







*Gianluca Brulli*


		<i>Gianluca Brulli</i>			
B	22.7.2025	013	013	093	Revisione dati potenziamento linea Finale Emilia – Bondeno
A	20.6.2025	123	013	093	Emissione per autorizzazione
REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
CODICE PRATICA CAPOFILA <b>C.P. 202201461</b>					TIPOLOGIA IMPIANTO CAPOFILA / POTENZA IN IMMISSIONE <b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO 56 MW</b>
CAPOFILA <b>Bondeno Srl</b> Via Mike Bongiorno, 13 20124 - Milano Partita IVA 05496160283					<b>SE 132/36 kV BONDENO</b>
INGEGNERIA & COSTRUZIONI <b>BRULLI</b> [trasmissione]					TITOLO <b>RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA</b>
SCALA  -	FORMATO  A4	FOGLIO / DI  1 / 16		N. DOCUMENTO  5 1 6 7 0 1 B	


 Reggio nell'Emilia - ITALIA	Progetto <b>SE 132/36 kV BONDENO</b> <b>Raccordi AT 132 kV</b> <b>Relazione tecnico illustrativa</b>	Documento e revisione <b>516701B</b> <b>2</b>
<b>Sommario</b>		
1	PREMESSA.....	4
2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....	4
3	QUADRO NORMATIVO .....	5
4	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO.....	5
4.1	Criteri di progettazione.....	5
4.2	Competenze amministrative territoriali .....	6
4.3	Inquadramento nella pianificazione urbanistica.....	6
4.4	Opere attraversate.....	6
4.5	Procedimenti in esecuzione e conclusi nel territorio comunale.....	6
4.6	Accessi alle aree di cantiere .....	6
5	DESCRIZIONE DEGLI ELETTRODOTTI.....	6
5.1	SE Bondeno – CP Bondeno .....	6
5.2	Finale Emilia – SE Bondeno .....	7
5.3	SE Bondeno – Ferrara Cassana .....	7
5.4	SE Bondeno - Palantone con deriv. Pilastresi All.....	7
6	VINCOLI .....	8
6.1	Inserimento opera.....	8
6.2	Inquadramento nella rete elettrica nazionale.....	9
6.3	Competenze amministrative territoriali .....	9
6.4	Valutazione interferenze con aree di interesse paesaggistico tutelate per legge .....	10
6.5	Valutazione interferenze con vincolo idrogeologico ai sensi RD 3267/1923.....	10
6.6	Valutazione interferenze con aree sottoposte a vincoli del patrimonio floristico, faunistico e aree protette 10	
6.7	Valutazione interferenze con aree a pericolosità idraulica o frana.....	10
6.8	Valutazione interferenze con opere minerarie.....	10
6.9	Controllo prevenzione incendi .....	10
6.10	Valutazione compatibilità ostacoli e pericoli per la navigazione aerea .....	10
7	DATI DI PROGETTO.....	10
7.1	Condizioni ambientali di riferimento.....	10
7.2	Dati elettrici di progetto degli elettrodotti .....	10
8	CARATTERISTICHE DELL'ELETTRODOTTO .....	10
8.1	Conduttori e fune di guardia con fibre ottiche.....	11
8.2	Sostegni.....	11
8.3	Armamenti.....	11
8.4	Fondazioni .....	11
8.4.1	Fondazioni superficiali (Fondazioni a plinto con riseghe – a piedini separati) .....	12
8.4.2	Fondazioni ancorate con tiranti .....	12
8.4.3	Fondazioni profonde (Pali trivellati) .....	12
8.4.4	Fondazioni profonde (Micropali) .....	13
8.5	Messa a terra .....	13
8.6	Modalità realizzative .....	13
9	TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	14

 Reggio nell'Emilia - ITALIA	Progetto  <b>SE 132/36 kV BONDENO</b>  <b>Raccordi AT 132 kV</b> <b>Relazione tecnico illustrativa</b>	Documento e revisione  <b>516701B</b>  <b>3</b>
10	FASE DI ESERCIZIO.....	14
11	RUMORE.....	14
12	INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE E COMPATIBILITÀ IDRAULICA .....	14
13	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....	15
14	AREE IMPEGNATE .....	15
15	SICUREZZA NEI CANTIERI.....	15
16	PRESCRIZIONI E NORMATIVE .....	15
16.1	Leggi .....	15
16.2	Norme tecniche.....	16

