

**Razionalizzazione della rete elettrica di alta tensione
nelle aree di Venezia e Padova**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

Storia delle revisioni

Rev. 00	Del 15/09/2016	Prima emissione

Elaborato	Verificato	Approvato
 Dott. L. Morra Dott. A. Molino	 E. Marchegiani (ING/SI-SAM)	N. Rivabene (ING/SI-SAM)

Indice

1	INTRODUZIONE	12
1.1	Premessa	12
1.2	Scenario di riferimento elettrico e motivazioni del progetto	15
1.3	Scopo e criteri di redazione dello studio.....	16
1.4	Riferimenti normativi.....	19
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	21
2.1	Generalità.....	21
2.2	Pianificazione e programmazione energetica	22
2.2.1	Pianificazione energetica Europea	22
2.2.1.1	Liberalizzazione dei mercati dell'energia elettrica	22
2.2.1.2	Piano strategico per le Tecnologie energetiche	24
2.2.2	Pianificazione e Programmazione energetica Nazionale	25
2.2.2.1	Piano energetico nazionale	26
2.2.2.2	Strategia energetica nazionale (2013).....	27
2.2.2.3	Il Piano d'azione per l'efficienza energetica	27
2.2.2.4	Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale di Terna (PdS 2016)	28
2.2.3	Programmazione e Pianificazione Energetica Regionale.....	30
2.2.3.1	Il Piano energetico regionale del Veneto (PER)	30
2.3	Pianificazione e programmazione socioeconomica.....	31
2.3.1	Pianificazione e Programmazione socioeconomica Europea e Nazionale	31
2.3.1.1	Il Quadro strategico nazionale (QSN 2007-2013).....	31
2.3.1.2	Programma Operativo Interregionale POI 2007/2013	32
2.3.1.3	Parere del Comitato economico e sociale europeo "La nuova politica energetica europea: applicazione, efficacia e solidarietà per i cittadini" (2001/C 48/15).....	32
2.3.2	Pianificazione e Programmazione socioeconomica Regionale	33
2.3.2.1	Il Programma regionale di sviluppo (PRS 2006)	33
2.3.2.2	Documento di programmazione economica e finanziaria (DPEF 2015).....	34
2.3.2.3	Programma Operativo del Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale (POR FESR 2014-20)	34
2.4	GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE.....	35
2.4.1	Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC).....	35
2.4.1.1	P.T.R.C. vigente (1992).....	35
2.4.1.2	Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC 2009) ADOTTATO	39
2.4.2	Piano d'Area della Laguna e dell'Area Veneziana (P.A.L.A.V.).....	84
2.4.3	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Padova (PTCP).....	92
2.4.4	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Venezia (PTCP).....	98
2.4.4.1	Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale.....	98
2.4.4.2	Carta della fragilità	100
2.4.4.3	Carta del Sistema Ambientale.....	104
2.4.4.4	Sistema insediativo infrastrutturale.....	110
2.4.4.5	Sistema del paesaggio	113
2.4.4.6	Sistema degli itinerari ambientali, storico-culturali e turistici.....	115
2.4.5	Pianificazione in materia di assetto idrogeologico.....	116
2.4.6	Piano provinciale delle emergenze di Venezia.....	119
2.4.7	Piano di Tutela delle Acque.....	119
2.4.8	Piano per la Prevenzione dell'inquinamento ed il risanamento delle acque del bacino idrografico immediatamente sversante nella laguna di Venezia – Piano Direttore 2000.....	121
2.4.9	Piano Regionale di Risanamento delle Acque (P.R.R.A.)	122
2.5	Strumenti di programmazione e pianificazione locale	122
2.5.1	Pianificazione intercomunale.....	124
2.5.1.1	Piano di Assetto del Territorio Intercomunale della Comunità Metropolitana di Padova	124
2.5.1.2	Piano di Assetto del Territorio Intercomunale Comuni di Camponogara e Fossò	125
2.5.1.3	Piano di Assetto del Territorio Intercomunale (P.A.T.I.) dei comuni di Dolo e Fiesso d'Artico.....	125
2.5.2	Pianificazione comunale.....	125
2.5.2.1	Comune di Dolo.....	128
2.5.2.1.1	Piano Regolatore Generale.....	128
2.5.2.1.2	Vincoli.....	130
2.5.2.1.3	Zonizzazione acustica	131
2.5.2.2	Comune di Camponogara	131

2.5.2.2.1 Piano Regolatore Generale.....	131
2.5.2.2.2 Vincoli.....	134
2.5.2.2.3 Zonizzazione acustica.....	135
2.5.2.3 Comune di Stra.....	136
2.5.2.3.1 Piano Regolatore Generale.....	136
2.5.2.3.2 Vincoli.....	137
2.5.2.3.3 Zonizzazione acustica.....	138
2.5.2.4 Comune di Fossò.....	139
2.5.2.4.1 Piano Regolatore Generale.....	139
2.5.2.4.2 Vincoli.....	141
2.5.2.4.3 Zonizzazione acustica.....	141
2.5.2.5 Comune di Vigonovo.....	141
2.5.2.5.1 Piano Regolatore Generale.....	141
2.5.2.5.2 Vincoli.....	145
2.5.2.5.3 Zonizzazione acustica.....	150
2.5.2.6 Comune di Saonara.....	150
2.5.2.6.1 Piano Regolatore Generale.....	150
2.5.2.6.2 Vincoli.....	153
2.5.2.6.3 Zonizzazione acustica.....	155
2.5.2.7 Comune di Sant'Angelo Piove di Sacco.....	155
2.5.2.7.1 Piano Regolatore Generale.....	155
2.5.2.7.2 Vincoli.....	156
2.5.2.7.3 Zonizzazione acustica.....	156
2.5.2.8 Comune di Legnaro.....	156
2.5.2.8.1 Piano Regolatore Generale.....	156
2.5.2.8.2 Vincoli.....	157
2.5.2.8.3 Zonizzazione acustica.....	159
2.5.2.9 Comune di Padova.....	159
2.5.2.9.1 Piano Interventi Vigente.....	159
2.5.2.9.2 Vincoli.....	161
2.5.2.9.3 Zonizzazione acustica.....	161
2.5.2.10 Comune di Venezia.....	162
2.5.2.10.1 Piano Regolatore Generale.....	162
2.5.2.10.2 Vincoli.....	170
2.5.2.10.3 Zonizzazione acustica.....	174
2.5.2.11 Comune di Mira.....	176
2.5.2.11.1 Piano Regolatore Generale.....	176
2.5.2.11.2 Vincoli.....	177
2.5.2.11.3 Zonizzazione acustica.....	179
2.6 Vincoli.....	180
2.6.1 Vincoli presenti nell'area vasta di intervento.....	180
2.6.1.1 Aree soggette a vincolo paesaggistico ex art. 136 e 157 D.Lgs. 42/2004.....	182
2.6.1.1.1 Riviera del Brenta.....	182
2.6.1.1.2 Laguna di Venezia.....	184
2.6.1.2 Aree soggette a vincolo paesaggistico, ex art. 142 D.Lgs. 42/2004, comma 1.....	186
2.6.1.3 Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS).....	187
2.6.1.4 Aree soggette a vincolo idrogeologico.....	187
2.6.1.5 Sito di Importanza Nazionale SIN – Porto Marghera.....	187
2.6.2 Dettaglio dei vincoli presenti nel buffer di studio.....	188
2.6.2.1 Interferenze dirette del progetto con aree vincolate.....	190
2.7 Altri progetti previsti nell'area in esame.....	197
2.7.1 Il Progetto Integrato Fusina – P.I.F.....	197
2.7.1.1 Il Progetto Integrato Fusina e l'Accordo di Programma "Moranzani".....	197
2.7.2 Progetto di ampliamento e completamento dell'idrovia Padova-Venezia.....	199
2.7.3 Interventi sulla rete idraulica del bacino Lusore.....	199
2.8 DESCRIZIONE DEL PROGETTO RISPETTO AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E DI PROGRAMMAZIONE – COERENZE RELATIVE.....	199
2.8.1 Scopi del progetto, obiettivi dei piani esaminati e loro coerenze.....	199
2.8.2 Eventuali modificazioni degli scenari di base.....	200
2.9 Eventuali disarmonie tra i piani e il progetto.....	201
2.9.1 Compatibilità relative tra i vari piani.....	201
2.9.2 Eventuali incompatibilità del progetto rispetto alle pianificazioni in atto.....	201
2.9.3 Coerenza del progetto con i piani e i programmi analizzati.....	201
2.10 Riferimenti normativi.....	203

3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	205
3.1	Analisi della domanda e dell'offerta	206
3.1.1	Ruolo dell'opera	206
3.1.2	Bilanci e stato della rete	206
3.1.3	Analisi costi – benefici	207
3.2	Analisi delle alternative	209
3.2.1	Opzione zero	209
3.2.2	Alternative di progetto	209
3.2.2.1	Alternative localizzative	210
3.2.2.1.1	Interventi nell'area A.....	210
3.2.2.1.2	Interventi nell'Area C	217
3.2.3	Esiti della concertazione con gli Enti Locali.....	218
3.2.4	Vincoli tenuti in conto nello sviluppo del progetto	218
3.2.4.1	Vincoli di legge	218
3.2.4.2	Altri vincoli	219
3.2.4.2.1	Vincoli aeroportuali.....	219
3.3	Descrizione del progetto	220
3.3.1	Nuovi elettrodotti aerei	226
3.3.1.1	Intervento A1 - Elettrodotto a 380 kV in semplice terna "S.E. Dolo - S.E. Camin"	226
3.3.1.2	Intervento C5 - Elettrodotto aereo a 380 kV in doppia terna "S.E. Fusina 2 - S.E. Dolo". Variante nel Comune di Venezia.....	227
3.3.1.3	Intervento C8 - Elettrodotti a 220 kV in doppia terna "C.le Fusina (Gr. 1-2) - S.E. Fusina 2" e 380 kV in semplice terna "C.le Fusina (Gr. 3-4) - S.E. Fusina 2"	227
3.3.1.4	Intervento C9/7 - Elettrodotti a 220 kV "S.E. Malcontenta - Stazione I / S.E. Scorzè". Rifacimento dei raccordi alla nuova S.E. Malcontenta.....	228
3.3.1.5	Intervento C9/8 - Elettrodotti a 220 kV "S.E. Malcontenta - S.E. Villabona / S.E. Dolo". Rifacimento dei raccordi alla nuova S.E. Malcontenta	228
3.3.2	Elettrodotti interrati	228
3.3.2.1	Intervento A2/4 - Elettrodotto a 132 kV "S.E. Camin - C.P. Rovigo P.A.". Variante in cavo interrato e raccordi all'esistente linea doppia terna.....	228
3.3.2.2	Intervento A2/5 - Elettrodotto a 132 kV "C.P. Camin - C.P. Conselve". Variante in cavo interrato.....	229
3.3.2.3	Intervento C6 - Elettrodotti in cavo interrato a 220 kV "S.E. Fusina 2 - S.E. Malcontenta", " S.E. Fusina 2 - Stazione V" e "Stazione V - S.E. Malcontenta" e a 132 kV "S.E. Fusina 2 - Alcoa"	230
3.3.2.4	Intervento C7 - Elettrodotto in cavo interrato a 220kV "Stazione IV - S.E. Fusina2"	231
3.3.2.5	Intervento C9/4 - Elettrodotto a 132 kV "S.E. Villabona – S.E. Azotati" Variante in cavo interrato	231
3.3.2.6	Intervento C9/6 - Elettrodotti a 132 kV "S.E. Fusina 2 – C.P. Fusina" e "S.E. Fusina 2 - C.P. Sacca Fisola". Varianti in cavo interrato.....	232
3.3.3	Stazioni elettriche.....	233
3.3.4	Demolizioni.....	235
3.4	Caratteristiche tecniche delle opere	235
3.4.1	Elettrodotti aerei	235
3.4.1.1	Linee a 380 kV	235
3.4.1.2	Linee a 220 kV	236
3.4.1.3	Linee a 132 kV	236
3.4.2	Conduttori e corde di guardia	236
3.4.2.1	Conduttori.....	236
3.4.2.2	Funi di guardia.....	236
3.4.3	Catenaria.....	237
3.4.4	Isolamento.....	237
3.4.5	Sostegni	237
3.4.5.1	Sostegni a traliccio	237
3.4.5.2	Sostegni tubolari.....	239
3.4.5.2.1	Caratteristiche dei sostegni	241
3.4.6	Interramenti	244
3.4.6.1	Composizione dell'elettrodotto	244
3.4.6.2	Caratteristiche elettriche/meccaniche del conduttore di energia	244
3.4.6.3	Giunti.....	245
3.4.6.4	Sistema di telecomunicazione	246
3.4.7	Stazioni Elettriche.....	247
3.4.7.1	Nuove sezioni 380 e 220 kV di Fusina II	247
3.4.7.2	Nuova Stazione 220 kv di Malcontenta	252
3.4.8	Prescrizioni tecniche	256
3.4.9	Aree impegnate.....	259
3.4.10	Fasce di rispetto	259

3.4.11	Campi elettrici e magnetici	259
3.4.11.1	Valori di corrente utilizzati nell'analisi	260
3.4.11.2	Valutazione del campo elettrico e magnetico	260
3.4.11.2.1	Calcolo della distanza di prima approssimazione (DPA)	260
3.5	Analisi delle azioni di progetto	261
3.5.1	Elettrodotti aerei	261
3.5.1.1	Fase di costruzione	261
3.5.1.1.1	Modalità di organizzazione del cantiere	262
3.5.1.1.2	Quantità e caratteristiche delle risorse utilizzate	272
3.5.1.2	Realizzazione delle fondazioni	272
3.5.1.2.1	Tipologie fondazionali	275
3.5.1.2.2	Tiranti in roccia	278
3.5.1.2.3	Fondazioni superficiali sostegni monostelo	279
3.5.1.2.4	Fondazioni profonde	281
3.5.1.3	Realizzazione dei sostegni e accesso ai microcantieri	291
3.5.1.4	Messa in opera dei conduttori e delle funi di guardia	293
3.5.2	Elettrodotti da demolire	296
3.5.3	Interramenti linee elettriche	297
3.5.3.1	Azioni di progetto	299
3.5.4	Stazioni elettriche	303
3.5.4.1	Azioni di progetto	303
3.6	Valutazione preliminare dei volumi di scavo	305
3.6.1	Valutazioni per l'Area A	305
3.6.2	Valutazioni per l'Area C	307
3.6.2.1	Linee elettriche	307
3.6.2.2	Stazioni	310
3.7	Durata dell'attuazione e cronoprogramma	311
3.8	Durata stimata delle fasi di esercizio	312
3.9	Misure gestionali e interventi di ottimizzazione e di riequilibrio	312
3.9.1	Azioni di mitigazione	313
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	316
4.1	Descrizione generale dell'area vasta	316
4.1.1	Generalità	316
4.1.2	Inquadramento fisico-geografico	316
4.1.3	Inquadramento bio-climatologico	317
4.1.4	Inquadramento geologico e geomorfologico	318
4.1.5	Inquadramento idrografico	319
4.1.5.1	Progetto "Idrovia Padova – Venezia"	320
4.1.6	Inquadramento antropico	321
4.1.6.1	Assetto urbanistico	321
4.1.6.2	Attività antropiche	322
4.1.6.3	Infrastrutture	322
4.1.7	Elementi di pregio storico, naturalistico, paesaggistico e archeologico	323
4.1.7.1	Aspetti storici	323
4.1.7.1.1	L'età antica	323
4.1.7.1.2	L'età medioevale e moderna	324
4.1.7.2	Aspetti naturalistici, paesaggistici e archeologici	325
4.1.7.2.1	Elementi di pregio naturalistico	325
4.1.7.2.2	Elementi di pregio storico-architettonico e paesaggistico	326
4.1.7.2.3	Zone di interesse archeologico	327
4.1.7.2.4	Patrimonio agroalimentare	327
4.2	Area di influenza potenziale	329
4.2.1	Definizione dell'area di influenza potenziale	329
4.2.2	Quadro riassuntivo delle interferenze potenziali del progetto	329
4.2.3	Dimensionamento degli ambiti da analizzare in dettaglio	329
4.2.4	Descrizione delle aree interessate dal progetto	330
4.3	Fattori e componenti ambientali perturbati dal progetto nelle sue diverse fasi	332
4.4	Metodologia per la stima degli impatti	333
4.5	Atmosfera e qualità dell'aria	334

4.5.1	Quadro normativo.....	334
4.5.2	Inquadramento meteorologico	338
4.5.3	Stato attuale della componente.....	340
4.5.3.1	Caratterizzazione della componente mediante i dati disponibili (rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria).....	340
4.5.3.2	Caratterizzazione della componente mediante specifica campagna di monitoraggio.....	349
4.5.3.2.1	Ambito A - Dolo-Camin.....	349
4.5.3.2.2	Ambito C - Fusina-Malcontenta.....	359
4.5.3.3	Presenza di recettori sensibili.....	366
4.5.4	Stima degli impatti potenziali.....	368
4.5.4.1	Stima degli impatti in fase di cantiere.....	368
4.5.4.1.1	Premessa.....	368
4.5.4.1.2	Emissioni in fase di cantiere.....	369
4.5.4.1.3	Fattori di emissione.....	372
4.5.4.1.4	Determinazione dei fattori di emissione.....	374
4.5.4.1.5	Cantiere stazione elettrica.....	377
4.5.4.2	Stima degli impatti in fase di esercizio.....	378
4.5.4.3	Stima degli impatti in fase di fine esercizio.....	378
4.5.5	Interventi di mitigazione degli impatti.....	379
4.5.5.1	Interventi di mitigazione degli impatti in fase di cantiere.....	379
4.5.5.2	Interventi di mitigazione degli impatti in fase di esercizio.....	379
4.5.5.3	Interventi di mitigazione degli impatti in fase di fine esercizio.....	379
4.6	Ambiente Idrico.....	380
4.6.1	Stato attuale della componente.....	380
4.6.1.1	Ambiente idrico superficiale	380
4.6.1.1.1	Elettrodotti aerei.....	380
4.6.1.1.2	Stazioni elettriche.....	381
4.6.1.1.3	Interramenti.....	382
4.6.1.2	Pericolosità idraulica.....	382
4.6.1.3	Inquadramento idrogeologico.....	382
4.6.1.3.1	L'Alta pianura.....	382
4.6.1.3.2	La media pianura.....	382
4.6.1.3.3	La bassa pianura.....	383
4.6.1.4	Modello idrogeologico di dettaglio.....	383
4.6.1.4.1	Qualità della falda superficiale.....	385
4.6.2	Stima degli impatti.....	385
4.6.2.1	Fase di cantiere.....	385
4.6.2.2	Fase di esercizio.....	386
4.6.3	Interventi di mitigazione.....	387
4.6.3.1	Fase di cantiere.....	387
4.6.3.2	Fase di esercizio.....	387
4.6.3.2.1	Rete di smaltimento acque meteoriche provenienti dalle strade e dagli edifici.....	387
4.6.3.2.2	Sistema di raccolta delle acque meteoriche provenienti dalle fondazioni ATR.....	387
4.6.3.2.3	Rete di smaltimento acque nere.....	389
4.7	Suolo e Sottosuolo.....	390
4.7.1	Stato attuale della componente.....	390
4.7.1.1	Inquadramento geologico-strutturale.....	390
4.7.1.2	Caratteristiche geologiche e litologiche.....	391
4.7.1.3	Caratteristiche geomorfologiche.....	393
4.7.1.4	Sismicità dell'aerea.....	394
4.7.1.4.1	Risposta sismica locale e profili di suolo sismico.....	396
4.7.1.5	Caratteristiche geotecniche dei materiali.....	401
4.7.1.6	Stabilità degli scavi e capacità portante dei terreni.....	402
4.7.1.7	Analisi di dettaglio degli ambiti interferiti dal progetto.....	404
4.7.1.7.1	Elettrodotti aerei.....	404
4.7.1.7.2	Stazioni elettriche.....	407
4.7.1.7.3	Interramenti.....	407
4.7.1.8	Uso del suolo.....	407
4.7.1.8.1	Ambito di Studio.....	407
4.7.1.8.2	Ambiti direttamente interferiti dal progetto.....	410
4.7.2	Stima degli impatti potenziali.....	419
4.7.2.1	Fase di cantiere.....	419
4.7.2.1.1	Occupazione temporanea di suolo in fase di cantiere.....	420
4.7.2.2	Fase di esercizio.....	428
4.7.2.2.1	Sottrazione definitiva di suolo in fase di esercizio.....	428
4.7.2.2.2	Trasformazione d'uso del suolo.....	433
4.7.3	Interventi di mitigazione.....	437

4.7.3.1	Fase di cantiere.....	437
4.7.3.2	Fase di esercizio	438
4.8	Vegetazione Fauna ed Ecosistemi.....	439
4.8.1	Vegetazione	439
4.8.1.1	Inquadramento fisico-geografico dell'area.....	439
4.8.1.2	Inquadramento bio-climatologico dell'area	439
4.8.1.3	Vegetazione potenziale.....	439
4.8.1.4	Vegetazione reale	441
4.8.1.4.1	Carta della vegetazione.....	444
4.8.1.4.2	Carta degli Habitat Corine Biotopes	448
4.8.1.4.3	Localizzazione delle emergenze floristiche e vegetazionali	450
4.8.1.5	Valutazione della qualità della componente	453
4.8.1.6	Stima degli impatti sulla vegetazione	454
4.8.1.6.1	Interferenze dirette in fase di cantiere – sottrazione della copertura vegetale.....	456
4.8.1.6.2	Necessità di taglio per il rispetto del franco di sicurezza	491
4.8.1.7	Interventi di mitigazione per la componente vegetazione.....	507
4.8.2	Fauna	508
4.8.2.1	Caratterizzazione dello stato attuale	508
4.8.2.1.1	Invertebrati	508
4.8.2.1.2	Pesci	508
4.8.2.1.3	Anfibi e Rettili	514
4.8.2.1.4	Uccelli.....	519
4.8.2.1.5	Mammiferi	523
4.8.2.1.6	Caratteristiche faunistiche di altre Aree di Interesse Naturalistico della Provincia di Venezia.....	523
4.8.2.1.7	Risultati del monitoraggio ante operam sull'avifauna già effettuato.....	525
4.8.2.2	Stima degli impatti sulla componente fauna	531
4.8.2.2.1	Lesione da impatto contro i mezzi motorizzati fuori strada in movimento.....	531
4.8.2.2.2	Rischio di collisione dell'avifauna	533
4.8.2.2.3	Disturbo per inquinamento in atmosfera.....	540
4.8.2.2.4	Disturbo per inquinamento luminoso	542
4.8.2.2.5	Disturbo per inquinamento acustico	542
4.8.2.2.6	Perdita di superficie e/o alterazione e/o trasformazione di habitat di specie	545
4.8.2.3	Interventi di mitigazione per la componente fauna	547
4.8.2.3.1	Mitigazioni in fase di cantiere	547
4.8.2.3.2	Mitigazioni in fase di esercizio	548
4.8.3	Ecosistemi e Rete Ecologica.....	550
4.8.3.1	Rete ecologica.....	553
4.8.3.1.1	Rete Ecologica Regionale	553
4.8.3.1.2	Rete ecologica provinciale	555
4.8.3.1.3	Rete ecologica comunale	556
4.8.3.2	Valutazione della qualità ambientale e della fragilità territoriale	563
4.8.3.3	Stima degli impatti sugli ecosistemi.....	566
4.8.3.4	Interventi di mitigazione per la componente ecosistemi	566
4.9	Rumore.....	567
4.10	Salute Pubblica e Campi Elettromagnetici.....	567
4.11	Paesaggio	568
4.11.1	Introduzione	568
4.11.2	Stato attuale della componente.....	569
4.11.2.1	Contesto paesaggistico di riferimento	569
4.11.2.1.1	Caratteri geomorfologici ed idrologici.....	570
4.11.2.1.2	Sistemi naturalistici	570
4.11.2.1.3	Paesaggio agrario.....	571
4.11.2.1.4	Sistema insediativo e fasi di territorializzazione.....	572
4.11.2.2	Delimitazione dell'ambito di analisi.....	574
4.11.2.3	Struttura del paesaggio	574
4.11.2.1	Tipi di paesaggio	574
4.11.2.1.1	Tipi di paesaggio individuati.....	575
4.11.2.1.2	Sensibilità dei tipi di paesaggio.....	575
4.11.2.1	Elementi qualificanti e detrattori della qualità paesaggistica	576
4.11.2.1	Immobili di particolare valore storico-paesaggistico	577
4.11.2.1.1	Villa Sagredo Sgaravatti Bano.....	577
4.11.2.1.2	Villa Tron detta "La Colombara".....	578
4.11.3	Stima degli impatti.....	579
4.11.3.1	Criteri metodologici utilizzati per la valutazione dell'impatto sul paesaggio.....	579
4.11.3.2	Fase di cantiere.....	580

4.11.3.1	Impatto sulla struttura del paesaggio.....	581
4.11.3.1.1	Insedimenti e viabilità storica.....	581
4.11.3.1.2	Beni di valore riconosciuti.....	581
4.11.3.1.3	Tipi di paesaggio interessati.....	587
4.11.3.1.4	Rete idrografica.....	591
4.11.3.1	Impatto sui caratteri visuali e percettivi del paesaggio.....	593
4.11.3.1.1	Fascia di dominanza e di presenza visuale.....	593
4.11.3.1.2	Luoghi di frequentazione statica.....	594
4.11.3.1.3	Percorsi di fruizione dinamica.....	599
4.11.3.2	Studio della visibilità.....	606
4.11.3.2.1	Note metodologiche.....	606
4.11.3.2.2	Costruzione del modello digitale altimetrico (DEM).....	606
4.11.3.2.3	(v) Visibilità teorica delle opere (vedo / non vedo).....	608
4.11.3.2.4	(E) Indice di Impatto Visuale (logica Fuzzy).....	608
4.11.3.2.5	(B) Bilancio di Impatto Visuale.....	609
4.11.3.2.6	Impatto visuale dei sostegni da costruire e demolire.....	610
4.11.3.3	Minimizzazione dell'impatto sul paesaggio.....	612
4.11.3.3.1	Fase di cantiere.....	612
4.11.3.3.2	Fase di esercizio.....	612
4.12	Socioeconomia.....	613
4.12.1	Il contesto demografico regionale e provinciale.....	613
4.12.2	Valutazioni in merito all'accettabilità sociale del progetto.....	613
5	QUADRO SINOTTICO DEGLI IMPATTI.....	615
6	INTERVENTI DI RIPRISTINO AMBIENTALE, INSERIMENTO PAESAGGISTICO E MASCHERAMENTO.....	616
6.1	Scelta delle specie.....	616
6.2	Interventi di ripristino ambientale.....	618
6.2.1	Ripristino ad area boscata (TIPOLOGIA A).....	619
6.2.2	Ripristino all'uso agricolo (TIPOLOGIA B).....	620
6.3	Interventi di inserimento paesaggistico delle stazioni elettriche.....	621
6.3.1	Mascheramento della nuova Stazione Elettrica Malcontenta.....	621
6.3.1.1	Tipologici di intervento.....	621
6.3.1.1.1	Tipo 1 - Schema di impianto delle piantumazioni arboreo-arbustive.....	621
6.3.1.1.3	Tipo 2 - Schema di impianto filare arboreo-arbustivo.....	622
6.3.1.1.5	Tipo 3 - Schema di impianto siepe arbustiva.....	623
6.3.2	Mascheramento dell'ampliamento Stazione Elettrica Fusina II.....	624
6.3.2.1	Tipologici di intervento.....	624
6.3.2.1.1	Tipo 1 - Schema di impianto piantumazione di rampicanti.....	624
6.3.2.1.2	Tipo 2 - Schema di impianto fascia ad arbusti ed alti arbusti.....	625
6.4	Interventi di inserimento paesaggistico: Mascheramento rispetto alle visuali dal complesso monumentale di Villa Sagredo.....	626
6.4.1	Studio dei punti visuali significativi.....	627
6.4.2	Descrizione dei transetti visuali.....	628
6.4.2.1	Transetto punto visuale 1.....	628
6.4.2.2	Transetto punto visuale 2.....	628
6.4.2.3	Transetto punto visuale 3.....	629
6.4.3	Tipologici di intervento.....	630
6.4.3.1	Tipo 1 - Fasce boscate di mascheramento visuale.....	630
6.4.3.2	Tipo 2 - Integrazione fascia riparia esistente.....	631
7	MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	633
7.1	Articolazione Temporale del Monitoraggio.....	633
7.2	Struttura della rete di monitoraggio.....	634
7.3	Modalità di esecuzione e di rilevamento del monitoraggio.....	634
7.4	Individuazione delle aree sensibili.....	634
7.5	Criteri di restituzione dei dati.....	634

7.6	Criteri specifici del monitoraggio ambientale "MA" per le singole componenti ambientali	635
7.6.1	Vegetazione	635
7.6.1.1	Articolazione temporale del monitoraggio	635
7.6.1.2	Metodologia di monitoraggio	635
7.6.1.3	Ubicazione dei punti di monitoraggio.....	636
7.6.2	Avifauna	637
7.6.2.1	Articolazione temporale del monitoraggio	637
7.6.2.2	Ubicazione dei punti di monitoraggio.....	637
7.6.2.3	Modalità di campionamento	638
7.6.3	Erpetofauna.....	640
7.6.3.1	Articolazione temporale e modalità del monitoraggio.....	640
7.6.3.2	Ubicazione dei punti di monitoraggio.....	640
7.6.4	Rumore	641
7.6.4.1	Articolazione temporale del monitoraggio	641
7.6.4.2	Modalità di campionamento	642
7.6.4.3	Scelta delle metodiche di misura.....	642
7.6.4.4	Valutazione dei limiti di emissione.....	643
7.6.4.5	Restituzione dei dati	643
7.6.4.6	Ubicazione dei punti di monitoraggio.....	643
7.6.5	Paesaggio	645
7.6.5.1	Normativa di riferimento	645
7.6.5.2	Articolazione temporale del monitoraggio e ambiti di verifica.....	645
7.6.6	Campi Elettromagnetici	645
7.6.6.1	Articolazione temporale del monitoraggio	645
7.6.6.2	Modalità di campionamento	645
7.6.6.3	Ubicazione dei punti di monitoraggio.....	646
7.6.6.4	Ubicazione su microscala.....	648
7.6.7	Atmosfera.....	649
7.6.7.1	Metodologia di monitoraggio	649
7.6.7.1.1	Definizione dei parametri da monitorare.....	649
7.6.7.2	Articolazione temporale del monitoraggio	649
7.6.7.3	Modalità di campionamento	652
7.6.7.4	Ubicazione su microscala.....	653
7.6.7.5	Integrazione con la rete di monitoraggio esistente	654
7.7	Criteri di restituzione dei dati di monitoraggio	656
8	SINTESI DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE	657
8.1	Fase di progettazione	657
8.1.1	Criteri per la scelta del tracciato e la localizzazione di sostegni e piste di accesso.....	657
8.1.2	Accorgimenti seguiti nella scelta e nell'allestimento dei cantieri base.....	657
8.1.3	Scelta della tipologia di sostegni	657
8.1.4	Demolizioni.....	657
8.2	Fase di cantiere	657
8.2.1	Misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura dei microcantieri	657
8.2.2	Misure di tutela della risorsa pedologica e accantonamento del materiale di scotico.....	658
8.2.3	Trasporto dei sostegni effettuato per parti.....	658
8.2.4	Limitazione del danneggiamento della vegetazione durante la posa e tesatura dei conduttori	659
8.2.5	Cronoprogramma dei lavori nelle aree sensibili per la fauna.....	659
8.2.6	Limitazione dell'impatto acustico dovuto alle attività di cantiere.....	659
8.2.7	Mitigazioni per la riduzione delle emissioni e sollevamento di polveri in cantiere.....	660
8.2.8	Realizzazione di fondazioni profonde nelle aree di vulnerabilità idrogeologica.....	661
8.2.9	Opere provvisorie di stabilizzazione degli scavi.....	662
8.3	Fase di esercizio.....	662
8.3.1	Inserimento di dissuasori per avifauna sulla fune di guardia negli ambiti sensibili	662
8.3.2	Calcolo delle superfici di interferenza conduttori-vegetazione con utilizzo del sistema Lidar	663
8.3.3	Tinteggiature dei sostegni	664
8.3.4	Accorgimenti per l'illuminazione notturna delle Stazioni Elettriche.....	664
9	CONCLUSIONI.....	665
10	FONTI.....	666

ELENCO ELABORATI CARTOGRAFICI

Ad illustrazione delle attività sviluppate, insieme alla descrizione nei capitoli del presente documento, sono fornite le seguenti carte tematiche, schemi e disegni progettuali, distinti in funzione dei capitoli dello Studio di Impatto Ambientale.

PREMESSA		
DGCR10100BSA00596_01	Corografia	1:200.000
DGCR10100BSA00596_02	Foto aerea	1:10.000
QUADRO PROGRAMMATICO		
DGCR10100BSA00596_03	Stralci PTCP Padova	1:50.000
DGCR10100BSA00596_04	Stralci PTCP Venezia	1:50.000
DGCR10100BSA00596_05	Stralci PALAV	1:25.000
DGCR10100BSA00596_06	Stralci pianificazione comunale	1:10.000
DGCR10100BSA00596_07	Stralci pianificazione comunale - vincoli	1:10.000
DGCR10100BSA00596_08	Stralci Piani di Zonizzazione Acustica Comunale	1:10.000
DGCR10100BSA00596_09	Inquadramento dei Siti Natura 2000	1:30.000
DGCR10100BSA00596_10	Vincoli paesaggistici – Area vasta	1:30.000
DGCR10100BSA00596_11	Vincoli – Dettaglio Ambito di studio	1:10.000
QUADRO PROGETTUALE		
DGCR10100BSA00596_20	Condizionamenti per la scelta delle alternative	1:10.000
DGCR10100BSA00596_21	Alternative di tracciato - confronto	1:10.000
DGCR10100BSA00596_22	Planimetria di progetto	1:10.000
DGCR10100BSA00596_23	Profili	Varie
DGCR10100BSA00596_24	Tipologici sostegni	Varie
DGCR10100BSA00596_25	Cantierizzazione	1:10.000
QUADRO AMBIENTALE		
DGCR10100BSA00596_31	Inquadramento idrografico e geologico	1:30.000
DGCR10100BSA00596_32	Inquadramento antropico	1:30.000
DGCR10100BSA00596_33	Elementi di pregio naturalistico storico archeologico e paesaggistico	1:30.000
DGCR10100BSA00596_34	Carta geologica	1:10.000
DGCR10100BSA00596_35	Carta idrogeologica	1:10.000

DGCR10100BSA00596_36	Carta dell'uso del suolo	1:10.000
DGCR10100BSA00596_37	Carta della vegetazione	1:10.000
DGCR10100BSA00596_38	Carta degli habitat	1:30.000
DGCR10100BSA00596_39	Rete ecologica	1:30.000
DGCR10100BSA00596_41	Elementi del paesaggio visuale	1:10.000
DGCR10100BSA00596_42	Struttura del paesaggio ed elementi di valore	1:10.000
DGCR10100BSA00596_43	Dossier fotografico – configurazione paesaggistica attuale	1:10.000
DGCR10100BSA00596_44	Fotoinserimenti	-
DGCR10100BSA00596_45	Visibilità sostegni in progetto	1:12.500
DGCR10100BSA00596_46	Indice di impatto visuale – Sostegni in progetto	1:12.500
DGCR10100BSA00596_47	Indice di impatto visuale - Bilancio costruzioni/demolizioni	1:12.500
DGCR10100BSA00596_48	Interventi di mascheramento	-
DGCR10100BSA00596_49	Quadro sinottico degli interventi e degli impatti	-

ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO 1 – VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

In conformità con quanto riportato all'art. 4 del D.P.C.M. 27 dicembre 1988, il presente Quadro di Riferimento Progettuale *descrive il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta interessata.*

Il quadro di riferimento progettuale precisa le caratteristiche dell'opera progettata, con particolare riferimento a:

- a) la natura dei beni e/o servizi offerti;*
- b) il grado di copertura della domanda e i suoi livelli di soddisfacimento in funzione delle diverse ipotesi progettuali esaminate, ciò anche con riferimento all'ipotesi di assenza dell'intervento;*
- c) la prevedibile evoluzione qualitativa e quantitativa del rapporto domanda-offerta riferita alla presumibile vita tecnica ed economica dell'intervento;*
- d) l'articolazione delle attività necessarie alla realizzazione dell'opera in fase di cantiere e di quelle che ne caratterizzano l'esercizio;*
- e) i criteri che hanno guidato le scelte del progettista in relazione alle previsioni delle trasformazioni territoriali di breve e lungo periodo conseguenti alla localizzazione dell'intervento, delle infrastrutture di servizio e dell'eventuale indotto.*

Per le opere pubbliche o a rilevanza pubblica si illustrano i risultati dell'analisi economica di costi e benefici, ove già richiesta dalla normativa vigente, e si evidenziano in particolare i seguenti elementi considerati, i valori unitari assunti dall'analisi, il tasso di redditività interna dell'investimento.

Nel quadro progettuale si descrivono inoltre:

- a) le caratteristiche tecniche e fisiche del progetto e le aree occupate durante la fase di costruzione e di esercizio;*
- b) l'insieme dei condizionamenti e vincoli di cui si è dovuto tener conto nella redazione del progetto e in particolare:*
 - le norme tecniche che regolano la realizzazione dell'opera;*
 - le norme e prescrizioni di strumenti urbanistici, piani paesaggistici e territoriali e piani di settore;*
 - i vincoli paesaggistici, naturalistici, architettonici, storico-culturali, demaniali e idrogeologici, servitù e altre limitazioni alla proprietà;*
 - i condizionamenti indotti dalla natura e vocazione dei luoghi e da particolari esigenze di tutela ambientale;*
- c) le motivazioni tecniche della scelta progettuale e delle principali alternative prese in esame, opportunamente descritte, con particolare riferimento a:*
 - le scelte di processo per gli impianti industriali per la produzione di energia elettrica e per lo smaltimento di rifiuti;*
 - le condizioni di utilizzazione di risorse naturali e di materie prime direttamente ed indirettamente utilizzate o interessate nelle diverse fasi di realizzazione del progetto e di esercizio dell'opera;*
 - le quantità e le caratteristiche degli scarichi idrici, dei rifiuti, delle emissioni nell'atmosfera, con riferimento alle diverse fasi di attuazione del progetto e di esercizio dell'opera;*
 - le necessità progettuali di livello esecutivo e le esigenze gestionali imposte o da ritenersi necessarie a seguito dell'analisi ambientale;*
 - le eventuali misure non strettamente riferibili al progetto o provvedimenti di carattere gestionale che si ritiene opportuno adottare per contenere gli impatti sia nel corso della fase di costruzione, che di esercizio;*
 - gli interventi di ottimizzazione dell'inserimento nel territorio e nell'ambiente;*
 - gli interventi tesi a riequilibrare eventuali scompensi indotti sull'ambiente.*

3.1 Analisi della domanda e dell'offerta

3.1.1 Ruolo dell'opera

L'intervento prevede nel suo complesso la realizzazione di un nuovo sistema di trasmissione 380 kV per la raccolta e lo smistamento della produzione locale e il potenziamento della rete a 380 kV tra le stazioni di Camin (PD), Dolo (VE) e Fusina (VE) al fine di incrementare la sicurezza di alimentazione dei carichi e favorire lo scambio di energia tra le aree Est e Ovest ottenendo contestualmente una riduzione delle perdite di trasmissione.

In particolare, il polo produttivo di Fusina è attualmente collegato mediante un unico collegamento in antenna alla stazione elettrica di Dolo; tale configurazione non garantisce la necessaria ridondanza della rete, infatti il fuori servizio di tale collegamento priva il sistema elettrico nazionale dell'intera produzione di Fusina, con riflessi negativi sia in termini di economicità della copertura del fabbisogno, sia in termini di regolazione delle tensioni nell'area.

Nell'ambito dell'intervento saranno realizzate le rimozioni delle limitazioni sulla rete esistente 380, 220 kV, 132 kV (ivi inclusi gli adeguamenti presso alcuni elementi in Cabine Primarie) e gli adeguamenti delle stazioni 220 kV esistenti.

In correlazione con tale riassetto della rete, verranno realizzati alcuni interventi di razionalizzazione dell'area a cavallo delle province di Padova e Venezia, con conseguente eliminazione di un considerevole numero di km di elettrodotti.

3.1.2 Bilanci e stato della rete

I dati sotto riportati, aggiornati al 2014 (alla redazione del presente SIA non sono ancora disponibili le statistiche relative all'anno 2015), mostrano l'andamento dell'Energia Richiesta in Veneto rispetto alla produzione interna evidenziando una situazione di deficit strutturale nella regione.

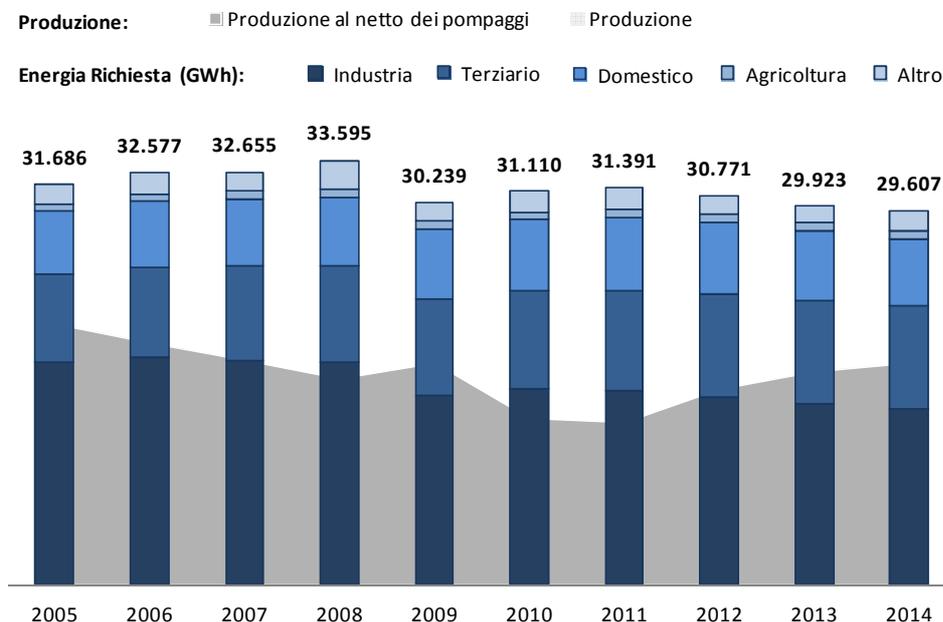


Figura 19: Storico produzione/richiesta

Sul fronte dei consumi, dopo il forte decremento registrato nel 2009 (-10% rispetto al 2008), l'andamento si conferma sostanzialmente stabile - anche nei primi mesi del 2015 - nonostante il - 2% del 2014 rispetto al 2009.

Le previsioni sulla domanda di energia elettrica sul medio e lungo termine stimano una ripresa dei consumi con un CAGR variabile di 0,4% ÷ 1,2% a livello nazionale e di 0,3% ÷ 0,9% nella macro area Nord.

