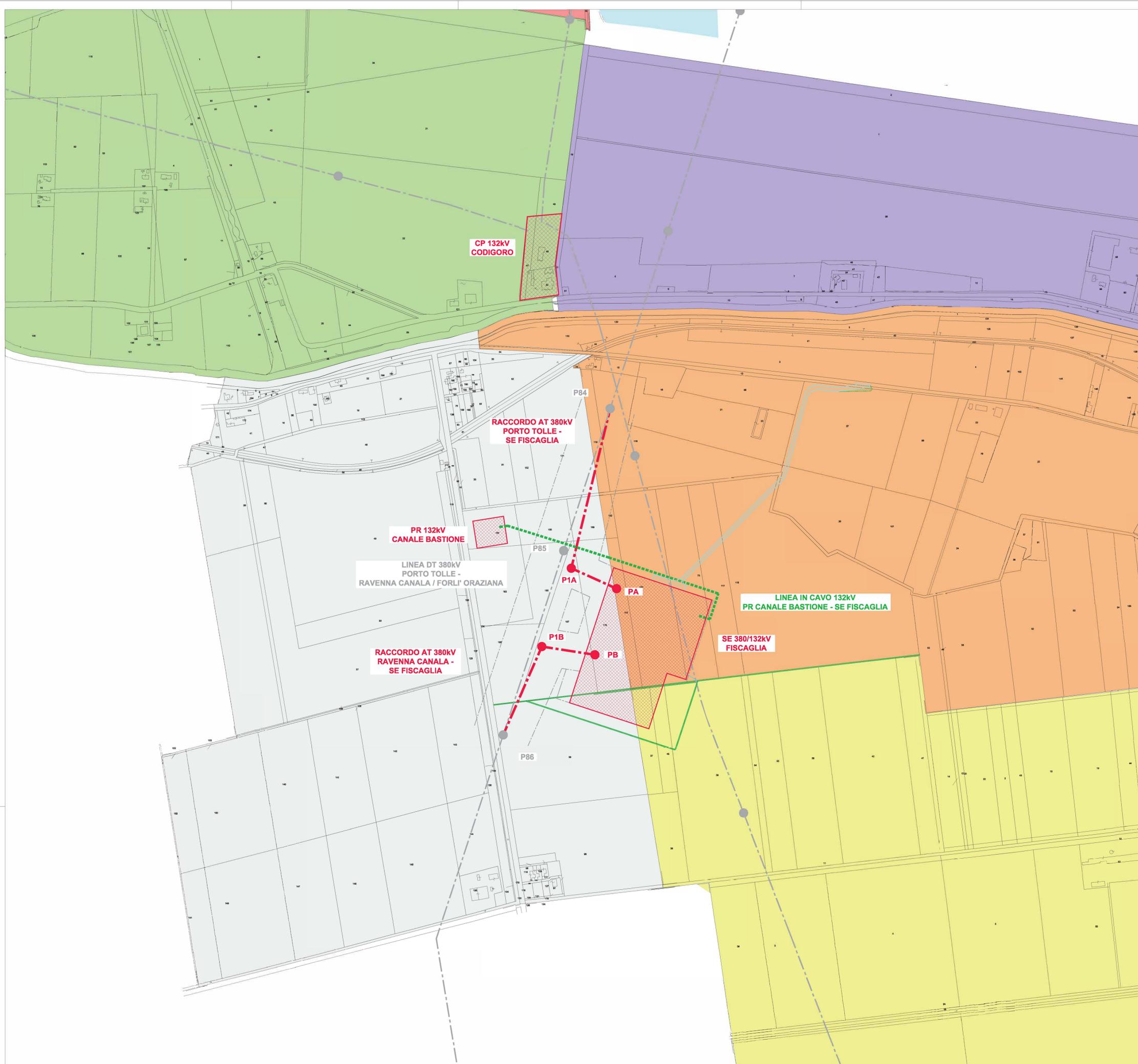
- RACCORDI AEREI 132kV
- ASSE NUOVI SOSTEGNI LINEA 132kV
- LINEE IN CAVO 132kV
- ASSE NUOVI SOSTEGNI TRANSIZIONE AEREO/CAVO LINEE 132kV
- LINEE PROVVISORIE IN CAVO 132kV
- LINEE AEREE 132kV TRATTE DA DEMOLIRE
- LINEE AEREE MT TRATTE DA DEMOLIRE
- NUOVA LINEA MT IN CAVO INTERRATO
- LINEE AT ESISTENTI
- CANALI DA DEWARE E/O RIMUOVERE
- CONDOTTA SMALTIMENTO ACQUE
- AREA STAZIONI ELETTRICHE
- PISTE OCCUPAZIONE TEMPORANEA PER ACCESSO AI SOSTEGNI E AREE PROVVISORIE DI CANTIERE - ELETTRODOTTI 132kV
- STRADA ACCESSO SE 380/132kV FISCAGLIA
- SCARPATA STRADA ACCESSO SE 380/132kV FISCAGLIA
- COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 3 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
- COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 4 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
- COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 7 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
- COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 78
- COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 79
- COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 80
- COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 81