 Reggio nell'Emilia - ITALIA	Progetto  <b>SE 132/36 kV BONDENO</b>  <b>Raccordi AT 132 kV</b> <b>Relazione tecnico illustrativa</b>	Documento e revisione  <b>516701B</b>  <b>4</b>
<p><b>1    PREMESSA</b></p> <p>           Oggetto della presente relazione, è illustrare le principali caratteristiche di progetto dei raccordi di linea a semplice terna 132 kV da interconnettere nella futura Stazione di trasformazione (SE) 132/36 kV denominata "Bondeno".         </p> <p>           L'attività in oggetto verrà realizzata nell'ambito del progetto di connessione a 36 kV dell'impianto fotovoltaico della società Bondeno Srl alla futura Stazione Elettrica RTN 132/36 kV Bondeno (CP 202201461). In particolare, alla futura SE 132/36 kV Bondeno verranno ricollegate le linee RTN a 132 kV "Finale Emilia – Bondeno", "Bondeno – Ferrara Cassana" e "Bondeno – Palantone con deriv. Pilastresi All.", oggi afferenti alla Cabina Primaria di Bondeno, previo:         </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potenziamento/rifacimento della linea RTN a 132 kV "Bondeno – Finale Emilia";</li> <li>• realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 132 kV tra la nuova SE 132/36 kV Bondeno e la futura sezione 132 kV dell'esistente SE RTN a 380 kV denominata "Ferrara Nord";</li> <li>• realizzazione dei nuovi elettrodotti a 132 kV "Ferrara Cassana – Ferrara Nord" e "Ferrara Nord – Ferrara ZI" (opera oggetto di altro proponente).</li> </ul> <p>           Lo studio della presente relazione è funzionale sia alla connessione di diversi impianti di produzione che alla magliatura della rete, ed è inerente esclusivamente allo sviluppo dei raccordi a 132 kV tra la nuova SE RTN 132/36 kV Bondeno, l'esistente Cabina Primaria 132/36 kV Bondeno e le linee RTN 132 kV esistenti "Bondeno - Finale Emilia", "Bondeno - Ferrara Cassana", "Bondeno – Palantone con deriv. Pilastresi All..         </p> <p>           Secondo quanto previsto dal DLgs 190/2024 e ss.mm.ii la Società Bondeno Srl, nel proprio ruolo di capofila ha sviluppato ed intende portare in autorizzazione le suddette opere RTN. Il progetto sarà inoltre reso disponibile per tutte quelle iniziative di produzione la cui STMG in futuro prevederà le medesime opere RTN per la connessione. L'iniziativa di produzione connessa alla presente stazione sarà collegata alla RTN al livello di tensione 36 kV, a sua volta connesso alla rete 132 kV mediante due trasformazioni 132/36 kV.         </p> <p>           I raccordi in progetto a 132 kV saranno realizzati in palificate a semplice terna ed armati con conduttore del tipo ACSR <math>\phi 31,5</math> mm.         </p> <p>           Come da unificazione Terna il franco minimo sarà non inferiore ai 10 metri, comunque superiore a quello previsto della normativa vigente.         </p> <p>           Il progetto è realizzato tenendo conto - per la verifica delle altezze sul suolo e delle distanze di rispetto - di una temperatura di 75 °C, superiore a quella prevista dalla norma CEI 11-60 e dal DM 21 Marzo 1988 (e cioè 40 °C previsti per la Zona B). In questo modo la verifica geometrica risulta maggiormente cautelativa ed i raccordi così progettati potranno consentire futuri potenziamenti della linea che portino ad un aumento della corrente in transito. Dal punto di vista del dimensionamento elettrico, invece, si sono utilizzate le condizioni standard di cui alle sopra citate norme, che portano alla possibilità di far transitare sulla linea una corrente di 770 A nel periodo freddo e 680 A nel periodo caldo.         </p> <p><b>2    DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO</b></p> <p>           Il perimetro dell'intervento include tutte le attività finalizzate a realizzare i raccordi in linea aerea 132 kV secondo lo standard della RTN.         </p> <p>           La presente relazione tratta, pertanto, del collegamento in doppia antenna, mediante due elettrodotti a 132 kV tra la futura SE 132/36 kV Bondeno e CP Bondeno". I limiti di batteria, per il primo raccordo, sono, pertanto, compresi entro i seguenti punti fisici:         </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Palo gatto denominato PGA in SE Bondeno;</li> <li>• Palo gatto denominato P80 in CP Bondeno.</li> </ul> <p>           I limiti di batteria, per il secondo raccordo, sono, pertanto, compresi entro i seguenti punti fisici:         </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Palo gatto denominato PGB in SE Bondeno;</li> <li>• Palo gatto denominato P95 in CP Bondeno.</li> </ul> <p>           Nella presente relazione viene, inoltre, trattata la realizzazione degli elettrodotti per permettere il collegamento della nuova SE 132/36 kV Bondeno con le linee RTN a 132 kV "Finale Emilia – Bondeno", "Bondeno – Ferrara Cassana" e "Bondeno – Palantone con deriv. Pilastresi All.", oggi afferenti alla Cabina Primaria di Bondeno.         </p>		

 Reggio nell'Emilia - ITALIA	Progetto <b>SE 132/36 kV BONDENO</b> <b>Raccordi AT 132 kV</b> <b>Relazione tecnico illustrativa</b>	Documento e revisione <b>516701B</b> <b>5</b>
<p>Per il collegamento tra la nuova SE 132/36 kV Bondeno e la linea RTN a 132 kV “Finale Emilia – Bondeno”, la presente relazione tratta delle attività comprese entro i seguenti punti fisici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostegno numero P77 linea 132 kV RTN Finale Emilia – Bondeno;</li> <li>• Palo gatto denominato PGFIN in SE Bondeno.</li> </ul> <p>Per il collegamento tra la nuova SE 132/36 kV Bondeno e la linea RTN a 132 kV “Bondeno – Ferrara Cassana”, la presente relazione tratta delle attività comprese entro i seguenti punti fisici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostegno numero P92 linea 132 kV RTN Bondeno – Ferrara Cassana;</li> <li>• Palo gatto denominato PGFC in SE Bondeno.</li> </ul> <p>Per il collegamento tra la nuova SE 132/36 kV Bondeno e la linea RTN a 132 kV “Bondeno – Palantone con deriv. Pilastresi All.”, la presente relazione tratta delle attività comprese entro i seguenti punti fisici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostegno numero P3 linea 132 kV RTN Bondeno – Palantone con deriv. Pilastresi All;</li> <li>• Palo gatto denominato PGPAL in SE Bondeno.</li> </ul> <p><b>3 QUADRO NORMATIVO</b></p> <p>Ai sensi del DLgs 25 Novembre 2024, n. 190 e ss.mm.ii., al fine di promuovere, anche nell’interesse delle future generazioni, la massima diffusione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, gli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale degli stessi impianti, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all’esercizio dei medesimi impianti sono considerati di pubblica utilità, indifferibili e urgenti.</p> <p>A tal fine, dette opere sono soggette ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione o dal MASE, nel rispetto della tutela dell’ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi, dei beni culturali e del paesaggio. La determinazione motivata favorevole di conclusione della conferenza di servizi costituisce il provvedimento autorizzatorio unico e comprende tutti gli atti di assenso, comunque denominati, di competenza delle amministrazioni e dei gestori di beni o servizi pubblici interessati necessari alla costruzione e all’esercizio delle opere relative agli interventi e costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico.</p> <p>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.</p> <p><b>4 UBICAZIONE DELL’INTERVENTO</b></p> <p><b>4.1 Criteri di progettazione</b></p> <p>La progettazione dell’opera oggetto del presente documento è stata sviluppata tenendo in considerazione, oltre alla posizione ed alle caratteristiche della posizione della futura SE 132/36 kV Bondeno e dei relativi raccordi alla RTN, 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.</p> <p>Tra le possibili soluzioni è stata individuata una soluzione principale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull’ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia. I tracciati valutati per i nuovi raccordi 132 kV, quale risultano dall’inquadramento su CTR in scala 1: 5.000 (Documento No. 516432A – Inquadramento CTR) parte del presente progetto, sono state studiate comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere<sup>1</sup> con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>minimizzare l’interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;</li> </ol> <p><small><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</small></p>		