La figura successiva mostra il dettaglio del bilancio energetico 2014. Il deficit storico ha raggiunto i valori massimi di 18.539 GWh e 17.931 GWh rispettivamente nel 2011 e nel 2010 per poi ridursi lievemente negli anni successivi in conseguenza di una maggiore produzione interna; nel 2014 il deficit si attesta a 12.044 GWh.

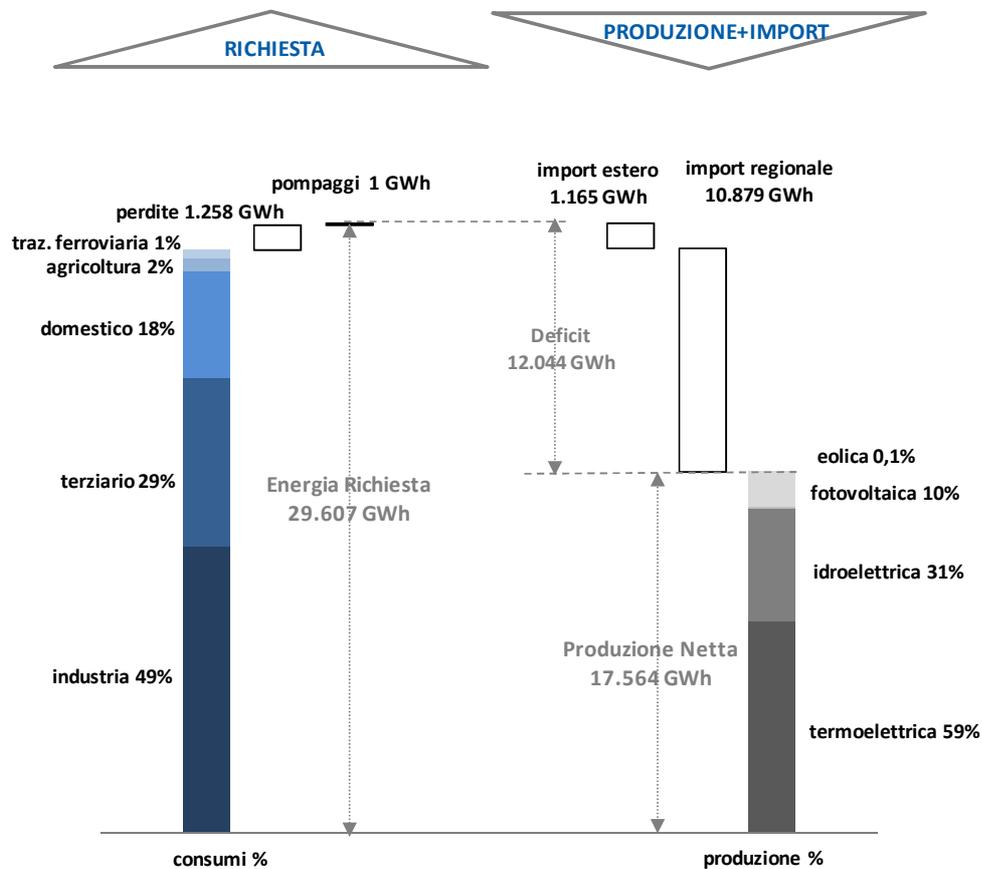


Figura 20: Bilancio energetico 2014

3.1.3 Analisi costi – benefici

Al potenziamento della rete elettrica è associato:

- l'incremento della producibilità di energia elettrica da capacità produttiva efficiente;
- l'incremento della sicurezza di esercizio del sistema elettrico nel suo complesso;
- il miglioramento della continuità e della qualità del servizio;
- la riduzione delle perdite di rete con conseguente riduzione delle emissioni di CO₂;
- la riduzione degli oneri di approvvigionamento di risorse nel Mercato dei Servizi di Dispacciamento

Di seguito viene illustrata la metodologia usualmente adottata per la valutazione degli indicatori economici di miglioramento del sistema elettrico.

La metodologia è basata sul confronto dei costi e dei benefici dell'investimento sostenuto per la realizzazione del complesso di interventi individuati come Razionalizzazione 380 kV fra Venezia e Padova.

L'analisi è stata svolta confrontando l'insieme dei costi stimati di realizzazione dell'opera (CAPEX) e degli oneri di esercizio e manutenzione (OPEX) dei nuovi impianti, con l'aggregazione dei principali benefici quantificabili e monetizzabili che si ritiene possano scaturire dall'entrata in servizio del nuovo collegamento.

Le sommatorie dei costi e dei benefici sono state attualizzate e confrontate al fine di calcolare l'indice di profittabilità dell'opera (IP), definito come il rapporto tra i benefici attualizzati e i costi attualizzati, ad evidenziare la sua sostenibilità economica (l'IP deve essere maggiore di 1).

L'orizzonte di analisi (Duration) è stato fissato in 25 anni per l'esercizio dell'opera, valore da un lato minore della vita tecnica media degli elementi della rete di trasmissione, dall'altro pari ad un limite significativo per l'attendibilità delle stime. Anche con tale ipotesi prudenziale, l'indice di profittabilità di questo intervento è risultato maggiore di 1.

Come benefici quantificabili correlati al completamento delle succitate attività sono state prese in esame le seguenti tipologie:

1) Riduzione delle congestioni su sezioni critiche della rete

L'intervento consentirà di incrementare la produzione efficiente da capacità produttiva efficiente nell'area.

I benefici di questo tipo sono valutati stimando la sostituzione dell'energia prodotta da impianti meno competitivi con quella efficiente che la realizzazione dell'incremento di capacità di trasporto su sezioni critiche rende possibile utilizzare.

Gli sviluppi previsti consentono pertanto di alimentare in sicurezza l'area di carico nelle province di Venezia e Padova consentendo di evitare limitazioni alla generazione delle centrali.

L'intervento permette di liberare almeno 300 MW di capacità produttiva efficiente.

2) Riduzione del rischio di Energia non Fornita

È il beneficio derivante dall'energia non fornita evitata conseguibile con interventi di sviluppo generalmente finalizzati al miglioramento della sicurezza di esercizio che consentono di ridurre i rischi di disalimentazione delle utenze servite, ivi incluse le utenze industriali presenti nell'area.

Nel caso specifico, al completamento dei lavori, è possibile stimare una diminuzione del rischio di energia non fornita di oltre 200 MWh/anno.

3) Riduzione delle perdite di rete

È il beneficio derivante dalla diminuzione delle perdite di rete conseguibile con la realizzazione di interventi di sviluppo che, aumentando il livello di magliatura e la capacità di trasporto della rete, consentono di ridurre l'energia dissipata del trasporto delle potenze dai centri di produzione alle aree di carico, per un più efficiente sfruttamento del sistema elettrico di trasporto.

Il risparmio in termini di energia è quantificabile in oltre 20 GWh/anno.

3.2 Analisi delle alternative

Nel presente paragrafo viene sviluppata l'illustrazione delle principali soluzioni alternative possibili, con l'indicazione dei motivi principali delle scelte effettuate, tenendo conto degli aspetti tecnici, ambientali, di sicurezza ed economici.

Nel seguito sono in particolare prese in considerazione le seguenti tipologie di alternative:

1. Opzione zero
2. Alternative di progetto
 - o Alternative localizzative: area A e area C

Si precisa che l'analisi delle alternative è stata effettuata esclusivamente per le due linee aree principali in progetto, ovvero:

- Intervento A1 – Elettrodotto a 380 kV in semplice terna “S.E. Dolo – S.E. Camin”
- Intervento C5 - Elettrodotto a 380 kV in doppia terna “S.E. Fusina 2 – S.E. Dolo. Variante nel Comune di Venezia.”

considerando invece che gli altri sono interventi di razionalizzazione strettamente connessi ai primi e non altrimenti localizzabili, se si escludono microvarianti.

Per quanto riguarda gli interventi sulle stazioni elettriche, trattandosi in un caso di un ampliamento di una stazione esistente (S.E. Fusina 2) e nell'altro di un rifacimento di una stazione esistente (S.E. Malcontenta), non si può parlare di vere e proprie alternative localizzative, essendo tra l'altro molto limitati gli spazi a disposizione nelle aree immediatamente adiacenti e fortemente condizionati dal progetto di riassetto idraulico del bacino Lusore, come si può desumere dalla tavola DGCR10100BSA00596_22 (foglio 3).

3.2.1 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 e 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:

- Mancato incremento della producibilità di energia elettrica da capacità produttiva efficiente: non realizzando l'intervento non si garantirebbe, in particolare nei periodi stagionali ad alta idraulicità, la piena producibilità della capacità rinnovabile efficiente attualmente installata;
- Incremento dei rischi di disservizio e di Energia Non Fornita: non realizzando gli interventi previsti, si confermano le attuali criticità di rete con un peggioramento dei rischi di disservizi e di Energia Non Fornita già in un orizzonte di breve periodo. Tali rischi si confermano negli scenari evolutivi del sistema elettrico confermando, in un orizzonte di medio/lungo periodo, inadeguati standard di sicurezza locale di esercizio
- Mancata riduzione delle perdite di rete: non realizzando gli interventi previsti si rinuncia al beneficio economico derivante da una minore energia dissipata per il trasporto di energia dai centri di produzione alle aree di carico ed alla conseguente diminuzione delle emissioni di CO₂;
- Ricorso al Mercato per il Servizio di Dispacciamento (MSD): si conferma un maggior onere del sistema elettrico di trasmissione per il sistema paese derivante dalla necessità di approvvigionare, nel MSD, servizi di rete per “mitigare” le criticità presenti nell'area e risolvere le attuali congestioni sulla rete AT.

3.2.2 Alternative di progetto

Le alternative analizzate in questa sede sono il risultato di numerose analisi che hanno portato via via ad escludere la maggior parte delle soluzioni considerate, non tanto per motivi di tipo ambientale, ma per ragioni di tipo tecnico e di sicurezza della rete elettrica.

Oltre ai fattori di vincoli di legge, nella predisposizione dei tracciati di progetto, si è tenuto conto di alcune caratteristiche del territorio attraversato, che rappresentano fattori di condizionamento della progettazione,

connessi essenzialmente alla morfologia dell'area interessata, alle attività ed alla presenza umana, nonché alla necessità di preservare, per quanto possibile, zone di interesse naturalistico e storico culturale.

In particolare, l'analisi del contesto geografico, nell'ambito del quale sono ipotizzabili le alternative di collegamento tra i due punti terminali, ha evidenziato un alto grado di antropizzazione del territorio che limita fortemente la definizione di alternative di tracciato fattibili. A livello di progettazione tecnica, l'antropizzazione presente ha posto vincoli stringenti, sia a causa dell'estensione dei nuclei urbani, sia per la presenza di abitazioni sparse.

Oltre alle aree già edificate, nell'analisi delle alternative sono state considerate anche le previsioni di sviluppo insediativo definite dagli strumenti urbanistici locali: in questo senso vengono considerate come vincolo anche le aree di previsto futuro insediamento residenziale, in quanto in esse sono previste attività che risulterebbero incompatibili con la presenza di un elettrodotto ad alta tensione.

3.2.2.1 Alternative localizzative

3.2.2.1.1 Interventi nell'area A

Vale la pena sottolineare che, con riferimento all'Intervento A1 – Elettrodotto a 380 kV in ST "S.E. Dolo – S.E. Camin", la soluzione alternativa proposta è l'unica che Terna è stata in grado di individuare ed è rappresentata dal precedente progetto autorizzato nel 2011 e successivamente non più realizzato per l'annullamento del decreto di compatibilità ambientale di cui alla sentenza del Consiglio di Stato n. 3205/2013. Tale difficoltà è dovuta all'urbanizzazione diffusa che caratterizza il territorio attraversato, che non consente di identificare tracciati alternativi nel rispetto della normativa vigente sui campi elettromagnetici. Tale situazione è ben evidente analizzando la tavola n. DGCR10100BSA00596_20 nella quale sono stati rappresentati i condizionamenti indotti dai luoghi attraversati.

Nella suddetta tavola si rappresenta che, applicando un buffer di 50 m sugli edifici esistenti, distanza simile a quella necessaria per rispettare la normativa vigente in tema di campi elettromagnetici, gli unici varchi utili per localizzare un elettrodotto come quello in autorizzazione sono presenti in affiancamento all'idrovia Venezia-Padova esistente (dalla stazione di Camin fino al sostegno 26) e al restante tratto di futura realizzazione (dal sostegno 26 alla stazione di Dolo).

Contestualmente alla progettazione del nuovo progetto elettrico da parte di Terna, la Regione del Veneto ha informato dell'intenzione di sviluppare un nuovo progetto per l'Idrovia Padova-Venezia e della necessità di coordinare i rispettivi studi, al fine di evitare l'incompatibilità dei due progetti.

A tal fine, tra febbraio e giugno 2016, Terna e gli uffici della Sezione Energia - Dipartimento Lavori Pubblici e sicurezza urbana polizia locale e R.A.S.A. della Regione Veneto hanno effettuato una serie di incontri per stabilire il tracciato dell'elettrodotto tale che questo consenta, in futuro, di garantire alla Regione la possibilità di adeguare il progetto di idrovia ad una classe superiore di navigazione e, a Terna, di poter presentare un tracciato per il nuovo elettrodotto tra le Stazioni di Dolo e quello di Camin in affiancamento alla suddetta nuova idrovia.

Attualmente l'idrovia è realizzata, fino all'altezza del futuro sostegno n. 26, in classe europea di navigazione IV, mentre è previsto il suo ampliamento in classe V, fino all'intersezione con il canale Taglio Nuovissimo localizzato a est della Stazione elettrica di Dolo.

Con nota prot. N. 251347 del 28 giugno 2016 la Regione Veneto ha dato atto che gli incontri effettuati hanno consentito di superare le interferenze registrate tra il progetto di nuovo elettrodotto e quello di adeguamento dell'idrovia Padova-Venezia, ed ha raccomandato a Terna di garantire la compatibilità tra le due opere in progetto.

La soluzione di progetto presentata da Terna, e oggetto del presente SIA, garantisce tale compatibilità.

Le differenze localizzative di tracciato tra la soluzione di progetto e la soluzione alternativa, rappresentate nella tavola **DGCR10100BSA00596_21**, sono prevalentemente legate al superamento delle interferenze del nuovo elettrodotto con l'idrovia, per l'adeguamento progettuale di quest'ultima alle nuove sezioni di transito riprogettate in classe V.

Per quanto riguarda l'impatto visivo, da una parte va considerato che il futuro ampliamento dell'idrovia e la presenza di edificato diffuso non consentono di mantenere il tracciato dell'elettrodotto sempre rettilineo; a questo sono dovuti gli attraversamenti all'altezza dei sostegni 22, 26, 31, 36 e 41 da una parte all'altra dell'idrovia.

Dall'altra vanno invece considerate le differenze di tipo tecnologico: la soluzione alternativa è costituita da sostegni in doppia terna, mentre quella di progetto da sostegni in singola terna. Questo consente di mantenere un'altezza media della linea significativamente più bassa, come si evince dalla seguente tabella riepilogativa, e un ingombro visivo del sostegno più ridotto:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Tabella 57: Confronto delle altezze medie tra soluzione di progetto e soluzione alternativa

	Altezza totale media dei sostegni (m)	N. sostegni da realizzare	Altezza MAX dei sostegni	N. sostegni >50m
SOLUZIONE DI PROGETTO	52	49	64,7	24
SOLUZIONE ALTERNATIVA	55	53	60	53

Per un confronto di dettaglio nella tabella seguente sono stati riportati per ogni singolo sostegno il tipo, l'altezza utile (altezza dal p.c. al primo conduttore di corrente), l'altezza totale (H utile più H testa) e la differenza tra le altezze totali:

Tabella 58: Confronto delle altezze tra soluzione di progetto e soluzione alternativa

PROGETTO			ALTERNATIVA			Differenza di Altezza [m]
Numero Sostegno	Tipo sostegno con H utile	H totale sostegno [m]	Numero Sostegno	Tipo sostegno con H utile	H totale sostegno [m]	
1	AN 39	55,7	1	E36	60	-4,3
2	AN 39	55,7	2	C36	60	-4,3
3	PST 42	58,7	3	MI42	55,7	3
4	AN 33	49,7	4	E33	57	-7,3
5	MST 36	53,7	5	MDT30	53,7	0
6	MST 33	49,7	6	MDT33	56,7	-7
7	MST 33	49,7	7	MDT30	53,7	-4
8	MST 33	49,7	8	MDT30	53,7	-4
9	MST 36	52,7	9	MDT33	56,7	-4
10	MST 36	58,7	10	MDT36	59,7	-1
11	MST 33	49,7	11	MDT33	56,7	-7
12	MST 33	49,7	12	MDT30	53,7	-4
13	AN 33	49,7	13	MDT30	53,7	-4
14	MST 33	49,7	14	MDT30	53,7	-4
15	MST 36	52,7	15	C33	57	-4,3
16	MST 36	52,7	16	MDT33	56,7	-4
17	PST 39	55,7	17	MDT36	59,7	-4
18	MST 30	46,7	18	MDT30	53,7	-7
19	MST 30	46,7	19	MDT30	53,7	-7
20	MST 30	46,7	20	MDT30	53,7	-7
21	MST 30	46,7	21	C36	60	-13,3
22	AN 42	58,7	22	MDT33	56,7	2
23	AN 42	58,7	23	MDT30	53,7	5
24	PST 30	46,7	24	MDT30	53,7	-7

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

25	AN 30	46,7	25	MDT30	53,7	-7
26	AN 33	49,7	26	MDT33	56,7	-7
27	MST 33	49,7	27	MDT33	56,7	-7
28	AN 30 - Cimino ribassato 3m	44,7	28	C33	57	-12,3
29	AN 24 - Cimino ribassato 3m	38,7	29	MDT27	50,7	-12
30	PST 30	47,7	30	MDT30	53,7	-6
31	AN 30	46,7	31	MDT30	53,7	-7
eliminato	-	-	32	MDT30	53,7	-
33	AN 30	46,7	33	MDT30	53,7	-7
34	MST 30	46,7	34	MDT30	53,7	-7
35	MST 30	46,7	35	MDT30	53,7	-7
36	AN 42	58,7	36	MDT30	53,7	5
37	AN 42	58,7	37	MDT30	53,7	5
38	MST 33	49,7	38	MDT30	53,7	-4
eliminato	-	-	39	MDT30	53,7	-
40	MST 33	49,7	40	MDT30	53,7	-4
41	PST 42	58,7	41	MDT36	59,7	-1
42	AN 42	58,7	42	C36	60	-1,3
43	PST 42	58,7	43	PDT30	53,7	5
eliminato	-	-	44	PDT30	53,7	-
45	PST 48	64,7	45	PDT30	53,7	11
46	AN 45	64,7	46	E30	54	10,7
47	AN 36	52,7	47	E30	54	-1,3
48	MST 36	52,7	48	MDT30	53,7	-1
49	AN 36	52,7	49	PDT30	53,7	-1
50	AN 42	58,7	50	E33	57	1,7
51	AN 42	58,7	51	C33	57	1,7
52	NDT 30	53,6	52	PB30	54	-0,4
eliminato	-	-	53	PB30	54	-

Tra i punti più delicati va segnalato il passaggio dell'elettrodotto nei pressi di Villa Sagredo, vincolo monumentale ai sensi del D. Lgs 42/2004, nella tratta compresa tra i sostegni 29-31:

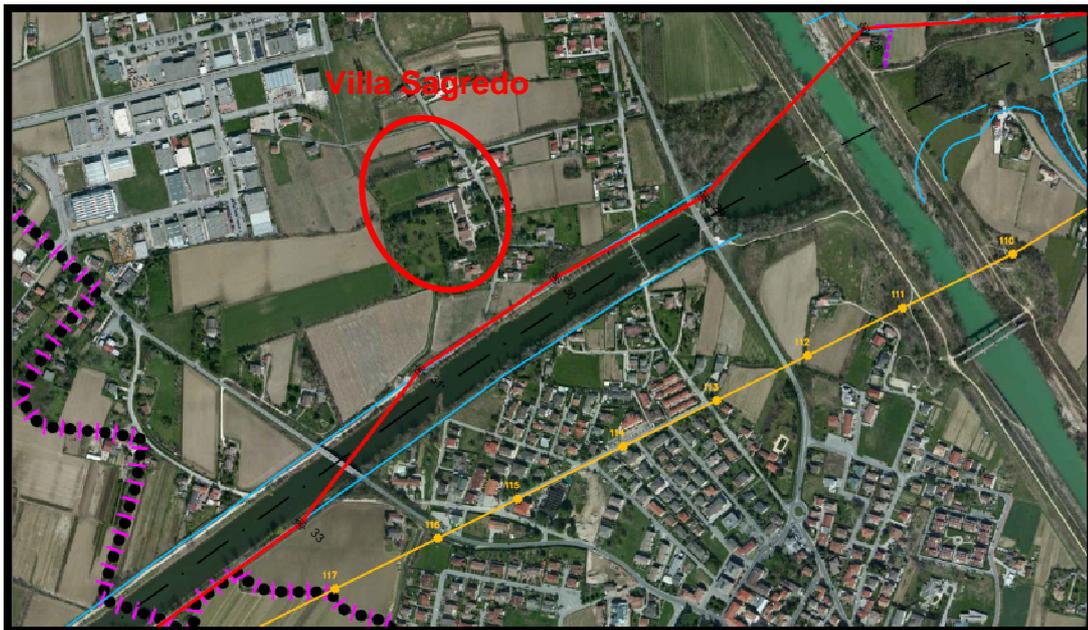


Figura 21: Soluzione di progetto presso Villa Sagredo

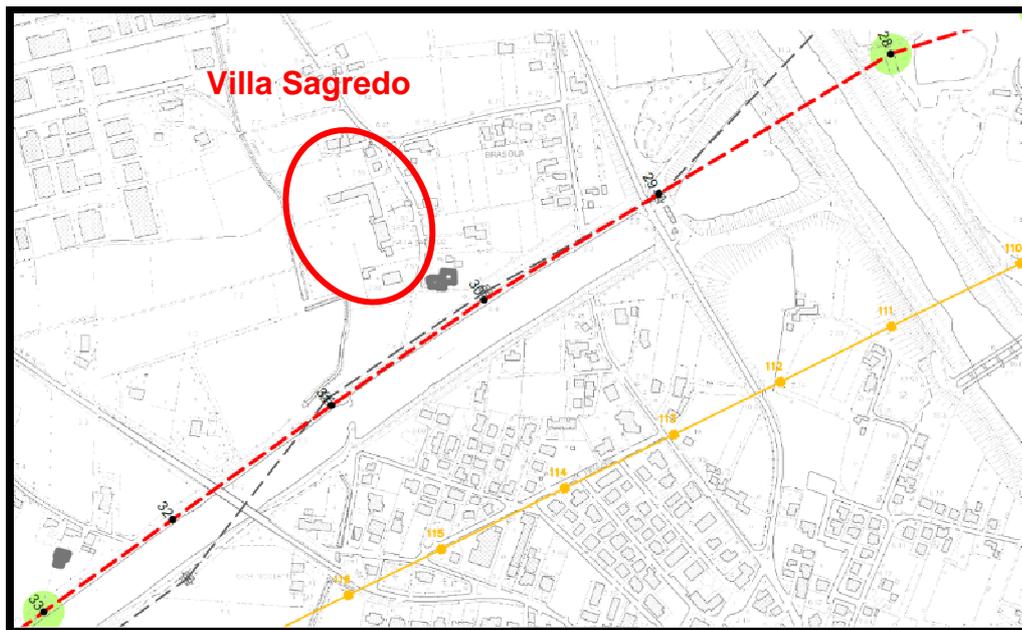


Figura 22: Soluzione alternativa presso Villa Sagredo (in verde i sostegni già realizzati)

Come si evince dalla tabella precedente, la soluzione di progetto prevede un'altezza mediamente inferiore ed in particolare il sostegno 29 nella soluzione di progetto è più basso di circa 12 m, il sostegno 30 è più basso di circa 6 m mentre il 31 è più basso di circa 7 m. Si segnala che per mitigare l'impatto visivo è stato predisposto un intervento di mascheramento con piantumazioni arboree ed arbustive (cfr. Elaborato **DGCR10100BSA00596_48**).

Per quanto riguarda la tipologia di sostegno, in entrambe le soluzioni è previsto l'uso dei sostegni monostelo, ma la soluzione di progetto è prevista come una linea in singola terna, ovvero con 3 conduttori di energia, mentre la soluzione alternativa è prevista come una linea in doppia terna, ovvero con 6 conduttori. Tale configurazione elettrica si ripercuote sul diametro del sostegno che è superiore, mediamente di circa il 35%, nella soluzione alternativa, in quanto deve sostenere un peso maggiore.

In tal senso va considerato anche un differente quantitativo nell'utilizzo delle risorse:

Tabella 59: Stima dei quantitativi di utilizzo

	Soluzione di progetto	Soluzione alternativa
scavo	400 m ³ /km	400 m ³ /km
calcestruzzo	200 m ³ /km	200 m ³ /km
ferro di armatura	12 t/km	12 t/km
carpenteria metallica	36 t/km	70 t/km
morsetteria ed accessori	2 t/km	4 t/km
isolatori	300 n/km	600 n/km
conduttori	16 t/km	32 t/km
corde di guardia	1.6 t/km	1.6 t/km

Si evidenzia che dei 53 sostegni previsti nella soluzione alternativa, le fondazioni di 22 sostegni sono già state realizzate e di queste solamente 4 potranno essere utilizzate per la soluzione di progetto.

Dalle considerazioni sopraesposte, a meno degli attraversamenti lungo l'idrovia, in numero superiore nella soluzione di progetto, si può ritenere quest'ultima come la preferibile sia dal punto di vista paesaggistico, che di consumo delle risorse, grazie ad una minore altezza dei sostegni e alla configurazione della linea in singola terna.

Per quanto riguarda gli altri interventi di minore lunghezza localizzati nell'area A, le varianti 220 kV "S.E. Camin - Acciaierie Venete" e 132 kV "S.E. Dolo - C.P. Dolo / C.P. Piove di Sacco" consistono nello spostamento di una campata e sono previste nella sola soluzione alternativa, in quanto la soluzione di progetto essendo una singola terna consente direttamente il sovrappasso della linea, mantenendo altezze totali paragonabili.

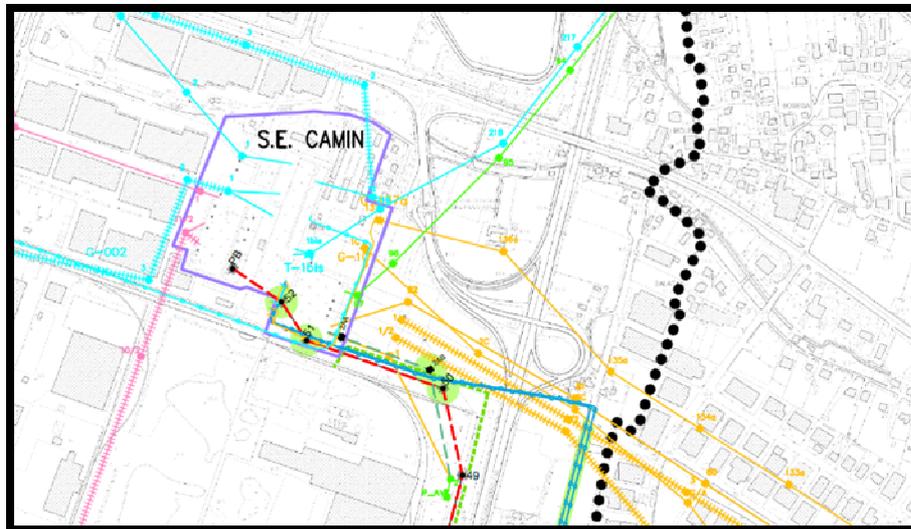


Figura 23: VARIANTE 220 kV "S.E. Camin - Acciaierie Venete" nella soluzione alternativa (in verde i sostegni già realizzati)

VARIANTE 220 kV "S.E. Camin - Acciaierie Venete"

PROGETTO*			ALTERNATIVA		
Numero Sostegno	Tipo sostegno con H utile	H totale sostegno [m]	Numero Sostegno	Tipo sostegno con H utile	H totale sostegno [m]
-	-	-	2AA	C	36,5
-	-	-	2AB	EY	25,7

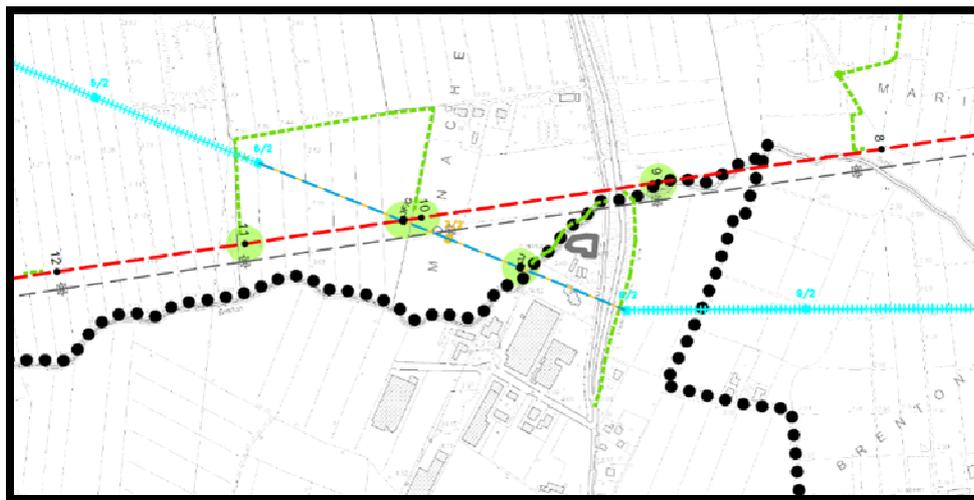


Figura 24: VARIANTE 132 kV "S.E. Dolo - C.P. Dolo / C.P. Piove di Sacco" nella soluzione alternativa (in verde i sostegni già realizzati)

VARIANTE 132 kV "S.E. Dolo - C.P. Dolo / C.P. Piove di Sacco"

PROGETTO*			ALTERNATIVA		
Numero Sostegno	Tipo sostegno con H utile	H totale sostegno [m]	Numero Sostegno	Tipo sostegno con H utile	H totale sostegno [m]
-	-	-	3J	MI	41,2
-	-	-	3F/G	Palo Pino	24,7

Per quanto riguarda gli interventi denominati A2 - 132 kV "S.E. Camin - C.P. Conselve / C.P. Rovigo P.A.", la soluzione di progetto prevede tutte le due tratte in cavo interrato con la realizzazione di 2 nuovi sostegni più i due portaterminali (sostegni di transizione aereo/cavo), mentre la soluzione alternativa prevede la realizzazione di una tratta in cavo interrato più breve e la realizzazione di un tratto in aereo di circa 1 km, con 4 nuovi sostegni, più i due portaterminali.

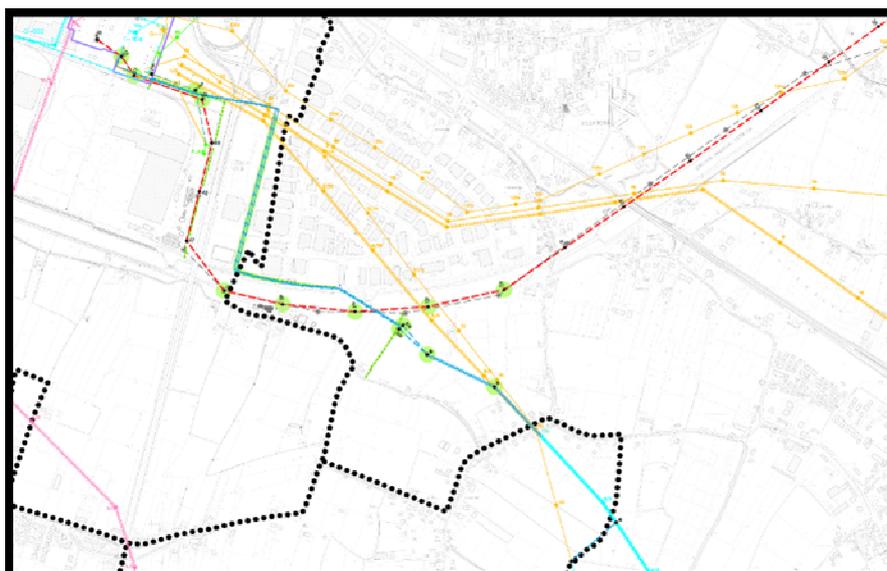


Figura 25: Interventi A2 - 132 kV "S.E. Camin - C.P. Conselve / C.P. Rovigo P.A." nella soluzione alternativa (in verde i sostegni già realizzati)

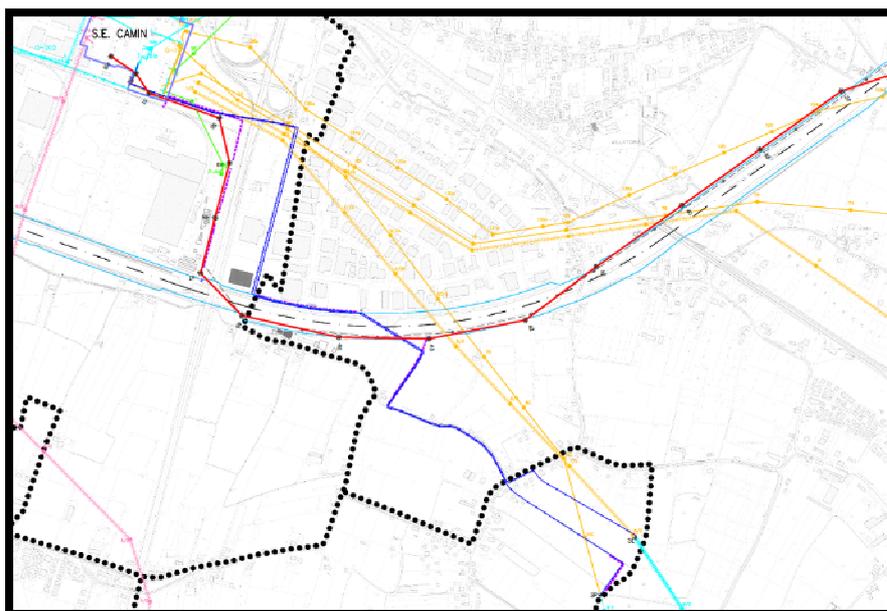


Figura 26: Interventi A2 - 132 kV "S.E. Camin - C.P. Conselve / C.P. Rovigo P.A." nella soluzione di progetto

INTERVENTI A2/4 e A2/5 - 132 kV "S.E. Camin - C.P. Conselve / C.P. Rovigo P.A."					
PROGETTO*			ALTERNATIVA		
Numero Sostegno	Tipo sostegno con H utile	H totale sostegno [m]	Numero Sostegno	Tipo sostegno con H utile	H totale sostegno [m]
17/2a -	Traliccio d.t. 220 kV 24	18	3O	E	42,1
1/1	Traliccio d.t. 220 kV 21	18	3P	E	33,2
-	-	-	3N	C	45,1
-	-	-	3M	E	45,1
3L	Gatto con porta terminali	21,5	3Lsx	Gatto con porta terminali	21,5
3P	Gatto con porta terminali	21,5	3Ldx	Gatto con porta terminali	21,5

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

3.2.2.1.2 Interventi nell'Area C

Per quanto riguarda gli interventi previsti nell'ambito dell'area C ,ad eccezione della variante a 380 kV SE Fusina 2 – SE Dolo, si tratta di interventi di minori dimensioni, ma fondamentali per la razionalizzazione della rete. Per il dettaglio si rimanda al paragrafo 3.3.

Inoltre, si evidenzia che la localizzazione della stazione di Malcontenta è stata condivisa tra Terna e gli uffici della Sezione Energia- Dipartimento Lavori Pubblici e sicurezza urbana polizia locale e R.A.S.A. della Regione Veneto per renderla compatibile con gli interventi sulla rete idraulica del bacino Lusore.

L'intervento C5 - Elettrodotto a 380 kV in doppia terna "S.E. Fusina 2 – S.E. Dolo. Variante nel Comune di Venezia consiste in una variante localizzativa della lunghezza di circa 4.8 km dell'esistente linea in doppia terna 380/220 kV tra le esistenti stazioni elettriche di Fusina 2 e di Dolo. Tale variante localizzativa rientra nel programma dell'Agenda 21 – Vallone Moranzani "Progetto di gestione dei sedimenti dei canali portuali con contestuale riqualificazione ambientale, paesaggistica, idraulica e viabilistica dell'area di Malcontenta-Marghera", nell'ambito del quale Terna si è impegnata a ridurre la pressione territoriale delle linee esistenti che attualmente insistono di fronte all'abitato di via Malcontenta. Delle attuali 4 linee rimarrà solamente il collegamento a 380 kV in DT S.E. Fusina 2 – S.E. Dolo che, rispetto al centro abitato, sarà delocalizzato a nord, verso l'area industriale, per poi proseguire lungo il vallone Moranzani fino all'ingresso della stazione di Fusina 2.

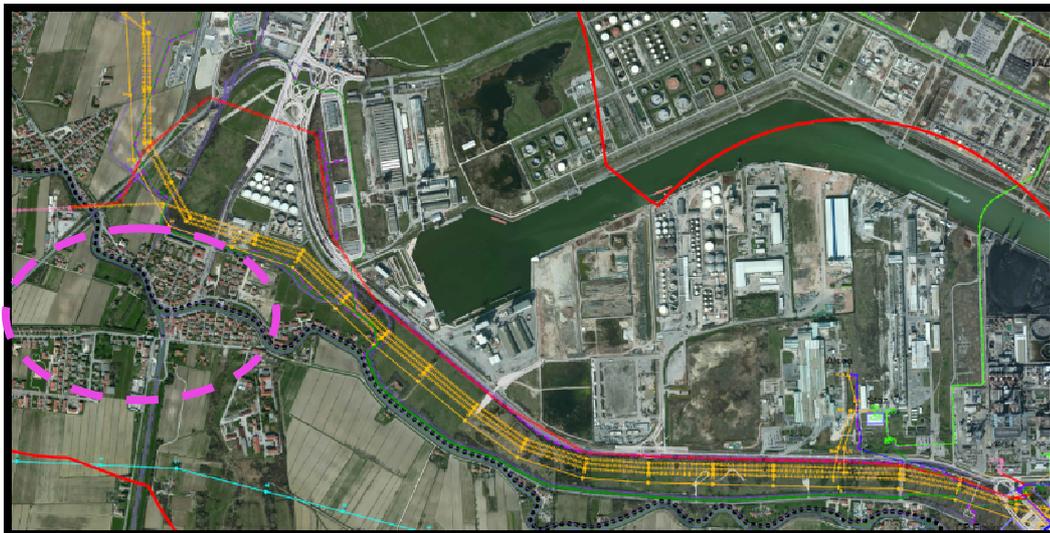


Figura 27: Localizzazione Interventi nell'area C

Dalla tavola **DGCR10100BSA00596_20** è ben evidente la presenza di edificato diffuso. In particolare sul lato meridionale dell'abitato di Malcontenta, non risultano presenti varchi che consentano lo sviluppo di un tracciato alternativo nel rispetto della normativa vigente sui campi elettromagnetici.

A sud dell'abitato stesso si segnala inoltre la presenza di Villa Foscari, villa palladiana individuata come patrimonio UNESCO.

Pertanto non è stato possibile studiare alternative localizzative che consentissero il collegamento tra le due Stazioni di Fusina 2 e Dolo per la tratta oggetto di intervento.

3.2.3 Esiti della concertazione con gli Enti Locali

L'istanza autorizzativa relativa al presente progetto si è resa necessaria in quanto, in data 10 Giugno 2013, la Sentenza del Consiglio di Stato n. 3205/2013 ha annullato il decreto di autorizzazione emanato in data 7 Aprile 2011 dal Ministero dello Sviluppo Economico, con il quale si autorizzava Terna a realizzare le opere che, oggi, sono nuovamente riproposte.

Relativamente all'intervento "Dolo-Camin", il tracciato presentato è sostanzialmente coincidente con quello precedentemente autorizzato dal Ministero dello Sviluppo Economico nel 2011, per il quale Terna aveva svolto una intensa attività di concertazione con gli EE.LL. interessati dall'elettrodotto, non giungendo, però alla sottoscrizione di alcun accordo di condivisione del tracciato.

Le necessarie variazioni apportate al progetto in esame, rispetto a quello precedentemente autorizzato, sono conseguenza dell'attività svolta da Terna e Regione del Veneto che si sono ampiamente e lungamente confrontate per evitare che il progetto dell'elettrodotto potesse risultare interferito dal futuro adeguamento del progetto dell'idrovia Padova – Venezia. La Regione del Veneto ha, infatti, in previsione la realizzazione in classe V della suddetta idrovia, prevedendo sia la realizzazione del tratto tra il Brenta e Venezia, sia l'allargamento del tratto già realizzato tra il Brenta e Padova.

La realizzazione in Classe V dell'idrovia pone vincoli alla realizzazione dell'elettrodotto Dolo-Camin così come a suo tempo progettato, in quanto numerosi sostegni risulterebbero letteralmente "in acqua", visto il progettato ampliamento della larghezza dell'idrovia.

Per consentire la compatibilità, sulla direttrice Dolo-Camin, dell'elettrodotto e del nuovo progetto di idrovia, Terna e Regione del Veneto hanno verificato che, con la modifica di posizione di alcuni sostegni e il necessario attraversamento dell'idrovia, rispetto al precedente tracciato autorizzato, l'elettrodotto risulta compatibile con quello della futura idrovia.

Relativamente al progetto della nuova Stazione Elettrica di Malcontenta, Terna e la Regione del Veneto si sono incontrati più volte sia per addivenire ad una soluzione localizzativa della stazione elettrica che consentisse la rapida attuazione degli interventi di riassetto idraulico del Lusore, sia per condividere insieme ai proprietari delle aree limitrofe alla stazione e del complesso monumentale di Villa Colombara, gli interventi di mitigazione attuabili come mascheramento del nuovo impianto elettrico.

3.2.4 Vincoli tenuti in conto nello sviluppo del progetto

In questo paragrafo si riporta un breve elenco dei vincoli individuati nel **Capitolo 2 "Quadro di riferimento programmatico"**, cui si rimanda per ogni dettaglio, che fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale e che sono stati presi in considerazione ed hanno indirizzato le scelte progettuali.

3.2.4.1 Vincoli di legge

Ambito paesaggistico

Aree soggette a vincolo paesaggistico, ex art. 136 D.Lgs. 42/2004, (ex L. 1497/1939, ex D.D.M.M. 01/08/1985 (Galassini)

Aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 "Codice dei Beni culturali e del Paesaggio" (Codice Urbani)

- **Lettera a)** I territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- **Lettera b)** I territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300m dalla linea di battigia anche per i territori elevati sui laghi;
- **Lettera c)** I Fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150m ciascuna;
- **Lettera g)** I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'art 2, commi 2e 6, del D.Lgs 18 maggio 2001, n 227 (lett. g) e confermati dalla L.R. 4/2009;
- **Lettera i)** le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
- **Lettera m)** le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del presente codice.

Core zone UNESCO.

Assetto idrogeologico

- Vincolo Idrogeologico ai sensi del Regio Decreto n. 3267/1923;
- Piano per l'assetto idrogeologico PAI.