**INQUADRAMENTO CATASTALE**



REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
B	09/09/22	Vignoli	Bolognesi	Brugnani	Revisione come da commenti Terzo 9.9.2022
A	26/08/22	Vignoli	Bolognesi	Brugnani	Emissione come da commenti Terzo 4.8.2022
COMMITTENTE					
					SE 380/132 kV FISCAGLIA
INGEGNERIA & COSTRUZIONI					
					TITOLO
					PLANIMETRIA CATASTALE CON PISTE DI CANTIERE
SCALA	FORMATO	FOGLIO / DI	N. DOCUMENTO		
1:4.000	A1	2/2	4 6 4 2 7 B		

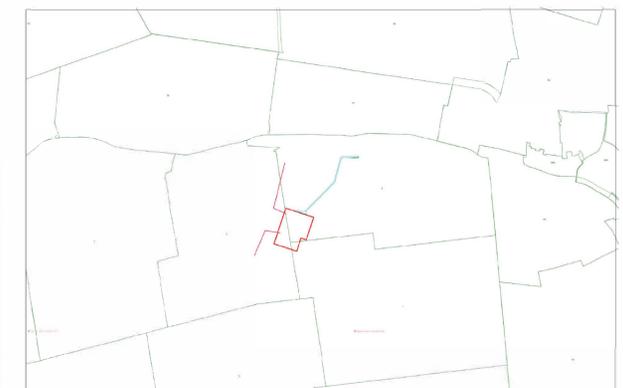


**LEGENDA**

- - - RACCORDI AEREI 380kV
- ASSE NUOVI SOSTEGNI LINEA 380kV
- - - LINEA IN CAVO 132kV PR 132kV CANALE BASTIONE - SE 380/132kV FISCAGLIA
- - - LINEE AEREE 132kV TRATTE DA DEMOLIRE
- - - LINEE AT ESISTENTI
- - - DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE
- CANALI ■ ■ ■ BEVIARE E/■ RIMUOVERE
- CONDOTTA SMALTIMENTO ACQUE
- AREA STAZIONI ELETTRICHE
- STRADA ACCESSO SE 380/132kV FISCAGLIA
- SCARPATA STRADA ACCESSO SE 380/132kV FISCAGLIA
- COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 3 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
- COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 4 SF7. A - MASSA FISCAGLIA
- COMUNE DI FISCAGLIA - FOGLIO 7 SEZ. A - MASSA FISCAGLIA
- COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 78
- COMUNE DI CODIGORO - FOGLIO 81



**INQUADRAMENTO CATASTALE**



	B	09/09/22	Vignoli	Bolognesi	Brugnoli	Revisione come da commenti Terni 9.9.2022
	A	26/08/22	Vignoli	Bolognesi	Brugnoli	Emissione come da commenti Terni 4.8.2022
	REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
						SE 380/132 kV FISCAGLIA
						PLANIMETRIA CATASTALE CON DPA
SCALA	FOGLIO	FOLIO / DI	N. DOCUMENTO			
1 : 4.000	A1	1 / 2	4 6 4 2 8 B			