 Reggio nell'Emilia - ITALIA	Progetto  <b>SE 132/36 kV BONDENO</b>  <b>Raccordi AT 132 kV</b> <b>Relazione tecnico illustrativa</b>	Documento e revisione  <b>516701B</b>  <b>6</b>
	<p>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;</p> <p>iii. evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;</p> <p>iv. permettere il regolare esercizio e manutenzione dell'opera;</p> <p>v. contenere la lunghezza delle strade di cantiere;</p> <p>vi. minimizzare la lunghezza dei nuovi raccordi 132 kV;</p> <p>vii. 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 stazioni, necessari per l'attivazione dei nuovi elementi di rete nelle stazioni di connessione.</p> <p><b>4.2 Competenze amministrative territoriali</b></p> <p>I Comuni interessati dal passaggio dei raccordi aerei 132 kV è il Comune di Bondeno, sito in Provincia di Ferrara, Regione Emilia-Romagna.</p> <p><b>4.3 Inquadramento nella pianificazione urbanistica</b></p> <p>Gli elettrodotti sono localizzati in ambiti agricoli denominati "Aree Agricole" del comune di Bondeno. Come evincibile anche dal documento 516733 - Inquadramento su ortofoto, tutti i sostegni sono posizionati su terreni coltivati a seminativo e nessuna prescrizione e/o impedimento è indicata relativamente alla costruzione di elettrodotti ed altre opere di interesse pubblico.</p> <p><b>4.4 Opere attraversate</b></p> <p>La realizzazione delle nuove linee di alta tensione richiede l'attraversamento di alcune opere interferenti, per come identificabili nei documenti parte del presente progetto.</p> <p>Si sottolinea che data la natura delle opere attraversate, non si ravvedono vincoli né interferenze di carattere ostativo alla realizzazione ed esercizio delle opere di cui alla presente relazione, né al mantenimento delle attuali condizioni di utilizzo di quelle in essere. Per l'analisi delle opere interferenti, si rimanda direttamente al documento No. 516434.</p> <p><b>4.5 Procedimenti in esecuzione e conclusi nel territorio comunale</b></p> <p>Per l'individuazione delle aree libere, ove poter ubicare quanto in progetto, sono stati analizzati i procedimenti in esecuzione o conclusi nel Comune di Bondeno tramite il sito del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e dal sito della Regione Emilia-Romagna, sezione "Valutazioni ambientali: VAS-VIA-AIA. Inoltre, consultando i progetti sul sito della Regione Emilia-Romagna.</p> <p>In seguito alla ricerca dei progetti sottoposti a VIA regionale o provinciale, si sono valutate le eventuali interferenze in modo tale da evitare le aree già occupate da altre opere in progetto.</p> <p>Non si sono individuati progetti che interferiscano direttamente con le aree individuate per la realizzazione delle opere oggetto di questa relazione.</p> <p><b>4.6 Accessi alle aree di cantiere</b></p> <p>Nel documento No. 516434 - Corografia attraversamenti ed accessi al cantiere, sono riportati gli accessi previsti alle aree di cantiere. Tale accesso avverrà attraverso l'utilizzo della viabilità interpodereale principale esistente e successivamente, in corrispondenza di ciascun micro-cantiere (vedi descrizione al §8.6) dei pali, attraverso piste temporanee da realizzarsi fra i confini di coltura.</p> <p><b>5 DESCRIZIONE DEGLI ELETTRODOTTI</b></p> <p>Gli elettrodotti in questione, come evincibile dagli elaborati, si sviluppano all'interno della Provincia di Ferrara, il comune interessato è il comune di Bondeno.</p> <p><b>5.1 SE Bondeno – CP Bondeno</b></p> <p>I due elettrodotti di raccordo, come evincibile dagli elaborati, si sviluppano dalla nuova SE 132/36 kV Bondeno alla CP Bondeno esistente, ubicate nel Comune di Bondeno.</p> <p>I due elettrodotti percorrono il loro rispettivo tracciato per lo più in posizione parallela l'uno con l'altro; essi verranno denominati, rispettivamente, Raccordo 1 e Raccordo 2.</p> <p>I due elettrodotti si sviluppano ad una quota altimetrica compresa tra 9,3 e 10,3 m.s.l.m., interessando terreni le cui titolarità sono indicate negli elaborati No. 516441 - Elenco beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e all'asservimento, e 516445 - Elenco beni soggetti ad occupazione temporanea.</p>	