Assetto Naturalistico

- Zone di Protezione Speciale(ZPS)
- Siti di Interesse Comunitario(SIC) e Corridoi Ecologici

Sito di Importanza Nazionale (SIN Porto Marghera)

3.2.4.2 Altri vincoli

Non si segnala la presenza di vincoli di tipo demaniale, militari, di servitù né vincoli di altro tipo.

3.2.4.2.1 Vincoli aeroportuali

Gli interventi in progetto nell'ambito A - Dolo-Camin ricadono in aree caratterizzate da vincoli sull'altezza di nuovi ostacoli derivanti dalla presenza dell'aeroporto di Padova; più in particolare i nuovi elettrodotti aerei posizionati a non meno di 7,5 km dall'aeroporto stesso ricadranno, solo in parte, all'interno della Superficie Orizzontale Esterna (OHS) definita dal "Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti" predisposto dall'ENAC, e l'altezza dei relativi sostegni sarà sempre inferiore all'altezza della citata superficie OHS. Pertanto i vincoli derivanti dalla presenza dell'aeroporto di Padova saranno sempre rispettati.

Gli elettrodotti previsti nell'area di intervento C - Malcontenta – Fusina ricadono in aree caratterizzate da vincoli sull'altezza di nuovi ostacoli derivanti dalla presenza dell'aeroporto internazionale "Marco Polo" di Venezia; più in particolare i nuovi elettrodotti aerei posizionati a non meno di 12 km dall'aeroporto stesso ricadranno, solo in parte, all'interno della Superficie Orizzontale Esterna (OHS) definita dal "Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti" predisposto dall'ENAC, e l'altezza dei relativi sostegni sarà sempre inferiore all'altezza della citata superficie OHS. Pertanto i vincoli derivanti dalla presenza dell'aeroporto di Venezia saranno sempre rispettati.

Per quanto concerne le strutture in elevazione sul piano campagna, rappresentate dai sostegni di nuova infissione, è stata effettuata la verifica preliminare secondo le modalità descritte nella procedura amministrativa semplificata redatta da ENAC in collaborazione con ENAV e pubblicata sul sito istituzionale di ENAC, la quale prevede che, al fine di valutare preliminarmente l'effettivo interesse aeronautico della nuova opera, si proceda alla verifica preliminare da eseguirsi sul sito istituzionale di ENAV.

Nel caso in esame, dall'applicazione della procedura di cui sopra è emerso che è necessario procedere con la richiesta di valutazione ostacoli e pericoli per la navigazione aerea; pertanto, Terna provvederà a trasmettere apposita istanza di valutazione ostacoli ad ENAC ed ENAV.

Relativamente ai tratti da realizzarsi in cavo interrato, invece, questi non sono sottoposti a vincoli aeronautici in quanto nessuna parte dell'impianto verrà a trovarsi a quota superiore al piano campagna.

3.3 Descrizione del progetto

Nel presente paragrafo si descrivono in dettaglio gli interventi in progetto e le loro caratteristiche tecniche e ambientali.

Gli interventi, insistenti in zone diverse, sono stati per semplicità raggruppati in aree di intervento; l'“Area di intervento Dolo – Camin” (Area A), tra le province di Venezia e Padova, e l'“Area di intervento Malcontenta/Fusina” (Area C), nei comuni di Venezia e Mira.

AREA DI INTERVENTO	PROVINCIA	COMUNE
Dolo – Camin-Area A	Venezia	Dolo
		Camponogara
		Strà
		Fossò
		Vigonovo
	Padova	Legnaro
		Saonara
		Sant'Angelo di Piove di Sacco
Malcontenta/Fusina- Area C	Venezia	Venezia
		Mira

L'Area A prevede come intervento principale la realizzazione di un nuovo collegamento a 380 kV tra le stazioni esistenti di Dolo e di Camin; tale nuovo collegamento consentirà di incrementare la sicurezza e qualità del servizio di alimentazione nell'area di carico di Padova. In correlazione con tale elettrodotto verranno realizzati alcuni interventi di razionalizzazione dell'area a cavallo delle province di Padova e Venezia finalizzati a combinare le esigenze di sviluppo della RTN con quelle di salvaguardia del territorio.

L'Area di intervento C prevede, invece, la definizione di un nuovo assetto rete per i poli di produzione di Marghera e Fusina al fine di incrementare la sicurezza e affidabilità di alimentazione degli stessi e diminuire la probabilità di energia non fornita. Nell'ambito del nuovo assetto di rete si prevede la razionalizzazione degli elettrodotti ad alta tensione da 132, 220 e 380 kV nel tratto dalla centrale termoelettrica Enel Palladio fino a ovest della Strada Statale Romea; le attività in programma comprendono la realizzazione di un nuovo collegamento 380 kV "Fusina 2 - Dolo", l'interramento di alcune linee a 220 kV e 132 kV, con conseguente eliminazione di un considerevole numero di km di elettrodotti, e l'ampliamento della stazione elettrica di Fusina 2 (realizzazione di due nuove sezioni 380 e 220 kV) e il rifacimento della stazione elettrica di Malcontenta.



Figura 28: Localizzazione degli interventi in esame

Nella tabella successiva si riassumono gli interventi oggetto del presente lavoro:

TIPOLOGIA DI OPERA	DESCRIZIONE INTERVENTO		TIPO	PROVINCIA
NUOVI ELETTRODOTTI AEREI	Intervento A1	Elettrodotto aereo a 380 kV in semplice terna "S.E. Dolo - S.E. Camin"	nuova costruzione	VE - PD
	Intervento C5	Elettrodotto aereo a 380 kV in doppia terna "S.E. Fusina 2 - S.E. Dolo". Variante nel Comune di Venezia	nuova costruzione	VE
	Intervento C8	Elettrodotto aereo a 220 kV in doppia terna "C.le Fusina (Gr. 1-2) - S.E. Fusina 2"	nuova costruzione	VE
		Elettrodotto aereo a 380 kV in semplice terna "C.le Fusina (Gr. 3-4) - S.E. Fusina 2"	nuova costruzione	VE
	Intervento C9/7	Elettrodotti aerei a 220 kV "S.E. Malcontenta - Stazione I / S.E. Scorzè". Rifacimento dei raccordi alla nuova S.E. Malcontenta	nuova costruzione	VE
Intervento C9/8	Elettrodotti aerei a 220 kV "S.E. Malcontenta - S.E. Villabona / S.E. Dolo". Rifacimento dei raccordi alla nuova S.E. Malcontenta	nuova costruzione	VE	
ELETTRODOTTI INTERRATI	Intervento A2/4	Elettrodotto a 132 kV "S.E. Camin - C.P. Rovigo P.A.". Variante in cavo interrato e raccordi all'esistente linea doppia terna	nuova costruzione	PD
	Intervento A2/5	Elettrodotto a 132 kV "C.P. Camin - C.P. Conselve". Variante in cavo interrato	nuova costruzione	PD
	Intervento C6	Elettrodotto in cavo interrato a 220 kV "S.E. Fusina 2 - S.E. Malcontenta"	nuova costruzione	VE
		Elettrodotto in cavo interrato a 220 kV "S.E. Fusina 2 - Staz. V"		
		Elettrodotto in cavo interrato a 220 kV "Staz. V - S.E. Malcontenta"		
		Elettrodotto in cavo interrato a 132 kV "S.E. Fusina 2 - Alcoa"		
	Intervento C7	Elettrodotto in cavo interrato a 220 kV "Stazione IV - S.E. Fusina 2"	nuova costruzione	VE
Intervento C9/4	Elettrodotto a 132 kV "S.E. Villabona - S.E. Azotati". Variante in cavo interrato	nuova costruzione	VE	
Intervento C9/6	Elettrodotti a 132 kV "S.E. Fusina 2 - C.P. Fusina" e "S.E. Fusina 2 - C.P. Sacca Fisola". Varianti in cavo interrato	nuova costruzione	VE	
DEMOLIZIONI	DEM 1	Elettrodotto aereo in semplice terna a 220 kV "S.E. Dolo - S.E. Camin" (n. 22.295)	demolizione	VE - PD
	DEM 2	Elettrodotto aereo in semplice terna a 132 kV "S.E. Dolo - C.P. Camin" (n. 23.772)	demolizione	VE - PD
	DEM 3	Tratta di elettrodotto aereo in semplice terna "S.E. Dolo - C.P. Rovigo P.A." (n. 23.227), della lunghezza di circa 5,9 km	demolizione	VE - PD
	DEM 4	Tratta di elettrodotto aereo in doppia terna a 220 kV "Camin - loc. Saonara" (n. 22.281/n. 22.282) della lunghezza di circa 4,3 km	demolizione	PD
	DEM 5	Tratta di elettrodotto in semplice terna a 132 kV "C.P. Camin - C.P. Conselve" (n. 28.655) della lunghezza di circa 2,6 km	demolizione	PD
	DEM 6	Tratta di elettrodotto in doppia terna a 220 kV già denominata "Camin - Ferrara Focomorto" (n. 22.227) / "Dolo - Camin Rossa" (n. 22.298), della lunghezza di circa 2,3 km	demolizione	PD
	DEM 7	Tratto di elettrodotto aereo in singola terna a 132 kV "S.E. Dolo - S.E. Scorzè" (n. 22.297) per circa 0,45 km	demolizione	PD
	DEM 8	Demolizione di circa 0,45 km di elettrodotto in cavo interrato a 132 kV "S.E. Dolo - S.E. Camin" (n. 23.772)	demolizione	PD
	DEM 9	Demolizione di circa 0,40 km di elettrodotto in cavo interrato a 132 kV "S.E. Camin - C.P. Conselve" (n. 23.655)	demolizione	PD
	DEM 10	Tratta di elettrodotto aereo in singola terna a 220 kV "S.E. Fusina 2 - S.E. Dolo" (n. 22.349) per una lunghezza di circa 0,5 km	demolizione	VE
	DEM 11	Tratta di elettrodotto aereo in doppia terna a 220 kV "S.E. Malcontenta - S.E. Dolo" (n. 22.197) e "S.E. Villabona - S.E. Malcontenta" (n. 22.258) per circa 0,4 km e tratte di elettrodotto aereo a 220 kV semplice terna "S.E. Malcontenta - S.E. Dolo" (n. 22.197) per circa 0,3 km e di elettrodotto aereo a 220 kV semplice terna "S.E. Villabona - S.E. Malcontenta" (n. 22.258) per circa 0,1 km	demolizione	VE

TIPOLOGIA DI OPERA	DESCRIZIONE INTERVENTO	TIPO	PROVINCIA
	DEM 12 Tratta di elettrodotto aereo in doppia terna a 220 kV "S.E. Scorzè – S.E. Malcontenta" (n. 22.211) e "S.E. Malcontenta - Staz. I" (n. 22.212) per una lunghezza di circa 0,4 km	demolizione	VE
	DEM 13 Tratta di elettrodotto aereo in doppia terna a 132 kV "S.E. Villabona – S.E. Fusina 2" / "S.E. Villabona – Stazione I – Azotati" (n. 23.727/n. 23.728) per circa 0,5 km	demolizione	VE
	DEM 14 Tratta di elettrodotto aereo in semplice terna a 132 kV "S.E. Villabona – S.E. Fusina 2" (n. 23.727) per circa 7,0 km	demolizione	VE
	DEM 15 Tratta di elettrodotto aereo in semplice terna a 132 kV "S.E. Villabona – Stazione I – Azotati" (n. 23.728) per circa 0,7 km	demolizione	VE
	DEM 16 Tratto di elettrodotto in cavo a 220 kV "S.E. Villabona – Stazione I – Azotati" (n. 22.284) per circa 0,03 km	demolizione	VE
	DEM 17 Tratto di elettrodotto in cavo a 132 kV "S.E. Villabona – Stazione I – Azotati" (n. 23.728) per circa 0,20 km	demolizione	VE
	DEM 18 Tratta in doppia terna dell'elettrodotto aereo a 132 kV "S.E. Villabona – S.E. Fusina 2" (n. 23.699) per una lunghezza di 4,7 km circa	demolizione	VE
	DEM 19 Tratta in doppia terna dell'elettrodotto aereo a 132 kV "S.E. Fusina 2 - C.P. Fusina con derivazione Alcoa" (23.712), per una lunghezza di 0,7 km circa, in semplice terna per una lunghezza di 0,6 km circa ed in semplice terna con palificata doppia terna in comune con l'elettrodotto a 132 kV semplice terna "S.E. Fusina 2 - C.P. Sacca Fisola" (n. 23.526), per una lunghezza di circa 0,25 km	demolizione	VE
	DEM 20 Tratta in semplice terna dell'elettrodotto aereo a 132 kV "S.E. Fusina 2 - C.P. Sacca Fisola" (n. 23.526) con palificata doppia terna in comune con l'elettrodotto a 132 kV "S.E. Fusina 2 - C.P. Fusina con derivazione Alcoa" (23.712), per una lunghezza di circa 0,30 km	demolizione	VE
	DEM 21 Tratta in doppia terna degli elettrodotti aerei a 380 e 220 kV "S.E. Dolo – C.le Fusina" (rispettivamente n. 21.350 e n. 22.349) per circa 3,9 km, ed in semplice terna a 220 kV "S.E. Dolo – C.le Fusina" (n. 22.349) per circa 0,4 km e a 380 kV "S.E. Dolo – C.le Fusina" (n. 21.350) per circa 0,2 km	demolizione	VE
	DEM 22 Tratta di elettrodotto aereo in doppia terna a 220 kV "S.E. Malcontenta – Stazione IV – der. Stazione V" (n. 22.259/n. 22.213) per circa 6,0 km	demolizione	VE
	DEM 23 Tratta di elettrodotto aereo in semplice terna a 220 kV "S.E. Malcontenta – Stazione IV – der. Stazione V" (n. 22.259) per circa 0,4 km	demolizione	VE
	DEM 24 Demolizioni tratte di elettrodotto in cavo interrato a 220 kV "Stazione IV – Malcontenta con derivazione Stazione V" per circa 0,35 km, connesse agli interventi C6 e C7	demolizione	VE
STAZIONI ELETTRICHE	Intervento C1 Stazione Elettrica 380/220/132 kV di Fusina 2	ampliamento	VE
	Intervento C2 Stazione Elettrica di smistamento a 220 kV di Malcontenta	rifacimento	VE

	Interventi previsti nell'Ambito A – Dolo-Camin
	Interventi previsti nell'ambito C – Malcontenta-Fusina

Nella tabella seguente si riassumono altresì le caratteristiche dimensionali (lunghezza e numero di sostegni) delle opere previste, suddivise per tipologia di intervento, mentre per la loro localizzazione si rimanda alla tavola **DGCR10100BSA00596_22**, dove sono esplicitati tutti i nomi degli interventi:

NUOVI ELETTRODOTTI AEREI			
NOME ELETTRODOTTO	LUNGHEZZA LINEA [km]	N° SOSTEGNI	N° PORTATERMINALI
Intervento A1 - Elettrodotto a 380 kV in semplice terna "S.E. Dolo - S.E. Camin"	14.9	49	0
Intervento C5 - Elettrodotto aereo a 380 kV in doppia terna "S.E. Fusina 2 - S.E. Dolo". Variante nel Comune di Venezia	4.8	15	2
Intervento C8 - Elettrodotti a 220 kV in doppia terna "C.le Fusina (Gr. 1-2) - S.E. Fusina 2" e 380 kV in semplice terna "C.le Fusina (Gr. 3-4) - S.E. Fusina 2"	0.3	0	3
Intervento C9/7 - Elettrodotti a 220 kV "S.E. Malcontenta - Stazione I / S.E. Scorzè". Rifacimento dei raccordi alla nuova S.E. Malcontenta	1.2	2	2
Intervento C9/8 - Elettrodotti a 220 kV "S.E. Malcontenta - S.E. Villabona / S.E. Dolo". Rifacimento dei raccordi alla nuova S.E. Malcontenta	1.0	2	2
TOTALE	22.2	68	9

INTERRAMENTI		
NOME ELETTRODOTTO	LUNGHEZZA LINEA [km]	N. PORTATERMINALI
Intervento A2/4 - Elettrodotto a 132 kV "S.E. Camin - C.P. Rovigo P.A.". Variante in cavo interrato e raccordi all'esistente linea doppia terna	3.3	3
Intervento A2/5 - Elettrodotto a 132 kV "C.P. Camin - C.P. Conselve". Variante in cavo interrato	3.4	1
Intervento C6 - Elettrodotti in cavo interrato a 220 kV "S.E. Fusina 2 - S.E. Malcontenta", "S.E. Fusina 2 - Staz. V" e "Staz. V - S.E. Malcontenta" e a 132 kV "S.E. Fusina 2 - Alcoa"	14.4	/
Intervento C7 - Elettrodotto in cavo interrato a 220 kV "Stazione IV - S.E. Fusina 2"	0.1	/
Intervento C9/4 - Elettrodotto a 132 kV "S.E. Villabona - S.E. Azotati". Variante in cavo interrato	1.2	1
Intervento C9/6 - Elettrodotti a 132 kV in semplice terna "S.E. Fusina 2 - C.P. Fusina" e "S.E. Fusina 2 - C.P. Sacca Fisola". Varianti in cavo interrato	0.6	/
TOTALE	23	5

DEMOLIZIONI		
NOME ELETTRODOTTO	LUNGHEZZA LINEA [km]	N° SOSTEGNI
Dem 1 - Elettrodotto aereo in semplice terna a 220 kV "S.E. Dolo - S.E. Camin" (n. 22.295)	13.4	42
Dem 2 - Elettrodotto aereo in semplice terna a 132 kV "S.E. Dolo - C.P. Camin" (n. 28.772)	14.1	66
Dem 3 - Tratta di elettrodotto aereo in semplice terna "S.E. Dolo - C.P. Rovigo P.A." (n. 23.227), della lunghezza di circa 5,9 km	5.9	20
Dem 4 - Tratta di elettrodotto aereo in doppia terna a 220 kV "Camin - loc. Saonara" (n. 22.281/n. 22.282) della lunghezza di circa 4,3 km	4.3	14
Dem 5 - Tratto di elettrodotto in semplice terna a 132 kV "C.P. Camin - C.P. Conselve" (n. 28.655) della lunghezza di circa 2,6 km	2.6	11
Dem 6 - Tratto di elettrodotto in doppia terna a 220 kV già denominata "Camin - Ferrara Focomorto" (n. 22.227) / "Dolo - Camin Rossa" (n. 22.298), della lunghezza di circa 2,3 km	2.3	8
Dem 7 - Tratto di elettrodotto aereo in singola terna a 132 kV "S.E. Dolo - S.E. Scorzè" (n. 22.297) per circa 0,45 km	0.45	2
Dem 8 Demolizione di circa 0,45 km di elettrodotto in cavo interrato a 132 kV "S.E. Dolo - S.E. Camin" (n. 23.772)	0.45	/

DEMOLIZIONI		
NOME ELETTRODOTTO	LUNGHEZZA LINEA [km]	N° SOSTEGNI
Dem 9 Demolizione di circa 0,40 km di elettrodotto in cavo interrato a 132 kV "S.E. Camin – C.P. Conselve" (n. 23.655)	0.4	/
Dem 10 - Tratta di elettrodotto aereo in singola terna a 220 kV "S.E. Fusina 2 – S.E. Dolo" (n. 22.349) per una lunghezza di 0,5 km	0.5	4
Dem 11 - Tratta di elettrodotto aereo in doppia terna a 220 kV "S.E. Malcontenta - S.E. Dolo" (n. 22.197) e "S.E. Villabona – S.E. Malcontenta" (n. 22.258) per circa 0,4 km e tratte di elettrodotto aereo a 220 kV semplice terna "S.E. Malcontenta - S.E. Dolo" (n. 22.197) per circa 0,3 km e di elettrodotto aereo a 220 kV semplice terna "S.E. Villabona – S.E. Malcontenta" (n. 22.258) per circa 0,1 km	0.8	2
Dem 12 - Tratto di elettrodotto aereo in doppia terna a 220 kV "S.E. Scorzè – S.E. Malcontenta" (n. 22.211) e "S.E. Malcontenta - Staz. I" (n. 22.212) per una lunghezza di circa 0,4 km	0.4	2
Dem 13 - Tratto di elettrodotto aereo in doppia terna a 132 kV "S.E. Villabona – S.E. Fusina 2" / "S.E. Villabona – Stazione I – Azotati" (n. 23.727/n. 23.728) per circa 0,5 km	0.5	3
Dem 14 - Tratto di elettrodotto aereo in semplice terna a 132 kV "S.E. Villabona – S.E. Fusina 2" (n. 23.727) per circa 7,0 km	7.0	28
Dem 15 - Tratto di elettrodotto aereo in semplice terna a 132 kV "S.E. Villabona – Stazione I – Azotati" (n. 23.728) per circa 0,7 km	0.7	3
Dem 16 - Tratto di elettrodotto in cavo a 220 kV "S.E. Villabona – Stazione I – Azotati" (n. 22.284) per circa 0,03 km	0.03	/
Dem 17 - Tratto di elettrodotto in cavo a 132 kV "S.E. Villabona – Stazione I – Azotati" (n. 23.728) per circa 0,2 km	0.2	/
Dem 18 - Tratto in doppia terna dell'elettrodotto aereo a 132 kV "S.E. Villabona – S.E. Fusina 2" (n. 23.699) per una lunghezza di 4,7 km circa	4.7	20
Dem 19 - Tratto in doppia terna dell'elettrodotto aereo a 132 kV "S.E. Fusina 2 - C.P. Fusina con derivazione Alcoa" (23.712), per una lunghezza di 0,7 km circa, in semplice terna per una lunghezza di 0,6 km circa ed in semplice terna con palificata doppia terna in comune con l'elettrodotto a 132 kV semplice terna "S.E. Fusina 2 - C.P. Sacca Fisola" (n. 23.526), per una lunghezza di circa 0,25 km	1.55	8
Dem 20 - Tratto in semplice terna dell'elettrodotto aereo a 132 kV "S.E. Fusina 2 - C.P. Sacca Fisola" (n. 23.526) con palificata doppia terna in comune con l'elettrodotto a 132 kV "S.E. Fusina 2 - C.P. Fusina con derivazione Alcoa" (23.712), per una lunghezza di circa 0,3 km	0.3	2
Dem 21 - Tratto in doppia terna degli elettrodotti aerei a 380 e 220 kV "S.E. Dolo – C.le Fusina" (rispettivamente n. 21.350 e n. 22.349) per circa 3,9 km, ed in semplice terna a 220 kV "S.E. Dolo – C.le Fusina" (n. 22.349) per circa 0,4 km, e a 380 kV "S.E. Dolo – C.le Fusina" (n. 21.350) per circa 0,2 km	4.5	17
Dem 22 - Tratto di elettrodotto aereo in doppia terna a 220 kV "S.E. Malcontenta – Stazione IV – der. Stazione V" (n. 22.259/n. 22.213) per circa 6,0 km	6.0	25
Dem 23 - Tratto di elettrodotto aereo in semplice terna a 220 kV "S.E. Malcontenta – Stazione IV – der. Stazione V" (n. 22.259) per circa 0,4 km	0.4	2
Dem 24 - Demolizioni tratte di elettrodotto in cavo interrato a 220 kV "Stazione IV – Malcontenta con derivazione Stazione V" per circa 0,35 km, connesse agli interventi C6 e C7	0.35	2
TOTALE	71,83	281

Per quanto attiene le **stazioni elettriche di Fusina II** e di **Malcontenta** si riporta quanto segue:

- **SE Fusina II:** L'intervento prevede, come principali attività, la realizzazione delle due nuove sezioni elettriche a 220 kV e 380 kV. La sezione a 220 kV sarà realizzata nell'attuale area della stazione Terna, mentre l'area interessata dalla nuova sezione a 380 kV ricadrà, in parte, anch'essa all'interno dell'attuale stazione ed, in parte, all'esterno, su una fascia di terreno con un'estensione di circa 10.540 m². La Stazione Elettrica di Fusina II, al termine dell'intervento di ampliamento, sarà quindi composta da una sezione a 380 kV, una sezione a 220 kV ed una sezione a 132 kV.
- **SE Malcontenta:** L'intervento di Malcontenta prevede, come principali attività, la realizzazione di una nuova stazione elettrica a 220 kV in una area limitrofa alla stazione esistente e la dismissione dell'attuale stazione elettrica. La Stazione Elettrica di Malcontenta, al termine dell'intervento di rifacimento, sarà composta da una sezione a 220 kV isolata in aria.

La progettazione delle opere di cui sopra è stata sviluppata tenendo in considerazione gli indicatori ambientali e territoriali, i cui risultati 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.

Nei paragrafi successivi si riporta la descrizione delle nuove realizzazioni previste nel progetto: elettrodotti aerei, dei cavi interrati e stazioni elettriche.

3.3.1 Nuovi elettrodotti aerei

3.3.1.1 Intervento A1 - Elettrodotto a 380 kV in semplice terna "S.E. Dolo - S.E. Camin"

L'opera in oggetto consiste nella realizzazione di un nuovo collegamento a 380 kV in semplice terna tra le esistenti Stazioni Elettriche di Dolo (VE) e di Camin (PD), della lunghezza di circa 14.9 km.

I Comuni interessati dal passaggio dell'elettrodotto sono elencati nella seguente tabella:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA
VENETO	VENEZIA	DOLO	4.95 km
		CAMPONOGARA	0.05 km
		STRA'	2.0 km
		FOSSO'	0.4 km
		VIGONOVO	2.8 km
	PADOVA	SAONARA	3.4 km
		PADOVA	1.3 km

Il tracciato parte dalla Stazione Elettrica esistente di Dolo, in direzione Nord-Ovest, attraversa la Ferrovia Adria – Mestre e, dopo circa 1 km di percorso, giunge al sostegno 4 in prossimità della S.P. n. 13 "Antico Alveo del Brenta" a Sud della località Sambruson. Da questo punto il tracciato devia in direzione Ovest sviluppandosi parallelamente al tracciato del nuovo progetto di Idrovia "Venezia – Padova" / Canale Scolmatore, il cui proponente è la Regione Veneto.

Superata la S.P. n. 13, il tracciato si sviluppa lungo una vasta area a destinazione agricola sita nel Comune di Dolo, parallelamente al confine comunale con Camponogara (interessato solamente dal passaggio dei conduttori aerei nella campata compresa tra i sostegni 8 e 9, per una lunghezza di circa 50 m), fino a giungere al sostegno 17 localizzato nel comune di Strà.

Proseguendo sempre in direzione Ovest tra i sostegni 17 e 21 si interessano marginalmente i territori a Nord del Comune di Fossò (circa 500 metri), il Comune di Fossò stesso (per circa 400 metri) e quello di Vigonovo (per circa 500 metri) per poi giungere nuovamente in comune di Strà.

In corrispondenza del sostegno 22, il tracciato devia in direzione Nord-Ovest allontanandosi dall'abitato posto a Sud, per poi continuare in direzione Ovest, parallelamente al tracciato del nuovo progetto di Idrovia "Venezia – Padova" / Canale Scolmatore della Regione Veneto, e deviare nuovamente in direzione Sud-Ovest, in corrispondenza del sostegno 25, al fine di allontanarsi dall'abitato posto a Nord del tracciato stesso. A questo punto il tracciato giunge ancora una volta nel Comune di Vigonovo, a Nord dell'area artigianale in località Galta.

In corrispondenza del sostegno 26, al fine di garantire la compatibilità tra le due nuove opere e, contestualmente, il rispetto dell'obiettivo di qualità dell'induzione magnetica, il tracciato devia nuovamente in direzione Nord-Ovest fino a giungere al sostegno 28 in corrispondenza del quale effettua una nuova deviazione in direzione Sud-Ovest, attraversa il fiume Brenta e giunge al sostegno 29, ubicato in prossimità della chiusa del fiume Brenta lungo la S.P. n. 20 "Strà – Vigonovo".

Attraversata la strada suddetta, il tracciato prosegue in direzione Sud-Ovest, lungo la sponda Nord della tratta esistente dell'Idrovia "Venezia – Padova", per giungere, dopo circa 500 m, al sostegno 31 in corrispondenza del quale devia verso Sud-Ovest, attraversa l'esistente Idrovia e la S.P. n. 40, e si attesta sulla sponda Sud dell'esistente canale per poi proseguire in direzione Sud-Ovest, parallelamente ad esso, in aree agricole.

Dopo circa 300 m il tracciato entra nel Comune di Saonara; dopo circa 700 m giunge al sostegno 36 in corrispondenza del quale effettua una nuova deviazione verso Nord-Ovest, attraversa il canale esistente e via Villanova, per attestarsi sulla sponda Nord e continuare il percorso parallelamente ad essa, in aree agricole, fino a raggiungere, dopo circa 800 m, la S.P. "Dei Vivai".

Attraversata la strada suddetta, in località Villatora, dopo circa 300 m il tracciato giunge al sostegno 41 in corrispondenza del quale, mantenendo la stessa direzione, attraversa la tratta esistente dell'Idrovia "Venezia - Padova" e via Frassanedo, giunge al sostegno 42 e devia in direzione Ovest percorrendo la sponda Sud dell'Idrovia in prossimità della zona industriale "ZIP" di Saonara.

Dopo circa 1 km, in corrispondenza del sostegno 46, il tracciato attraversa il confine comunale di Saonara ed entra nel territorio comunale di Padova. Dopo aver attraversato l'autostrada A13 "Bologna – Padova", e raggiunto il

sostegno 47 il tracciato devia in direzione Nord, percorrendo per un tratto di circa 500 metri, il corridoio tra l'area industriale delle "Acciaierie Venete" e l'autostrada.

Raggiunto il sostegno 50 il tracciato devia in direzione Ovest e, dopo aver attraversato la linea 220 kV "S.E. Camin – Acciaierie Venete", raggiunge la Stazione Elettrica di Camin.

Per quanto sopra descritto, il tracciato evita, per quanto possibile, l'interessamento di aree destinate allo sviluppo urbanistico ricalcando per buona parte un corridoio destinato ad opere infrastrutturali quale il progetto della futura Idrovia "Venezia – Padova" / Canale Scolmatore.

3.3.1.2 Intervento C5 - Elettrodotto aereo a 380 kV in doppia terna "S.E. Fusina 2 - S.E. Dolo". Variante nel Comune di Venezia

L'intervento consiste in una variante localizzativa della lunghezza di circa 4.8 km dell'esistente linea in doppia terna 380/220 kV tra le esistenti stazioni elettriche di Fusina 2 e di Dolo. L'autorizzazione prevede la richiesta di esercizio di entrambe le terne a 380 kV.

I Comuni interessati dal passaggio dell'elettrodotto sono elencati nella seguente tabella:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA
VENETO	VENEZIA	VENEZIA	4.7 km
		MIRA	0.1 km

Il tracciato del nuovo tratto di elettrodotto a 380 kV doppia terna, parte dalla S.E. Fusina 2 e si sviluppa in direzione ovest, sfruttando un corridoio infrastrutturale posto tra la parte nord del "Vallone Moranzani" e lo scolo Fondi a Est, in parallelo a Via dell'Elettronica.

Dopo circa 3 km, il tracciato giunge in prossimità della proprietà San Marco Petroli: a questo punto, al fine di evitare l'attraversamento di zone antropizzate, il tracciato effettua una prima deviazione verso nord, attraversando via dell'Elettronica e costeggiando il retro dell'area industriale prospiciente a Via della Meccanica.

Successivamente, giunto in prossimità del nuovo svincolo sulla S.P. n. 24 (denominato "nodo di Via Malcontenta"), devia ancora verso ovest, attraversa la S.P. n. 24, e raggiunge l'incrocio con la S.S. n. 309 "Romea", che attraversa 2 volte al fine di evitare l'interferenza con un recettore.

Giunto nelle vicinanze dell'attuale asse linea, il tracciato devia definitivamente ad ovest, per congiungersi con l'elettrodotto in doppia terna esistente "C.le Fusina - S.E. Dolo" (n. 21.350/22.349), attestandosi al sostegno esistente n. 19.

Alla conclusione di tale intervento, sarà possibile demolire il tratto di linea esistente (n. 21.350/21.349), della lunghezza di circa 4,0 km, che attualmente sovrappassa l'abitato di via Malcontenta, mitigando così l'impatto visivo delle linee esistenti per dare seguito agli accordi presi nell'ambito del programma dell'Agenda 21 – Vallone Moranzani "Progetto di gestione dei sedimenti dei canali portuali con contestuale riqualificazione ambientale, paesaggistica, idraulica e viabilistica dell'area di Malcontenta-Marghera".

3.3.1.3 Intervento C8 - Elettrodotti a 220 kV in doppia terna "C.le Fusina (Gr. 1-2) - S.E. Fusina 2" e 380 kV in semplice terna "C.le Fusina (Gr. 3-4) - S.E. Fusina 2"

L'opera in oggetto consiste nella realizzazione di due nuovi collegamenti aerei a 220 kV in doppia terna e a 380 kV in semplice terna, tra la Centrale di Produzione Enel "Palladio" e la Stazione Elettrica di Fusina 2, all'interno del territorio comunale di Venezia in località Fusina.

Il collegamento a 380 kV sarà realizzato a partire dal sostegno esistente denominato 1a, fino al nuovo portale ad esso dedicato, posto all'interno della Stazione Elettrica Fusina 2, attraversando via dei Cantieri. Tale intervento collegherà il Gruppo 3-4 della C.le Palladio alla S.E. di Fusina 2.

Il collegamento a 220 kV sarà realizzato a partire dal sostegno esistente denominato 1, fino ai nuovi portali ad esso dedicati posti all'interno della Stazione Elettrica Fusina 2, attraversando via dei Cantieri. Tale intervento collegherà il Gruppo 1-2 della C.le Palladio alla S.E. di Fusina 2.

Entrambi i collegamenti avranno una lunghezza di circa 150 m.

3.3.1.4 Intervento C9/7 - Elettrodotti a 220 kV "S.E. Malcontenta - Stazione I / S.E. Scorzè". Rifacimento dei raccordi alla nuova S.E. Malcontenta

L'opera in oggetto consiste nel rifacimento dei raccordi alla nuova S.E. Malcontenta dei collegamenti a 220 kV "S.E. Malcontenta - Stazione I / S.E. Scorzè", all'interno del territorio comunale di Venezia.

L'intervento consiste nella realizzazione di due nuovi sostegni a 220 kV doppia terna tipo Edt, denominati 302a - tra gli esistenti sostegni n.302 e n.303 dell'elettrodotto "Stazione I - Malcontenta" (t. 22.212) - e 302b.

Dai portali dedicati della nuova S.E. Malcontenta, il tracciato si svilupperà in direzione sud-est. Saranno realizzate due nuove campate: Portale - 302b e 302b - 302a, in corrispondenza della quale si avrà l'attraversamento di via Colombara e dello scolo Lusore. Da quest'ultimo sostegno, si realizzeranno i collegamenti agli esistenti sostegni n. 302 e 303 dell'elettrodotto Stazione I - Malcontenta.

A valle di tale intervento saranno realizzati i collegamenti tra la nuova S.E. Malcontenta e tra le stazioni elettriche denominate "Scorzè" e "I".

I nuovi raccordi avranno una lunghezza di circa:

- S.E. Malcontenta - Stazione I: 500m;
- S.E. Malcontenta - S.E. Scorzè: 700m.

3.3.1.5 Intervento C9/8 - Elettrodotti a 220 kV "S.E. Malcontenta - S.E. Villabona / S.E. Dolo". Rifacimento dei raccordi alla nuova S.E. Malcontenta

L'opera in oggetto consiste nel rifacimento dei raccordi alla nuova S.E. Malcontenta dei collegamenti a 220 kV "S.E. Malcontenta - S.E. Villabona / S.E. Dolo", all'interno del territorio comunale di Venezia.

L'intervento consiste nella realizzazione di due nuovi sostegni a 220 kV doppia terna tipo Edt, denominati 288a - tra gli esistenti sostegni n.288 e n.287 degli elettrodotti "Malcontenta Villabona / Dolo" - tratta in doppia terna (t. 22.258 / t. 22.197) - e 289a.

Dai portali dedicati della nuova S.E. Malcontenta, il tracciato si svilupperà in direzione nord-ovest. Saranno realizzate due nuove campate: Portale - 289a e 289a - 288a; da quest'ultimo, si realizzeranno i collegamenti agli esistenti sostegni n.7/1 dell'elettrodotto "Villabona - Malcontenta" e n.287 dell'elettrodotto "Villabona - Dolo".

I nuovi raccordi avranno una lunghezza di circa 1 km in totale:

3.3.2 Elettrodotti interrati

3.3.2.1 Intervento A2/4 - Elettrodotto a 132 kV "S.E. Camin - C.P. Rovigo P.A.". Variante in cavo interrato e raccordi all'esistente linea doppia terna

L'opera in oggetto consiste nel nuovo collegamento elettrico a 132 kV tra la S.E. Camin e la C.P. Rovigo P.A.; esso sarà realizzato in parte in cavo interrato (nuova realizzazione) e in parte in aereo (esistente).

I comuni interessati dal passaggio dell'elettrodotto sono elencati nella seguente tabella:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA
VENETO	PADOVA	PADOVA	1.3 km
VENETO	PADOVA	SAONARA	1.5 km
VENETO	PADOVA	LEGNARO	0.5 km
VENETO	PADOVA	SANT'ANGELO DI PIOVE DI SACCO	Infissione sostegno 17/a

Partendo dalla S.E. Camin, il tracciato del nuovo collegamento si sviluppa, in cavo interrato, in direzione est, attraversa l'Autostrada A13 "Bologna - Padova" e, dopo circa 800 m, raggiunge via Canada percorrendola in direzione sud per circa 600 m. In corrispondenza dell'incrocio con "Riviera Francia", il tracciato devia nuovamente in direzione est mantenendosi sull'argine nord dell'idrovia "Padova - Venezia" e, dopo circa 500 m, la attraversa in direzione sud-est mediante la realizzazione di perforazione in teleguidato della lunghezza di circa 250 m.

Il tracciato devia poi in direzione sud-ovest e interessando per circa 200 m il margine di un terreno agricolo, raggiunge via di Villa Ruffina percorrendola in direzione sud-est per circa 500 m fino a raggiungere la S.P. n. 35.

Dopo aver percorso per circa 100 m la stessa S.P. in direzione nord-est, il tracciato devia nuovamente in direzione sud-est e, dopo aver percorso per circa 350 m una strada vicinale, raggiunge il nuovo sostegno di transizione aereo-cavo denominato 3L (tipo gatto con portaterminali), che sarà infisso lungo l'asse linea esistente dell'elettrodotto in doppia terna a 220 kV già denominata "Camin – Ferrara Focomorto" (n. 22.227) / "Dolo – Camin Rossa" (n. 22.298).

Da questo punto in poi, il tracciato del nuovo elettrodotto in parola si svilupperà in aereo riutilizzando il tratto dell'esistente linea 220 kV doppia terna suddetta, che sarà pertanto declassata a 132 kV, che va dal sostegno 8/2 (di futura demolizione) fino al sostegno di nuova infissione 17/2a (sito in Comune di Sant'Angelo di Piove di Sacco – Provincia di Padova), ed il tratto esistente dell'elettrodotto a 132 kV semplice terna "S.E. Dolo - C.P. Rovigo P.A." (23.227), dal sostegno 17/2a fino alla C.P. di Rovigo Porta Adige.

Il nuovo tratto in cavo interrato avrà una lunghezza di circa 3.3 km.

Al termine di tale intervento sarà possibile demolire una tratta dell'attuale linea in doppia terna a 220 kV già denominata "Camin – Ferrara Focomorto" (n. 22.227) / "Dolo – Camin Rossa" (n. 22.298), dal sostegno 8/2 alla SE di Camin e una tratta dell'attuale linea in semplice terna a 132 kV Dolo - Rovigo PA (n. 23.227) dal sost. 1/1 al sost. 17/2 (in corrispondenza del sostegno 1/1, sarà inoltre installato un nuovo sostegno, denominato 1/1a, al fine di garantire la continuità dell'elettrodotto).

3.3.2.2 Intervento A2/5 - Elettrodotto a 132 kV "C.P. Camin - C.P. Conselve". Variante in cavo interrato

L'intervento consiste nel nuovo collegamento elettrico a 132 kV tra la S.E. Camin e la C.P. Conselve; esso sarà realizzato in parte in cavo interrato e in parte in aereo.

I comuni interessati dal passaggio dell'elettrodotto sono elencati nella seguente tabella:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA
VENETO	PADOVA	PADOVA	1.3 km
VENETO	PADOVA	SAONARA	1.6 km
VENETO	PADOVA	LEGNARO	0.5 km

Partendo dalla S.E. Camin, il tracciato del nuovo collegamento si sviluppa, in cavo interrato, in direzione est, attraversa l'Autostrada A13 "Bologna – Padova" e, dopo circa 800 m, raggiunge Via Canada percorrendola in direzione sud per circa 600 m. In corrispondenza dell'incrocio con "Riviera Francia", il tracciato devia nuovamente in direzione est mantenendosi sull'argine nord dell'Idrovia "Venezia - Padova" e, dopo circa 500 m, la attraversa in direzione sud-est mediante la realizzazione di perforazione in teleguidato della lunghezza di circa 250 m.

Da qui, il tracciato devia in direzione sud-ovest ed interessando per circa 200 m il margine di un terreno agricolo, raggiunge via di Villa Ruffina percorrendola in direzione sud-est per circa 500 m fino a raggiungere la S.P. n. 35.

Attraversata la stessa, il tracciato del cavo prosegue per circa 650 m, sempre nella stessa direzione, lungo una strada vicinale fino a giungere il nuovo sostegno portaterminali denominato 3P, infisso in asse dell'esistente linea in semplice terna a 132 kV "C.P. Camin – C.P. Conselve" (n. 28.655). In corrispondenza di esso, il tracciato del nuovo elettrodotto in parola si svilupperà in aereo riutilizzando il tratto dell'esistente linea a 132 kV suddetta, dal sostegno 11C fino alla C.P. Conselve.

Il nuovo tratto in cavo interrato avrà una lunghezza di circa 3.4 km.

3.3.2.3 Intervento C6 - Elettrodotti in cavo interrato a 220 kV "S.E. Fusina 2 - S.E. Malcontenta", " S.E. Fusina 2 - Stazione V" e "Stazione V - S.E. Malcontenta" e a 132 kV "S.E. Fusina 2 - Alcoa"

Gli interventi consistono nei nuovi collegamenti in cavo interrato di seguito elencati:

- S.E. Fusina 2 - S.E. Malcontenta a 220 kV
- S.E. Fusina 2 - Stazione V a 220 kV
- Stazione V - S.E. Malcontenta a 220 kV
- S.E. Fusina 2 - Alcoa a 132 kV.

I Comuni interessati dal passaggio degli elettrodotti sono elencati nella seguente tabella:

ELETTRODOTTO	TENSIONE	REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA
S.E. Fusina 2 - S.E. Malcontenta	220 kV	Veneto	Venezia	Venezia	6.7 km
S.E. Fusina 2 - Stazione V	220 kV	Veneto	Venezia	Venezia	0.1 km
Stazione V - S.E. Malcontenta	220 kV	Veneto	Venezia	Venezia	6.3 km
S.E. Fusina 2 - Alcoa	132 kV	Veneto	Venezia	Venezia	1.3 km

Collegamento in cavo a 220 kV "Fusina 2 - Malcontenta"

Il tracciato di questo collegamento parte dalla S.E. Fusina 2, in direzione Ovest, diretto alla S.E. Malcontenta; dopo aver attraversato via delle Autostrade del Mare, via dell'Elettronica ed un terreno incolto all'interno del Vallone Moranzani, il tracciato, dopo essersi congiunto con quello del collegamento "Staz. V - Malcontenta", si dispone dapprima sul ciglio a lato Nord e poi all'interno della carreggiata della S.P. n° 23 "Fusina" - Via Moranzani, per percorrerla per circa 2.1 km.

In prossimità della località Malcontenta, prima di entrare nel centro abitato, il tracciato devia verso Nord-Est per abbandonare la strada stessa. Da qui, portatosi all'interno del "Vallone Moranzani", devia nuovamente verso Ovest per ricalcare il tracciato degli elettrodotti aerei esistenti e di futura demolizione, localizzati a Nord dell'abitato di Malcontenta. Attraversata la S.P. n° 24 "Malcontenta - Rana", affianca dapprima Via Lago di Garda e poi Via del Lago di Misurina, verso Nord. Da qui, devia nuovamente in direzione Nord-Ovest e, percorrendo un terreno agricolo, giunge in prossimità della S.S. n° 309 "Romea", attraversandola al km 123+060. A questo punto il tracciato devia verso Nord percorrendo un terreno agricolo in affiancamento alla S.S. n° 309, ad Ovest della stessa; dopo circa 900 m attraversa la rotonda di innesto con la SR 11 "Padana Superiore" e, mantenendo la stessa direzione in affiancamento alla S.S. predetta, dopo circa 600 m giunge in località Colombara. Attraversato lo Scolo Lusore, raggiunge la Stazione Elettrica di Malcontenta.

Lo sviluppo complessivo del tracciato dalla S.E. Fusina 2 alla S.E. Malcontenta è di circa 6.7 km.

Collegamento in cavo a 220 kV "Fusina 2 - Stazione V"

Per la realizzazione di questo collegamento sarà utilizzata la porzione di cavo interrato che dalla Stazione V si collega al sostegno 2a (intervento non ancora realizzato ma compreso in altro iter autorizzativo) fino al suo ingresso nell'area di ampliamento dell'esistente S.E. Fusina 2. Da qui, per il tramite di un giunto di nuova installazione, sarà collegato il nuovo tratto di cavo interrato che, dopo circa 100 m di percorso all'interno della nuova SE Fusina 2, raggiungerà lo stallo ad esso dedicato.

A valle di tale intervento sarà demolita la porzione di elettrodotto in cavo che dal punto suddetto si collega al sostegno 2a (della lunghezza di circa 0,17 km), anch'esso oggetto di demolizione.

Collegamento in cavo a 132 kV "Fusina 2 - Alcoa"

Il tracciato individuato sul territorio comunale di Venezia, a partire dal punto di attestazione all'interno della S.E. Fusina 2, supera la rotonda situata nella parte terminale di via dell'Elettronica per poi attraversare in direzione Nord-Ovest il "Vallone Moranzani" per circa 450 metri, fino al nuovo attraversamento di via dell'Elettronica fino a deviare verso Nord dopo circa 100 metri all'interno del sito industriale "ALCOA" dove dopo una percorrenza di circa 350 metri si attesta in corrispondenza degli esistenti terminali ad esso dedicati.

Lo sviluppo complessivo del nuovo collegamento elettrico S.E. Fusina 2 - Alcoa è pari a circa 1.3 km.

Collegamento in cavo a 220 kV "Staz. V - Malcontenta"

Il tracciato, partendo da Stazione V, raggiungerà dapprima il sostegno porta-terminali esistente TTM1, effettuando un collegamento a T con il cavo esistente Staz. IV - Staz. V. Ripartendo dal sostegno TTM1, il tracciato del nuovo cavo attraversa, in direzione Sud-Est, via dell'Elettronica e lo Scolo Fondi a Est, per entrare all'interno del Vallone Moranzani ed affiancarsi alle due terne di cavo 220 kV e 132 kV suddette. Rimanendo all'interno del Vallone, dopo circa 280 m, il tracciato devia nuovamente verso Sud e, dopo circa 50 m, verso Ovest, per continuare sempre all'interno del Vallone in affiancamento al cavo 220 kV "S.E. Fusina 2 - S.E. Malcontenta". Dopo circa 600 m, il tracciato si attesta sul ciglio a lato Nord della S.P. n° 23 "Fusina" - Via Moranzani, percorrendolo per circa 2.1 km. A questo punto il tracciato attraversa nuovamente il Vallone Moranzani in direzione Nord, fino a giungere in prossimità dello Scolo Fondi a Est, effettuando l'attraversamento in TOC e immettendosi in via della Meccanica. Dopo aver percorso circa 700m, giunto alla fine dell'area Artigianale/Industriale, il tracciato devia verso Ovest, per attraversare la strada provinciale n° 24 "Malcontenta - Rana".

Da qui il tracciato devia verso Nord, attraversa lo Scolo Fondi a Sud e raggiunge la rotonda della nuova area Artigianale (lottizzazione - Area P.I.P.) che costeggia la S.S. Romea. Successivamente il tracciato devia verso Nord, attraversa l'area Artigianale precedentemente citata, attraversa la S.R. n°11 "Padana Superiore" ed il Canale Oriago, costeggiando la rotonda, per posizionarsi poi in accostamento tra la S.S. Romea (lato Est) e il Canale Consorziale, sino a raggiungere via Colombara.

In prossimità del canale Lusore il tracciato attraversa la S.S. Romea in direzione Nord-Ovest per raggiungere la Stazione Elettrica di Malcontenta.

Lo sviluppo complessivo del tracciato dalla Stazione V alla S.E. Malcontenta è di circa 6.3 km.

3.3.2.4 Intervento C7 - Elettrodotto in cavo interrato a 220kV "Stazione IV - S.E. Fusina2"

L'opera in oggetto consiste nella realizzazione di un nuovo collegamento in cavo interrato a 220 kV, tra la Stazione Elettrica IV e la Stazione Elettrica di Fusina 2, localizzato all'interno del territorio comunale di Venezia tra le località di Marghera e Fusina.

I Comuni interessati dal passaggio dell'elettrodotto sono elencati nella seguente tabella:

ELETTRODOTTO	REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA
Stazione IV - S.E. Fusina 2	Veneto	Venezia	Venezia	0,1 km

Per la realizzazione di questo collegamento sarà utilizzata la porzione di cavo interrato che dalla Stazione IV si collega al sostegno 2a (intervento non ancora realizzato, ma compreso in altro iter autorizzativo) fino al suo ingresso nell'area di ampliamento dell'esistente S.E. Fusina 2. Da qui, per il tramite di un giunto di nuova installazione, sarà collegato il nuovo tratto di cavo interrato che, dopo circa 100 m di percorso all'interno della nuova SE Fusina 2, raggiungerà lo stallo ad esso dedicato.

A valle di tale intervento sarà demolita la porzione di elettrodotto in cavo che dal punto suddetto si collega al sostegno 2a (della lunghezza di circa 0,17 km), anch'esso oggetto di demolizione.

3.3.2.5 Intervento C9/4 - Elettrodotto a 132 kV "S.E. Villabona - S.E. Azotati" Variante in cavo interrato

L'elettrodotto in oggetto costituisce una variante in cavo interrato al tratto di collegamento in linea aerea semplice terna a 132 kV tra la stazione elettrica di "Villabona" e lo stabilimento "Azotati".

I comuni interessati dal passaggio dell'elettrodotto sono elencati nella seguente tabella:

ELETTRODOTTO	REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA
S.E. Villabona - S.E. Azotati	Veneto	Venezia	Venezia	1,2 km

La terna di cavi a 132 kV si congiunge sul lato Est del futuro ampliamento della S.E. di Malcontenta con la terna di cavi che alimenta l'impianto di Azotati; da qui il tracciato prosegue in direzione Nord-Ovest all'interno della stazione, per abbandonarla dopo circa 300 m e deviare in direzione Nord.

Successivamente il tracciato percorre un tratto di circa 100 m all'interno di un terreno agricolo, attraversa il Canale Menegon (Canale Tron) e continua in direzione Nord per circa 250 m fino a raggiungere Via Bottenigo e immettersi su di essa.

Da qui il tracciato prosegue in direzione Ovest insistendo dapprima su Via Bottenigo e poi costeggiandola sul lato Nord per circa 200 m.

In seguito il tracciato devia in direzione Nord e, percorsi circa 200 m, termina attestandosi sul sostegno di transizione aereo-cavo di futura realizzazione, denominato 3E all'interno della corografia allegata, sul quale si congiungerà con la terna lato Est della linea aerea DT a 132 kV esistente, diretta alla S.E. di Villabona.

Lo sviluppo complessivo del tracciato è di circa 1.2 km

3.3.2.6 Intervento C9/6 - Elettrodotti a 132 kV "S.E. Fusina 2 – C.P. Fusina" e "S.E. Fusina 2 - C.P. Sacca Fisola". Varianti in cavo interrato

Gli elettrodotti in oggetto costituiscono una variante in cavo interrato al tratto di collegamento in linea aerea s.t. a 132 kV tra la Stazione Elettrica Fusina 2 e le cabine primarie Fusina e Sacca Serenella.

I comuni interessati dal passaggio degli elettrodotti sono elencati nella seguente tabella:

Cavo 132 kV "S.E. Fusina 2 - C.P. Fusina"			
REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA
VENETO	VENEZIA	VENEZIA	300 m

Cavo 132 kV "S.E. Fusina 2 - C.P. Sacca Fisola"			
REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA
VENETO	VENEZIA	VENEZIA	300 m

Il cavo interrato che collega la S.E. "Fusina 2" con la vicina C.P. "Fusina", partendo dal portale dedicato sito all'interno di quest'ultima, si sviluppa in direzione sud-est per poi deviare in direzione nord-est non appena oltrepassata la recinzione della C.P. stessa. Mantenendo la stessa direzione, in parallelo con la terna che effettua il collegamento a 132 kV "S.E. Fusina 2 - C.P. Sacca Fisola", dopo aver attraversato via dell'Elettronica, prima, e via delle Autostrade del Mare, poi, arriva all'interno della Stazione Elettrica "Fusina 2" dove si attesta in corrispondenza del portale dedicato.

Lo sviluppo complessivo del tracciato è di circa 300 m.

Il cavo interrato che collega la S.E. "Fusina 2" con la C.P. "Sacca Fisola", parte dal sostegno esistente n.27bis sviluppandosi in direzione nord-est. Mantenendo la stessa direzione, in parallelo con la terna che effettua il collegamento a 132 kV "S.E. Fusina 2 - C.P. Fusina", dopo aver attraversato via dell'Elettronica, prima, e via delle Autostrade del Mare, poi, arriva all'interno della Stazione Elettrica "Fusina 2" dove si attesta in corrispondenza del portale dedicato.

Lo sviluppo complessivo del tracciato è di circa 300 m.

3.3.3 Stazioni elettriche

Gli interventi possono essere così riassunti:

- Ampliamento dell'attuale Stazione Elettrica di smistamento 132 kV di Fusina (VE);
- Rifacimento della Stazione Elettrica di Malcontenta mediante la realizzazione di una nuova stazione di smistamento 220 kV e la dismissione dell'attuale impianto.

Relativamente alle stazioni elettriche il criterio di progetto adottato è stato quello di contenere al minimo gli spazi necessari per il posizionamento delle nuove sezioni nella stazione di Fusina II e per la realizzazione della nuova stazione di Malcontenta.

A Fusina II il minimo ingombro si è ottenuto adottando apparecchiature con soluzioni compatte in blindato (GIS – Gas Insulated Switchgear), isolate in SF6 mentre a Malcontenta si occupano le aree adiacenti alla stazione esistente permettendo di ottimizzare la traslazione alla nuova sezione.

AMPLIAMENTO STAZIONE ELETTRICA 380/220/132 KV DI FUSINA II

Intervento	Comune	Provincia	Regione
Ampliamento SE Fusina esistente	Venezia	Venezia	Veneto



Figura 29: Planimetria S.E. Fusina II. In rosso i collegamenti a 380 kV, in verde i 220 kV e in azzurro i 132 kV

Per quanto riguarda l'ampliamento della SE Fusina II, l'intervento prevede, come principali attività, la realizzazione di due nuove sezioni elettriche a 220 kV e 380 kV. La sezione a 220 kV sarà realizzata nell'attuale area della stazione Terna mentre l'area interessata dalla nuova sezione a 380 kV ricadrà, in parte, anch'essa all'interno dell'attuale stazione ed, in parte, all'esterno, su una fascia di terreno con un'estensione di circa 10.540 m². Per quanto concerne, invece, l'attuale Stazione Elettrica di Fusina, essa si sviluppa in un lotto di forma triangolare che sorge di fronte alla Centrale Termoelettrica Enel Andrea Palladio, a poche centinaia di metri dal Terminal Ro-Ro di Fusina, in corrispondenza della biforcazione tra via dei Cantieri e via dell'Elettronica. La Stazione Elettrica di Fusina II, al termine dell'intervento di ampliamento, sarà quindi composta da una sezione a 380 kV, una sezione a 220 kV ed una sezione a 132 kV, tutte realizzate tramite l'impiego di apparecchiature blindate con involucro

metallico isolate in SF6 (tecnologia Gas Insulated Switchgear). Le sezioni 380 e 220 kV saranno connesse tra loro tramite n.2 autotrasformatori (ATR) 400/230 kV da 400 MVA mentre le sezioni 380 e 132 kV saranno connesse tramite n.1 ATR 400/135 kV da 250 MVA.

NUOVA STAZIONE 220 KV DI MALCONTENTA

Intervento	Comune	Provincia	Regione
Realizzazione nuova SE Malcontenta	Venezia	Venezia	Veneto

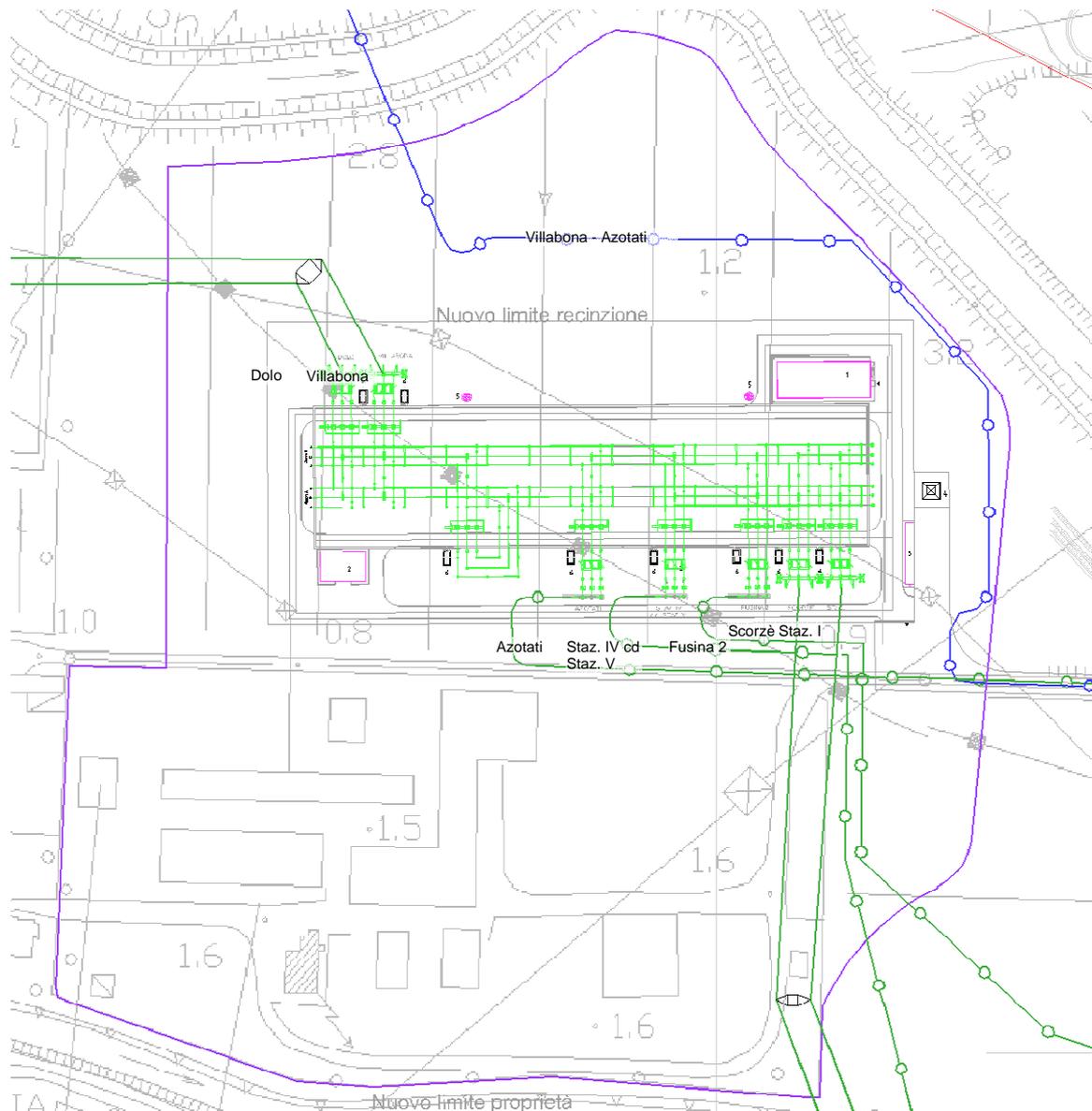


Figura 30: Planimetria S.E. Malcontenta. In verde i collegamenti a 220 kV e in blu il collegamento a 132 kV.

Per quanto riguarda la nuova SE di Malcontenta, l'intervento prevede, come principali attività, la realizzazione di una nuova stazione elettrica a 220 kV in una area limitrofa alla stazione esistente e la dismissione dell'attuale stazione elettrica di Malcontenta. L'area di intervento nel complesso è di circa 8,9 ettari e comprende: l'area della nuova stazione localizzata subito a nord dell'attuale e che sarà composta da una sezione a 220 kV isolata in aria, le aree dedicate agli interventi di mascheramento e l'area della stazione esistente, che sorge su di un sedime di circa 3,5 ettari posto tra il Canale Tron e lo Scolo Lusore, dove verranno dismesse le apparecchiature e demolite le parti fuori terra delle fondazioni.

3.3.4 Demolizioni

Il progetto prevede, a fronte delle nuove realizzazioni, la demolizione di 24 tratti di linee esistenti, per un totale di circa 71,83 km. Di questi circa 70,40 km sono linee aeree, mentre 1,43 km sono cavidotti.

3.4 Caratteristiche tecniche delle opere

Nei successivi paragrafi si descrivono le caratteristiche tecniche per ogni tipologia di impianto dell'opera in progetto:

- elettrodotti aerei
- interramenti
- stazioni elettriche

3.4.1 Elettrodotti aerei

Di seguito si riporta l'elenco degli elettrodotti aerei di nuova costruzione previsti:

Intervento A1	Elettrodotto a 380 kV in semplice terna "S.E. Dolo - S.E. Camin"
Intervento C5	Elettrodotto aereo a 380 kV in doppia terna "S.E. Fusina 2 - S.E. Dolo". Variante nel Comune di Venezia
Intervento C8	Elettrodotti a 220 kV in doppia terna "C.le Fusina (Gr. 1-2) - S.E. Fusina 2" e 380 kV in semplice terna "C.le Fusina (Gr. 3-4) - S.E. Fusina 2"
Intervento C9/7	Elettrodotti a 220 kV "S.E. Malcontenta - Stazione I / S.E. Scorzè". Rifacimento dei raccordi alla nuova S.E. Malcontenta
Intervento C9/8	Elettrodotti a 220 kV "S.E. Malcontenta - S.E. Villabona / S.E. Dolo". Rifacimento dei raccordi alla nuova S.E. Malcontenta

I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni, sono rispondenti alla Legge n. 339 del 28/06/1986 ed alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e del 16/01/1991 con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del Decreto del 21/03/1988 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 D.P.C.M. 08/07/2003.

Il progetto dell'opera è conforme al Progetto Unificato per gli elettrodotti elaborato fin dalla prima metà degli anni '70 a cura della Direzione delle Costruzioni di ENEL, aggiornato nel pieno rispetto della normativa prevista dal DM 21-10-2003 (Presidenza del Consiglio di Ministri Dipartimento Protezione Civile).

Per quanto attiene gli elettrodotti, nel Progetto Unificato TERNA, sono inseriti tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego.

3.4.1.1 Linee a 380 kV

Ogni elettrodotto aereo sarà costituito da una palificazione tubolari-monostelo per linee a semplice e doppia terna.

La scelta del conduttore e dei sostegni è stata effettuata tenendo in considerazione le condizioni ambientali e di carico dei territori attraversati.

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	380 kV
Corrente nominale (per fase)	1500 A
Potenza nominale (per terna)	1000 MVA

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 380 kV in zona B.

3.4.1.2 Linee a 220 kV

Ogni elettrodotto aereo sarà costituito da una palificazione con sostegni a traliccio del tipo tronco-piramidale per linee a doppia terna, realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati.

La scelta del conduttore e dei sostegni è stata effettuata tenendo in considerazione le condizioni ambientali e di carico dei territori attraversati.

Le principali caratteristiche elettriche degli elettrodotti aerei a 220 kV sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	220 kV
Corrente nominale (per fase)	500 A
Potenza nominale (per terna)	200 MVA

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 220 kV in zona B.

3.4.1.3 Linee a 132 kV

Ogni elettrodotto aereo sarà costituito da una palificazione con sostegni dotati di terminali cavo per la realizzazione del passaggio da elettrodotto aereo a cavo, realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati.

La scelta del conduttore e dei sostegni è stata effettuata tenendo in considerazione le condizioni ambientali e di carico dei territori attraversati.

Le caratteristiche elettriche degli elettrodotti aerei a 132 kV sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	132 kV
Corrente nominale (per fase)	500 A
Potenza nominale (per terna)	120 MVA

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 132 kV in zona B.

3.4.2 Conduttori e corde di guardia

3.4.2.1 Conduttori

I conduttori di energia sono in fune di alluminio-acciaio o di alluminio disposti in fascio di tre per ogni fase nel caso degli elettrodotti Dolo - Camin e Fusina 2 - Dolo (tratto di variante nel comune di Venezia), di due per ogni fase nel caso dell'elettrodotto C.le Fusina (Gr. 3-4) - S.E. Fusina 2 e conduttore singolo per fase negli altri collegamenti.

3.4.2.2 Funi di guardia

Sulla sommità dei cimini saranno poste in opera delle funi di guardia, in acciaio zincato o in lega di alluminio incorporante fibre ottiche, destinate a proteggere i conduttori dalle scariche atmosferiche ed a migliorare la messa a terra dei sostegni.

Nel caso di sostegni a traliccio con tipologia a delta rovesciato le funi di guardia saranno due, una per ogni cimino; mentre, per tutti gli altri tipi di sostegno la fune di guardia sarà una.

Le tipologie di fune variano a seconda della linea sulla quale viene impiegata. Normalmente viene impiegata la fune di guardia in acciaio zincato di diametro di 11,5 mm e sezione di 78,94 mm², composta da n. 19 fili del diametro di 2,3 mm, con un carico di rottura teorico minimo di 12.231 daN. La fune potrà essere rivestita in alluminio per migliorare la conducibilità elettrica.

In alternativa è possibile l'impiego di una corda di guardia in alluminio-acciaio con fibre ottiche, del diametro di 17,9 mm o di 11,5 mm (in funzione del livello di tensione dell'elettrodotto), da utilizzarsi per il sistema di protezione, controllo e conduzione degli impianti.

3.4.3 Catenaria

Il calcolo della catenaria viene condotto nelle seguenti condizioni previste per la zona B (CEI 11-4)

EDS – Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio

MSB – Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12 mm densità 0.9 kg/dmc, vento a 65 km/h

MFB – Condizione di massima freccia (Zona B): +40°C, in assenza di vento e ghiaccio

Il franco minimo sul piano campagna è stato fissato, per scelta progettuale, a 12 m.

Questo valore, superiore ai minimi previsti dalle norme CEI 11-4, è stato determinato in modo da contenere il taglio della vegetazione e nel contempo limitare le altezze massime dei sostegni.

Si ricorda che le norme CEI 11-4 al punto 2.1.05 prevedono una distanza verticale dal terreno e dagli specchi lagunari o lacuali non navigabili maggiore di $5,5 + 0,006U$ dove U è la tensione nominale dell'elettrodotto che equivale a 6,82 m per linee 220 kV e 6,30 m per le linee 132 kV.

3.4.4 Isolamento

Gli equipaggiamenti di linea sono conformi al progetto unificato Terna.

L'isolamento dell'elettrodotto sarà previsto per la tensione nominale dell'elettrodotto e sarà realizzato con isolatori di tipo a cappa e perno in vetro temperato, con catene di almeno 19 elementi negli amari, 21 elementi nelle sospensioni e 18 elementi collegati al sostegno per il tramite di catene rigide di isolatori nel caso di mensole isolanti per le linee in classe 380 kV, 18 isolatori per le linee in classe 220 kV e 9 isolatori per le linee in classe 132 kV.

Gli armamenti in sospensione saranno del tipo a mensola isolanti per le linee in classe 380 kV e a "I" per le linee in classe 220 e 132 kV. Gli armamenti disposti in amarro saranno composte da tre catene per le linee in classe 380 kV e da due catene per le linee nelle classi inferiori.

Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle Norme CEI.

3.4.5 Sostegni

Per sostegno si intende la struttura fuori terra atta a "sostenere" i conduttori e le corde di guardia.

La progettazione delle opere ha previsto l'impiego di sostegni a traliccio di tipo tradizionale e sostegni tubolari monostelo (considerati di tipo "compatto"), laddove le caratteristiche tecniche relative al tracciato della linea ed orografiche del terreno ne permettessero l'impiego. Essi saranno caratterizzati da un'altezza stabilita in base all'andamento altimetrico del terreno e delle opere attraversate.

Per quanto concerne detti sostegni, fondazioni e relativi calcoli di verifica, TERNA si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche ed economiche.

Ciascun sostegno a traliccio si può considerare composto dagli elementi strutturali: mensole, parte comune, tronchi, base e piedi. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

Ogni tipo di sostegno ha un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campate media), trasversali (angolo di deviazione) e verticali (costante altimetrica K).

Il diagramma di utilizzazione di ciascun sostegno è costruito secondo il seguente criterio.

Partendo dai valori di C_m , δ e K relativi alle prestazioni nominali, si calcolano le forze (azione trasversale e azione verticale) che i conduttori trasferiscono all'armamento.

Successivamente con i valori delle azioni così calcolate, per ogni valore di campata media, si vanno a determinare i valori di δ e K che determinano azioni di pari intensità.

In ragione di tale criterio, all'aumentare della campata media diminuisce sia il valore dell'angolo di deviazione sia la costante altimetrica con cui è possibile impiegare il sostegno.

3.4.5.1 Sostegni a traliccio

I sostegni a traliccio saranno di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali.

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme. Nei casi in cui ci sia l'esigenza tecnica di superare tale limite, si provvederà, in conformità alla normativa sulla segnalazione degli ostacoli per il volo a bassa quota, alla verniciatura del terzo superiore dei sostegni e all'installazione delle sfere di segnalazione sulle corde di guardia.

I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

Si riportano, di seguito, con finalità puramente qualitativa, gli schematici delle varie tipologie di sostegni a traliccio.

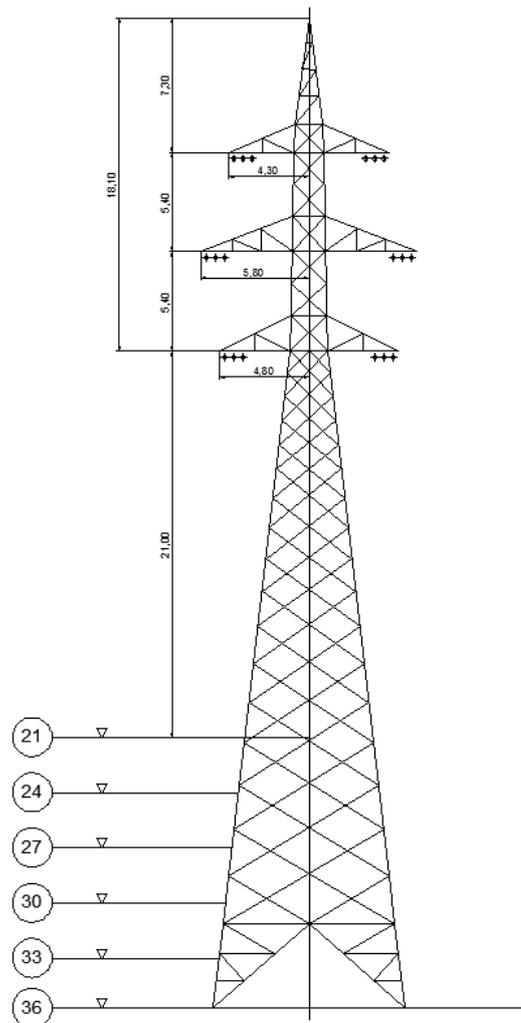


Figura 31: Schematico sostegno a traliccio del tipo troncopiramidale per linea doppia terna

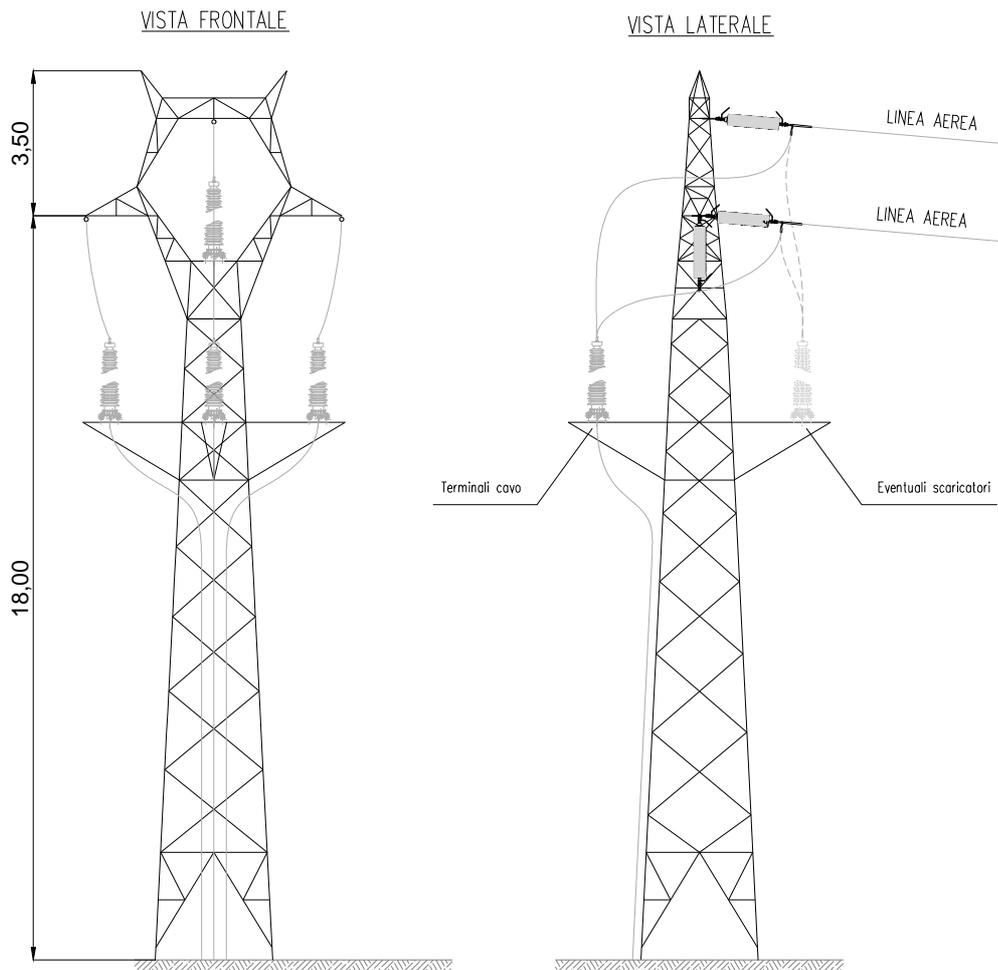


Figura 32: Schematico sostegno a traliccio dotato di terminali per il passaggio aereo - cavo

3.4.5.2 Sostegni tubolari

I sostegni tubolari sono costituiti da tronchi in lamiera di acciaio saldata nel senso longitudinale a sezione trasversale poligonale; i singoli tronchi vengono uniti sul luogo di installazione con il metodo di "sovrapposizione ad incastro".

La limitazione nell'uso dei sostegni tubolari è vincolata a forti restrizioni di carattere tecnico; in generale tale tipologia non può essere utilizzata:

- in presenza di campate oltre una certa lunghezza (al massimo 350-400m).
- in presenza di campate non equilibrate, cioè di lunghezza diversa avanti ed indietro al sostegno (o anche con dislivelli diversi in campata avanti ed indietro).
- nei punti dove l'asse linea presenta angoli di deviazione superiore ai 10÷12° (in particolare nel caso di sostegni per linea doppia terna).
- nei punti in cui il sostegno deve sopportare notevoli carichi verticali dovuti al carico dei conduttori gravanti sul sostegno.
- nelle zone dove le condizioni meteorologiche tendono alla formazione di accumulo di neve (o, peggio, di ghiaccio) sui conduttori: questo determina (oltre al generale aumento di carico gravante sul sostegno) nel momento di "stacco" del sovraccarico pericolosi avvicinamenti tra i conduttori, dovuto anche alla ridotta distanza tra le fasi.

Si riportano, di seguito, con finalità puramente qualitativa, gli schematici delle varie tipologie di sostegni tronco piramidali.

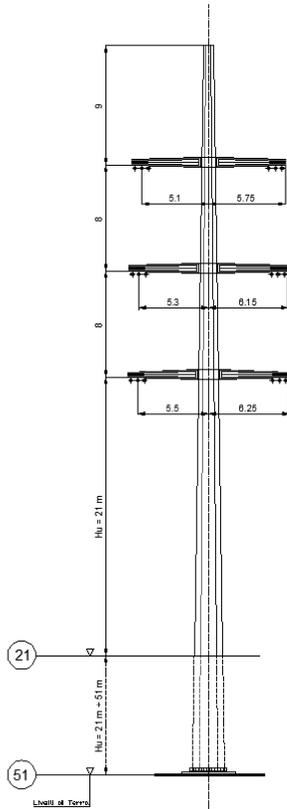


Figura 33: Schematico sostegno tubolare monostelo per linea doppia terna - sostegno di amarro

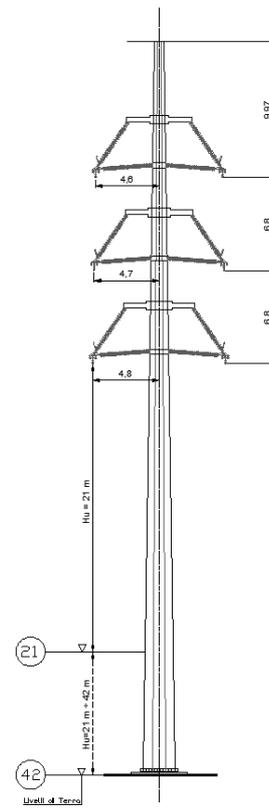


Figura 34: Schematico sostegno tubolare monostelo per linea doppia terna - sostegno di sospensione con armamento a mensole isolanti

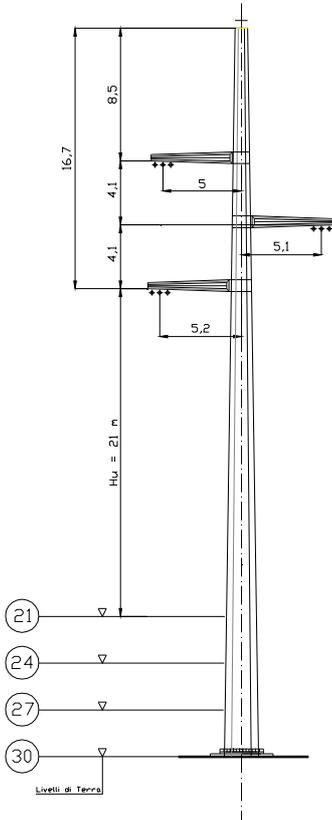


Figura 35: Schematico sostegno tubolare monostelo per linea semplice terna - sostegno di amarro

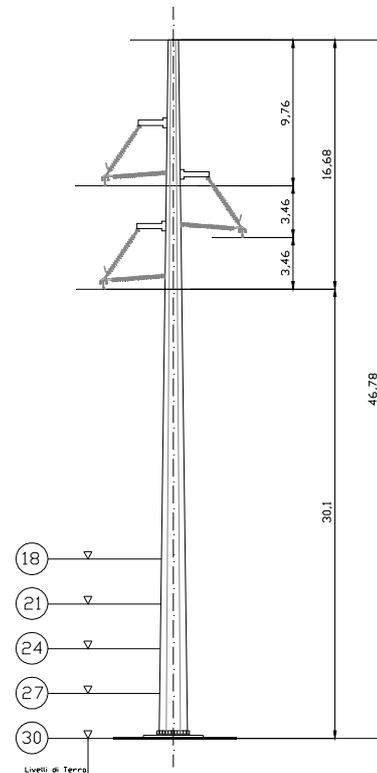


Figura 36: Schematico sostegno tubolare monostelo per linea semplice terna - sostegno di sospensione con armamento a mensole isolanti

3.4.5.2.1 Caratteristiche dei sostegni

Si riportano le tabelle relative ai sostegni utilizzabili per le linee elettriche di progetto, specificando per ciascuno di essi l'altezza utile (altezza conduttore basso da terra), l'altezza totale, la tipologia prevista per il sostegno e la necessità di verniciatura segnaletica (oltre i 61 m); tali indicazioni sono preliminari, ne consegue che **l'effettiva altezza, posizione, tipologia e fondazione dei sostegni saranno definiti sulla base delle eventuali prescrizioni amministrative e della progettazione esecutiva.**

Intervento A1 - "S.E. Dolo - S.E. Camin"					
Numero sostegno	Tipo sostegno con H utile	H utile (m)	DH Cimino (m)	H totale sostegno (m)	Verniciatura segnaletica
1	Tubolare s.t. 380 kV	39	17	56	
2	Tubolare s.t. 380 kV	39	17	56	
3	Tubolare s.t. 380 kV	42	17	59	
4	Tubolare s.t. 380 kV	33	17	50	
5	Tubolare s.t. 380 kV	37	17	54	
6	Tubolare s.t. 380 kV	33	17	50	
7	Tubolare s.t. 380 kV	33	17	50	
8	Tubolare s.t. 380 kV	33	17	50	
9	Tubolare s.t. 380 kV	36	17	53	
10	Tubolare s.t. 380 kV	42	17	59	
11	Tubolare s.t. 380 kV	33	17	50	
12	Tubolare s.t. 380 kV	33	17	50	
13	Tubolare s.t. 380 kV	33	17	50	
14	Tubolare s.t. 380 kV	33	17	50	
15	Tubolare s.t. 380 kV	36	17	53	
16	Tubolare s.t. 380 kV	36	17	53	
17	Tubolare s.t. 380 kV	39	17	56	
18	Tubolare s.t. 380 kV	30	17	47	
19	Tubolare s.t. 380 kV	30	17	47	
20	Tubolare s.t. 380 kV	30	17	47	
21	Tubolare s.t. 380 kV	30	17	47	
22	Tubolare s.t. 380 kV	42	17	59	
23	Tubolare s.t. 380 kV	42	17	59	
24	Tubolare s.t. 380 kV	30	17	47	
25	Tubolare s.t. 380 kV	30	17	47	
26	Tubolare s.t. 380 kV	33	17	50	
27	Tubolare s.t. 380 kV	33	17	50	
28	Tubolare s.t. 380 kV	31	14	45	
29	Tubolare s.t. 380 kV	25	14	39	
30	Tubolare s.t. 380 kV	31	17	48	
31	Tubolare s.t. 380 kV	30	17	47	
33	Tubolare s.t. 380 kV	30	17	47	
34	Tubolare s.t. 380 kV	30	17	47	
35	Tubolare s.t. 380 kV	30	17	47	
36	Tubolare s.t. 380 kV	42	17	59	
37	Tubolare s.t. 380 kV	42	17	59	

Intervento A1 - "S.E. Dolo - S.E. Camin"					
Numero	Tipo sostegno	H utile	DH	H totale	Verniciatura
38	Tubolare s.t. 380 kV	33	17	50	
40	Tubolare s.t. 380 kV	33	17	50	
41	Tubolare s.t. 380 kV	43	17	60	
42	Tubolare s.t. 380 kV	42	17	59	
43	Tubolare s.t. 380 kV	42	17	59	
45	Tubolare s.t. 380 kV	48	17	65	X
46	Tubolare s.t. 380 kV	48	17	65	X
47	Tubolare s.t. 380 kV	36	17	53	
48	Tubolare s.t. 380 kV	36	17	53	
49	Tubolare s.t. 380 kV	36	17	53	
50	Tubolare s.t. 380 kV	42	17	59	
51	Tubolare s.t. 380 kV	42	17	59	
52	Tubolare d.t. 380 kV utilizzato come s.t. a bandiera	30	24	54	

Intervento A2/4 - "S.E. Camin - C.P. Rovigo PA". Variante in cavo interrato e raccordi all'esistente linea doppia terna					
Numero sostegno	Tipo sostegno	H utile (m)	DH Cimino (m)	H totale sostegno (m)	Verniciatura segnaletica
3L	Gatto con porta terminali	18	3,5	21,5	
1/1a	Traliccio d.t. 220 kV	24	18,1	42,1	
17/2a	Traliccio d.t. 220 kV	21	18,1	39,1	

Intervento A2/5 - "S.E. Camin - C.P. Conselve" Variante in cavo interrato					
Numero sostegno	Tipo sostegno	H utile (m)	DH Cimino (m)	H totale sostegno (m)	Verniciatura segnaletica
3P	Gatto con porta terminali H18	18	3,5	21,5	

Intervento C5 - "S.E. Dolo - S.E. Fusina 2" Variante nel Comune di Venezia					
Numero sostegno	Tipo sostegno con H utile	H utile (m)	DH Cimino (m)	H totale sostegno (m)	Verniciatura segnaletica
P.DolA	Port. 380 kV	21	3	24	
P.DolB	Port. 380 kV	21	3	24	
1a	Tubolare d.t. 380 kV	30	25	55	
2a	Tubolare d.t. 380 kV	30	25	55	
3a	Tubolare d.t. 380 kV	30	24	54	
4a	Tubolare d.t. 380 kV	31	24	55	
5a	Tubolare d.t. 380 kV	30	24	53	
6a	Tubolare d.t. 380 kV	29	24	53	
7a	Tubolare d.t. 380 kV	31	25	56	

8a	Tubolare d.t. 380 kV	31	24	54	
9a	Tubolare d.t. 380 kV	30	24	53	
10a	Tubolare d.t. 380 kV	33	25	58	
11a	Tubolare d.t. 380 kV	30	25	55	
12a	Tubolare d.t. 380 kV	36	25	61	X
13a	Tubolare d.t. 380 kV	36	25	61	X
14a	Tubolare d.t. 380 kV	36	25	61	X
15a	Tubolare d.t. 380 kV	36	25	61	X

Intervento C8 Elettrodotti a 220 kV in doppia terna "C.le Fusina (Gr. 1-2) - S.E. Fusina 2" e 380 kV in semplice terna "C.le Fusina (Gr. 3-4) - S.E. Fusina 2"

Numero sostegno	Tipo sostegno	H utile (m)	DH Cimino (m)	H totale sostegno (m)	Verniciatura segnaletica
P.FsnB	Port. 220 kV	16	2	18	
P.FsnC	Port. 220 kV	16	2	18	
P.FsnA	Port. 380 kV	21	3	24	

Intervento C9/4 Elettrodotto a 132 kV "S.E. Villabona - S.E. Azotati"

Numero sostegno	Tipo sostegno	H utile (m)	DH Cimino (m)	H totale sostegno (m)	Verniciatura segnaletica
3E	Palo gatto con porta terminali per transizione aereo-cavo	18	3,5	21,5	

Intervento C9/7 Rifacimento del raccordo "S.E. Malcontenta - Stazione I / S.E. Scorzè"

Numero sostegno	Tipo sostegno	H utile (m)	DH Cimino (m)	H totale sostegno (m)	Verniciatura segnaletica
302a	Traliccio d.t. 220 kV	27	18	45	
302b	Traliccio d.t. 220 kV	27	18	45	
P.Stzl	Port. 220 kV	16	2	18	
P.Sco	Port. 220 kV	16	2	18	

Intervento C9/8 Rifacimento del raccordo "Raccordi Malcontenta - Villabona/Dolo"

Numero sostegno	Tipo sostegno	H utile (m)	DH Cimino (m)	H totale sostegno (m)	Verniciatura segnaletica
288a	Traliccio d.t. 220 kV	38	18	56	
289a	Traliccio d.t. 220 kV	24	18	42	
P.Vil	Port. 220 kV	16	2	18	
P.Dol	Port. 220 kV	16	2	18	

3.4.6 Interramenti

Sono previsti i seguenti elettrodotti in cavo interrato:

Intervento A2/4	Elettrodotto a 132 kV "S.E. Camin - C.P. Rovigo P.A.". Variante in cavo interrato e raccordi all'esistente linea doppia terna
Intervento A2/5	Elettrodotto a 132 kV "C.P. Camin - C.P. Conselve". Variante in cavo interrato
Intervento C6	Elettrodotti in cavo interrato a 220 kV "S.E. Fusina 2 - S.E. Malcontenta", "S.E. Fusina 2 - Staz. V" e "Staz. V - S.E. Malcontenta" e a 132 kV "S.E. Fusina 2 - Alcoa"
Intervento C7	Elettrodotto in cavo interrato a 220 kV "Stazione IV - S.E. Fusina 2"
Intervento C9/4	Elettrodotto a 132 kV "S.E. Villabona - S.E. Azotati". Variante in cavo interrato
Intervento C9/6	Elettrodotti a 132 kV in semplice terna "S.E. Fusina 2 - C.P. Fusina" e "S.E. Fusina 2 - C.P. Sacca Fisola". Varianti in cavo interrato

Le caratteristiche elettriche degli elettrodotti interrati a 220 kV le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	220 kV
Corrente nominale	500 A
Potenza nominale	200 MVA

Le caratteristiche elettriche degli elettrodotti interrati a 132 kV le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	132 kV
Corrente nominale	500 A
Potenza nominale	120 MVA

Come portata in corrente dei cavi interrati, non essendo definita dalla Norma CEI 11-60, si considera quella di massima esercibilità dell'impianto dipendente dalla sezione del cavo e dalle relative tipologie di posa.