 Reggio nell'Emilia - ITALIA	Progetto  <b>SE 132/36 kV BONDENO</b>  <b>Raccordi AT 132 kV</b> <b>Relazione tecnico illustrativa</b>	Documento e revisione  <b>516701B</b>  <b>7</b>
	<p>La lunghezza planimetrica del Raccordo 1 è pari a 360 m e comporta la realizzazione di 2 nuovi sostegni (P1A e P2A), esclusi i due pali gatto, previsti in SE Bondeno (PGA) e CP Bondeno (P80). L' elettrodotto si svilupperà a partire dal palo gatto nella SE Bondeno PGA, sino al palo gatto P80 in CP Bondeno.</p> <p>La lunghezza planimetrica del Raccordo 2 è pari a 395 m e comporta la realizzazione di due nuovi sostegni (P1B e P2B), esclusi i due pali gatto, previsti in SE Bondeno (PGB) e CP Bondeno (P95). L' elettrodotto si svilupperà a partire dal palo gatto nella SE Bondeno PGB, sino al palo gatto P95 in CP Bondeno.</p> <p><b>5.2 Finale Emilia – SE Bondeno</b></p> <p>L'elettrodotto di raccordo, come evincibile dagli elaborati, si sviluppa dalla nuova SE 132/36 kV Bondeno alla linea a 132 kV "Finale Emilia – Bondeno". Il comune interessato è il comune di Bondeno, provincia di Ferrara.</p> <p>L'elettrodotto si sviluppa ad una quota altimetrica compresa tra 9,3 e 10 m.s.l.m., interessando terreni le cui titolarità sono indicate negli elaborati No. 516441 - Elenco beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e all'asservimento, e 516445 - Elenco beni soggetti ad occupazione temporanea.</p> <p>La lunghezza planimetrica del raccordo è pari a 137 m e comporta la realizzazione di un nuovo sostegno (P78N), escluso il palo gatto, previsto in SE Bondeno (PGFIN). Il raccordo si svilupperà a partire dal palo gatto nella SE Bondeno PGFIN, sino al sostegno esistente P74.</p> <p>Un tratto dell'esistente elettrodotto 132 kV Finale Emilia – CP Bondeno, della lunghezza planimetrica di circa 638 m, verrà dismesso, inclusi due sostegni della linea esistente (P78 e P79). I conduttori facenti parte della tratta da demolire verranno dunque rimossi.</p> <p>Per ulteriori dettagli, si faccia riferimento alla relazione tecnico illustrativa specifica di tale intervento, documento 516801.</p> <p><b>5.3 SE Bondeno – Ferrara Cassana</b></p> <p>L'elettrodotto di raccordo, come evincibile dagli elaborati, si sviluppa dalla nuova SE 132/36 kV Bondeno alla linea a 132 kV "Bondeno – Ferrara Cassana". Il comune interessato è il comune di Bondeno, provincia di Ferrara.</p> <p>L'elettrodotto si sviluppa ad una quota altimetrica compresa tra 8,6 e 9,3 m.s.l.m., interessando terreni le cui titolarità sono indicate negli elaborati No. 516441 - Elenco beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e all'asservimento, e 516445 - Elenco beni soggetti ad occupazione temporanea.</p> <p>La lunghezza planimetrica del raccordo è pari a 592 m e comporta la realizzazione di due nuovi sostegni (P94N e P93N), escluso il palo gatto, previsto in SE Bondeno (PGFC). Il raccordo si svilupperà a partire dal palo gatto nella SE Bondeno PGFC, sino al sostegno esistente P92.</p> <p>Un tratto dell'esistente elettrodotto 132 kV CP Bondeno – Ferrara Cassana, della lunghezza planimetrica di circa 585 m, verrà dismesso, inclusi due sostegni della linea esistente (P93 e P94). I conduttori facenti parte della tratta da demolire verranno dunque rimossi.</p> <p><b>5.4 SE Bondeno - Palantone con deriv. Pilastresi All.</b></p> <p>L'elettrodotto di raccordo, come evincibile dagli elaborati, si sviluppa dalla nuova SE 132/36 kV Bondeno alla linea a 132 kV "Bondeno - Pilastresi All.". Il comune interessato è il comune di Bondeno, provincia di Ferrara.</p> <p>L'elettrodotto si sviluppa ad una quota altimetrica compresa tra 8,4 e 11,1 m.s.l.m., interessando terreni le cui titolarità sono indicate negli elaborati No. 516441 - Elenco beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e all'asservimento, e 516445 - Elenco beni soggetti ad occupazione temporanea.</p> <p>La lunghezza planimetrica del raccordo è pari a 588 m e comporta la realizzazione di due nuovi sostegni (P1N e P2N), escluso il palo gatto, previsto in SE Bondeno (PGPAL). Il raccordo si svilupperà a partire dal palo gatto nella SE Bondeno PGFC, sino al sostegno esistente P93.</p> <p>Un tratto dell'esistente elettrodotto 132 kV CP Bondeno – Palantone con deriv. Pilastresi All., della lunghezza planimetrica di circa 406 m, verrà dismesso, inclusi il sostegno della linea esistente P2. I conduttori facenti parte della tratta da demolire verranno dunque rimossi.</p>	



**6 VINCOLI****6.1 Inserimento opera**

La SE 132/36 kV Bondeno si sviluppa su aree agricole del Comune di Bondeno, in Provincia di Ferrara.

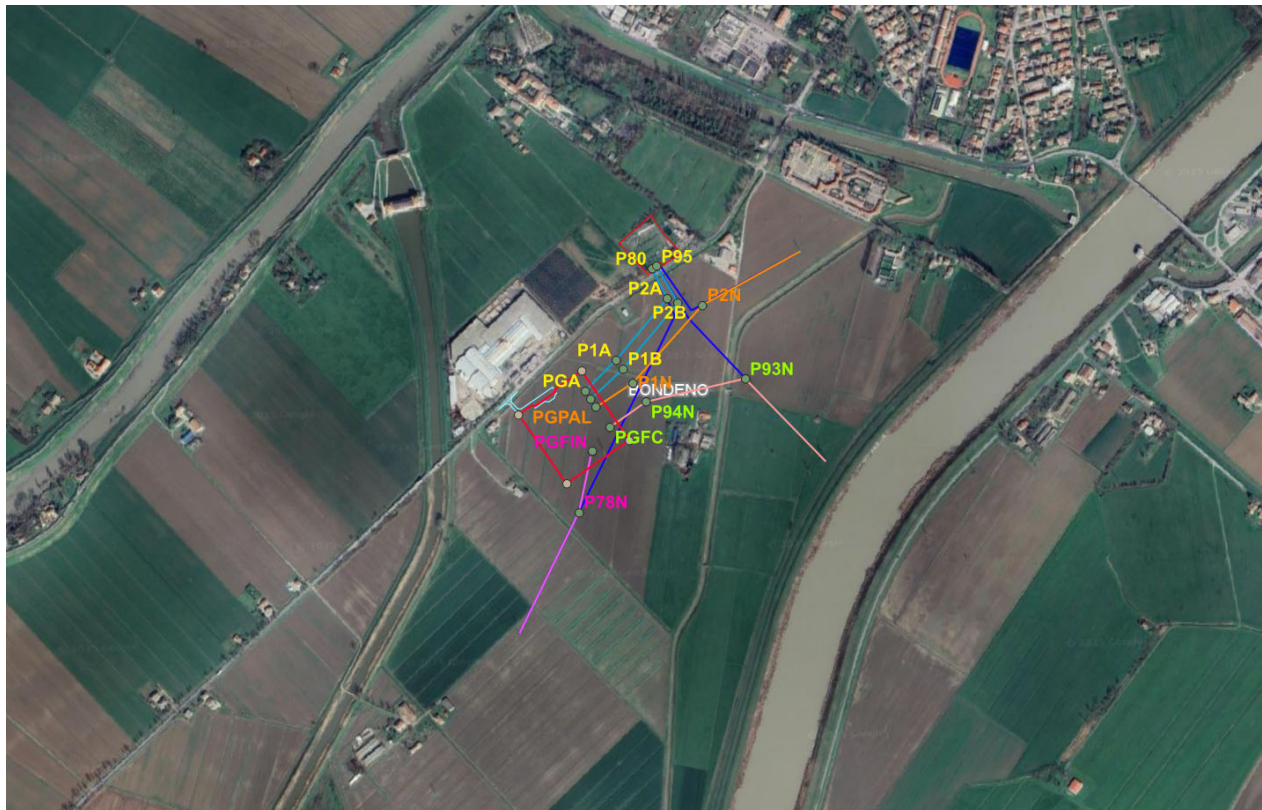




Figura 1


L'area individuata per la realizzazione della SE 132/36 kV Bondeno ed i relativi raccordi è individuata catastalmente al Foglio 162 e 163 del Comune di Bondeno.