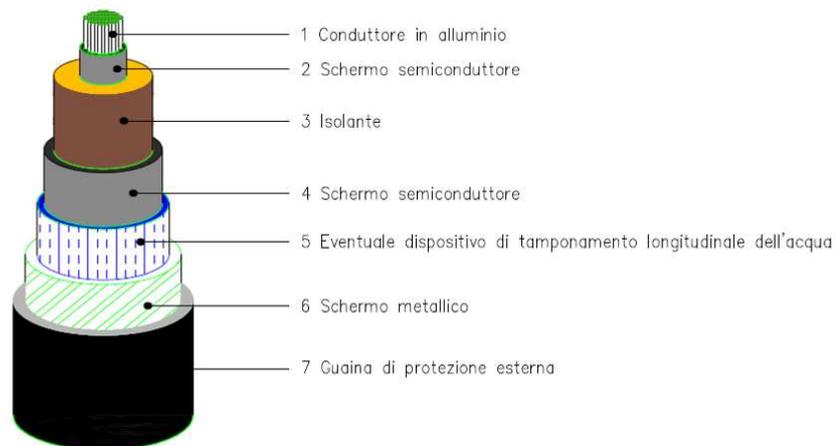
3.4.6.1 Composizione dell'elettrodotto

L'elettrodotto è costituito dai seguenti componenti:

- n. 3 cavi elettrici isolati per alta tensione;
- un giunto sezionato circa ogni 500-800 m con relative cassette di sezionamento e di messa a terra (il numero definitivo dipenderà dall'effettiva lunghezza delle pezzature di cavo);
- n. 6 terminali (n. 3 per ogni estremità del cavo);
- sistema di telecomunicazioni.

3.4.6.2 Caratteristiche elettriche/meccaniche del conduttore di energia

Ciascun cavo d'energia sarà costituito da un conduttore (in rame di sezione indicativa pari a circa 2500 mmq per il 220 kV e in alluminio di sezione indicativa pari a circa 1600 mmq per il 132 kV), schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, guaina in alluminio longitudinalmente saldata, rivestimento in polietilene con grafitatura esterna.



1	CONDUTTORE IN RAME O ALLUMINIO	5	BARRIERA CONTRO LA PENETRAZIONE DI ACQUA
2	SCHERMO SUL CONDUTTORE	6	GUAINA METALLICA
3	ISOLANTE	7	GUAINA ESTERNA
4	SCHERMO SEMICONDUCTORE		

Figura 37: Schematico conduttore di energia

3.4.6.3 Giunti

I giunti unipolari saranno posizionati lungo il percorso del cavo, a circa 500-800 m l'uno dall'altro, ed ubicati all'interno di opportune buche giunti.

Il posizionamento dei giunti sarà determinato in sede di progetto esecutivo in funzione delle interferenze sotto il piano di campagna e della possibilità di trasporto.

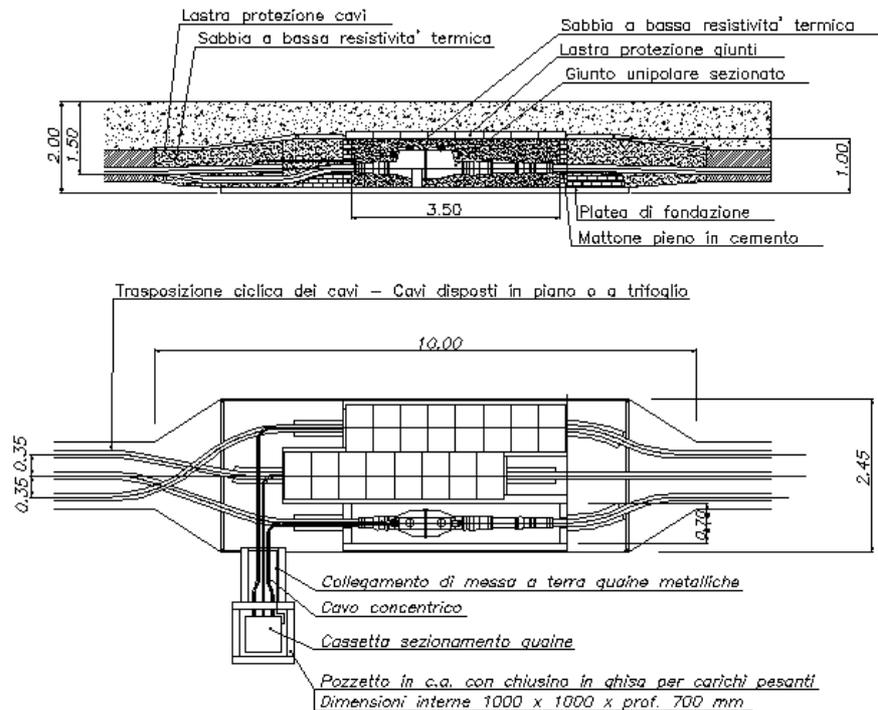


Figura 38: Particolare buca giunti

Gli schermi metallici intorno ai conduttori di fase dei cavi con isolamento estruso hanno la funzione principale di creare una superficie equipotenziale attorno all'isolante, tale da orientare le linee di forza del campo elettrico esistente tra conduttore e massa, e di fornire una via di circolazione a bassa impedenza alle correnti di guasto in caso di cedimento di isolamento. Pertanto essi saranno dimensionati in modo da sostenere le massime correnti di corto circuito che si possono presentare.

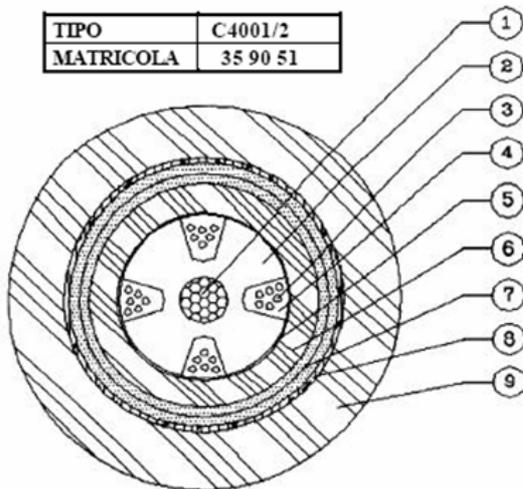
3.4.6.4 Sistema di telecomunicazione

Per la trasmissione dati per il sistema di protezione, comando e controllo dell'impianto, sarà realizzato un sistema di telecomunicazione tra le stazioni terminali dei collegamenti.

Esso sarà costituito da un cavo con 24 fibre ottiche, illustrato nella figura seguente:

Cavo a 24 fibre
Sigla: TOS4 24 4 (65MR) T/EKE

TIPO	C.4001/2
MATRICOLA	35 90 51



1- Elemento centrale dielettrico
2- Nucleo scanalato in materiale termoplastico
3- Fibre ottiche

4- Tamponante
5- Fasciatura con nastri sintetici
6- Guaina in polietilene nero

7- Filati aramidici
8- Fasciatura con nastri sintetici
9- Guaina in polietilene nero

Figura 39: Schematico sistema di telecomunicazione

3.4.7 Stazioni Elettriche

I nuovi impianti saranno realizzati secondo progetto unificato TERNA e corrispondenti alle Norme CEI-EN 61936-1 (CEI 99-2) "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata" e CEI-EN 50522 (CEI 99-3) "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione >1 kV in corrente alternata".

3.4.7.1 Nuove sezioni 380 e 220 kV di Fusina II

DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA

A termine dell'intervento di ampliamento, la stazione di Fusina sarà composta da una sezione 380 kV, una sezione 220 kV e una sezione 132 kV. Le sezioni 380 e 220 kV saranno connesse tra loro tramite n.2 autotrasformatori (ATR) 400/230 kV da 400 MVA mentre le sezioni 380 e 132 kV saranno connesse tramite n.1 autotrasformatore ATR 400/135 kV da 250 MVA.

La sezione a 380 kV sarà del tipo unificato Terna, in blindato, con isolamento in gas SF6 e sarà costituita dai seguenti componenti:

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 1 stallo parallelo sbarre;
- n° 3 stalli linea aerea ("SE Dolo 1", " SE Dolo 2", "Centrale Fusina Gruppo 3-4");
- n° 3 stalli primario ATR;
- n° 1 stallo linea disponibile;
- n°1 stallo TS;
- n°1 stallo TS e TV.

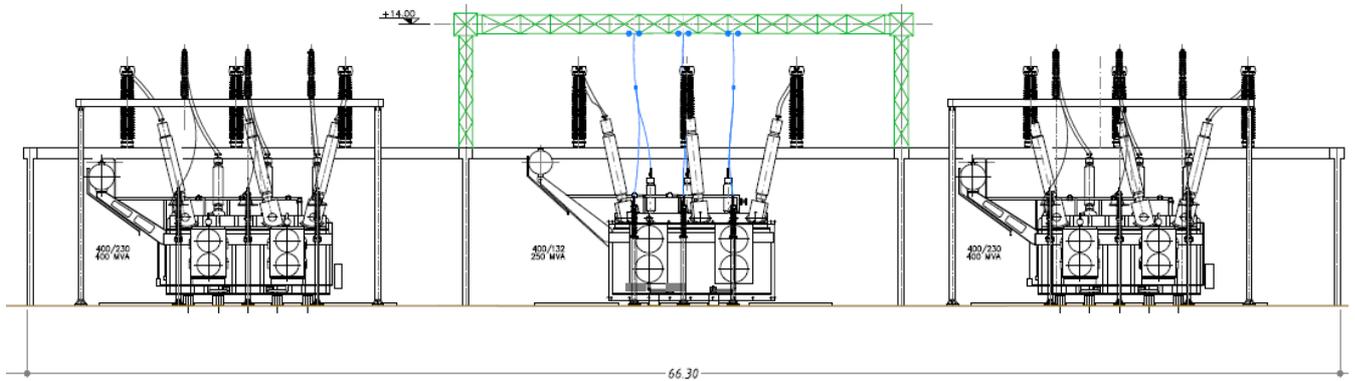
La sezione a 220 kV sarà del tipo unificato Terna, in blindato, con isolamento in gas SF6 e sarà costituita dai seguenti componenti:

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 1 stallo parallelo sbarre;
- n° 2 stalli linea aerea ("Centrale Fusina Gruppo 1" e " Centrale Fusina Gruppo 2");
- n° 3 stalli linea in cavo ("SE Stazione IV", "SE Stazione V cd St. IV" e "SE Malcontenta");
- n° 2 stalli secondario ATR;
- n° 1 stalli linea disponibile;
- n°1 stallo TS;
- n°1 stallo TS e TV.

La sezione esistente a 132 kV è del tipo unificato Terna, in blindato, con isolamento in gas SF6 e sarà costituita dai seguenti componenti:

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 1 stallo parallelo sbarre;
- n° 8 stalli linea in cavo ("Sacca Fisola", "TAG 3-4", "TAG 1-2", "SE Alcoa", "Desol. 1", "Desol. 2", "SE Villabona", "Fusina Idrogeno");
- n° 1 stallo secondario ATR;
- n° 2 stalli linea disponibili;
- n°1 stallo TS;
- n°1 stallo TS e TV.

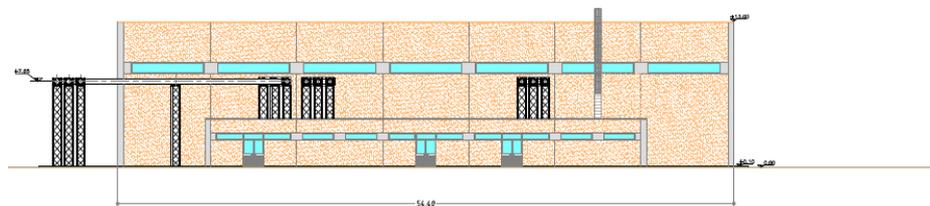
SEZIONE A-A scala 1:200



SEZIONE B-B scala 1:200



SEZIONE C-C scala 1:200



SEZIONE D-D scala 1:200



Figura 40: Ampliamento SE Fusina - Sezioni elettromeccaniche

MACCHINARIO

Il macchinario principale è costituito da n.3 autotrasformatori di cui n.2 ATR 380/220 kV e n.1 ATR 380/132 kV con le seguenti caratteristiche principali:

ATR 380/220 kV

- Potenza nominale 400 MVA
- Tensione nominale 400/230 kV
- Raffreddamento OFAF
- Gruppo YNa0

ATR 380/132 kV

- Potenza nominale 250 MVA
- Tensione nominale 400/135 kV
- Raffreddamento OFAF
- Gruppo YNa0

EDIFICI

Nell'attuale stazione elettrica 132 kV di Fusina 2 sono presenti i seguenti edifici:

1. Fabbricato quadri: dimensioni in pianta 30,39 x 14,79 m per un'altezza di 4,30 m dal piano di stazione;
2. Fabbricato S.A.: dimensioni in pianta 18,39 x 11,19 m per un'altezza di 4,30 m dal piano di stazione;
3. Fabbricato per apparecchiature in SF₆ 170 kV. Tale fabbricato è costituito da due corpi adiacenti:
 - "Corpo alto": lunga 44,20 m, larga 13,10 m per un'altezza di 9,60 m è destinata al contenimento della sezione AT a 132 kV in esecuzione blindata isolata in SF₆;
 - "Corpo basso": lunga 39,40 m, larga 3,80 m per un'altezza di 4,10 m è destinata al contenimento dei quadri sistema periferico di protezione comando e controllo della sezione a 132 kV.

Nell'ampliamento della stazione elettrica si prevede la realizzazione dei seguenti fabbricati:

- Fabbricato per alloggiamento apparecchiature isolate in SF₆ a 380 kV;
- Fabbricato per alloggiamento apparecchiature isolate in SF₆ a 220 kV;
- Fabbricato "P.ti di consegna linee MT e TLC";
- Edificio magazzino;
- Edificio impianto di pressurizzazione VV.F.

Edificio per alloggiamento apparecchiature isolate in SF₆ 380 kV

L'edificio è costituito dai due corpi adiacenti:

- "Corpo alto: lunga 54,40 m, larga 15,00 m per un'altezza di 13,00 m e verrà destinata al contenimento della sezione AT a 380 kV in esecuzione blindata isolata in SF₆ e dei relativi armadi di montante.
- "Corpo basso": lunga 39,00 m, larga 6,35 m per un'altezza di 4,40 m e verrà destinata al contenimento dei quadri sistema periferico di protezione comando e controllo delle sezioni a 380kV e a 220kV.

La struttura portante, interamente prefabbricata in stabilimento, sarà costituita da pilastri in c.a. e travi in c.a.p. I pilastri verranno posati in opera per incastro su plinti di fondazione del tipo a bicchiere mediante getti di inghisaggio e completamento.

Le travi di copertura, prefabbricate in c.a.p., saranno del tipo a doppia pendenza: esse saranno di supporto alla copertura realizzata con profili trapezoidali in lamiera metallica grecata e preverniciata. Per il corpo basso la copertura sarà piana, realizzata con solaio di tipo alveolare in c.a.p posato su travi in c.a.p. poste trasversalmente rispetto all'andamento longitudinale dell'edificio.

La tamponatura esterna sarà costituita da pannellature modulari prefabbricate in c.a. poste orizzontalmente, con finitura esterna bocciardata e colorazione simile a quella degli edifici esistenti. I serramenti esterni saranno in alluminio preverniciato.

Edificio per alloggiamento apparecchiature isolate in SF6 220 kV

L'edificio sarà costituito da un unico corpo lungo 34,00 m, largo 13,80 m per un'altezza di 11,50 m e verrà destinato al contenimento della sezione AT a 220 kV in esecuzione blindata isolata in SF₆ e dei relativi armadi di montante.

La struttura portante, interamente prefabbricata in stabilimento, sarà costituita da pilastri in c.a. e travi in c.a.p. I pilastri verranno posati in opera per incastro su plinti di fondazione del tipo a bicchiere mediante getti di inghisaggio e completamento.

Le travi di copertura, prefabbricate in c.a.p., saranno del tipo a doppia pendenza: esse saranno di supporto alla copertura realizzata con profili trapezoidali in lamiera metallica grecata e preverniciata.

La tamponatura esterna sarà costituita da pannellature modulari prefabbricate in c.a. poste orizzontalmente, con finitura esterna bocciardata con colorazione simile a quella degli edifici esistenti. I serramenti esterni saranno in alluminio preverniciato.

Edificio "Punti di consegna linee MT e TLC"

L'edificio per punti di consegna linee MT e TLC sarà posto in continuità con il muro di recinzione esterna. Le dimensioni dell'edificio fuori terra saranno di 13,10 x 3,0 m con altezza di 3,30 m da piano piazzale.

L'edificio sarà del tipo prefabbricato in c.a. (finitura esterna bocciardata) e comprenderà locali per i quadri MT, per i gruppi di misura dell'energia utilizzata e punto di consegna MT.

Tutti i locali saranno dotati di porte in vetroresina, di colore grigio, con apertura verso l'esterno dell'edificio.

Edificio magazzino

L'edificio magazzino sarà a pianta rettangolare con dimensioni di 15 x 10 m ed un'altezza fuori terra di 6,50 m. La costruzione sarà del tipo prefabbricato con tamponatura costituita da pannellature modulari prefabbricate in c.a. poste orizzontalmente, finitura esterna bocciardata. I serramenti saranno in alluminio preverniciato.

Edificio impianto di pressurizzazione VV.F.

L'impianto antincendio comprenderà la vasca di riserva idrica VV.F, la rete di distribuzione acqua pressurizzata agli idranti soprassuolo e l'impianto di pompaggio soprabattente posto in un fabbricato delle dimensioni 5,20 x 3,20 m con altezza fuori terra pari a 3,50 m.

APPARECCHIATURE

Le principali apparecchiature a 380 kV e a 220 kV, costituenti le nuove sezioni in esecuzione blindata isolate in SF₆, previste per l'ampliamento della stazione, sono interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee, sezionatori di terra a chiusura rapida, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni.

Le principali caratteristiche tecniche delle nuove apparecchiature blindate in SF₆ sono le seguenti:

Sezione 380 KV

- | | |
|--|--------|
| • Tensione nominale | 420 kV |
| • Frequenza nominale | 50 Hz |
| • Corrente nominale sbarre | 4500 A |
| • Corrente nominale interruttori e sezionatori | 3150 A |
| • Corrente nominale parallelo sbarre | 4000 A |
| • Corrente nominale montanti linea/ATR | 3150 A |
| • Corrente di breve durata | 63 kA |
| • Potere d'interruzione interruttori | 63 kA |

Sezione 220 KV

- | | |
|--|--------|
| • Tensione nominale | 245 kV |
| • Frequenza nominale | 50 Hz |
| • Corrente nominale sbarre | 3150 A |
| • Corrente nominale interruttori e sezionatori | 3150 A |
| • Corrente nominale parallelo sbarre | 2500 A |

- Corrente nominale montanti linea/ATR 2000 A
- Corrente di breve durata 50 kA
- Potere d'interruzione interruttori 50 kA

Nell'ambito dell'intervento di ampliamento si prevede, inoltre, di installare, in corrispondenza dell'arrivo linee aeree a 380 kV e 220 kV, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico e trasformatori di tensione, entrambi con isolamento in aria; inoltre sono previsti scaricatori di sovratensione con isolamento in aria (380, 220 e 132 kV) anche in corrispondenza dei primari e secondari ATR.

Tali apparecchiature collocate all'esterno saranno collegate con quelle presenti nell'edificio tramite condotti metallici isolati in gas SF₆.

Le linee aeree afferenti entreranno nell'area di stazione e termineranno con sostegni a portale tralicciato di altezza massima 21 m per la sezione 380 kV e di altezza pari a 16 m per la sezione 220 kV.

SERVIZI AUSILIARI

I servizi ausiliari (S.A.) dell'attuale stazione saranno integrati per alimentare anche la parte di stazione oggetto di ampliamento. I trasformatori MT/BT che alimentano gli attuali S.A. saranno riposizionati in un'area non interferente con le nuove opere. Tali trasformatori saranno alimentati da due linee MT derivate dalla rete locale di distribuzione MT; in caso di emergenza (assenza della normale alimentazione MT), i SA saranno alimentati da un gruppo elettrogeno.

Le principali utenze in corrente alternata saranno le pompe ed aerotermini degli ATR, i motori degli interruttori, le lampade di illuminazione esterna ed interna, i raddrizzatori ca/cc, le apparecchiature di climatizzazione e distribuzione FM dell'edificio, motori interruttori, scaldiglie, ecc.

Le utenze fondamentali quali sistema di protezione e comando, manovra sezionatori e segnalazioni, saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie, tenute in tampone dai raddrizzatori sopra citati.

Il gruppo elettrogeno di emergenza e relativo serbatoio per il combustibile saranno realizzati in conformità al DPR 01.08.2011 n.151 e successiva Lettera Circolare del Ministero dell'Interno Prot. n.0013061 del 6.10.2011, con riferimento alle attività:

- 49 - esercizio gruppi elettrogeni di potenza fino a 350 kW;
- 12 - esercizio depositi liquidi infiammabili e/o combustibili > 1 m³ e < 9 m³.

Per tali parti d'impianto Terna provvederà, in fase di progettazione esecutiva e di realizzazione, a seguire le prescrizioni di cui al Decreto Ministero dell'Interno 22.10.2007.

Ad opere ultimate e prima della messa in servizio, Terna provvederà agli adempimenti previsti dal DPR 1.08.2011 n.151 e ss.mm.ii. (SCIA, con asseverazione a firma di Professionista abilitato e allegata documentazione certificativa, presentata al Comando Vigili del Fuoco territorialmente competente).

IMPIANTO DI TERRA

Il dispersore della nuova stazione elettrica, a seguito dell'intervento previsto, andrà ad ampliare la rete di terra dell'attuale stazione elettrica formando un dispersore unico, esteso per l'intera area recintata dell'impianto, dimensionato per una corrente di corto circuito di 50 kA per 0,5 s.

Il dispersore sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm² interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalle norme CEI-EN 61936-1 e CEI-EN 50522 (CEI 99-2 e 99-3). La maglia di terra sarà opportunamente infittita nella zona apparecchiature per problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sez. di 125 mm².

Per quanto riguarda le tensioni di passo e di contatto, al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni ridotte e forme arrotondate.

I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni più ampie, come pure gli elementi strutturali metallici, saranno collegati alla maglia di terra della stazione.

ILLUMINAZIONE

Per l'illuminazione dell'area di stazione è previsto l'impiego di n.2 torri faro a corona fissa da 16 m e di n.1 torre faro a corona mobile da 35 m in modo da garantire un'illuminazione sufficiente su tutta l'area di stazione. Le torri avranno una struttura realizzata con profilato metallico a sezione tronco piramidale, zincato a caldo.

L'impianto di illuminazione esterna principale sarà integrato, inoltre, da un impianto di illuminazione di sicurezza, costituito da corpi illuminanti su paline h = 2 m, situate in corrispondenza della viabilità interna.

VIABILITÀ INTERNA E FINITURE

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto mentre le strade e piazzali di servizio, destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato. Le restanti aree saranno finite a verde.

RECINZIONE DI STAZIONE

Nell'intervento in oggetto si provvederà ad estendere l'attuale recinzione di stazione anche alla futura area di ampliamento. La recinzione perimetrale di stazione sarà realizzata con basamento in c.a. avente altezza di 1 m fuori terra; sopra di esso verrà installato un grigliato metallico zincato a caldo di 1,5 m per un'altezza complessiva di 2,5 m.

3.4.7.2 Nuova Stazione 220 kv di Malcontenta

La nuova stazione avrà accesso dalla strada di servizio che si dirama dalla rotatoria posta al km 125+350 della Strada Statale 309 "Romea".

DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA

La Stazione Elettrica di Malcontenta, al termine dell'intervento di rifacimento, sarà composta da una sezione a 220 kV isolata in aria. La sezione 220 kV esistente, con doppia sbarra in corda, verrà ricostruita in doppia sbarra del tipo unificato TERNA con apparecchiature con isolamento in aria e sarà costituita da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TV di sbarra su un lato;
- n° 7 stalli linea (Dolo, Villabona, Fusina II, Scorzè, Stazione I, Azotati, Stazione IV cd ST. V)
- n° 1 stallo parallelo
- n° 4 passi sbarre disponibili per possibili stalli futuri

Ogni "stallo linea" sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra, interruttore, sezionatore di linea, sezionatore di terra, TV e TA per protezioni e misure.

I montanti "parallelo sbarre" saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra, interruttore e TA per protezione e misure.

Le linee afferenti si attesteranno su sostegni portale di altezza pari a 16 m mentre l'altezza delle altre parti d'impianto sarà inferiore all'altezza di detti portali.

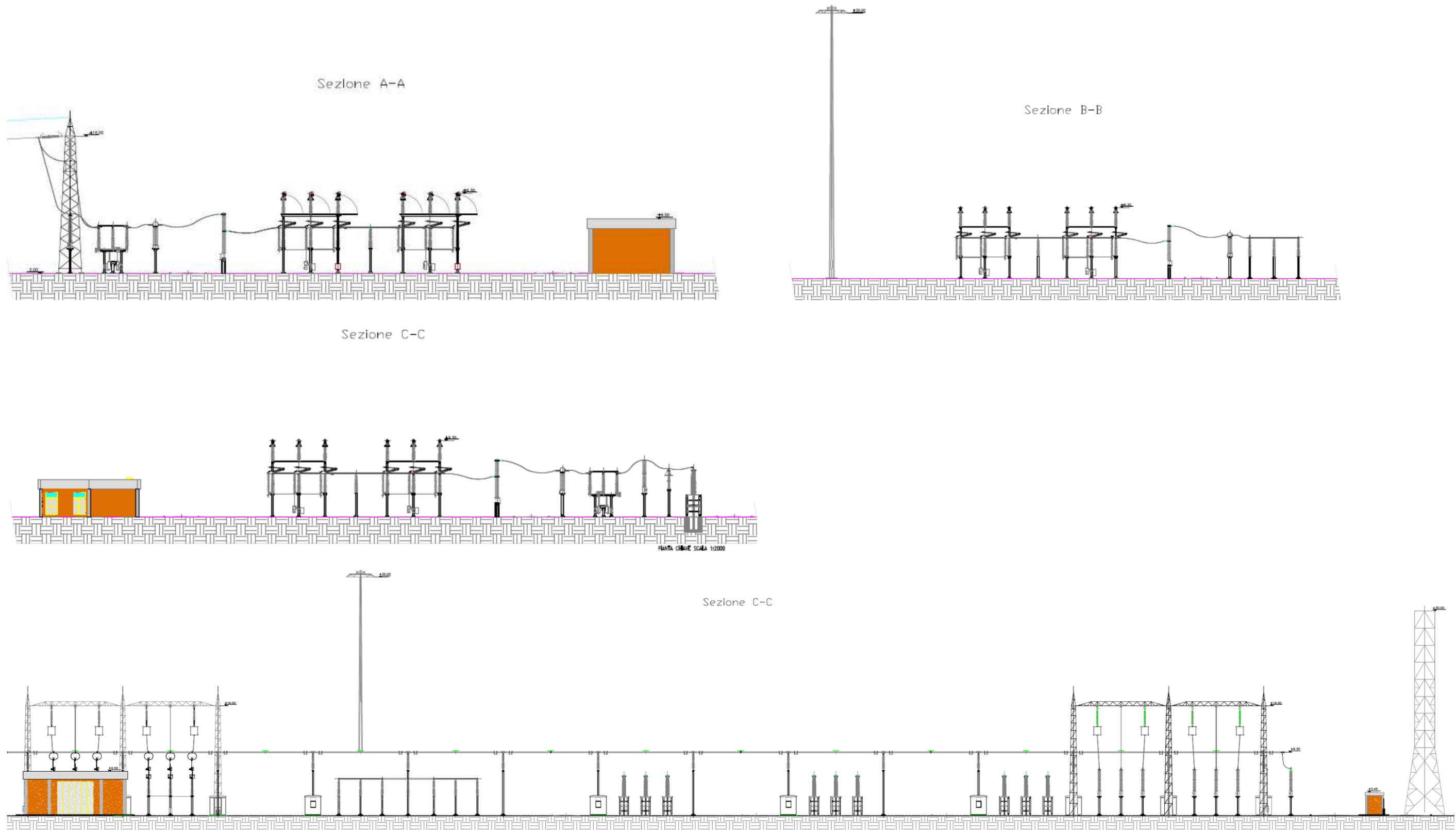


Figura 41: Rifacimento SE Malcontenta - Sezioni elettromeccaniche

EDIFICI

Nella stazione elettrica sarà prevista la realizzazione dei seguenti fabbricati:

- Fabbricato integrato Comandi e Servizi Ausiliari;
- Fabbricato Magazzino
- Fabbricato "P.ti di consegna linee MT e TLC";
- Chioschi per apparecchiature elettriche.

Edificio Comandi e Servizi Ausiliari

L'edificio è costituito da un corpo di dimensioni in pianta 31,10 x 11,80 m ed altezza fuori terra di 4,65 m, sarà destinato a contenere i quadri di comando e controllo della stazione, le batterie, i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione. La costruzione sarà di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna "bocciardata"). La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio preverniciato.

Edificio magazzino

L'edificio magazzino sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di circa 14,4 x 9,4 m ed un'altezza fuori terra di 6,50 m. La costruzione sarà del tipo prefabbricato con tamponatura costituita da pannellature modulari prefabbricate in c.a. poste orizzontalmente, finitura esterna bocciardata. I serramenti saranno in alluminio preverniciato.

Edificio "Punti di consegna linee MT e TLC"

L'edificio per punti di consegna linee MT e TLC sarà posto in continuità con il muro di recinzione esterna. Le dimensioni dell'edificio fuori terra saranno di 20,7 x 2,5 m con altezza di 3,45 m da piano piazzale. L'edificio sarà del tipo prefabbricato in c.a. (finitura esterna bocciardata) e comprenderà i locali per i quadri MT, per i gruppi di misura dell'energia utilizzata, locale punto di consegna MT, locale TLC per l'alloggiamento delle apparecchiature dei vettori di telecomunicazione. Tutti i locali saranno dotati di porte in vetroresina con apertura verso l'esterno dell'edificio.

Chioschi per apparecchiature elettriche

I chioschi 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 fuori terra di 3,10 m. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pannellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Nell'impianto sono previsti n. 8 chioschi.

APPARECCHIATURE

Le principali apparecchiature a 220 kV, costituenti la nuova sezione isolata in aria, prevista per il rifacimento della stazione, sono interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee, sezionatori di terra a chiusura rapida, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, scaricatori di sovratensione. Le principali caratteristiche tecniche di dette apparecchiature sono le seguenti:

Sezione 220 KV

- | | |
|--|--------|
| • Tensione nominale | 245 kV |
| • Frequenza nominale | 50 Hz |
| • Corrente nominale sbarre | 3150 A |
| • Corrente nominale interruttori e sezionatori | 3150 A |
| • Corrente nominale parallelo sbarre | 3150 A |
| • Corrente nominale montanti linea | 2000 A |
| • Corrente di breve durata | 50 kA |
| • Potere d'interruzione interruttori | 50 kA |

SERVIZI AUSILIARI

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova stazione elettrica saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche A.T. Terna, già applicati nella maggior parte delle stazioni della RTN di recente realizzazione.

I servizi ausiliari saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

Le principali utenze in corrente alternata saranno le lampade di illuminazione esterna ed interna, i raddrizzatori ca/cc, le apparecchiature di climatizzazione e distribuzione FM dell'edificio, motori interruttori, scaldiglie, ecc.

Le utenze fondamentali quali sistema di protezione e comando, manovra sezionatori e segnalazioni, saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie, tenute in tampone dai raddrizzatori sopra citati.

Il gruppo elettrogeno di emergenza e relativo serbatoio per il combustibile saranno realizzati in conformità al DPR 01.08.2011 n.151 e successiva Lettera Circolare del Ministero dell'Interno Prot. n.0013061 del 6.10.2011, con riferimento alle attività:

- 49 - esercizio gruppi elettrogeni di potenza fino a 350 kW;
- 12 - esercizio depositi liquidi infiammabili e/o combustibili > 1 m³ e < 9 m³.

Per tali parti d'impianto Terna provvederà, in fase di progettazione esecutiva e di realizzazione, a seguire le prescrizioni di cui al Decreto Ministero dell'Interno 22.10.2007.

Ad opere ultimate e prima della messa in servizio, Terna provvederà agli adempimenti previsti dal DPR 1.08.2011 n.151 e ss.mm.ii. (SCIA, con asseverazione a firma di Professionista abilitato e allegata documentazione certificativa, presentata al Comando Vigili del Fuoco territorialmente competente).

IMPIANTO DI TERRA

Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 220 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 50 kA per 0,5 sec.

Il dispersore sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm² interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalle norme CEI-EN 61936-1 e CEI-EN 50522 (CEI 99-2 e 99-3). La maglia di terra sarà opportunamente infittita nella zona apparecchiature per problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sez. di 125 mm².

Per quanto riguarda le tensioni di passo e di contatto, al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni ridotte e forme arrotondate.

I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni più ampie, come pure gli elementi strutturali metallici, saranno collegati alla maglia di terra della stazione.

ILLUMINAZIONE

Per l'illuminazione dell'area di stazione è previsto l'impiego di n.2 torri faro a corona mobile da 35 m. Le torri avranno una struttura realizzata con profilato metallico a sezione tronco piramidale, zincato a caldo. Inoltre nell'area di accesso saranno aggiunte due paline da 7m per l'illuminazione della zona di ingresso alla stazione.

L'impianto di illuminazione esterna principale sarà integrato, inoltre, da un impianto di illuminazione di sicurezza, costituito da corpi illuminanti su paline h = 2 m, situate in corrispondenza della viabilità interna.

VIABILITÀ INTERNA E FINITURE

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto mentre le strade e piazzali di servizio, destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato. Le restanti aree saranno finite a verde.

RECINZIONE DI STAZIONE

La recinzione perimetrale di stazione sarà realizzata con basamento in c.a. avente altezza di 1 m fuori terra; sopra di esso verrà installato un grigliato metallico zincato a caldo di 1,5 m per un'altezza complessiva di 2,5 m.

La recinzione che delimiterà la proprietà di Terna, alta circa 1,7 m, verrà realizzata con pali in legno e rete metallica zincata.

3.4.8 Prescrizioni tecniche

La realizzazione degli elettrodotti risulta regolata dalla seguente normativa:

a) Legge 28 giugno 1986 n. 339 - Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne

Tale legge riguarda essenzialmente l'emanazione di norme tecniche al fine di garantire la sicurezza e la stabilità delle strutture e di evitare pericoli per la pubblica incolumità nella progettazione, nell'esecuzione e nell'esercizio delle linee elettriche aeree esterne, comprese quelle poste in zone sismiche

Le norme tecniche sono emanate e periodicamente aggiornate dal Ministero dei lavori pubblici di concerto con i Ministri dei trasporti, dell'interno e dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentito il consiglio nazionale delle ricerche, su proposta del comitato elettrotecnico italiano che elabora il testo delle predette norme tecniche.

b) DM Lavori Pubblici 21 marzo 1988 – Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche esterne

Vengono individuate le seguenti classi di linee:

- Linee di classe zero: sono quelle linee telefoniche, telegrafiche, per segnalazione e comando a distanza in servizio di impianti elettrici, le quali abbiano tutti o parte dei loro sostegni in comune con linee elettriche di trasporto o di distribuzione e che, pur non avendo con queste alcun sostegno in comune, siano dichiarate appartenenti a questa categoria in sede di autorizzazione;
- Linee di prima classe: sono agli effetti delle presenti norme, le linee di trasporto e distribuzione di energia elettrica, la cui tensione nominale è inferiore o uguale a 1000 V e le linee in cavo per illuminazione pubblica in serie la cui tensione nominale inferiore o uguale a 5000 V.
- Linee di seconda classe: sono agli effetti delle presenti norme, le linee di trasporto e distribuzione di energia elettrica la cui tensione nominale è superiore a 1000 V ma inferiore o uguale a 30.000 V e quelle a tensione superiore nelle quali il carico di rottura del conduttore di energia sia inferiore a 3434 daN (3500 kgf).
- Linee di terza classe: sono agli effetti delle presenti norme, le linee di trasporto e distribuzione di energia elettrica, la cui tensione nominale superiore a 30.000 V e nelle quali il carico di rottura del conduttore di energia non sia inferiore a 3434 daN (3500 kgf).

I conduttori non devono avere in alcun punto una distanza verticale dal terreno e dagli specchi lagunari o lacuali non navigabili minore di:

- m. 5 per le linee di classe zero e prima e per le linee in cavo aereo di qualsiasi classe;
- $(5,50 + 0,006 U)$ m e comunque non inferiore a 6 m per le linee di classe seconda e terza.

Le distanze di cui sopra si riferiscono a conduttori integri in tutte le campate e devono essere misurate prescindendo sia dall'eventuale manto di neve, sia dalla vegetazione e dalle ineguaglianze del terreno dovute alla lavorazione.

Non è richiesta la verifica delle distanze di rispetto con conduttori rotti e non uniformemente caricati. È ammesso derogare dalle prescrizioni del presente articolo quando si tratti di linee sovra passanti i terreni recinti con accesso riservato al personale addetto all'esercizio elettrico.

I conduttori e le funi di guardia delle linee aeree, sia con catenaria verticale, sia con catenaria supposta inclinata di 30° sulla verticale, non devono avere in alcun punto una distanza, espressa in metri, minore di:

- m. 6 per le linee di classe zero e prima e $7 + 0,015 U$ per le linee di classe seconda e terza, del piano di autostrade, strade statali e provinciali e loro tratti interni agli abitati, dal piano delle rotaie di ferrovie, tranvie, funicolari terrestri e dal livello di morbida normale di fiumi navigabili di seconda classe (Regio Decreto 8 giugno 1911, n. 823 e Regio Decreto 11 luglio 1913, n. 959).

Per le zone lacuali con passaggio di natanti, l'altezza dei conduttori è prescritta dalla autorità competente:

- $5,50 + 0,0015 U$ dal piano delle rotaie di funicolari terrestri in servizio privato per trasporto esclusivo di merci;
- $1,50 + 0,0015 U$ con minimo di 4 dall'organo più vicino o dalla sua possibile più vicina posizione, quando l'organo è mobile, di funivie, sciovie e seggiovie in servizio pubblico o privato, palorci, fili a sbalzo o telefoni; la prescrizione non si applica alle linee di alimentazione ed alle linee di telecomunicazioni al servizio delle funivie.

I conduttori delle linee di classe zero e prima devono essere inaccessibili dai fabbricati senza l'aiuto di mezzi speciali o senza deliberato proposito.

I conduttori delle linee di classe seconda e terza non devono avere alcun punto a distanza dai fabbricati minore di $(3 + 0,010 U)$ m, con catenaria verticale e di supposta inclinata di 30° sulla verticale.

Inoltre i conduttori delle linee di classe seconda e terza con $U < 300$ kV, nelle condizioni di cui sopra e con terrazzi e tetti piani minore di 4 m, mentre per i conduttori delle linee di terza classe con $U > 300$ kV.

La medesima altezza non può essere inferiore a quella indicata precedentemente.

Nessuna distanza è richiesta per i cavi aerei.

c) DM (Lavori Pubblici) 16 gennaio 1991 - Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne

Riguarda modifiche al precedente regolamento.

L'altezza dei conduttori sul terreno e sulle acque non navigabili, tenuto conto sia del rischio di scarica che dei possibili effetti provocati dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici, non deve avere in alcun punto una distanza verticale dal terreno e dagli specchi lagunari o lacuali non navigabili minore di:

a) m 5 per le linee di classe zero e prima e per le linee in cavo aereo di qualsiasi classe;

$(5,5 + 0,006 U)$ m e comunque non inferiore a 6 m per le linee di classe seconda e terza con $U < 300$ kV; la maggiore tra $(5,5 + 0,006 U)$ m e $0,0195 U$ m per le linee di classe terza con 300 kV $< U < 800$ kV; $(15,6 + 0,010 (U-800))$ m per le linee di classe terza con $U > 800$ kV.

Nel caso di attraversamento di aree adibite ad attività ricreative, impianti sportivi, luoghi d'incontro, piazzali deposito e simili, i conduttori delle linee di classe terza con tensione superiore a 300 kV, nelle medesime condizioni sopra indicate, non devono avere in alcun punto una distanza verticale dal terreno minore di:

b) $(9,5 + 0,023 (U-300))$ m per le linee con 300 kV $< U < 800$ kV;

$(21 + 0,015 (U-800))$ m per le linee con $U > 800$ kV.

Le distanze di cui ai punti a) e b) si riferiscono a conduttori integri in tutte le campate e devono essere misurate prescindendo sia dall'eventuale manto di neve, sia dalla vegetazione e dalle ineguaglianze del terreno dovute alla lavorazione.

Non è richiesta la verifica delle distanze di rispetto con conduttori rotti o non uniformemente carichi. È ammesso derogare dalle prescrizioni del presente articolo quando si tratti di linee sopra passanti i terreni recintati con accesso riservato al personale addetto all'esercizio elettrico.

I conduttori delle linee di classe zero e prima devono essere inaccessibili dai fabbricati senza l'aiuto di mezzi speciali o senza deliberato proposito.

Tenuto conto sia del rischio di scarica che dei possibili effetti provocati dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici, i conduttori delle linee di classe seconda e terza non devono avere alcun punto a distanza dai fabbricati minore di $(3 + 0,010 U)$ m, con catenaria verticale e di $(1,5 + 0,006 U)$ m, col minimo di 2 m, con catenaria supposta inclinata di 30° sulla verticale. Inoltre i conduttori delle linee di classe seconda e terza con $U < 300$ kV, nelle condizioni di cui sopra e con catenaria verticale, non devono avere un'altezza su terrazzi e tetti piani minori di 4 m mentre per i conduttori delle linee di terza classe con $U > 300$ kV la medesima altezza non può essere inferiore a quella prescritta al punto precedente.

d) 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"

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- limite di esposizione il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- valore di attenzione, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- obiettivo di qualità come criterio localizzativo e standard urbanistico e da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione

In esecuzione della predetta Legge, è stato emanato il D.P.C.M. 8.7.2003, che ha fissato:

- Limite di esposizione in 100 microtesla (μT) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico
- Limite di attenzione in 10 microtesla (μT)
- Limite di qualità in 3 microtesla (μT)

Tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore in condizioni normali di esercizio.

e) Sicurezza al volo a bassa quota

Per la sicurezza del volo a bassa quota la Stato Maggiore dell'Aeronautica Militare ha emanato una direttiva che regola l'apposizione di segnaletica diurna sugli ostacoli verticali, quali antenne, tralicci, ciminiere, e lineari, quali conduttori aerei di energia elettrica. Come regola di massima, va apposta segnaletica diurna, consistente in verniciatura bianca e arancione del terzo superiore dell'ostacolo verticale e in sfere di segnalamento degli stessi colori sugli ostacoli lineari quando l'altezza dal suolo dell'ostacolo supera i 61 m.

Resta comunque facoltà della Regione aerea interessata imporre o meno la segnalazione che può quindi essere attuata su ostacoli aventi altezza inferiore a quella sopra citata o viceversa non essere imposta ad ostacoli di altezza superiore, in relazione a particolari situazioni locali.

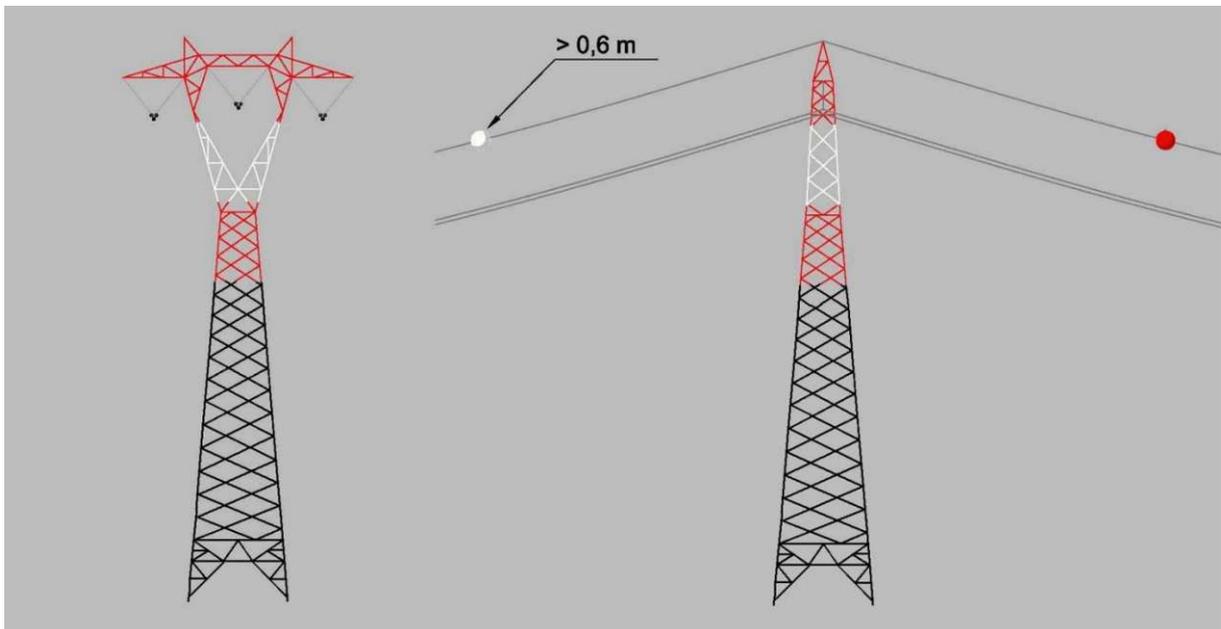


Figura 42: Modalità di segnalazione diurna

f) Prescrizioni particolari

Sono oggetto di prescrizione tecnica i dispositivi contro la risalita dei sostegni e per la messa a terra di linea e sostegni, i sistemi e le modalità di vigilanza e di collaudo delle linee.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al relativo Piano Tecnico delle Opere doc. n. **EUCR10100BGL20000** Elenco Elaborati e doc. n. **RUCR10100BGL20002** Relazione Tecnica Generale.

3.4.9 Aree impegnate

In merito all'attraversamento di aree da parte degli elettrodotti, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01, le **aree impegnate**, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione degli elettrodotti che sono di norma pari a circa:

- 25 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 380 kV in semplice e doppia terna;
- 20 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 220 kV in semplice e doppia terna;
- 16 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 132-150 kV in semplice e doppia terna;
- 3 m dall'asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 220 kV;
- 3 m dall'asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 132 kV

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà apposto sulle "**aree potenzialmente impegnate**" (previste dalla L. 239/04). L'estensione dell'area potenzialmente impegnata sarà di circa:

- 50 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 380 kV;
- 40 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 220 kV;
- 30 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 132 kV;
- 6 m dall'asse linea per parte per elettrodotti in cavo interrato a 220 kV;
- 6 m dall'asse linea per parte per elettrodotti in cavo interrato a 132 kV.

Per il passaggio dei cavi, in corrispondenza di fabbricati, si è provveduto a ridurre localmente l'area potenzialmente impegnata in modo da non interferire con i fabbricati.

3.4.10 Fasce di rispetto

Le "fasce di rispetto" sono quelle definite ai sensi dalla Legge 22 febbraio 2001 n. 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore da determinare in conformità alla metodologia di cui al DPCM 08/07/2003.

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

Con Decreto 29 maggio 2008 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

L'individuazione delle fasce di rispetto e la loro proiezione al suolo sono riportate nella relazione e planimetrie allegata al Piano Tecnico delle Opere (cfr doc. n. **EUCR10100BGL2000** Elenco Elaborati e doc. n. **RUCR10100BGL20002** Relazione Tecnica Generale).

3.4.11 Campi elettrici e magnetici

La Legge Quadro n.36 del 22 febbraio 2001 "*legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*" è intervenuta per riordinare e migliorare la preesistente normativa in materia di salute pubblica ed esposizione ai campi elettrici e magnetici. Tale legge ha individuato tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di fissarli e aggiornarli periodicamente, in relazione agli impianti che possono comportare esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici con frequenze comprese tra 0Hz e 300 GHz. L'art. 3 della Legge 36/2001 ha stabilito le seguenti definizioni:

- **Limite di esposizione:** il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- **Valore di attenzione:** il valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- **Obiettivo di qualità:** criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Il decreto D.P.C.M. 8 luglio 2003 (Gazzetta Ufficiale del 29 Agosto 2003) è stato emanato in esecuzione della Legge quadro (36/2001). Esso fissa i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la

protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.

I valori indicati dal decreto sono i seguenti:

- **Limite di esposizione:** 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci;
- **Valore di attenzione:** 10 μ T per l'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, da osservare negli ambienti abitativi, nelle aree gioco per l'infanzia, nelle scuole ed in tutti quei luoghi dove si soggiorna per più di quattro ore al giorno;
- **Obiettivo di qualità:** 3 μ T per l'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, che deve essere rispettato nella progettazione dei nuovi elettrodotti in corrispondenza degli ambienti e delle aree definiti al punto precedente e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazione elettriche esistenti.

L'art. 5 del decreto indica le tecniche di misurazione da utilizzarsi, rimandando alla norma CEI 211-6 2001-01 "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" e successivi aggiornamenti.

La Legge Quadro n.36 del 22 febbraio 2001 ha anche definito le "fasce di rispetto", come il volume racchiuso dalla curva isolivello a 3 microtesla, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003. Con il Decreto Ministeriale 29 maggio 2008 è stata approvata la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

3.4.11.1 Valori di corrente utilizzati nell'analisi

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la **distanza di prima approssimazione DPA**, definita come "la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto".

I tratti di linee interessate dal progetto sono geograficamente in zona climatica B; le portate, e quindi il calcolo del campo elettromagnetico, sono state considerate in Zona B.

Ai sensi dell'art. 6 comma 1 del DPCM 8 luglio 2003, la corrente da utilizzare nel calcolo per la DPA è la portata in corrente in servizio normale relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata (periodo freddo).

Per le linee aeree, la portata di corrente in servizio normale viene determinata ai sensi della norma CEI 11-60.

Per i tratti in cavo interrato, invece, è stata considerata la portata di corrente corrispondente alla condizione di massima esercibilità dell'impianto, ovvero pari a 1400 A per il 220 kV e 1000 A per il 132 kV.

3.4.11.2 Valutazione del campo elettrico e magnetico

3.4.11.2.1 Calcolo della distanza di prima approssimazione (DPA)

Per il calcolo delle curve isocampo è stato utilizzato il software "EMF tools" sviluppato per T.E.R.N.A. da CESI in aderenza alla norma CEI 211-4 ed in conformità a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

Per il calcolo delle fasce di rispetto e per l'eventuale valutazione puntuale si è proceduto ad una simulazione tridimensionale eseguita con il software "CaMEI" sviluppato da CESI per TERNA. Tale software consente di effettuare la valutazione simultanea di tutti gli elettrodotti sorgenti di campo di induzione magnetica (valutazione considerando la sovrapposizione degli effetti). Il software permette anche di configurare i sostegni di nuova costruzione ed esistenti nelle reali condizioni di installazione (geometria, tipologia conduttori, ecc).

A completamento dell'opera si procederà alla ridefinizione della distanza di prima approssimazione in accordo al come costruito, in conformità col paragrafo 5.1.3 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008.

La valutazione del campo elettrico al suolo è avvenuta mediante l'impiego del software "EMF tools" sviluppato per T.E.R.N.A. da CESI in aderenza alla norma CEI 211-4.

Per i necessari approfondimenti si rimanda alla relazione doc. n. RUCR10100BGL10039 Rev. 00 "Valutazione sui valori di induzione magnetica e campo elettrico generati - Relazione di calcolo delle fasce di rispetto.

3.5 Analisi delle azioni di progetto

In questo capitolo si analizzano in dettaglio le azioni di progetto, al fine di determinare l'impatto che l'opera nelle sue fasi di lavoro e vita, avrà sulle componenti ambientali.

Al fine di rendere più chiara l'analisi degli interventi si è deciso di articolare la descrizione dello stesso nelle seguenti tipologie di opere previste:

- Elettrodotti aerei in progetto;
- Elettrodotti da demolire;
- Nuovi elettrodotti in cavo interrato;
- Stazioni elettriche.

3.5.1 Elettrodotti aerei

3.5.1.1 Fase di costruzione

La realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali:

- attività preliminari;
- esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
- trasporto e montaggio dei sostegni;
- messa in opera dei conduttori e delle funi di guardia;
- ripristini aree di cantiere.

Attività preliminari

Le attività preliminari sono distinguibili come segue:

a) Effettuazione delle attività preliminari e realizzazione delle infrastrutture provvisorie, in particolare:

- Asservimenti;
- tracciamento piste di cantiere (solamente se previsti nuovi accessi):
 - realizzazione di infrastrutture provvisorie;
 - apertura dell'area di passaggio;
 - tracciamento sul campo dell'opera e ubicazione dei sostegni della linea;
- tracciamento area cantiere "base";
- scotico eventuale dell'area cantiere "base";
- predisposizione del cantiere "base";

b) Tracciamento dell'opera ed ubicazione dei sostegni lungo la linea: sulla base del progetto si provvederà a segnalare opportunamente sul territorio interessato il posizionamento della linea ed, in particolare, l'ubicazione esatta dei sostegni la cui scelta è derivata, in sede progettuale, anche dalla presenza di piste di accesso e strade di servizio, necessarie per raggiungere i siti con i mezzi meccanici;

c) Realizzazione dei "microcantieri": predisposti (o individuati nel caso di piste esistenti) gli accessi alle piazzole di realizzazione dei sostegni, si procederà all'allestimento di un cosiddetto "microcantiere" delimitato da opportuna segnalazione. Ovviamente, ne sarà realizzato uno in corrispondenza di ciascun sostegno.

Si tratta di cantieri destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area delle dimensioni di circa m 30x30. L'attività in oggetto prevede la pulizia del terreno con l'asportazione della vegetazione presente, lo scotico dello strato fertile e il suo accantonamento per riutilizzarlo nell'area al termine dei lavori (ad esempio per il ripristino delle piste di cantiere).

Trasporto e tempi per il montaggio dei sostegni

Una volta terminata la fase di realizzazione delle strutture di fondazione, si procederà al trasporto dei profilati metallici zincati (o dove previsto delle parti costituenti i sostegni tubolari monostelo) ed al successivo montaggio in opera, a partire dai monconi già ammorsati in fondazione.

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i sostegni saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani nel caso in cui il cantiere sia accessibile e l'area di cantiere abbastanza estesa. I diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

Nel complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno, ossia per la fase di fondazione e il successivo montaggio, non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti.

3.5.1.1.1 Modalità di organizzazione del cantiere

L'insieme del "cantiere di lavoro" per la realizzazione dell'elettrodotto è composto da un'area centrale (o campo base o area di cantiere base) e da più aree di intervento (aree di micro-cantiere) ubicate in corrispondenza dei singoli sostegni.

Area centrale o Campo base: area principale del cantiere, denominata anche Campo base, a cui si riferisce l'indirizzo del cantiere e dove vengono gestite tutte le attività tecnico-amministrative, i servizi logistici del personale, i depositi per i materiali e le attrezzature, nonché il parcheggio dei veicoli e dei mezzi d'opera.

Aree di intervento: sono i luoghi ove vengono realizzati i lavori veri e propri afferenti l'elettrodotto (opere di fondazione, montaggio, tesatura, smontaggi e demolizioni) nonché i lavori complementari; sono ubicati in corrispondenza del tracciato dell'elettrodotto stesso e si suddividono in:

Area sostegno o micro cantiere - è l'area di lavoro che interessa direttamente il sostegno (traliccio / palo dell'elettrodotto) o attività su di esso svolte;

Area di linea - è l'area interessata dalle attività di tesatura, di recupero dei conduttori esistenti, ed attività complementari quali, ad esempio: la realizzazione di opere temporanee a protezione delle interferenze, la realizzazione delle vie di accesso alle diverse aree di lavoro, il taglio delle piante, ecc.

Tutte le fasi lavorative previste per le diverse aree di intervento osservano una sequenza in serie.

La tabella che segue riepiloga la struttura del cantiere, le attività svolte presso ogni area, le relative durate ed i rispettivi macchinari utilizzati con l'indicazione della loro contemporaneità di funzionamento presso la stessa area di lavoro. Si specifica che sono indicati i macchinari utilizzati direttamente nel ciclo produttivo, mentre non vengono segnalati gli automezzi in dotazione per il trasporto del personale che, presso le aree di lavoro, restano inutilizzati.

Aree Centrale o Campo Base				
Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari / Automezzi	Durata	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione
Area Centrale o Campo base	Carico / scarico materiali e attrezzature; Movimentazione materiali e attrezzature; Formazione colli ed eventuale premontaggio di parti strutturali	Autocarro con gru; Autogrù; Muletto; Carrello elevatore; Compressore/ generatore	Tutta la durata dei lavori	I macchinari / automezzi sono utilizzati singolarmente a fasi alterne, mentre la contemporaneità massima di funzionamento è prevista in ca. 2 ore/giorno

Aree di intervento					
Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari e Automezzi	Durata media attività – ore/gg di funzionamento macchinari	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione	
Aree Sostegno	Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, spianamento, pulizia		gg 1	Nessuna	
	Movimento terra, scavo di fondazione;	Escavatore; Generatore per pompe acqua (eventuale)	gg 2 – ore 6	Nessuna	
	Montaggio tronco base del sostegno	Autocarro con gru (oppure autogru o similare) Autobetoniera Generatore	gg 3 – ore 2	Nessuna	
	Casseratura e armatura fondazione		gg 1 – ore 2		
	Getto calcestruzzo di fondazione		gg 1 – ore 5		
	Disarmo		gg 1	Nessuna	
	Rinterro scavi, posa impianto di messa a terra	Escavatore	gg 1 continuativa	Nessuna	
	Montaggio a piè d'opera del sostegno	Autocarro con gru (oppure autogru o similare)	gg 4 – ore 6	Nessuna	
	Montaggio in opera sostegno		Autocarro con gru	gg 4 – ore 1	Nessuna
			Autogru; Argano di sollevamento (in alternativa all'autogru/gru)	gg 3– ore 4	
Movimentazione conduttori	Autocarro con gru (oppure autogru o similare); Argano di manovra	gg 2 – ore 2	Nessuna		

Aree di intervento				
Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari e Automezzi	Durata media attività – ore/gg di funzionamento macchinari	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione
Aree di linea	Stendimento conduttori / Recupero conduttori esistenti	Argano / freno	gg 8 – ore 4	Contemporaneità massima di funzionamento prevista in 2 ore/giorno
		Autocarro con gru (oppure autogru o similare)	gg 8 – ore 2	
		Argano di manovra	gg 8 – ore 1	
	Lavori in genere afferenti la tesatura: ormeggi, giunzioni, movimentazione conduttori varie	Autocarro con gru (oppure autogru o similari)	gg 2 – ore 2	Nessuna
		Argano di manovra	gg 2 – ore 1	
	Realizzazione opere provvisoriale di protezione e loro ripiegamento	Autocarro con gru (oppure autogru o similare)	gg 1 – ore 4	Nessuna
	Sistemazione/spianamento aree di lavoro/realizzazione vie di accesso	Escavatore;	gg 1 – ore 4	Nessuna
		autocarro	gg 1 – ore 1	

Ubicazione aree centrali o campi base

In questa fase di progettazione si individuano, in via preliminare, le aree da adibire a campo base (o aree centrali).

Le aree centrali individuate rispondono alle seguenti caratteristiche:

- destinazione preferenziale d'uso industriale o artigianale o, in assenza di tali aree in un intorno di qualche chilometro dal tracciato dell'elettrodotto, aree agricole;
- superficie complessiva compresa tra 5000 e 10000 m²;
- aree localizzate lungo la viabilità principale e prossime all'asse del tracciato;
- morfologia del terreno pianeggiante, in alternativa sub-pianeggiante;
- assenza di vincoli ambientali, dove possibile;
- lontananza da possibili recettori sensibili quali abitazioni, scuole ecc.

In via preliminare sono state individuate le seguenti aree di cantiere base; si sottolinea che la reale disponibilità delle aree dovrà essere verificata in sede di progettazione esecutiva.

Si ipotizzano n. 2 "Cantieri-base" per le attività di realizzazione degli elettrodotti aerei suddivisi lungo i tracciati per aree omogenee. La localizzazione di tali aree è riportata nella **Tavola DGCR10100BSA00596_25 – Cantierizzazione**.

Le aree di cantiere base risultano sempre accessibili mediante la viabilità principale, non si prevede in questo caso l'apertura di alcuna pista provvisoria.



Figura 43: Cantiere base a servizio degli interventi nell'ambito A – Area incolta già utilizzata come deposito, interclusa nell'area industriale di Camin (Comune di Padova)



Figura 44: Cantiere base a servizio degli interventi nell'ambito C – Area già utilizzata come deposito di mezzi pesanti in Comune di Venezia

Per quanto riguarda gli interventi sulle stazioni elettriche le aree di cantiere sono identificabili con le aree di stazione stesse.

Layout delle aree di lavoro

Si allegano di seguito i tipologici delle aree di lavoro:

- pianta dell' **Area centrale**;
- pianta "tipo" dell' **Area sostegno** con l'indicazione degli spazi riservati allo svolgimento delle attività, ed al deposito temporaneo a piè d'opera;
- pianta "tipo" dell' **Area di linea**.

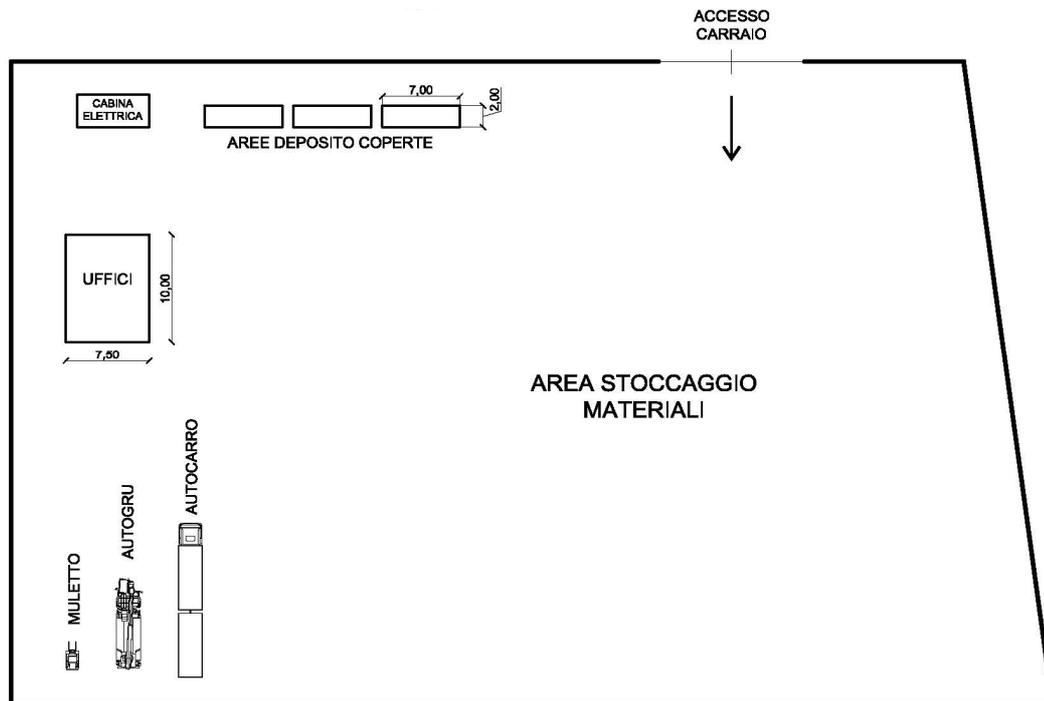


Figura 45: Planimetria dell'Area centrale - Tipologico

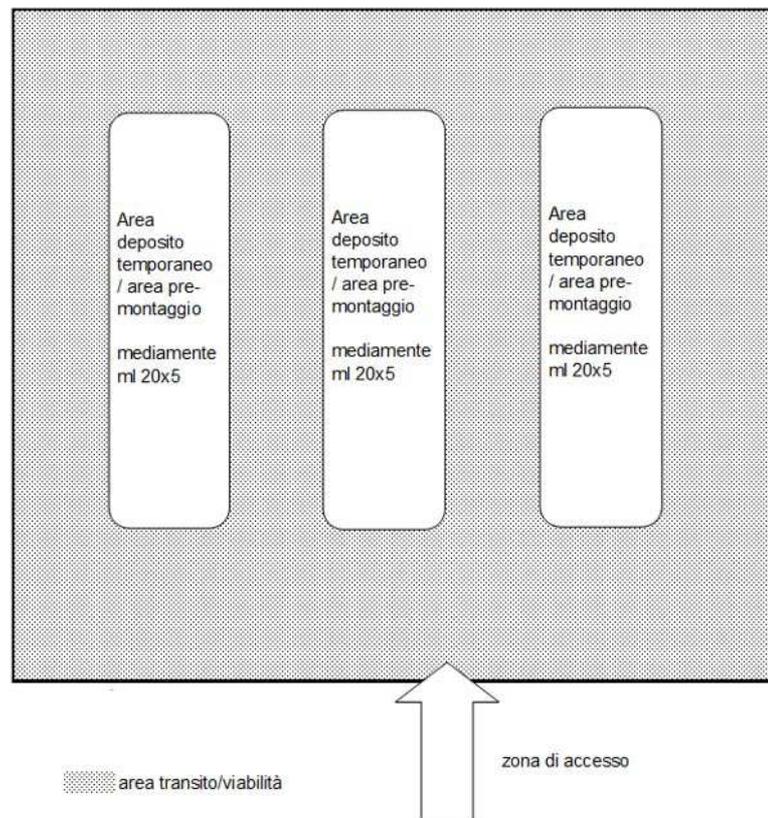


Figura 46: Planimetria dell'Area di deposito temporaneo lungo linea - Tipologico

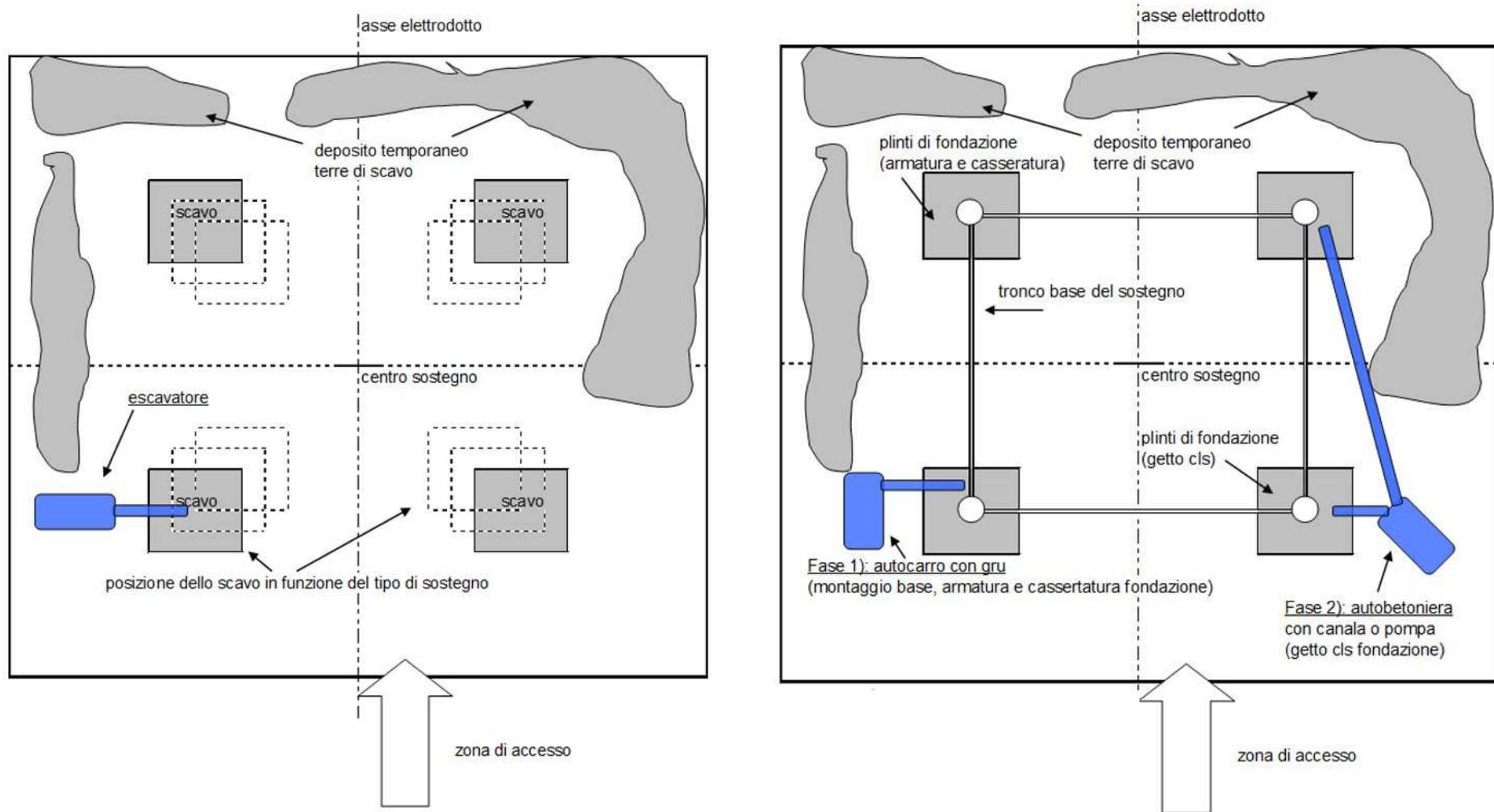


Figura 47: Planimetria dell'Area Sostegno (scavo di fondazione - getto e basi) - Tipologico

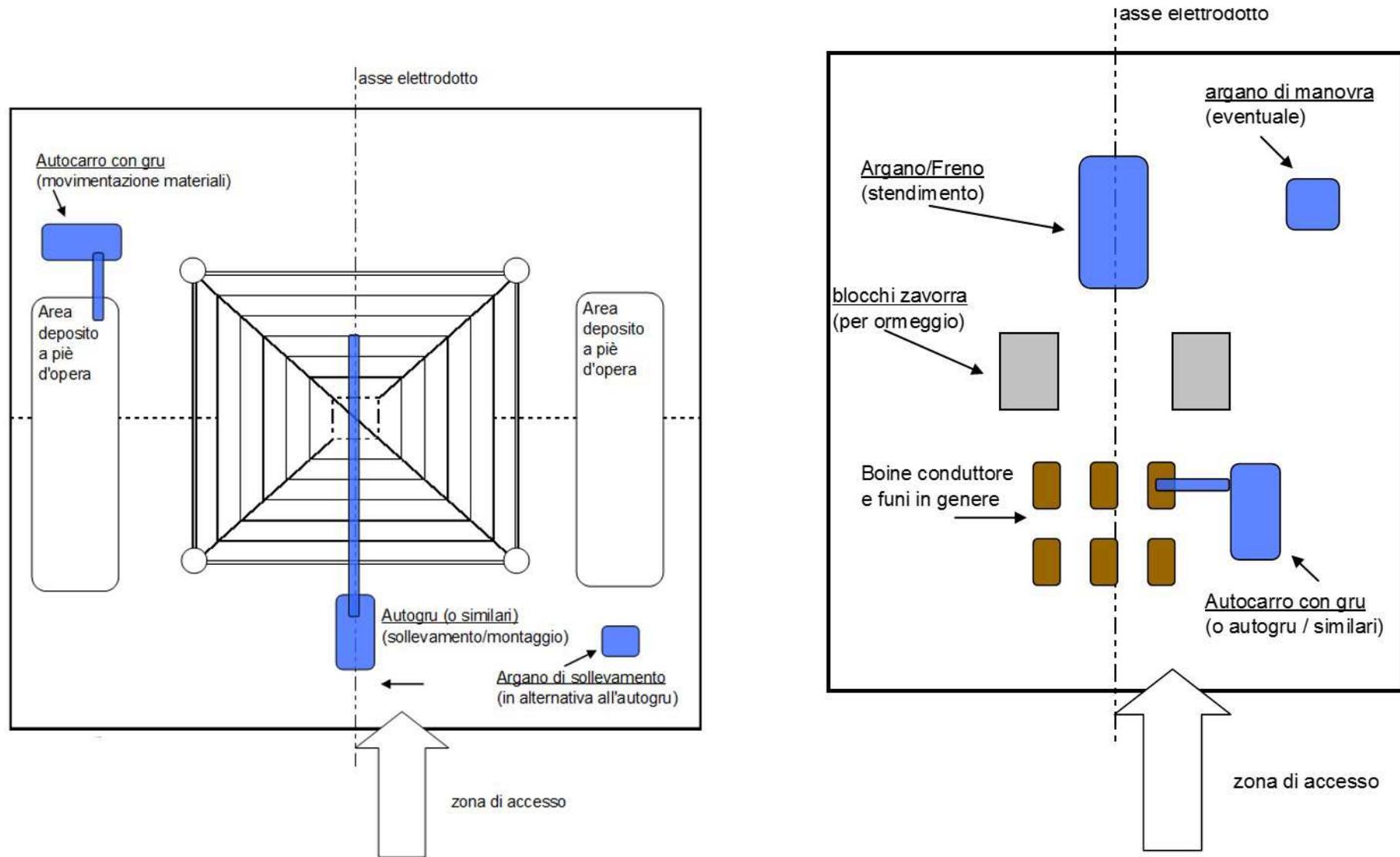


Figura 48: Planimetria dell'Area Sostegno (montaggio sostegno) - Planimetria dell'Area di linea - Tipologico

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



Figura 49: Area centrale – Deposito materiale



Figura 50: Area centrale – Mezzo utilizzato in fase di cantiere



Figura 51: Area centrale

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



Figura 52: Area di linea



Figura 53: Area Sostegno

Elenco automezzi e macchinari

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Il cantiere sarà organizzato per squadre specializzate nelle varie fasi di attività (scavo delle fondazioni, getto dei blocchi di fondazione, montaggio dei tralicci, posa e tesatura dei conduttori), che svolgeranno il loro lavoro in successione sulle piazzole di realizzazione dei sostegni.

In ciascun microcantiere si prevede che saranno impiegati mediamente i seguenti mezzi, in funzione del livello di tensione:

linee 380 kV

- 2 autocarri da trasporto con gru (per 5 giorni) ;
- 1 escavatore (per 4 giorni);
- 6 autobetoniere (per 1 giorno);
- 2 mezzi promiscui per trasporto (per 15 giorni);
- 1 gru per il montaggio carpenteria (per 3 giorni);
- 1 macchina operatrice per fondazioni speciali (per 4 giorni. Solo dove necessario);
- Elicottero (solo dove necessario).

Nella fase di posa dei conduttori e delle funi di guardia si prevede vengano impiegati i seguenti mezzi:

- 1 autocarro da trasporto con carrello porta bobina;
- 2 mezzi promiscui per trasporto;
- 1 attrezzatura di tesatura, costituita da un argano e da un freno;
- 1 elicottero.

Linee 132/220 kV

- 2 autocarri da trasporto con gru (per 3 giorni) ;
- 1 escavatore (per 2 giorni);
- 4 autobetoniere (per 1 giorno);
- 2 mezzi promiscui per trasporto (per 10 giorni);
- 1 gru per il montaggio carpenteria (per 3 giorni);
- 1 macchina operatrice per fondazioni speciali (per 4 giorni. Solo dove necessario).
- Elicottero (solo dove necessario).

Nella fase di posa dei conduttori e delle funi di guardia si prevede vengano impiegati i seguenti mezzi:

- 1 autocarro da trasporto con carrello porta bobina;
- 2 mezzi promiscui per trasporto;
- 1 attrezzatura di tesatura, costituita da un argano e da un freno;
- 1 elicottero.

Le attività realizzative dovranno interfacciarsi con la necessità di mantenere il servizio elettrico in esercizio e con un certo grado di affidabilità in caso di emergenza.

Questo comporta che i macro cantieri ipotizzati per la realizzazione dell'opera non saranno necessariamente tutti contemporanei, ma agiranno secondo i piani di indisponibilità della rete.

Tutto ciò premesso, ipotizzando una contemporaneità massima di tre macro cantieri e che per ogni macro cantiere siano operative tre squadre indipendenti ne risulta una stima totale di mezzi pari a:

Linee 380 kV

- 18 autocarri da trasporto con gru;
- 9 escavatori;
- 54 autobetoniere;
- 18 mezzi promiscui per trasporto;
- 9 macchine operatrice per fondazioni speciali.

Nella fase di posa dei conduttori e delle funi di guardia si prevede vengano impiegati i seguenti mezzi:

- 3 autocarri da trasporto con carrello porta bobina;
- 6 mezzi promiscui per trasporto;
- 3 attrezzature di tesatura, costituita da un argano e da un tensionatore A/F (freno);
- 3 elicotteri.

Linee 132/220 kV

- 18 autocarri da trasporto con gru;
- 9 escavatori;
- 36 autobetoniere;
- 18 mezzi promiscui per trasporto;
- 9 macchine operatrice per fondazioni speciali.

Nella fase di posa dei conduttori e delle funi di guardia si prevede vengano impiegati i seguenti mezzi:

- 3 autocarri da trasporto con carrello porta bobina;
- 6 mezzi promiscui per trasporto;
- 3 attrezzature di tesatura, costituita da un argano e da un tensionatore A/F (freno);
- 3 elicotteri.

3.5.1.1.2 *Quantità e caratteristiche delle risorse utilizzate*

Per la realizzazione delle linee 380 kV, 220 kV e 132 kV saranno necessari mediamente:

INTERVENTI CLASSE 380 kV

	ST		DT	
scavo	400	m ³ /km	400	m ³ /km
calcestruzzo	200	m ³ /km	200	m ³ /km
ferro di armatura	12	t/km	12	t/km
carpenteria metallica	36	t/km	70	t/km
morsetteria ed accessori	2	t/km	4	t/km
isolatori	300	n/km	600	n/km
conduttori	16	t/km	32	t/km
corde di guardia	1.6	t/km	1.6	t/km

INTERVENTI CLASSE 220 kV

	ST		DT	
scavo	320	m ³ /km	320	m ³ /km
calcestruzzo	167	m ³ /km	167	m ³ /km
ferro di armatura	10	t/km	10	t/km
carpenteria metallica	18	t/km	27	t/km
morsetteria ed accessori	1	t/km	2	t/km
isolatori	210	n/km	420	n/km
conduttori	6	t/km	12	t/km
corde di guardia	1.6	t/km	1.6	t/km

INTERVENTI CLASSE 132kV

	ST		DT	
scavo	272	m ³ /km	272	m ³ /km
calcestruzzo	100	m ³ /km	100	m ³ /km
ferro di armatura	6	t/km	6	t/km
carpenteria metallica	14	t/km	19	t/km
morsetteria ed accessori	1	t/km	2	t/km
isolatori	160	n/km	320	n/km
conduttori	6	t/km	12	t/km
corde di guardia	1.6	t/km	1.6	t/km

3.5.1.2 *Realizzazione delle fondazioni*

Sostegni a traliccio tronco piramidale/ a delta rovescio

Ciascun sostegno a traliccio è dotato di quattro piedini separati e delle relative fondazioni, strutture interrato atte a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel Progetto Unificato Terna mediante apposite "tabelle delle corrispondenze" tra sostegni, monconi e fondazioni.

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

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

Vengono inoltre realizzati dei piccoli scavi in prossimità di ciascun sostegno per la posa dei dispersori di terra, con successivo reinterro e costipamento.



Figura 54: Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell’immagine si possono osservare le quattro buche, la base del sostegno collegata alla fondazione tramite i “monconi” ed i casseri utilizzati per i quattro “colonnini”



Figura 55: Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell’immagine si può osservare una fondazione CR appena “scasserata”. Si possono distinguere facilmente la parte inferiore a parallelepipedi tronco piramidali ed il colonnino di raccordo con la “base” del sostegno

Sostegni monostelo

I sostegni tubolari monostelo sono costituiti da tronchi in lamiera di acciaio saldata nel senso longitudinale a sezione trasversale poligonale; i singoli tronchi vengono uniti sul luogo di installazione con il metodo di “sovrapposizione ad incastro”.

I sostegni monostelo poggiano su di un blocco di calcestruzzo armato (plinto), all’interno del quale viene “annegata” la flangia metallica di raccordo con la parte in elevazione, munita di tirafondi attraverso i quali il sostegno viene imbullonato alla struttura di fondazione.



Figura 56: Realizzazione di fondazioni superficiali tipo plinto a monoblocco per un sostegno monostelo. Nell’immagine si può osservare una fondazione appena realizzata. Si può distinguere facilmente la flangia metallica dotata di tirafondi di raccordo con la parte in elevazione



Figura 57: Realizzazione di fondazioni superficiali tipo plinto a monoblocco per un sostegno monostelo. Nell’immagine è riportato un esempio di fondazione completata e la sistemazione del terreno nell’area circostante.



Figura 58: Sostegno monostelo montato. Si notino le carrucole collegate alle catene degli isolatori, fase che precede la “tesatura” dei conduttori

3.5.1.2.1 Tipologie fondazionali

Le tipologie di fondazioni adottate per i sostegni a traliccio e per i sostegni monostelo sopra descritti, possono essere così raggruppate:

tipologia di sostegno	Fondazione	Tipologia fondazione
traliccio	superficiale	tipo CR
		Tiranti in roccia metalliche
	profonda	su pali trivellati
		micropali tipo tubfix
monostelo	superficiale	Pali a spostamento laterale
		Plinto monoblocco
	profonda	su pali trivellati
		micropali tipo tubfix
		Pali a spostamento laterale

La scelta della tipologia fondazionale viene sempre condotta in funzione dei seguenti parametri, secondo i dettami del D.M. 21 Marzo 1988:

- carichi trasmessi alla struttura di fondazione;
- modello geotecnico caratteristico dell'area sulla quale è prevista la messa in opera del sostegno;
- dinamica geomorfologica al contorno.

Si sottolinea che la scelta delle stesse e la relativa verifica saranno demandate in sede di progettazione esecutiva dell'opera, in funzione degli sforzi trasmessi dal sostegno al terreno e della resistenza dello stesso.

Fondazioni superficiali sostegni a traliccio - fondazioni a plinto con riseghe tipo CR

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni.

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore ed ha, mediamente, dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 m³ (le dimensioni effettive delle varie fondazioni saranno definite in sede di progettazione esecutiva); 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 procede all'aggottamento della fossa con una pompa di esaurimento.

In seguito si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle cassature, il getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle cassature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.