Il Comune interessato dalla realizzazione delle opere in progetto è quello di Bondeno – Provincia di Ferrara – Regione Emilia-Romagna.


 Reggio nell'Emilia - ITALIA	Progetto <b>SE 132/36 kV BONDENO</b> <b>Raccordi AT 132 kV</b> <b>Relazione tecnico illustrativa</b>	Documento e revisione <b>516701B</b> <b>10</b>
<p><b>6.4 Valutazione interferenze con aree di interesse paesaggistico tutelate per legge</b>          La valutazione interferenze con aree di interesse paesaggistico tutelate per legge è mostrata direttamente all'interno del documento 516101 – Relazione Vincolistica.</p> <p><b>6.5 Valutazione interferenze con vincolo idrogeologico ai sensi RD 3267/1923</b>          La valutazione interferenze con vincolo idrogeologico è mostrata direttamente all'interno del documento 516101 – Relazione Vincolistica.</p> <p>Per maggiori dettagli si rimanda ai documenti No. 516495 - Inquadramento su pianificazione urbanistica e vincoli – Bondeno.</p> <p><b>6.6 Valutazione interferenze con aree sottoposte a vincoli del patrimonio floristico, faunistico e aree protette</b>          La valutazione interferenze con aree sottoposte a vincoli del patrimonio floristico, faunistico e aree protette del è mostrata direttamente all'interno del documento 516101 – Relazione Vincolistica</p> <p><b>6.7 Valutazione interferenze con aree a pericolosità idraulica o frana</b>          La valutazione interferenze con aree a pericolosità idraulica e/o frana è mostrata direttamente all'interno del documento 516101 – Relazione Vincolistica e all'interno del documento No. 516436 – Corografia PAI.</p> <p><b>6.8 Valutazione interferenze con opere minerarie</b>          La valutazione interferenze con opere minerarie è mostrata direttamente all'interno del documento 516407 – Dichiarazione non interferenza con attività minerarie .</p> <p><b>6.9 Controllo prevenzione incendi</b>          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 Relazione tecnica VVF - documento 516410 e dall'Inquadramento CTR VVF - documento 516409.</p> <p><b>6.10 Valutazione compatibilità ostacoli e pericoli per la navigazione aerea</b>          La valutazione interferenze con aree a pericolosità idraulica e/o frana è mostrata direttamente all'interno del documento 516101 – Relazione Vincolistica e all'interno del documento No. 516403 – Verifica preliminare ENAV.</p>		
<b>7 DATI DI PROGETTO</b>		
<b>7.1 Condizioni ambientali di riferimento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Massima temperatura ambiente per l'esterno</li> <li>• Minima temperatura ambiente per l'esterno</li> <li>• Temperatura ambiente di riferimento per la portata delle condutture</li> <li>• Umidità relativa massima per l'interno</li> <li>• Altezza dell'installazione sul livello del mare</li> <li>• Inquinamento atmosferico secondo IEC TS 60815-1:2008</li> <li>• Classificazione sismica Bondeno</li> <li>• Zona climatica secondo CEI 11-60</li> </ul>		+40 °C -25 °C 30 °C 90 % <1.000 m Heavy Ag/g 0,15 - Zona 3 B
<b>7.2 Dati elettrici di progetto degli elettrodotti</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensione nominale del sistema</li> <li>• Tensione massima del sistema</li> <li>• Frequenza nominale</li> <li>• Corrente nominale (periodo invernale)</li> <li>• Potenza nominale (periodo invernale)</li> </ul>		132 kV 145 kV 50 Hz 675 A 154 MVA
<b>8 CARATTERISTICHE DELL'ELETTRODOTTO</b> I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni dell'elettrodotto di che trattasi, sono rispondenti alla Legge No. 339 del 28 Giugno 1986 ed alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LLPP del 21 Marzo 1988 e del 16 Gennaio 1991, con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'Art. 1.2.07 del Decreto del 21 Marzo 1988 suddetto; per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste sono conformi anche al dettato del DPCM 8 Luglio 2003, come esplicitato nella apposita relazione, parte della procedura autorizzativa.		

 Reggio nell'Emilia - ITALIA	Progetto  <b>SE 132/36 kV BONDENO</b>  <b>Raccordi AT 132 kV</b> <b>Relazione tecnico illustrativa</b>	Documento e revisione  <b>516701B</b>  <b>11</b>
<p><b>8.1 Conduuttori e fune di guardia con fibre ottiche</b></p> <p>Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,30 mm<sup>2</sup> composta da 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,5 mm. Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16.852 daN. Per ogni fase sarà impiegato un conduttore singolo del tipo precedentemente descritto, tra i pali in linea ed il palo gatto.</p> <p>L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una corda di guardia destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. La fune di guardia sarà del tipo in acciaio rivestito di alluminio (Alumoweld) e al suo interno avrà un tubo in acciaio inossidabile nel quale sono contenute le fibre ottiche necessarie per il sistema di comunicazione. Le fibre sono protette dentro questo tubo grazie ad uno speciale gel tixotropico in grado di lavorare alle temperature di funzionamento abituali per questo tipo di fune di guardia. Il diametro complessivo dell'OPGW sarà di 11,5 mm.</p> <p><b>8.2 Sostegni</b></p> <p>I sostegni, del tipo a traliccio, saranno composti dai seguenti elementi strutturali: mensole, parte comune, tronchi, base e piedi. Ad esse sono applicati gli armamenti (intesi come l'insieme di elementi che consentono di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) di sospensione o di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature sono stati eseguiti conformemente a quanto disposto dal DM 21 Marzo 1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego in zona "B" (zone dell'Italia Settentrionale). Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo cautelativo di 10 m, indipendentemente da quanto prescritto dalle vigenti norme. I tipi di sostegno saranno scelti in base al conduttore utilizzato, alla lunghezza della campata, all'angolo di deviazione ed alla costante altimetrica. Partendo da tali dati, si calcolano le forze (azione trasversale ed azione verticale) che i conduttori trasferiscono all'armamento. Successivamente, con i valori delle azioni così calcolate, per ogni valore di campata, si vanno a determinare i valori di angolo di deviazione (<math>\delta</math>) e costante altimetrica (K) che determinano azioni di pari intensità. In ragione di tali criteri, all'aumentare della campata diminuisce sia il valore dell'angolo di deviazione sia la costante altimetrica con cui è possibile impiegare il sostegno. Per quanto concerne detti sostegni, fondazioni e relativi calcoli di verifica, il promotore si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche dettate da esigenze tecniche ed economiche, ricorrendo, se necessario, all'impiego di opere di sottofondazione.</p> <p><b>8.3 Armamenti</b></p> <p>Gli isolatori utilizzati sono del tipo a cappa e perno in vetro temprato del tipo antisale con carico di rottura di 120 kN, in catene di 9 elementi ciascuna, la cui tipologia viene scelta in ragione del livello di inquinamento dell'area. Le caratteristiche geometriche di cui sopra sono sufficienti a garantire il corretto comportamento delle catene di isolatori a sollecitazioni impulsive dovute a fulminazione o a sovratensioni di manovra. La scelta degli equipaggiamenti viene effettuata, per ogni singolo sostegno, in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato (campata media, dislivello a monte e a valle, ed angolo di deviazione). La tipologia di armamento utilizzato in ciascuna campata è specificata nei documenti No. 516772, 516773, 516774, 516775 e 516776 ed inclusa nel documento No. 516771 – Elementi tecnici delle opere.</p> <p><b>8.4 Fondazioni</b></p> <p>In fase di progetto definitivo, si prevede di utilizzare fondazioni del tipo a "platea o blocco unico" o del tipo a "plinto con riseghe o piedini separati". Eventuali fondazioni particolari, quindi, (es. micropali o pali trivellati), se necessarie, saranno oggetto di specifico calcolo in sede di progetto esecutivo.</p> <p>Le tipologie di fondazione individuate in questa fase progettuale sono tre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fondazioni superficiali (utilizzate per i sostegni localizzati su depositi sciolti, in assenza di dissesti e con pendenza del terreno inferiore a 30°);</li> <li>• Fondazioni ancorate con tiranti in roccia (utilizzate per i sostegni localizzati su substrato roccioso, in assenza di dissesti (ad eccezione delle aree a caduta massi; crollo / ribaltamento);</li> <li>• Fondazioni profonde del tipo pali trivellati o micropali (utilizzate per i sostegni posti in corrispondenza di aree in dissesto o su versanti con pendenze maggiori del 30%).</li> </ul> <p>Per ciascun tipologico, le dimensioni caratteristiche della fondazione quali profondità d'imposta, larghezza e così via, dipendono dalla capacità portante del complesso fondazione terreno.</p> <p>Tali grandezze verranno definite a seguito della caratterizzazione del terreno di fondazione nella fase di progettazione esecutiva delle opere. Di seguito si riportano le stime preliminari circa i volumi di scavo e di reimpiego del terreno scavato a seconda della tipologia di fondazione prevista.</p>		

 Reggio nell'Emilia - ITALIA	Progetto <b>SE 132/36 kV BONDENO</b> <b>Raccordi AT 132 kV</b> <b>Relazione tecnico illustrativa</b>	Documento e revisione <b>516701B</b> <b>12</b>
<p>L'operazione successiva consiste nel montaggio dei sostegni, ove possibile sollevando con una gru elementi premontati a terra a tronchi, a fiancate o anche ad aste sciolte; nelle zone inaccessibili si procederà con falcone. Ove richiesto, si procede alla verniciatura dei sostegni.</p> <p>Saranno inoltre realizzati dei piccoli scavi in prossimità del sostegno per la posa dei dispersori di terra con successivo reinterro e costipamento.</p> <p>Infine, una volta realizzato il sostegno si procederà alla risistemazione dei "microcantieri", previo minuzioso sgombero da ogni materiale di risulta, rimessa in pristino delle pendenze del terreno costipato ed idonea piantumazione e ripristino del manto erboso.</p> <p>In complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti.</p> <p>Di seguito sono descritte le principali attività delle varie di tipologie di fondazione che potrebbero essere utilizzate.</p> <p><b>8.4.1 Fondazioni superficiali (Fondazioni a plinto con riseghe – a piedini separati)</b></p> <p>Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione di 4 plinti agli angoli dei tralicci. Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 m<sup>3</sup> (120 m<sup>3</sup> a sostegno). Una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m. Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggottamento della falda con una pompa di aggottamento, mediante realizzazione di una fossa. In seguito, si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi e base, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle casserature, il getto del calcestruzzo.</p> <p>Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo ai sensi della normativa vigente, o con materiale differente, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.</p> <p><b>8.4.2 Fondazioni ancorate con tiranti</b></p> <p>La realizzazione delle fondazioni con tiranti in roccia avviene come segue. Pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente; posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino; trivellazione fino alla quota prevista; posa delle barre in acciaio; iniezione di resina sigillante (boiacca) fino alla quota prevista.</p> <p>Scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m, per un volume medio di scavo, per sostegno, pari a circa 9 metri cubi; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento; getto del calcestruzzo. Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo.</p> <p><b>8.4.3 Fondazioni profonde (Pali trivellati)</b></p> <p>La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di un fittone per ogni piedino mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 m<sup>3</sup> circa per ogni fondazione; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta della fondazione del traliccio.</li> <li>• Dopo almeno sette giorni di stagionatura del calcestruzzo del trivellato si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato; ed infine al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.</li> </ul> <p>Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, una forma di materiale polimerico che a fine operazioni dovrà essere recuperata e/o smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge.</p>		