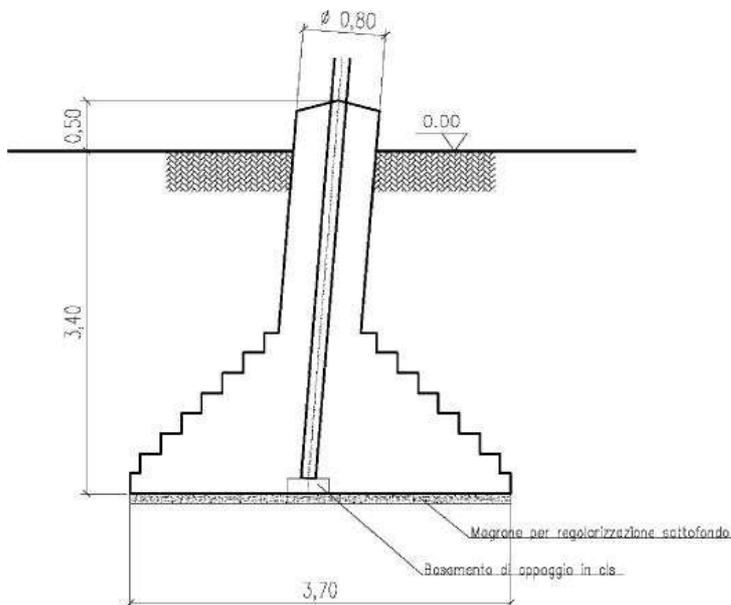


Figura 59: Esempio di realizzazione di una fondazione a plinto con riseghe. Nell'immagine di sinistra si può osservare un disegno di progetto mentre nell'immagine di destra la fase di cassatura della fondazione



Figura 60: Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si può osservare la fase di cassetatura



Figura 61: Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si può osservare una fondazione CR appena "scasserata". Si possono distinguere facilmente la parte inferiore a parallelepipedi tronco piramidali ed il colonnino di raccordo con la "base" del sostegno

Fondazioni superficiali metalliche

Verranno utilizzate in aree caratterizzate dalla presenza di depositi detritici prive di fenomeni di dissesto.

Il moncone è realizzato tramite un'intelaiatura metallica, le cui dimensioni e la profondità d' imposta variano in funzione del carico richiesto dal sostegno.

La peculiarità della fondazione è rappresentata dalla possibilità di chiudere lo scavo di fondazione con il materiale di risulta dello stesso, evitando l'impiego del calcestruzzo. Ciò discende sia dalla difficoltà di trasportare e/o produrre calcestruzzo in aree non raggiungibili dai mezzi sia per ridurre al minimo la produzione di materiale di scarto.

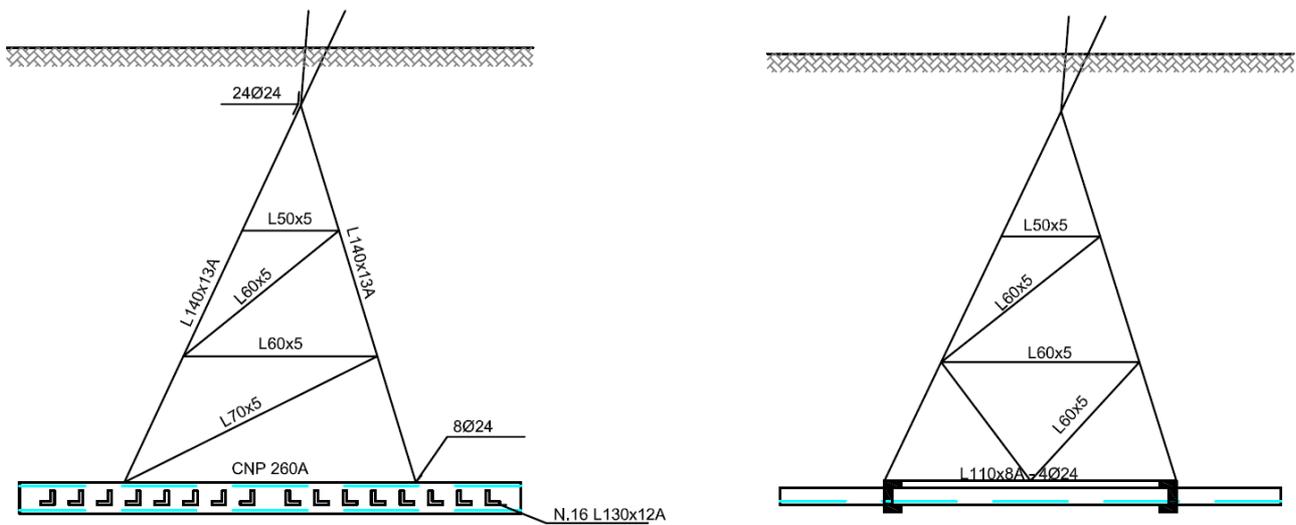


Figura 62: Schema fondazioni metalliche. Le dimensioni dei profilati metallici variano in funzione del tipo di sostegno cui è associata la fondazione

3.5.1.2.2 Tiranti in roccia

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;

Scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m; 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 cassature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito.

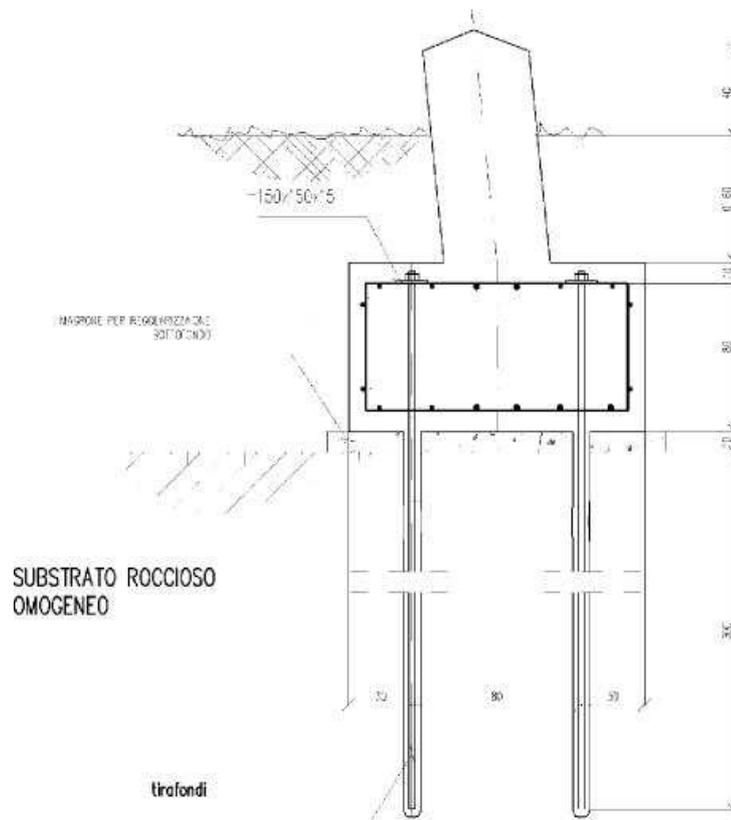


Figura 63: Esempio di fondazione con tiranti in roccia

3.5.1.2.3 Fondazioni superficiali sostegni monostelo

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni.

La buca di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore ed ha dimensioni di circa 8x8 m con una profondità non superiore generalmente a 3 m, per un volume medio di scavo pari a circa 190 m³; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla sola parte superiore della flangia di raccordo con il sostegno metallico.

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 procede all'aggettamento della fossa con una pompa di esaurimento.

In seguito si procede con la posa dell'armatura di ferro e delle cassature, il 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, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.

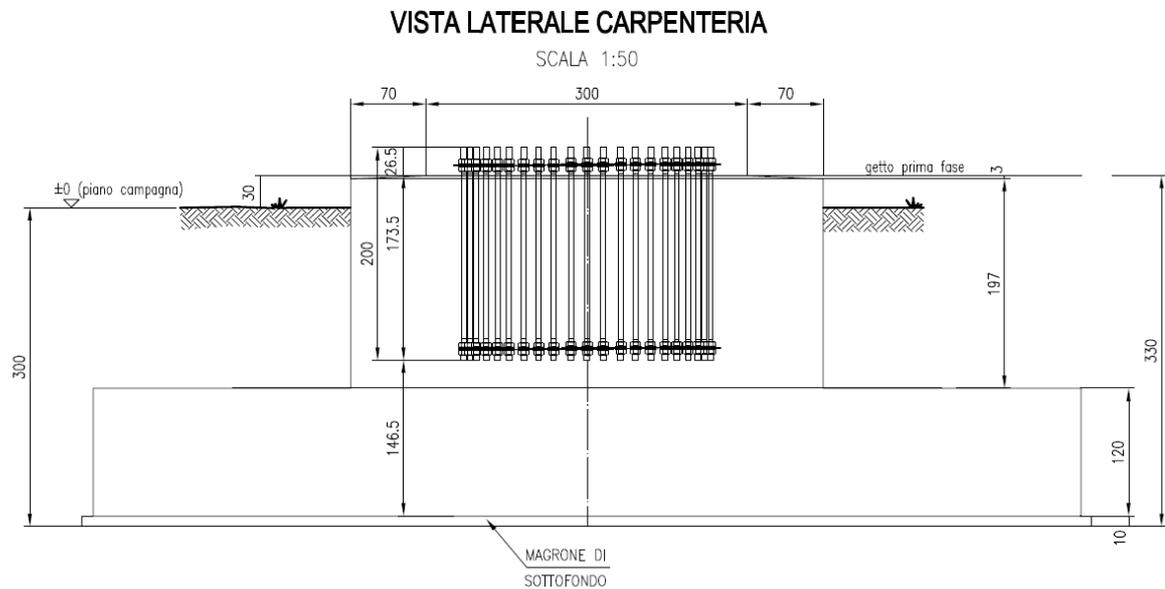


Figura 64: Disegno costruttivo di una fondazione superficiale tipo plinto a monoblocco per un sostegno monostelo



Figura 65: Realizzazione di fondazione superficiale tipo plinto a monoblocco per un sostegno monostelo.

Nell'immagine si può osservare la fase di casseratura



Figura 66: Realizzazione di fondazioni superficiali tipo plinto a monoblocco per un sostegno monostelo.

Nell'immagine si può osservare una fondazione appena realizzata. Si può distinguere facilmente la flangia metallica dotata di tirafondi di raccordo con la parte in elevazione

3.5.1.2.4 Fondazioni profonde

In caso di terreni con scarse caratteristiche geotecniche, instabili o in presenza di falda, è generalmente necessario utilizzare fondazioni profonde (pali trivellati e/o micropali tipo tubfix).

La descrizione di tali tipologie fondazionali viene affrontata indipendentemente dal sostegno (a traliccio o monostelo) per il quale vengono progettate poiché la metodologia di realizzazione di tali fondazioni risulta indipendente e simile in entrambi i casi (traliccio e monostelo). Possiamo infatti immaginare i micropali tubfix ed i pali trivellati generalmente come semplici elementi strutturali e geotecnici di "raccordo" alla fondazione superficiale.

Pali trivellati

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue.

Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione dello scavo 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 m³ circa per ogni fondazione; posa dell'armatura (gabbia metallica); getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del sostegno.

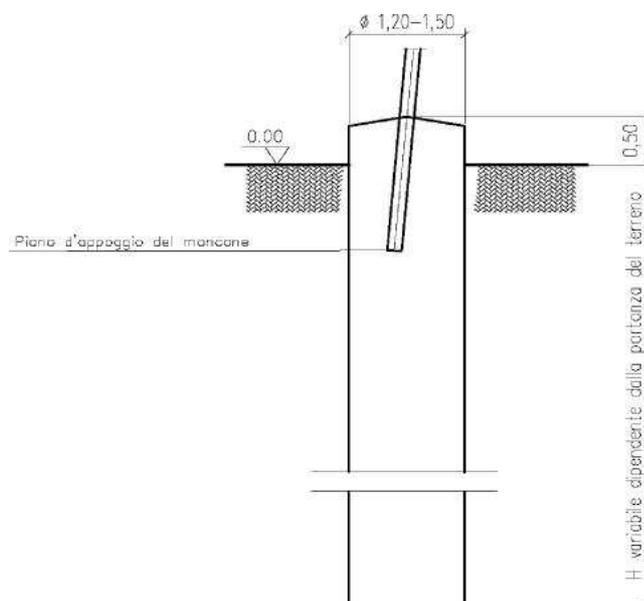


Figura 67: Disegno costruttivo di un palo trivellato



Figura 68: Esempio di realizzazione di una fondazione su pali trivellati.

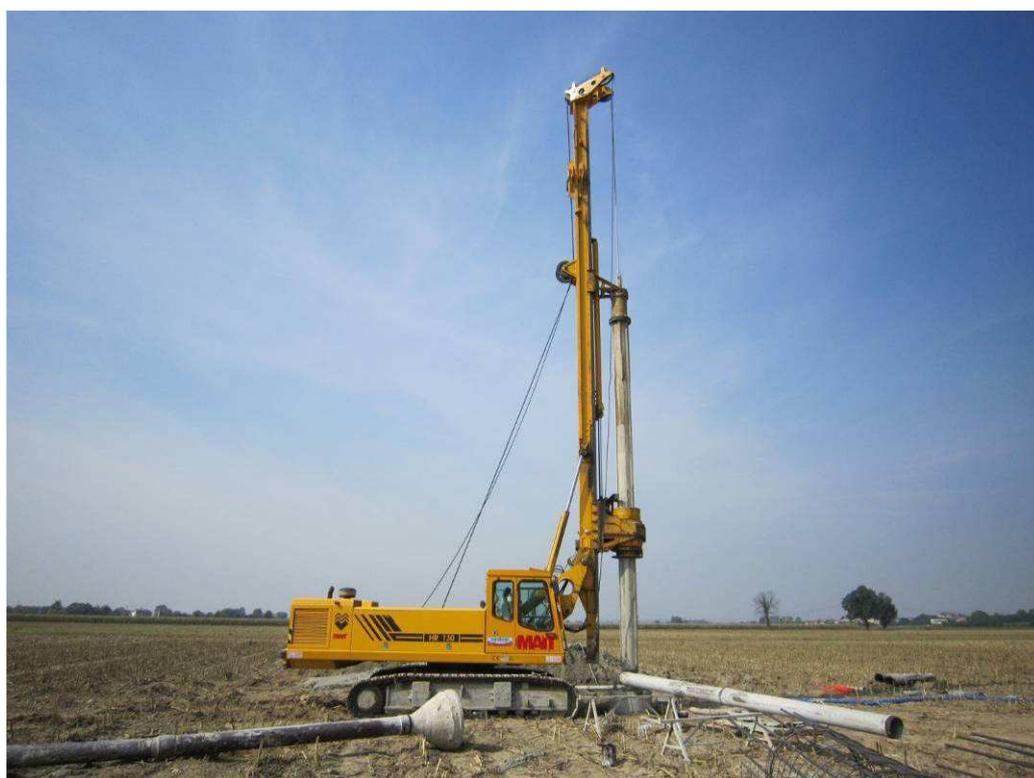


Figura 69: Macchina operatrice per la realizzazione di pali trivellati



Figura 70: Macchina operatrice per la realizzazione di pali trivellati. Particolare del “carotiere”



Figura 71: Realizzazione di una fondazione su pali trivellati per un sostegno monostelo.

Nell’immagine si può osservare una fondazione in fase di realizzazione. Si possono distinguere facilmente due pali trivellati in realizzazione (si osservano le “riprese” delle gabbie metalliche)



Figura 72: Realizzazione di una fondazione su pali trivellati per un sostegno monostelo. Nell'immagine si può osservare una fondazione in fase di realizzazione. Si possono distinguere facilmente i quattro pali trivellati già realizzati e gettati (si osservano le "riprese" delle quattro gabbie metalliche) ed il piano di "magrone" sul quale impostare il monoblocco in cls

Uso fanghi bentonitici

Durante la fase di realizzazione dei pali trivellati di grosso diametro può essere fatto uso di fanghi bentonitici, utilizzati generalmente al fine di impedire il crollo delle pareti del foro, aiutare la risalita del materiale di scavo verso la superficie, lubrificare e raffreddare la testa tagliente, impedire che la colonna di aste si incastrino durante il fermo scavo ed infine impedire, laddove esistenti, il contatto tra falde acquifere compartimentale e/o sospese.

Preparazione dei fanghi bentonitici

I fanghi sono ottenuti per idratazione della bentonite in acqua chiara di cantiere con eventuale impiego di additivi non flocculanti.

L'impianto di preparazione del fango è generalmente costituito da:

- dosatori;
- mescolatori automatici;
- silos di stoccaggio della bentonite in polvere;
- vasche di agitazione, maturazione e stoccaggio del fango fresco prodotto;
- relative pompe e circuito di alimentazione e di recupero fino agli scavi;
- vasche di recupero;
- dissabbiatori e/o vibrovagli;
- vasca di raccolta della sabbia e di sedimentazione del fango non recuperabile.

Il fango viene attenuato miscelando, fino ad ottenere una sospensione finemente dispersa, i seguenti componenti:

- acqua dolce di cantiere
- bentonite in polvere
- additivi eventuali (disperdenti, sali tampone...)

Dopo la miscelazione la sospensione viene immessa nelle apposite vasche di "maturazione" del fango, nelle quali essa deve rimanere per un tempo adeguato, prima di essere impiegata per la perforazione. Di norma la maturazione richiede da 6 a 12 ore.

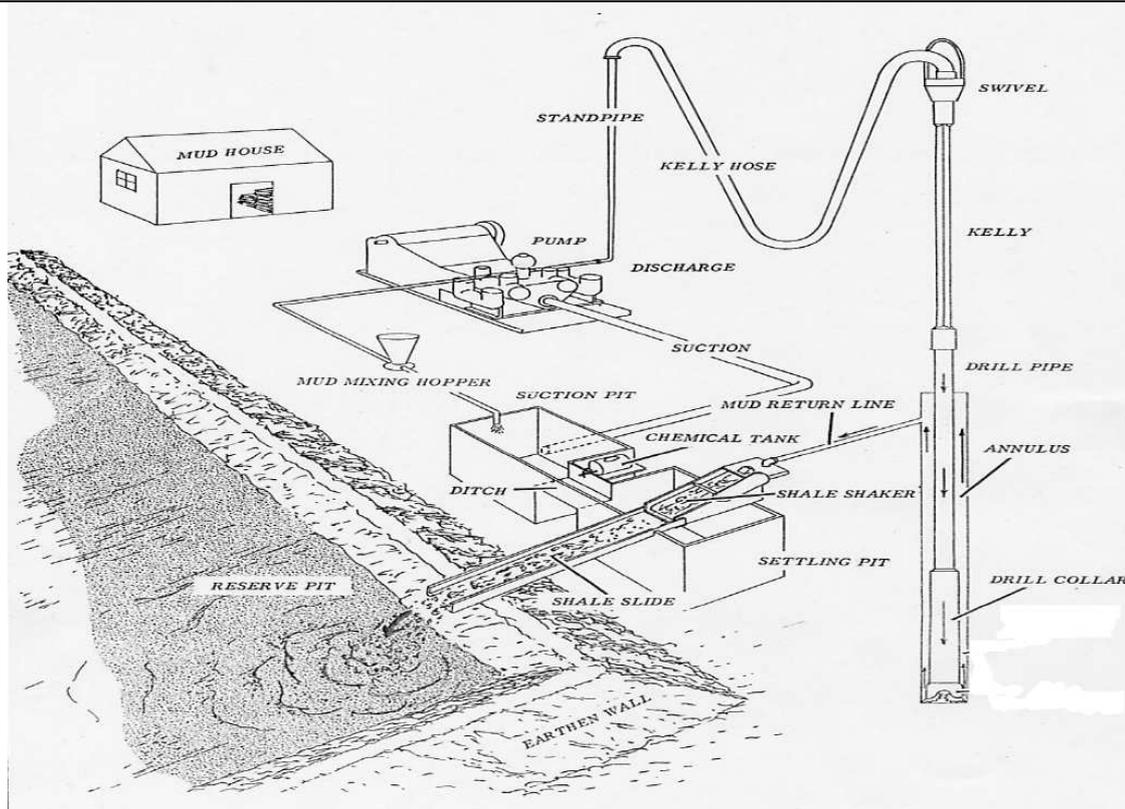


Figura 73: Schema tipologico di un impianto di perforazione con l'utilizzo di fango bentonitico a circuito chiuso. Il fango bentonitico, iniettato a fondo foro per circolazione diretta mediante una pompa, risale lungo l'intercapedine tra le pareti dello scavo e la batteria delle aste trasportando in superficie il terreno dello scavo stesso; attraverso l'utilizzo di vibrovagli il materiale di scavo viene separato dal fango bentonitico il quale può essere pertanto riutilizzato, così come il materiale scavato.

Uso di tubo camicia

Alternativamente all'utilizzo dei fanghi bentonitici è possibile infiggere, prima della realizzazione dello scavo di fondazione, una o più tubazioni costituite da elementi di grosso spessore a tenuta d'acqua giuntati tra loro in modo da formare una colonna della lunghezza voluta.

L'infissione degli elementi suddetti può avvenire per percussione, per rotazione con morsa oscillante o per vibroinfissione e può essere realizzata giuntando i tronchi di tubo mano a mano che lo scavo viene approfondito o infiggendo l'intera colonna della lunghezza prevista.

Il successivo scavo sarà fatto con benna a valve, sonda a valvola o con utensili di tipo chiuso (tipo bucket).

Una volta realizzato il palo di fondazione si può procedere all'estrazione della camicia (in casi particolari è possibile mantenere la camicia infissa nel terreno; in questi casi essa costituirà parte della fondazione e sarà compresa nei relativi calcoli progettuali).



Figura 74: Allestimento di un impianto a circuito chiuso per la realizzazione di pali trivellati mediante l'utilizzo di fanghi bentonitici. In questa immagine si osservano la vasca impermeabilizzata per la decantazione del fango, la pompa di rilancio del fango verso il foro e l'area di deposito dei sacchi contenenti la bentonite



Figura 75: Allestimento di un impianto a circuito chiuso per la realizzazione di pali trivellati mediante l'utilizzo di fanghi bentonitici.

In questa immagine si osservano la vasca prefabbricata per la decantazione del fango e la pompa di rilancio del fango verso il foro

Micropali

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue.

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 tubolare metallica; iniezione malta cementizia.

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.

La realizzazione dei micropali tipo tubfix non prevede mai l'utilizzo di fanghi bentonitici; lo scavo viene generalmente eseguito per rotopercolazione "a secco" oppure con il solo utilizzo di acqua.

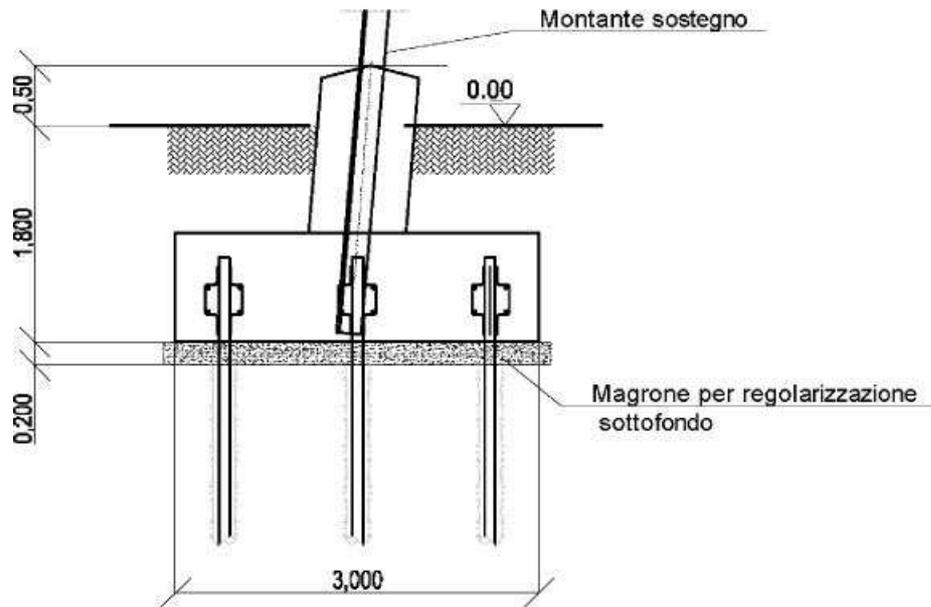


Figura 76: Esempio di realizzazione di una fondazione su micropali tipo tubfix. Nell'immagine di destra si può notare il particolare del raccordo tra i tubolari metallici dei micropali con l'armatura del plinto di fondazione; al centro del plinto si nota il moncone del sostegno (elemento di raccordo tra il sostegno e la fondazione) il quale viene annegato nella fondazione stessa

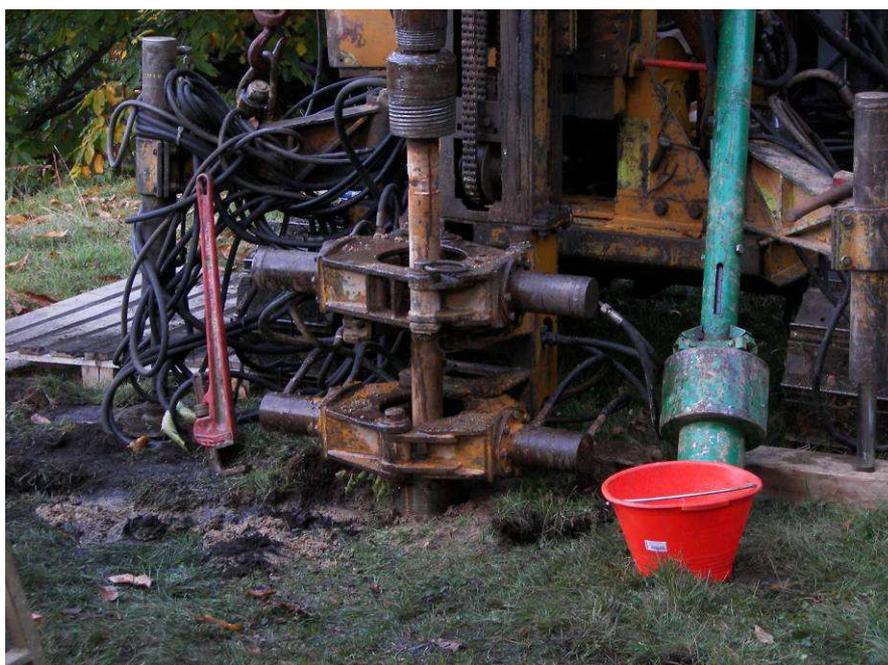


Figura 77: Macchina operatrice per la realizzazione di micropali tubfix; sistema di scavo a rotopercussione



Figura 78: Macchina operatrice per la realizzazione di micropali tubfix; sistema di scavo mediante trivella elicoidale



Figura 79: Cantiere per la realizzazione di micropali tipo tubfix; si può osservare sulla sinistra la zona di deposito dei tubolari metallici i quali costituiranno l'armatura dei micropali e sulla destra il miscelatore per la preparazione della boiaccia di cemento per l'iniezione a gravità dei micropali



Figura 80: Realizzazione di micropali tipo tubfix per un sostegno a traliccio; si possono osservare i 9 micropali già realizzati ed iniettati; in questa fase, prima dell'armatura e cassetatura del plinto di fondazione, si sta eseguendo una prova di tenuta del micropalo allo strappamento, al fine di verificare la corretta progettazione e realizzazione dello stesso

Pali a spostamento laterale

I pali a spostamento laterale (dal termine inglese Full Displacement Piles - FDP) sono eseguiti mediante rotazione e spinta di un apposito utensile collegato ad un'asta fatta ruotare da una testa di rotazione e spinti nel terreno da un'asta di tipo Kelly.

L'utensile FDP, rappresentato nella figura di cui sotto, è costituito da una robusta asta centrale sulla quale sono applicati gli elementi di perforazione nella parte inferiore e di compattazione in quella superiore; il calcestruzzo è convogliato attraverso l'asta fino alla punta. Le porzioni di perforazione e compattazione dell'utensile possono

essere realizzate con diverse lunghezze per meglio rispondere alle condizioni del terreno. La lunghezza dell'utensile può variare da un minimo di circa 3 m ad un massimo standard di circa 6-7 m.



Figura 81: Corpo dislocante del sistema FDP

I diametri possono essere differenti; il più frequente è di 620 mm, altri diametri spesso utilizzati sono 360, 420, 510 mm ed oltre.

La procedura di esecuzione, mostrata in figura, prevede le seguenti operazioni principali:

1. Posizionamento dell'attrezzatura da perforazione;
2. Inizio scavo con l'utensile in rotazione continua ed avanzamento. Il suolo viene così reso "sciolto" dall'elica rotante e costipato all'intorno del foro dall'apposito "displacement body" (corpo dislocante);
3. Attraverso una asta kelly si può estendere lo scavo ad elevate profondità (si può arrivare a 40 m, in funzione della tipologia di macchina impiegata e delle caratteristiche del terreno);
4. Una volta raggiunta la profondità finale, l'utensile viene estratto e, contemporaneamente, il calcestruzzo viene pompato attraverso l'interno delle aste cave, uscendo dall'apposito ugello posto in prossimità della punta;
5. Ad utensile estratto si installa, se richiesto, la gabbia di rinforzo nel calcestruzzo (eventualmente tramite l'ausilio di un apposito vibratore) o si introducono per gravità idonee gabbie o profilati in acciaio.

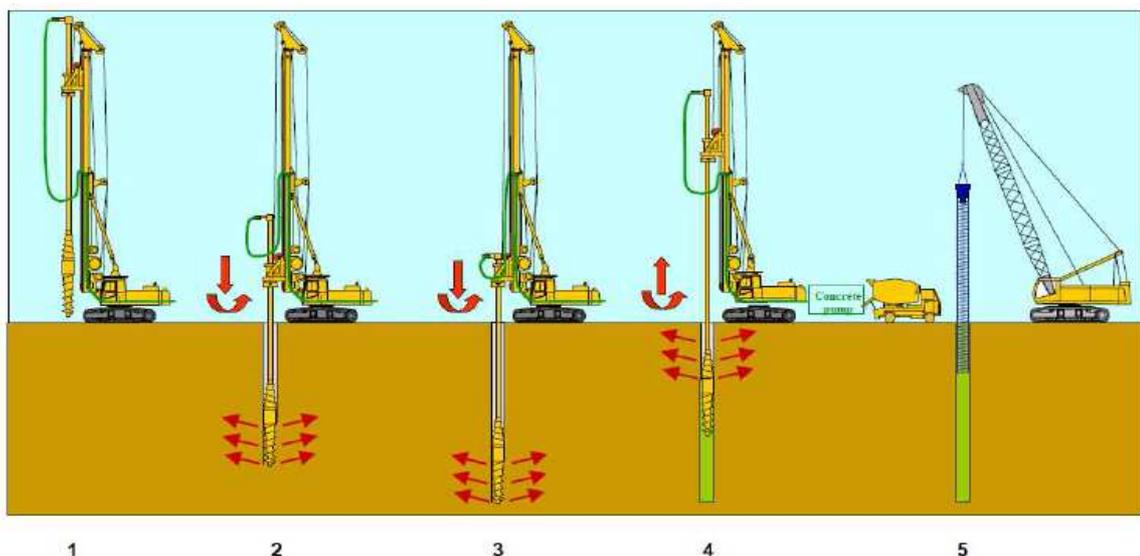


Figura 82: Procedura di esecuzione FDP

L'effetto della compattazione e della dislocazione del terreno produce mediamente lungo la verticale del palo un miglioramento delle caratteristiche meccaniche del terreno relativo prevalentemente all'attrito laterale, determinando complessivamente un incremento della portanza del palo.

Inoltre, l'utilizzo di una tecnologia di questo tipo garantisce le seguenti peculiarità:

- produzione di materiale di risulta contenuta entro il 5%-20% del volume teorico di scavo (caratteristica di assoluta rilevanza in presenza di terreni potenzialmente contaminati);
- sostegni alle pareti di scavo non necessarie;
- assenza di vibrazioni od urti verso le strutture adiacenti al sito di lavoro.

Infine, la possibilità di utilizzare i parametri di scavo (coppia, penetrazione, etc.) consente di eseguire indagini di consistenza del terreno in tempo reale ed ottimizzare di conseguenza la lavorazione.

3.5.1.3 Realizzazione dei sostegni e accesso ai microcantieri

Una volta terminata la fase di realizzazione delle strutture di fondazione, si procederà al trasporto dei profilati metallici zincati ed al successivo montaggio in opera, a partire dai monconi già ammorsati in fondazione.

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i tralicci saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani.

I diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

I singoli tronchi costituenti i sostegni tubolari verranno invece uniti sul luogo di installazione sia con il metodo della "sovrapposizione ad incastro" che della "bullonatura delle flange", sempre con l'ausilio di autogrù ed argani.

Per l'esecuzione dei tralicci non raggiungibili da strade esistenti sarà necessaria la realizzazione di piste di accesso ai siti di cantiere, data la loro peculiarità esse sono da considerarsi opere provvisorie; Infatti, le piste di accesso alle piazzole saranno realizzate solo dove strettamente necessario, dal momento che verrà per lo più utilizzata la viabilità ordinaria e secondaria esistente; in funzione della posizione dei sostegni, generalmente localizzati su aree agricole, si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi; si tratterà al più, in qualche caso, di realizzare brevi raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni.

Le stesse avranno una larghezza media di circa 3 m, e l'impatto con lo stato dei luoghi circostante sarà limitata ad una eventuale azione di passaggio dei mezzi in entrata alle piazzole di lavorazione.

I siti di cantiere per l'installazione dei sostegni saranno di dimensione media di norma pari a 30 x 30 m² per sostegni 380 kV, 25x25 m² per sostegni 220 kV e 20x20 m² per i sostegni 132 kV

In ogni caso, a lavori ultimati (durata circa 4-5 settimane per ciascuna piazzola) le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari.

Riassumendo, l'accesso ai microcantieri potrà avvenire secondo le seguenti modalità:

- Utilizzando la viabilità esistente: in questo caso si prevede l'accesso alle aree di lavorazione mediante l'utilizzo della viabilità esistente (principale o secondaria). Si potrà presentare la necessità, da verificarsi in fase di progettazione esecutiva, di ripristinare localizzati tratti della viabilità esistente mediante circoscritte sistemazione del fondo stradale o ripristino della massicciata al fine di consentire il transito dei mezzi di cantiere;
- Attraverso aree/campi coltivati/aree a prato: in corrispondenza di tali aree, generalmente piane o poco acclivi, prive di ostacoli morfologici o naturali e di vegetazione naturale, non si prevede la realizzazione di piste di cantiere propriamente dette ma semplicemente il costipamento del fondo attraverso il passaggio dei mezzi di cantiere ed il successivo ripristino, a chiusura del cantiere, dello stato originario dei luoghi;



Figura 83: Fasi di montaggio sostegno a traliccio

3.5.1.4 *Messa in opera dei conduttori e delle funi di guardia*

Lo stendimento e la tesatura dei conduttori viene, in fase esecutiva, curata con molta attenzione dalle imprese costruttrici. L'individuazione delle tratte di posa, di norma 10÷12 sostegni (5÷6 km), dipende dall'orografia del tracciato, dalla viabilità di accesso e dalla possibilità di disporre di piccole aree site alle due estremità della tratta individuata, sgombrare da vegetazione o comunque poco alberate, ove disporre le attrezzature di tiro (argani, freno, zavorre ecc.).

Per la posa in opera dei conduttori e delle corde di guardia è prevista un'area ogni 5-6 km circa, dell'estensione di circa 800 m² ciascuna, occupata per un periodo di qualche settimana per ospitare rispettivamente il freno con le bobine dei conduttori e l'argano con le bobine di recupero delle traenti.

Lo stendimento della fune pilota, viene eseguito, di prassi con elicottero e soprattutto dove necessario per particolari condizioni di vincolo, in modo da rendere più spedita l'operazione ed evitare danni alle colture e alla vegetazione naturale sottostanti. A questa fase segue lo stendimento dei conduttori che avviene recuperando la fune pilota con l'ausilio delle attrezzature di tiro, argani e freno, dislocate, come già detto in precedenza, alle estremità della tratta oggetto di stendimento, la cui azione simultanea, definita "Tesatura frenata", consente di mantenere alti dal suolo, dalla vegetazione, e dagli ostacoli in genere, i conduttori durante tutte le operazioni.

Il tempo di intervento per lo stendimento cordino per la tesatura conduttori è di circa 45 minuti / km.

La regolazione dei tiri e l'ammorsettatura sono le fasi conclusive che non presentano particolari problemi esecutivi.



Figura 84: Utilizzo dell'elicottero per la stesura della fune pilota



Figura 85: Fasi di tesatura della linea elettrica

Primo taglio vegetazione nelle aree di interferenza conduttori-vegetazione arborea

Si intende il primo taglio che verrà effettuato sotto le campate dopo la fase di tesatura dei conduttori. Il taglio della vegetazione arborea in fase di esercizio lungo la fascia dei conduttori viene significativamente minimizzato a seguito degli accorgimenti progettuali utilizzati e dei calcoli di precisione effettuati in fase di redazione del progetto (metodo LIDAR). Le linee sono state progettate considerando un franco che fosse la risultanza di quello minimo previsto dal DM 16/01/1991 e della distanza minima di sicurezza prevista dalla normativa vigente in materia.

In merito alla distanza di sicurezza "rami-conduttori", il DM n. 449 del 21/03/1988 "*Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche esterne*" dispone quanto segue in tabella:

Voltaggio	120 kV	132 kV	150 kV	200 kV	220 kV	380 kV
Distanza di sicurezza in metri da tutte le posizioni impraticabili e dai rami degli alberi	m 1,70	m 1,82	m 2,00	m 2,50	m 2,70	m 4,30

Inoltre, al fine di eseguire il taglio delle piante con gli elettrodotti in tensione in condizioni di massima sicurezza elettrica per gli operatori, il Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro DLgs. 9 aprile 2008 n. 81 prevede, nell'allegato IX, una distanza di sicurezza da parti attive di linee elettriche pari a 5 m per linea con tensione nominale fino a 132 kV e 7 m per linee a tensione maggiore.

Nella determinazione delle piante soggette al taglio si deve tener conto di due aspetti:

- il primo aspetto è legato alle distanze di sicurezza elettrica, garantendo distanze tra i conduttori e la vegetazione che impediscono l'insorgenza di scariche a terra con conseguenti rischi di incendio e disalimentazione della rete. Tali distanze indicate nel DM n. 449 e aumentate per la sicurezza degli operatori a quelle previste nel T.U. 81/08, sono state aumentate di 1 m per garantirne la durata di almeno 1 anno prima del piano di taglio successivo: pertanto sono state considerati 6 m per le linee 132 kV e 8 m per le linee 220 kV e 380 kV. Quindi, considerando la larghezza degli elettrodotti, lo sbandamento laterale dei conduttori per effetto del vento e le distanze di rispetto sopra considerate, si possono avere fasce soggette al taglio di piante di circa 30 m di larghezza per le linee 132 kV e 40 m per le linee 220 kV e 380 kV. Tali fasce riguarderanno ovviamente i soli tratti di elettrodotto con altezze dei conduttori inferiori alle altezze di massimo sviluppo delle essenze più le distanze di sicurezza.
- il secondo aspetto riguarda la sicurezza meccanica relativamente alla caduta degli alberi posti a monte nei tratti posti sui pendii. In questo caso è necessario evitare che, a causa di eventi eccezionali o vetustà, il ribaltamento degli alberi ad alto fusto possano abbattersi sull'elettrodotto provocando danni come la rottura dei conduttori o peggio il cedimento strutturale dei sostegni. La larghezza della fascia dipende da molti fattori quali la pendenza del pendio, l'altezza degli alberi e dei conduttori.

Le superfici di interferenza in cui verranno effettuati questi tagli saranno calcolate con precisione utilizzando i dati derivanti dai rilievi effettuati con lo strumento LIDAR e avvalendosi del nuovo potente software di progettazione PLS-CADD); questo consente di identificare tutte quelle piante interferenti con i conduttori e di distinguere tra esse quali sono soggette a ribaltamento.

Per la localizzazione delle aree di taglio si rimanda alla tavola dei profili vegetazionali n. **DGCR10100BSA00596_23** dove è riportato il dettaglio della vegetazione interferente e interferente per ribaltamento.

Le modalità di taglio saranno conformi alle prescrizioni imposte dalle competenti autorità. A titolo di esempio si riportano alcuni accorgimenti operativi usualmente adottati:

- il taglio dei cedui dovrà essere eseguito in modo che la corteccia non resti slabbrata;
- la superficie di taglio dovrà essere inclinata o convessa e risultare in prossimità del colletto;
- l'eventuale potatura dovrà essere fatta rasente al tronco e in maniera da non danneggiare la corteccia;
- al fine di non innescare pericolosi focolai di diffusione di parassiti, l'allestimento dei prodotti del taglio e lo sgombero dei prodotti stessi dovranno compiersi il più prontamente possibile.

Conseguentemente all'adozione di tali accorgimenti, anche per i successivi anni, il taglio sarà comunque limitato a quegli esemplari arborei la cui crescita potrà effettivamente generare interferenze dirette con i conduttori aerei. Nello specifico, in caso di attraversamento di un'area boschiva, le operazioni di taglio riguarderanno solamente gli alberi che potenzialmente (tenuto conto anche della crescita) possono avvicinarsi a meno di m 7 (linee 220/380 kV) e m 5 (linee 132 kV) dai conduttori.

Il taglio di mantenimento verrà poi effettuato periodicamente (con cadenze annuali o biennali) previo contatto laddove necessario con l'Autorità competente.

Intervento di ripristino dei luoghi

Le superfici oggetto di insediamento di nuovi sostegni saranno interessate, al termine dei lavori, da interventi di ripristino dello stato originario dei luoghi, finalizzati a riportare lo status pedologico e delle fitocenosi in una condizione il più possibile vicina a quella ante - operam, mediante tecniche progettuali e realizzative adeguate.

Il ripristino delle aree di lavorazione si compone delle seguenti attività:

- pulizia delle aree interferite, con asportazione di eventuali rifiuti e/o residui di lavorazione;
- stesura di uno strato di terreno vegetale pari ad almeno cm 30;
- restituzione all'uso del suolo ante - operam.

In caso di ripristino in area agricola: non sono necessari ulteriori interventi e la superficie sarà restituita all'uso agricolo che caratterizza il fondo di cui la superficie fa parte;

In caso di ripristino in area boscata o naturaliforme si effettuerà un inerbimento mediante idrosemina di miscuglio di specie erbacee autoctone ed in casi particolari eventuale piantumazione di specie arboree ed arbustive coerenti con il contesto fitosociologico circostante.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale e reale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale.

Si ritiene opportuno sottolineare la necessità di assicurarsi, in fase di realizzazione, sull'idonea provenienza delle piante di vivaio, per evitare l'uso di specie che abbiano nel proprio patrimonio genetico caratteri di alloctonia che potrebbero renderle più vulnerabili a malattie e virus.

Il rifornimento del materiale vegetale avverrà preferibilmente presso vivai forestali autorizzati dalla Regione Veneto.

3.5.2 Elettrodotti da demolire

Per le attività di smantellamento di linee esistenti si possono individuare le seguenti fasi, meglio descritte nel seguito:

- recupero dei conduttori, delle funi di guardia e degli armamenti;
- smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni.

Non è invece prevista la demolizione delle fondazioni dei sostegni.

Si provvederà sempre al trasporto a rifiuto dei materiali di risulta, lasciando le aree utilizzate sgombre e ben sistemate in modo da evitare danni alle cose ed alle persone.