 Reggio nell'Emilia - ITALIA	Progetto  <b>SE 132/36 kV BONDENO</b>  <b>Raccordi AT 132 kV</b> <b>Relazione tecnico illustrativa</b>	Documento e revisione  <b>516701B</b>  <b>13</b>
<p><b>8.4.4 Fondazioni profonde (Micropali)</b></p> <p>La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura; iniezione malta cementizia.</li> <li>• Scavo per la realizzazione della fondazione di raccordo micropali-traliccio; messa a nudo e pulizia delle armature dei micropali; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera delle armature del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.</li> </ul> <p>Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 5 m<sup>3</sup> (20 m<sup>3</sup> a sostegno). A seconda del tipo di calcestruzzo si attenderà un tempo di stagionatura variabile tra 36 e 72 ore e quindi si procederà al disarmo dei dadi di collegamento, al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento. Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato.</p> <p><b>8.5 Messa a terra</b></p> <p>Ogni sostegno sarà opportunamente atterrato mediante piattina zincata di sezione 4x40 mm: numero e caratteristiche dei componenti saranno definite in funzione della resistività del terreno misurata in sito. Detto dispositivo di messa a terra sarà poi collegato al sostegno, ed all'eventuale ulteriore dispositivo di MAT, mediante idonea bulloneria, tramite i fori appositamente predisposti alle due estremità della piattina.</p> <p><b>8.6 Modalità realizzative</b></p> <p>La realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile in quattro fasi principali:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. esecuzione delle fondazioni dei sostegni;</li> <li>ii. montaggio dei sostegni;</li> <li>iii. messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia.</li> <li>iv. demolizione dei sostegni da dismettere, comprese le loro fondazioni fino a 1,5 metri dal piano di campagna.</li> </ol> <p>L'esecuzione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l'allestimento dei cosiddetti "microcantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Il montaggio del sostegno viene eseguito preassemblando membrature sciolte a piè d'opera e procedendo al loro sollevamento con i falconi. Come ultime operazioni si eseguono il serraggio dinamometrico dei bulloni, la cianfrinatura dei filetti, la revisione completa del sostegno e, se richiesto dalle Autorità competenti, la sua verniciatura. Il trasporto del personale, delle attrezzature e dei materiali per l'esecuzione dell'insieme di tutte le attività descritte avviene con mezzi di terra adeguati al tipo di viabilità esistente escludendo, visto il contesto favorevole, l'uso di elicotteri. In complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti. In fase di progetto esecutivo e sulla scorta della relazione geologica, se necessario, verranno eseguite indagini geotecniche penetrometriche e sismiche nei siti dove sorgeranno i nuovi sostegni al fine di verificare le fondazioni sulla base della legislazione vigente in materia. La posa in opera dei conduttori e della corda di guardia è realizzata con il metodo della tesatura frenata che, mantenendo i conduttori sempre sollevati dal terreno, evita la necessità della formazione di un corridoio tra la vegetazione.</p> <p>La linea viene suddivisa in tratte. Agli estremi della tratta vengono posti, da una parte l'argano, per la trazione, con le bobine per il recupero delle cordine e delle traenti, dall'altra il freno, per la reazione, e le bobine delle cordine, delle traenti e dei conduttori. Montati sui sostegni gli armamenti con le carrucole, per ogni fase e per la corda di guardia si stendono, partendo dal freno, le cordine. Lo stendimento della corda pilota viene eseguito, dove necessario per particolari condizioni di vincolo, con l'elicottero, in modo da rendere più spedita l'operazione ed evitare danni alle colture sottostanti. Infatti, l'uso dell'elicottero in quest'operazione consente di mantenere sicuramente sotto le cordine tutta la vegetazione che dista 4-5 m dai conduttori. Collegando la parte terminale della cordina alla prima traente in acciaio e la testa all'argano, si procede al suo recupero e, contemporaneamente, allo stendimento della traente. L'operazione viene ripetuta per una seconda traente di diametro maggiore a cui viene attaccato il conduttore. La corda di guardia invece è collegata direttamente alla prima traente. Ultimata questa fase di stendimento, si procede alla regolazione dell'altezza dei conduttori sul terreno – mai inferiore a 6,3 m – e sulle opere attraversate, mediante il controllo delle frecce e delle tensioni dei conduttori. I dati relativi – frecce e tensioni nelle due posizioni di conduttori in carrucola e di conduttori in morsetto – sono ricavati con procedimenti di calcolo automatico. Infine, si mettono in morsetto i conduttori, si eseguono gli amarri.</p> <p>Le demolizioni, al termine della vita utile dell'infrastruttura, prevedono l'abbattimento dei sostegni a traliccio e delle relative fondazioni. Queste ultime saranno demolite fino alla quota di -1,5 m dal piano di campagna.</p>		

 Reggio nell'Emilia - ITALIA	Progetto <b>SE 132/36 kV BONDENO</b> <b>Raccordi AT 132 kV</b> <b>Relazione tecnico illustrativa</b>	Documento e revisione <b>516701B</b> <b>14</b>
	<p>Saranno inoltre rimossi i conduttori e le funi di guardia, con i relativi armamenti, attestati ai sostegni demoliti. Una volta allentati i bulloni di serraggio, i vari tronchi che compongono il sostegno saranno movimentati e temporaneamente posti all'interno del microcantiere, per consentire al personale preposto il totale smantellamento. I vari elementi componenti la tralicciatura, essendo considerati come materiale di risulta, dovranno essere recuperati e smaltiti secondo le vigenti disposizioni di legge. Infine, verrà effettuato uno scavo per consentire la demolizione delle fondazioni fino a 1,5 metri dal piano di campagna, dopodiché si procederà alla risistemazione dei "microcantieri", previo minuzioso sgombero da ogni materiale di risulta, rimessa in pristino delle pendenze del terreno costipato ed idonea piantumazione o ripristino del manto erboso.</p> <p><b>9 TERRE E ROCCE DA SCAVO</b></p> <p>I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche planoaltimetriche e fisico/meccaniche del terreno, saranno mirati a compensare i volumi di sterro e riporto, al fine di realizzare un piano perfettamente regolare ed alla quota ideale per poter procedere fin da subito alla realizzazione delle opere di fondazione di quanto previsto in progetto. Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere (allestita presso l'area del traliccio) e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di adeguate caratteristiche. Si segnala altresì che, per l'esecuzione dei lavori, non verranno utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre.</p> <p><b>10 FASE DI ESERCIZIO</b></p> <p>Nella fase di esercizio degli elettrodotti, il personale di Terna (che diverrà il titolare delle opere) effettuerà regolari ispezioni ai singoli sostegni e lungo il percorso dei conduttori. Tali ispezioni sono di solito eseguite con mezzi fuoristrada nelle zone coperte da viabilità ordinaria e, nei punti inaccessibili, a piedi o avvalendosi dell'ausilio dell'elicottero (attività non applicabile al caso in questione). Piccoli interventi di manutenzione (sostituzione e lavaggio isolatori, sostituzione di sfere e/o distanziatori ecc.) si attuano con limitate attrezzature da piccole squadre di operai. Interventi di manutenzione straordinaria (varianti dovute a costruzione di nuove infrastrutture, sostituzione tralicci ecc.) sono assimilabili invece alla fase di cantierizzazione, per l'impatto prodotto. L'elettrodotto sarà gestito e controllato in telecomando dal competente Centro Operativo; in caso di guasto, le protezioni metteranno immediatamente fuori servizio la linea. Più in particolare, si evidenzia che la rete elettrica dispone di strumenti di sicurezza che, in caso di avaria (crolli di sostegni, interruzione di cavi) dispongono l'immediata esclusione del tratto danneggiato, arrestando il flusso di energia. Tali dispositivi, posti a protezione di tutte le linee, garantiscono l'interruzione della corrente anche nel caso di mancato funzionamento di quelli del tratto interessato da un danno; in tal caso, infatti, scatterebbero quelli delle linee ad esso collegate. Sono quindi da escludere rischi derivanti da eventi causati dalla corrente per effetto del malfunzionamento dell'impianto (ad esempio: incendi causati dal crollo di un sostegno).</p> <p><b>11 RUMORE</b></p> <p>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 132 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. In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al DPCM 1° Marzo 1991, e alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge No. 447 del 26 Ottobre 1995). Si deve infine tenere conto del fatto che il livello del fenomeno è sempre modesto e che l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente) alle quali corrispondono una minore propensione della popolazione alla vita all'aperto e l'aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni). Fattori, questi ultimi, che riducono sia la percezione del fenomeno che il numero delle persone interessate.</p> <p><b>12 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE E COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b></p> <p>Sull'area oggetto della costruzione del nuovo elettrodotto sono state effettuate le opportune analisi geologiche e geotecniche, come da apposito documento inserito nell'ambito della procedura autorizzativa.</p>	



<div><div><div>BRULLI</div><div>trasmissione</div></div><div>Reggio nell'Emilia - ITALIA</div></div>	<div>Progetto</div> <div>SE 132/36 kV BONDENO</div> <div>Raccordi AT 132 kV</div> <div>Relazione tecnico illustrativa</div>	<div>Documento e revisione</div> <div>516701B</div> <div>15</div>
--	---	---

13

CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Riguardo l'esposizione ai campi elettrici e magnetici, si faccia riferimento al documento 516704 denominato "Relazione campi elettrici e magnetici", nel quale sono altresì individuate le fasce di rispetto di cui alla Legge 22 Febbraio 2001, No. 36.

14

AREE IMPEGNATE

In merito all'attraversamento di aree da parte degli elettrodotti, 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 16 m dall'asse linea per elettrodotti aerei 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 30 m dall'asse linea per le linee 132 kV. Gli elaborati 516421, 516422, 516423 e 516424 riportano l'estensione delle opere, dell'area impegnata, delle piste di cantiere e delle DPA per l'intervento globale. I terreni ricadenti all'interno dell'API 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 ( si vedano i documenti No. 516441 - Elenco beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e all'asservimento, 516445 - Elenco beni soggetti ad occupazione temporanea, per il Comune di Bondeno.

15

SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente, con particolare riferimento al Testo Unico sulla Sicurezza emesso con DLgs 9 Aprile 2008, No. 81. Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione 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.

16


PRESCRIZIONI E NORMATIVE

16.1

Leggi

Si riportano le leggi applicabili:

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e smi;
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 ";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;

 Reggio nell'Emilia - ITALIA	Progetto  <b>SE 132/36 kV BONDENO</b>  <b>Raccordi AT 132 kV</b> <b>Relazione tecnico illustrativa</b>	Documento e revisione  <b>516701B</b>  <b>16</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";</li> <li>• Decreto Legislativo 09 Aprile 2008 n° 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".</li> <li>• Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";</li> <li>• Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";</li> <li>• Decreto Interministeriale del 05/08/1998 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne";</li> <li>• Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n. 159 "Norme tecniche per le costruzioni".</li> </ul> <p><b>16.2 Norme tecniche</b></p> <p>Si riportano le norme CEI applicabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";</li> <li>• CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", 5.a Ed., 1998-09;</li> <li>• CEI 11-17, "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica – Linee in cavo", terza edizione, 2006-07;</li> <li>• CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV", 2.a Ed., 2002-06;</li> <li>• CEI 36-12, "Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V", prima edizione, 1998;</li> <li>• CEI 64-8/1, "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua", sesta edizione, 2007;</li> <li>• CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", 3.a Ed., 1997-12</li> <li>• CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006-02;</li> <li>• CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", 2.a Ed., 2008-09;</li> <li>• 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", 1.a Ed. 2001-01;</li> <li>• CEI 304-1 Interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche Identificazione dei rischi e limiti di interferenza, prima edizione, 2005;</li> <li>• CEI EN 50110-1-2, "Esercizio degli impianti elettrici", prima edizione, 1998-01;</li> <li>• CEI EN 50443 "Effetti delle interferenze elettromagnetiche sulle tubazioni causate da sistemi di trazione elettrica in corrente alternata ad alta tensione e/o da sistemi di alimentazione ad alta tensione in corrente alternata", 1.a Ed, 2012-12;</li> <li>• CEI EN IEC 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a." - Parte 1: Prescrizioni comuni, 1.a Ed., 2011-07;</li> <li>• CEI EN 50522 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.", 2.a Ed, 2022- 11;</li> <li>• CEI EN 50341-2-13 "Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in c.a." - Parte 2-13: Aspetti Normativi Nazionali (NNA) per l'Italia (basati su CEI EN 50341-1 2012), 1.a Ed., 2017-01.</li> </ul> <p>Si riportano le norme tecniche diverse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unificazione TERNA, "Linee a 132 kV - Semplice Terna - conduttori Ø 31.5 mm".</li> </ul>	