Recupero conduttori, funi di guardia ed armamenti

Le attività prevedono:

- preparazione e montaggio opere provvisorie sulle opere attraversate (impalcature, piantane, ecc.);
- taglio e recupero dei conduttori per singole tratte, anche piccole in considerazione di eventuali criticità (attraversamento di linee elettriche, telefoniche, ferroviarie, ecc.) e/o in qualsiasi altro caso anche di natura tecnica, dovesse rendersi necessario, su richiesta Terna, particolari metodologie di recupero conduttori;
- separazione dei materiali (conduttori, funi di guardia, isolatori, morsetteria) per il carico e trasporto a discarica;
- carico e trasporto a discarica di tutti i materiali provenienti dallo smontaggio;
- pesatura dei materiali recuperati;
- adempimenti previsti dalla legislazione vigente in materia di smaltimento dei materiali (anche speciali) provenienti dalle attività di smantellamento;
- taglio delle piante interferenti con l'attività;
- risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di smontaggio.

Smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni

La carpenteria metallica proveniente dallo smontaggio dei sostegni dovrà essere destinata a rottame; il lavoro di smontaggio sarà eseguito come di seguito descritto.

In fase di esecuzione dei lavori in ogni caso si presterà la massima cura, comunque, ad adottare tutte le precauzioni necessarie previste in materia di sicurezza per eliminare i rischi connessi allo svolgimento dell'attività di smontaggio in aree poste nelle vicinanze di strade, linee elettriche, linee telefoniche, case, linee ferroviarie, ecc.

A tal fine, prima dell'inizio dei lavori di smontaggio, si potrà produrre una relazione che evidenzia sostegno per sostegno, il metodo che si intende utilizzare per lo smontaggio della carpenteria metallica.

Le attività prevedono:

- taglio delle strutture metalliche smontate in pezzi idonei al trasporto a discarica;
- carico e trasporto a discarica di tutti i materiali provenienti dallo smontaggio;
- pesatura dei materiali recuperati;
- adempimenti previsti dalla legislazione vigente in materia di smaltimento dei materiali (anche speciali) provenienti dalle attività di smantellamento;
- taglio delle piante interferenti con l'attività;
- risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di smontaggio.



Figura 86: Fasi demolizione di un sostegno a traliccio

Utilizzo delle risorse

Trattandosi di una fase di dismissione non si prevede l'utilizzo di risorse, ma soltanto dei mezzi impiegati per le operazioni di demolizione e trasporto dei materiali di risulta.

Fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità' e delle reti infrastrutturali

Per raggiungere i sostegni e per allontanare i materiali verranno percorse le stesse piste di accesso già utilizzate in fase di costruzione.

3.5.3 Interramenti linee elettriche

Complessivamente il cavo, in relazione alla tensione di esercizio, ha un diametro compreso tra i cm 10 e 15. Il cavo così composto viene prodotto in pezzature che, al fine di consentirne il trasporto senza ricorrere a trasporti eccezionali, non superano di norma la lunghezza di m 400 – 800. L'area di cantiere in questo tipo di progetto è costituita essenzialmente dalla trincea di posa del cavo che si estende progressivamente sull'intera lunghezza del percorso.

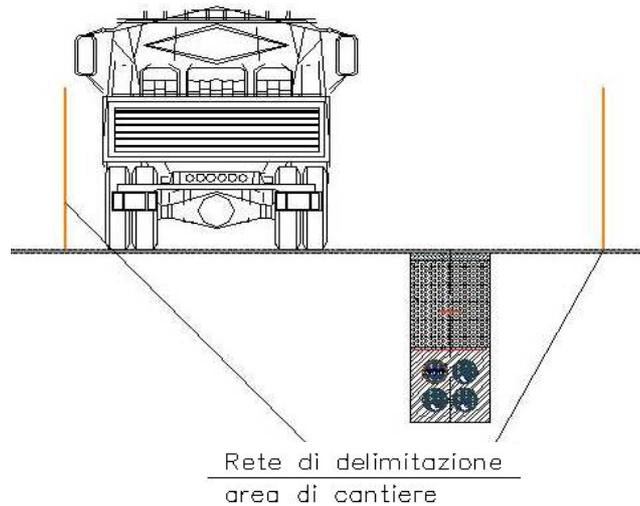


Figura 87: Sezione tipo area cavidotto

In generale, per una terna di cavi, indicativamente, tale trincea sarà larga circa 0.70 m per una profondità tipica di 1,5 m circa, prevalentemente su sedime stradale (tali dimensioni sono indicative; le dimensioni reali dipendono dal progetto e saranno definite in fase di progettazione esecutiva).

I tre cavi relativi alle tre fasi della linea elettrica vengono posati nella medesima trincea e vengono protetti meccanicamente da lastre di cemento armato poste sia ai fianchi che sulla sommità.

All'interno della stessa trincea vengono posati anche i cavi dielettrici incorporanti fibre ottiche necessarie al monitoraggio e alla protezione della linea elettrica.

Le varie pezzature di cavo vengono tra loro connesse tramite delle giunzioni confezionate in opera e poste all'interno di buche aventi dimensioni di circa m 10 x 2,5 x 2,1.

Il tracciato della linea in cavo interrato viene di norma individuato all'interno della viabilità pubblica, anche se presenta una maggiore difficoltà realizzativa per la presenza di sottoservizi e per l'intralcio alla viabilità in fase di realizzazione, ove è maggiormente garantita la sorveglianza della pubblica amministrazione rispetto ad attività lavorative che vengono svolte in prossimità della linea interrata, quali escavazioni e lavori sul sottosuolo; vengono pertanto evitati, per quanto possibile, tracciati in aree agricole o boschive ove potrebbero essere svolte attività di escavazione senza il controllo della pubblica amministrazione e quindi potenzialmente a rischio per rotture accidentali del cavo.

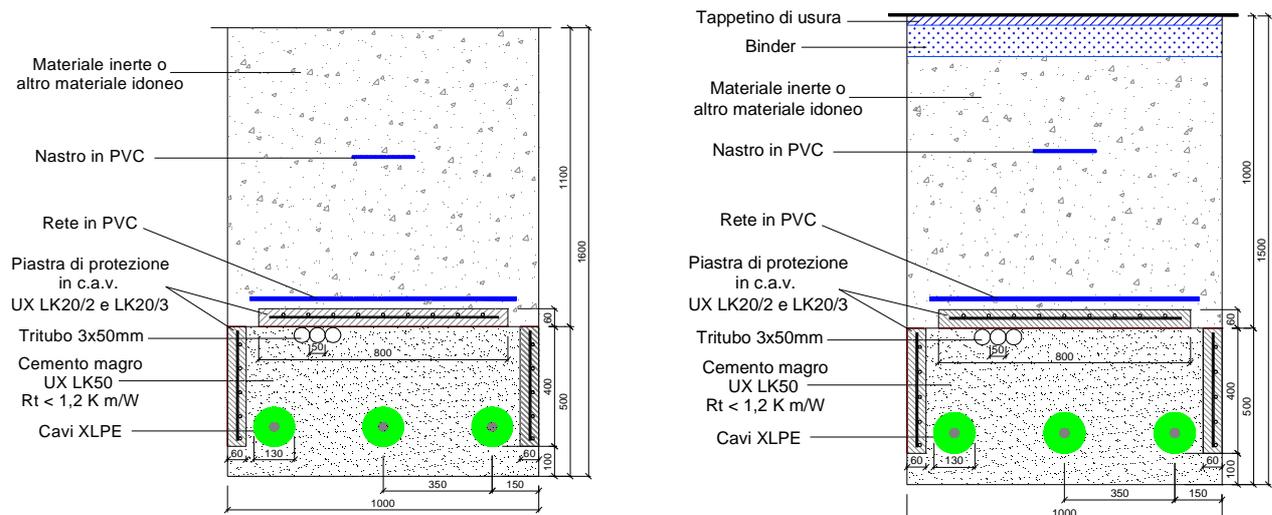


Figura 88: Esempio di posa in piano in terreno agricolo e su sede stradale per cavo 220 kV

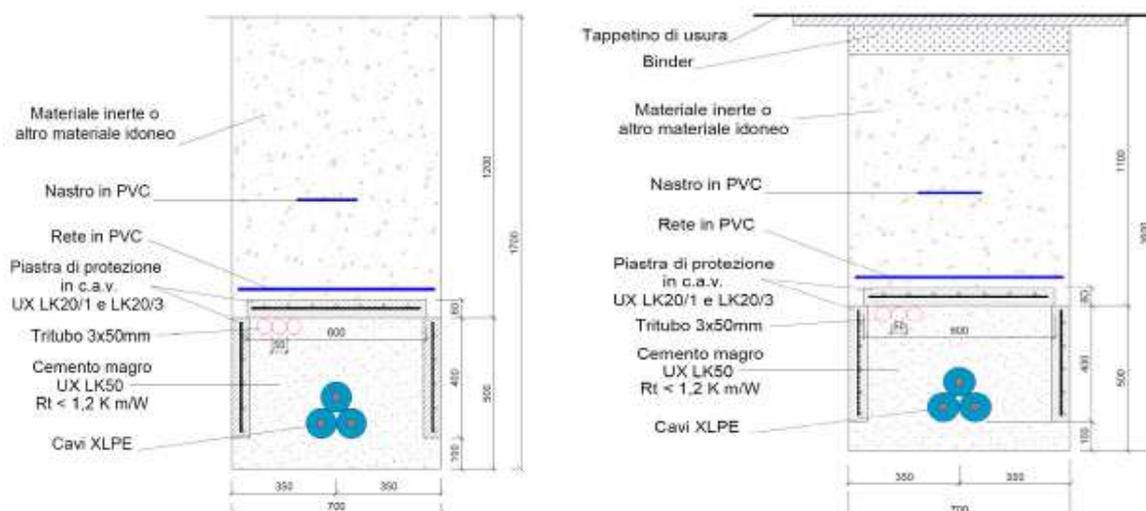


Figura 89: Esempio di posa a trifoglio in terreno agricolo e su sede stradale per cavo 132 kV

3.5.3.1 Azioni di progetto

Si descrivono le principali fasi necessarie per la realizzazione di un elettrodotto in cavo interrato, che si ripetono per ciascuna tratta di collegamento compresa tra due buche giunti consecutive:

1. attività preliminari;
2. esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo ed esecuzione di eventuali perforazioni orizzontali (TOC, spingitubo o microtunnel);
3. stenditura e posa del cavo;
4. riempimento dello scavo fino a piano campagna con materiale idoneo;
5. realizzazione delle buche giunti;
6. realizzazione di eventuale getto in conglomerato bituminoso per il rifacimento del manto stradale.

Solo la seconda e la quarta fase comportano movimenti di terra, come descritto nel seguito.

Le tratte di cantiere corrispondono con quelle comprese tra due buche giunti consecutive, normalmente della lunghezza media di circa 500 m, e hanno una durata di lavorazione di circa 4 settimane.

Si descrive di seguito, anche se in forma sintetica, quali sono le caratteristiche, le modalità di posa e le problematiche da affrontare sia per la realizzazione che per il successivo esercizio delle linee elettriche AT realizzate con conduttori isolati con materiale estruso ed interrati.

Attività preliminari

Le attività preliminari sono distinguibili come segue:

- tracciamento del percorso del cavo e delle buche giunti;
- segregazione delle aree di lavoro con idonea recinzione;
- preparazione dell'area di lavoro (sfalcio vegetazione e rimozione ostacoli superficiali);
- saggi per verificare l'esatta posizione dei sottoservizi interferenti, già censiti nel progetto esecutivo..

Esecuzione degli scavi

Le attività di scavo sono suddivise nelle seguenti fasi operative principali:

- taglio dell'eventuale strato di asfaltatura;
- scavo della trincea di posa ed stabilizzazione delle pareti di scavo con opportune sbatacchiature.

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere 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 viene destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

In condizioni normali gli scavi restano aperti fino alla posa completa di tutta la tratta (circa 500 m); nel caso di interferenza con passi carrai gli scavi vengono protetti con opportune piastre d'acciaio, che consentono il passaggio dei mezzi, e nel caso di attraversamenti stradali sono predisposti tubi camicia in PEAD e lo scavo viene subito richiuso.



Figura 90: Taglio dell'asfaltatura e scavo aperto

Posa del cavo

La posa del cavo viene effettuata per tutta la lunghezza di ciascuna tratta di cantiere compresa tra due buche giunti consecutive (circa 500 m), corrispondente alle pezzature contenute nelle bobine di trasporto, secondo la seguente procedura:

- posizionamento dell'argano e della bobina contenente il cavo agli opposti estremi della tratta;
- posizionamento di rulli metallici nella trincea per consentire lo scorrimento del cavo senza strisciamenti;
- stendimento di una fune traente in acciaio che collega l'argano di tiro alla testa del cavo contenuto nella bobina;
- stendimento del cavo mediante il recupero della fune traente ad opera dell'argano di tiro.

La fase viene costantemente seguita dal personale dislocato lungo tutto il tracciato e in special modo nei punti critici (curvature, sottopassi, tubiere ecc.).

L'operazione viene ripetuta per ciascun cavo di fase (cioè 3 volte) ed eventualmente per i cavi di rame per l'equipotenzialità e per i tritubi destinati a contenere i cavi in fibra ottica.



Figura 91: Posa rulli lungo lo scavo e stendimento del cavo

Rinterri e ripristini

I cavi posati in trincea vengono successivamente inglobati in uno strato di cemento magro di circa 0,5 m di altezza; a protezione dei cavi vengono posate delle piastre in cls sui bordi laterali e sopra al getto di cemento magro.

Al fine di segnalare il cavidotto, sono posate una rete ed un nastro in PVC: la restante parte superiore della trincea viene ricoperta con materiale inerte di risulta dello scavo (se idoneo) o altro materiale idoneo.

Infine, nel caso in cui lo scavo insista sulla sede stradale, dopo il riempimento della trincea viene ripristinato il manto di asfalto e il tappetino d'usura.



Figura 92: Rinterro con posa delle piastre di protezione e rete in PVC

Esecuzioni delle giunzioni

Terminata la posa di almeno due tratte consecutive sono realizzate le giunzioni, che consistono nelle fasi seguenti:

- scavo della buca giunti;
- allestimento della copertura a protezione dagli agenti atmosferici;
- preparazione del cavo, taglio delle testate a misura;
- messa in continuità della parte conduttrice e via via di tutti gli stati componenti (isolante, schermatura, guaina);
- chiusura del giunto con una muffola riempita di resine a protezione dagli agenti chimici e dall'umidità del terreno;
- realizzazione dei muretti di contenimento e separazione delle fasi a creare camere di contenimento del singolo giunto;
- riempimento delle camere con materiale di adeguata conducibilità termica e ricopertura con lastre di protezione in cls.



Figura 93: Esecuzione giunto esempio di buca giunti

Attraversamenti

Nel caso in cui non sia possibile eseguire gli scavi per l'interramento del cavo, in prossimità di particolari attraversamenti di opere esistenti lungo il tracciato (strade, fiumi, ecc.), potrà essere utilizzato il sistema di attraversamento teleguidato o con microtunnel, come descritto nei disegni sottostanti:

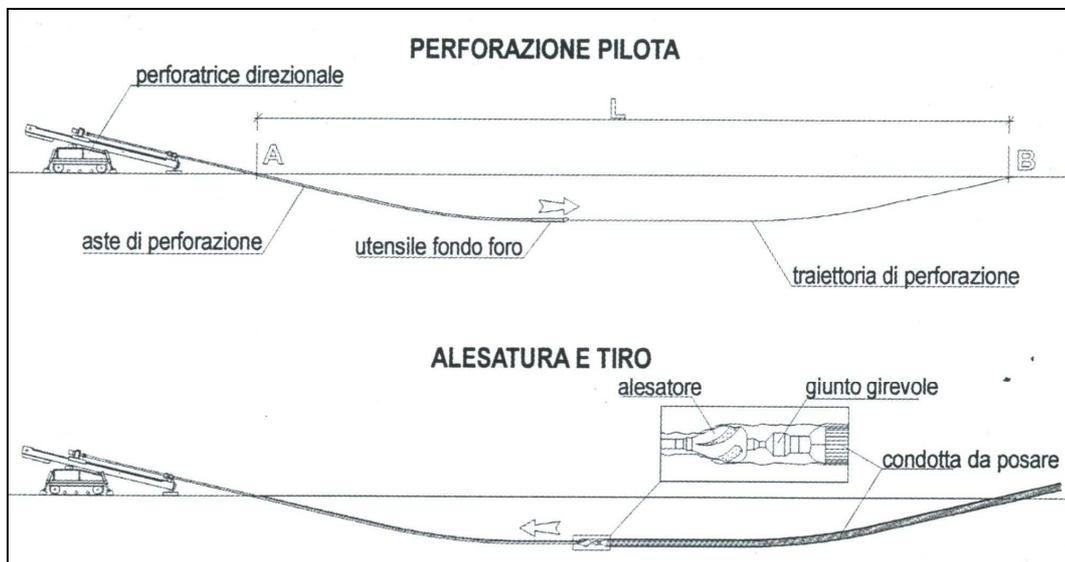


Figura 94: Attraversamento con perforazione teleguidata

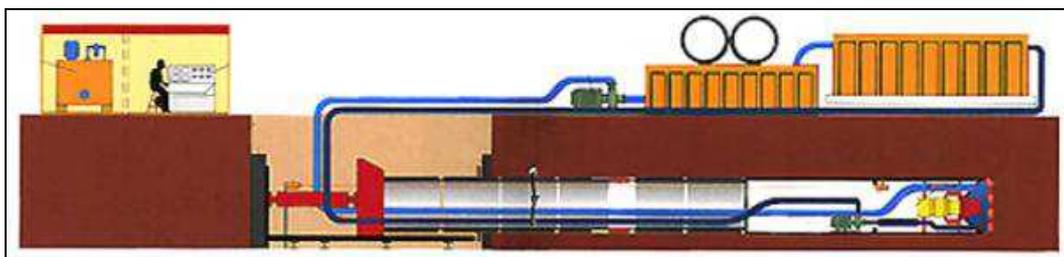


Figura 95: Attraversamento con microtunneling

Fabbisogni nel campo dei trasporti, viabilità e reti infrastrutturali

Il tracciato della linea in cavo interrato viene di norma individuato all'interno della viabilità pubblica, pertanto raggiungibile tramite la viabilità ordinaria.

3.5.4 Stazioni elettriche

Come già specificato l'intervento in oggetto prevede l'ampliamento della SE di Fusina e la realizzazione della nuova SE di Malcontenta. Il cantiere della stazione elettrica di Fusina coinvolgerà anche l'area della stazione attuale pertanto dovrà tener conto di tutte le interferenze con le opere esistenti al fine di garantire la funzionalità di quanto già realizzato al fine di evitare, o ridurre al minimo, i fuori servizio sulla RTN esistente.

Il cantiere della stazione di Malcontenta si svilupperà invece al di fuori della stazione elettrica 220 kV ex Edison. In tale attività si dovranno considerare le interferenze con le opere presenti in sito (gasdotto SNAM, cavidotto TERNA, cavidotti Enel) e si dovranno programmare le attività di attestazione delle linee elettriche alla sezione 220 kV della nuova stazione e la RTN così da minimizzare, anche in questo caso, i fuori servizio della rete elettrica locale.

3.5.4.1 Azioni di progetto

La costruzione di una Stazione Elettrica è un'attività che riveste aspetti particolari legati essenzialmente alla tipologia delle opere civili e delle apparecchiature funzionali all'esercizio, il cui sviluppo impone spostamenti circoscritti delle risorse e dei mezzi meccanici utilizzati all'interno di una determinata area di cantiere limitrofa a quella su cui sorgeranno le Stazioni stesse.

La realizzazione di una stazione elettrica è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali:

- organizzazione logistica e allestimento del cantiere;
- realizzazione opere civili, apparecchiature elettriche, edifici e cavidotti di stazione;
- montaggi elettromeccanici delle apparecchiature elettriche;
- montaggi dei servizi ausiliari e generali;
- montaggi del SPCC (sistema di protezione, comando e controllo) e telecontrollo;
- rimozione del cantiere.

L'area di cantiere, in questo tipo di progetto, è costituita essenzialmente dall'area su cui insisterà l'impianto.

Utilizzo delle risorse

I movimenti di terra per la realizzazione o l'ampliamento di una Stazione Elettrica consistono in:

- lavori civili di preparazione del terreno;
- scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione (edifici, portali, fondazioni, macchinario, torri faro, ecc.).

I lavori civili di preparazione consistiranno in un eventuale sbancamento/riporto al fine di ottenere un piano a circa -0,80m rispetto alla quota del piazzale di stazione. L'intervento principale e, in ordine di esecuzione, primario per la realizzazione delle SS.EE. sarà lo scavo dell'intera area per uno spessore di circa 0,4 m, in maniera da eliminare la porzione di terreno con presenza degli apparati radicali della vegetazione e per questo non ritenuta idonea alla posa degli elementi strutturali di fondazione dei manufatti che andranno ad insistere sull'area.

Si passerà quindi alla posa in opera del manto di geotessile ed allo stendimento di uno strato di misto naturale di cava stabilizzato ottenendo un piano di posa delle opere ad una quota costante di circa -0,80m rispetto al piano finito di stazione.

Con particolare riferimento alle aree di intervento della stazione elettrica di Fusina e Malcontenta, prima di procedere alla realizzazione del rilevato di stazione, sarà necessario eseguire una stabilizzazione/compattazione del terreno locale (limoso/sabbioso con presenza di falda alta) tramite l'esecuzione di colonne di jet-grouting profonde mediamente 8m e localizzate al di sotto delle fondazioni di ciascuna nuova opera di stazione.

Successivamente alla realizzazione delle opere (fondazioni, cunicoli, vie cavo, drenaggi ecc.), si procede al reintegro dell'area con materiale misto stabilizzato di cava e riutilizzo del terreno scavato in precedenza nelle zone non interessate dalle apparecchiature elettromeccaniche e dalla viabilità interna di stazione.

Si procederà poi allo spianamento della stessa area, eseguito con il criterio della compensazione dei volumi di sterro e di riporto venendo così a creare un piano perfettamente regolare ed alla quota ideale per poter procedere fin da subito alla realizzazione delle opere di fondazione della recinzione esterna e dei nuovi fabbricati previsti in progetto. Il successivo terreno di apporto potrà essere di qualità differenziata a seconda che la zona ospiti i sottofondi stradali e le opere civili o le aree finite a verde.

Il materiale di risulta dello scotico superficiale verrà opportunamente accatastato in apposite aree di stoccaggio temporanee in attesa di caratterizzazione e di conferimento alla destinazione finale ossia al recupero tramite stesura all'interno delle aree destinate a verde opportunamente individuate/smaltimento presso impianto autorizzato.

Per l'espletamento del servizio, saranno predisposte una o più piazzole interne al perimetro di cantiere ovvero ad esso asservite, di dimensioni e caratteristiche adeguate al transito, allo stazionamento dei mezzi d'opera e realizzate in numero proporzionato al quantitativo di materiale da movimentare, alle caratteristiche dei mezzi d'opera, all'organizzazione delle attività di caratterizzazione ed alla programmazione delle concomitanti opere civili del cantiere.

Fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e delle reti infrastrutturali

L'organizzazione di cantiere prevede la scelta di un suolo adeguato per il deposito dei materiali ed il ricovero dei mezzi occorrenti alla costruzione. I materiali verranno approvvigionati per fasi lavorative ed in tempi successivi, in modo da limitare al minimo le dimensioni dell'area e da evitare stoccaggi per lunghi periodi ed, in genere, posizionati su lati estremi dell'area di cantiere stessa.

Per le fasi relative alle opere civili ed elettromeccaniche nel cantiere potranno essere impiegate mediamente circa 20 persone in contemporanea. Lo stesso cantiere sarà organizzato per squadre specializzate nelle varie fasi di attività (opere di sottofondazione, apparecchiature ed edifici prefabbricati), che svolgeranno il loro lavoro in successione sulle piazzole di realizzazione.

In generale, si avrà una minima sovrapposizione tra i lavori relativi alle opere civili e di montaggio delle apparecchiature elettromeccaniche.

Indicativamente per una stazione elettrica, è previsto l'utilizzo dei seguenti macchinari:

- n.3 autocarri pesanti da trasporto;
- n.3 escavatori;
- n.2 o 3 betoniere;
- n.2 autogru gommate;
- n.2 macchine per jet grouting.

Tutte le macchine e le attrezzature impiegate, oltre a rispettare le norme vigenti in materia di igiene e sicurezza, saranno utilizzate e mantenute in sicurezza secondo le norme di buona tecnica.

L'elenco delle macchine e delle attrezzature che complessivamente potranno essere utilizzate è il seguente:

- autocarro con o senza gru;
- betoniere;
- escavatore;
- cannello;
- compressori;
- flessibili;
- martelli demolitori;
- saldatrice;
- scale;
- trapani elettrici;
- argani.

Emissioni, scarichi, rifiuti, rumori, inquinamento luminoso

Inquinamento acustico ed atmosferico in fase di scavo delle fondazioni

Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore, peraltro molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole usuali.

Queste stesse attività, comportando movimenti di terra, possono produrre polverosità, ma sempre di breve durata nel tempo.

Rumori e vibrazioni

La costruzione e l'esercizio della Stazione Elettrica non comporta vibrazioni, se non in casi sporadici e per particolari condizioni; anche in questo caso, tuttavia, si tratta di un impatto limitato nella sua durata e non particolarmente rilevante.

Per quanto riguarda il rumore, invece, potranno manifestarsi emissioni durante la fase di cantiere e, nell'esercizio, nei casi più sfavorevoli, la rumorosità è avvertibile fino a un centinaio di metri.

In fase di cantiere le fonti di rumore principali saranno rappresentate dai mezzi d'opera utilizzati nelle diverse fasi di lavorazione e dall'aumento del traffico locale di mezzi pesanti, potenziali fattori di disturbo per diverse specie animali. Saranno presenti esclusivamente macchinari statici, che costituiscono 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 principali e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento). Le macchine che verranno installate nella nuova stazione elettrica saranno degli autotrasformatori 400/132 e 400/220 kV a bassa emissione acustica.

Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole meccanizzate e motorizzate usuali. Nella realizzazione delle fondazioni, la rumorosità non risulta particolarmente elevata, essendo provocata dall'escavatore e quindi equiparabile a quella delle macchine agricole. In ogni caso saranno attività di breve durata (massimo alcuni mesi).

Fase di esercizio: nei casi più sfavorevoli, in fase di esercizio, la rumorosità è avvertibile fino a un centinaio di metri. Di norma comunque la rumorosità di una stazione elettrica ad AAT/AT è avvertibile a distanze decisamente più ridotte (qualche decina di metri) e, per situazioni con rumore di fondo determinato da attività antropiche, è praticamente non avvertibile.

3.6 Valutazione preliminare dei volumi di scavo

La valutazione preliminare dei volumi di scavo è stata effettuata sulla base degli elementi dimensionali delineati nei capitoli precedenti e delle caratterizzazioni attualmente disponibili, nonché sugli esiti di studi pregressi già convalidati dagli Enti competenti. Per ulteriori approfondimenti si rimanda al doc. n. **RGCR10100BSA00602**.

3.6.1 Valutazioni per l'Area A

Sulla base dei dati di progetto, risulta che i volumi di scavo per le linee interrate (Tracciati A2/4 e A2/5) sono in totale 8.008 m³.

I dati pregressi indicano la possibilità di riutilizzare il terreno in situ per il rinterro degli scavi. Questa modalità di riutilizzo potrà riguardare indicativamente il 60 % circa del volume scavato. Il terreno eccedente le necessità di rinterro sarà inviato a impianto di recupero/smaltimento.

Per i tratti attualmente non caratterizzati l'applicabilità di tale criterio dovrà essere confermata a seguito delle indagini integrative.

I volumi di scavo associati alla messa in opera delle fondazioni dei sostegni previsti per il tracciato A1 e per i tracciati A2/4 (sostegni 3L, 17/2a e 1/1a) e A2/5 (sostegno 3P), ammontano a 10.428 m³ di cui c.a. il 60% di scavo superficiale e il 40% di scavo profondo. Nella tabella seguente è riportato il dettaglio dei volumi di scavo di progetto.

Tabella 60: Area A. Volumi di scavo previsti per la realizzazione dei sostegni

Tipologia sostegno	num.	Trivellato	Dado	Tot
		m ³	m ³	m ³
(C1) 380 kV Dolo - Camin				
380kV st Tubolare - Amarro	1	94	203	297
380kV st Tubolare - Amarro	2	94	203	297
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	3	68	79	147
380kV st Tubolare - Amarro	4	94	203	297
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	5	68	79	147
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	6	68	79	147
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	7	68	79	147
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	8	68	79	147
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	9	68	79	147
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	10	68	79	147
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	11	68	79	147
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	12	68	79	147
380kV st Tubolare - Amarro	13	94	203	297
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	14	68	79	147
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	15	68	79	147
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	16	68	79	147
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	17	68	79	147
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	18	68	79	147
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	19	68	79	147
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	20	68	79	147
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	21	68	79	147
380kV st Tubolare - Amarro	22	94	203	297
380kV st Tubolare - Amarro	23	94	203	297
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	24	68	79	147
380kV st Tubolare - Amarro	25	94	203	297
380kV st Tubolare - Amarro	26	94	203	297
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	27	68	79	147
380kV st Tubolare - Amarro	28	94	203	297
380kV st Tubolare - Amarro	29	94	203	297
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	30	68	79	147
380kV st Tubolare - Amarro	31	94	203	297
380kV st Tubolare - Amarro	33	94	203	297
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	34	68	79	147
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	36	68	79	147
380kV st Tubolare - Amarro	37	94	203	297
380kV st Tubolare - Amarro	38	94	203	297
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	39	68	79	147
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	40	68	79	147
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	41	68	79	147

Tipologia sostegno	num.	Trivellato	Dado	Tot
		m ³	m ³	m ³
380kV st Tubolare - Amarro	42	94	203	297
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	43	68	79	147
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	45	68	79	147
380kV st Tubolare - Amarro	46	94	203	297
380kV st Tubolare - Amarro	47	94	203	297
380kV st Tubolare - Mens. Isol.	48	68	79	147
380kV st Tubolare - Amarro	49	94	203	297
380kV st Tubolare - Amarro	50	94	203	297
380kV st Tubolare - Amarro	51	94	203	297
380kV dt Tubolare utilizzo st bandiera - Mens. Isol.	52	68	79	147
(A2/4) 132 kV Camin - Rovigo PA				
132kV st Traliccio	3L	47	0	47
220kV dt Traliccio	17/2a	68		68
220kV dt Traliccio	1/1a	68		68
(A2/5) 132 kV Camin - Conselve				
132kV st Traliccio	3P	47	0	47
Totale sostegni	53			
Scavo profondo m³		4.081		
Scavo superficiale m³			6.347	
Scavo Totale m³				10.428

Per i terreni derivanti da scavi superficiali, i dati pregressi indicano la possibilità di riutilizzare il terreno in situ per il rinterro, eccetto 2 sostegni (n. 10 e 19).

Per quanto riguarda la stima del riutilizzo in situ dei terreni derivanti dagli scavi superficiali dei sostegni, in considerazione delle caratteristiche delle opere di fondazione si prevede che solo tra il 20 e il 30 % potrà essere riutilizzato per il rinterro.

Il terreno eccedente le necessità di rinterro, e il terreno associato allo scavo delle fondazioni dei 2 sostegni sopra indicati, sarà inviato a impianto di recupero/smaltimento.

Per i terreni derivanti da scavi profondi, prodotti dalle trivellazioni dei pali di fondazione, si prevede l'invio a impianto di riutilizzo/smaltimento in funzione degli esiti della caratterizzazione in cumulo.

3.6.2 Valutazioni per l'Area C

3.6.2.1 Linee elettriche

La Tabella 61: fornisce un'indicazione preliminare dei volumi di scavo per i tratti in cavo, che ammontano complessivamente a circa 23.602 m³ di cui il 15% circa (3.483 m³) riguarda l'area SIN.

La Tabella 62: , invece riporta i volumi di scavo previsti per le fondazioni dei sostegni nei tratti in aereo; in tal caso il volume totale di scavo previsto è di 4.497 m³ di cui il 25% circa (1.125 m³) riguarda l'area SIN.

Tabella 61: Area C. Volumi di scavo previsti per i tratti in cavo

Tipo di posa	Opere in progetto - Area C								
	Tot	C6 (220 Fu2-Mal)	C6 (220 Fu2-StV)	C6 (220 StV-Mal)	C6 (132 Fu2-Alc)	C7 (220 StIV-Fu2)	C9/4 (132 VII-Az)	C9/6 (132 Fu2-CPF)	C9/6 (132 Fu2-SFi)
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
Cunicolo	2.131	830	0	885	0	0	416	0	0
TOC	674	205	0	208	116	0	69	37	39
Terreno agricolo	13.968	5.475	176	6.333	758	176	674	102	114
Stradale	4.995	3.209	0	1.787	0	0	0	0	0
Attr. Stradale	128	25	0	77	27	0	0	0	0
Buche Giunti	1705	706	59	647	118	59	118	0	0
Scavo Totale (m³) di cui:	23.602	10.609	235	9.935	1.019	235	1.276	140	153
Totale TRS SIN (m³)	3.483	232	235	1.925	646	235	0	108	102
Totale TRS ex SIN (m³)	20.118	10.377	0	8.010	372	0	1.276	32	51

Tabella 62: Area C. Volumi di scavo previsti per la realizzazione dei sostegni

Tipologia sostegno	num.	Trivellato	Dado	Totale
		m ³	m ³	m ³
(C5) 380 kV Fusina2 - Dolo				
380kV dt Tubolare amarro	1a	135,648	270	405,648
380kV dt Tubolare amarro	2a	135,648	220	355,648
380kV dt Tubolare mens. Isol.	3a	47,1	123,75	170,85
380kV dt Tubolare mens. Isol. + palancole provv.	4a	47,1	107,8	154,9
380kV dt Tubolare mens. Isol. + palancole provv.	5a	47,1	107,8	154,9
380kV dt Tubolare mens. Isol. + palancole provv.	6a	47,1	107,8	154,9
380kV dt Tubolare amarro + palancole provv.	7a	94,2	270	364,2
380kV dt Tubolare mens. Isol. + palancole provv.	8a	47,1	123,75	170,85
380kV dt Tubolare mens. Isol. + palancole provv.	9a	47,1	107,8	154,9
380kV dt Tubolare amarro	10a	94,2	202,5	296,7
380kV dt Tubolare amarro	11a	94,2	270	364,2
380kV dt Tubolare amarro	12a	135,648	220	355,648
380kV dt Tubolare amarro	13a	135,648	220	355,648
380kV dt Tubolare amarro	14a	94,2	270	364,2
380kV dt Tubolare amarro	15a	135,648	220	355,648
(C9/4) 132 kV Villabona-Azotati				
132kV st Traliccio	3E	47,1	0	47,1
(C9/7) 220 kV Malcontenta-Staz.I/Scorzé				
220kV dt Traliccio	302a	67,824	0	67,824
220kV dt Traliccio	302b	67,824	0	67,824
(C9/8) 220 kV Malcontenta-Villabona/Dolo				
220kV dt Traliccio	288a	67,824	0	67,824
220kV dt Traliccio	289a	67,824	0	67,824
Totale sostegni				
	20			
Scavo profondo mc		1.656,036		
Scavo superficiale mc			2.841,2	
Scavo Totale				4.497,236
Totale TRS SIN				1.125,496
Totale TRS ex SIN				3.371,74

Sulla base della caratterizzazione chimica pregresse (cfr doc. n. **RGCR10100BSA00602**) e delle dimensioni degli interventi in progetto sono state formulate valutazioni circa le modalità di gestione delle terre da scavo ed è possibile ipotizzare una percentuale di riutilizzo senza ulteriori analisi dei materiali scavati superiore al 50 %, riutilizzo che potrebbe raggiungere anche l'80-90% dopo analisi in cumulo. Si tratta di una valutazione di massima ottenuta sulla base delle conoscenze sia progettuali che di caratterizzazione dei terreni fin qui a disposizione; la valutazione dovrà essere affinata sulla base dell'esatta posizione e lunghezza dei diversi tipi di posa, che saranno definiti nelle successive fasi di progettazione

3.6.2.2 Stazioni

Fusina

Poiché, come risulta dalle analisi disponibili sia per l'area Terna sia per l'area di ampliamento non risulta alcun superamento di colonna B, le terre saranno riutilizzate per rinterri in base alle necessità progettuali.

La tabella successiva riporta la sintesi dei volumi di scavo previsti e dei volumi di terra necessari per i riporti di approntamento dell'area di ampliamento.

Tabella 63: Volumi di scavo e fabbisogni per i riporti nell'ambito del progetto di ampliamento sottostazione Fusina II

Operazione	Quantità [m ³]	Volume da riutilizzare [m ³]	Volume da smaltire (entro colonna B) [m ³]	Volume da smaltire (oltre colonna B) [m ³]
Terreno risultante dall'attività di scotico	13.000	-	13.000	0
Terreno risultante dall'attività di scavo	8.000	2.300	5.700	0
Volume complessivo Scavo	21.000	2.300	18.700	0
Volume terreno di riporto				
Operazione	Quantità [m ³]	Volume da riutilizzo [m ³]	Volume da recuperare presso cave [m ³]	
Volume terreno di riporto	10.100	2.300	7.800	

Sulla base dei dati riportati in tabella, il volume di scavo direttamente utilizzabile in situ è pari a c.a. l'11% del totale; il restante 89% è da riutilizzare in aree industriali (concentrazioni limite entro Colonna B) o da smaltire in apposito impianto di discarica, secondo la normativa di settore.

Malcontenta

Per la Stazione Elettrica Malcontenta le indagini disponibili indicano alcuni superamenti, per cui il riutilizzo del terreno scavato sarà possibile previa analisi in cumulo. La tabella successiva riporta la sintesi dei volumi di scavo previsti e dei volumi necessari per i riporti di approntamento dell'area di ampliamento.

Tabella 64: Volumi di scavo e fabbisogni per i riporti nell'ambito del progetto della S.E. Malcontenta

Operazione	Quantità [m ³]	Volume da riutilizzare [m ³]	Volume da smaltire (entro colonna B) [m ³]	Volume da smaltire (oltre colonna B) [m ³]
Volume complessivo Scavo	6.000	6.000	0	0
Volume terreno di riporto				
Operazione	Quantità [m ³]	Volume da riutilizzo [m ³]	Volume da recuperare presso cave [m ³]	
Volume terreno di riporto	54.000	6.000	48.000	

Sulla base dei dati riportati in tabella, il volume di scavo può venire utilizzato tutto in situ, previa analisi in cumulo. Qualora i terreni avessero concentrazioni entro colonna B potranno essere riutilizzati in situ, oltre la recinzione per realizzazione bacino di laminazione e sistemazione del sito, mentre qualora ci fossero terreni oltre colonna B, questi dovranno essere conferiti in discarica.

3.7 Durata dell'attuazione e cronoprogramma

Per la realizzazione delle opere si stima una durata complessiva di circa 48 mesi.

Il programma dei lavori è riportato nel diagramma di Gantt seguente.

Si evidenzia che trattandosi di attività complessa che interessa ampie porzioni di rete per le quali si deve sempre garantire la disponibilità degli impianti con particolare riguardo alla produzione elettrica la pianificazione delle attività va studiata con attenzione ed è suscettibile di variazioni, anche dell'ultimo momento, a seguito della stagionalità ed di particolari eventi di esercizio.

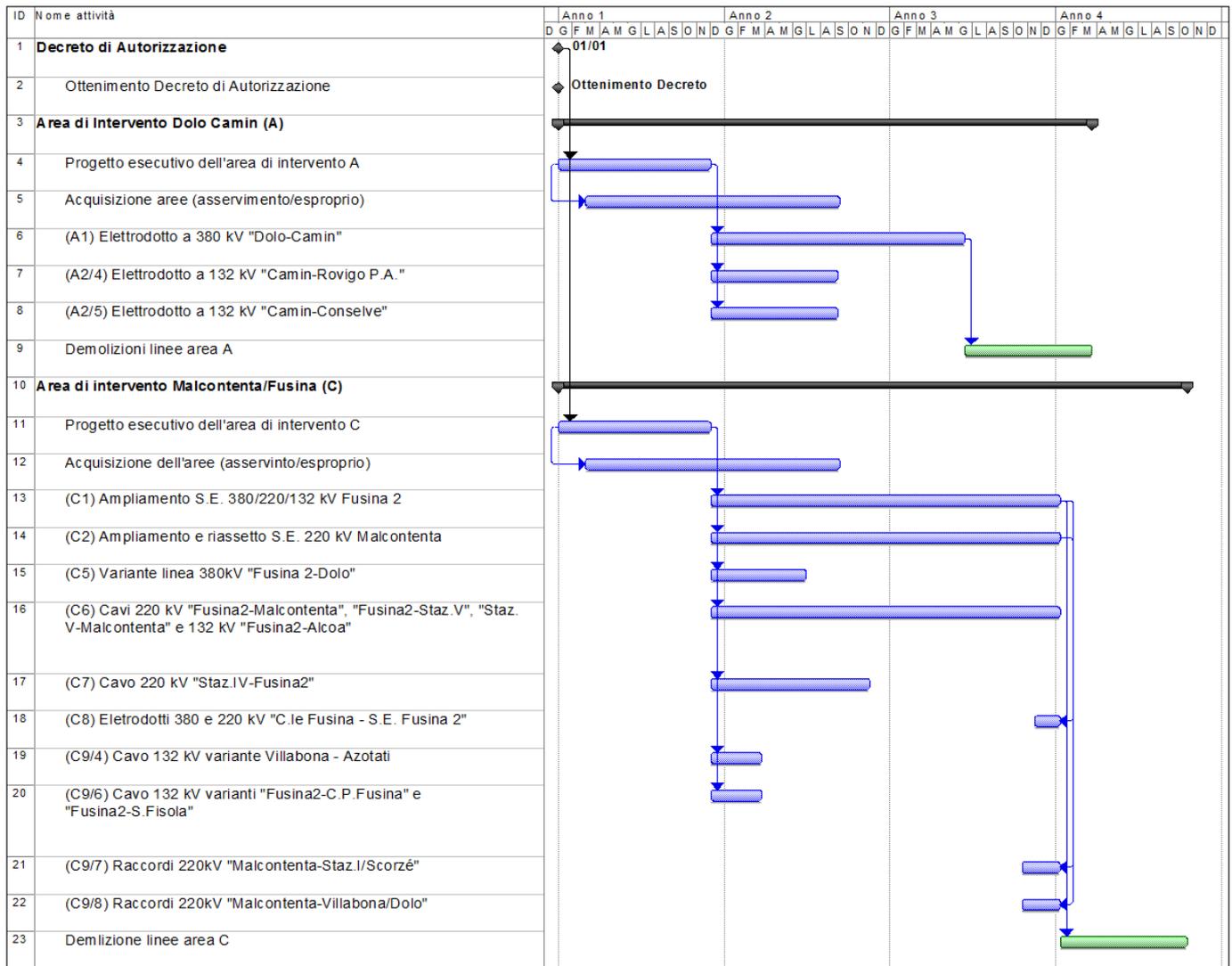


Figura 96 – Cronoprogramma delle attività

Per quanto concerne la realizzazione delle stazioni elettriche si prevede per ogni impianto una durata complessiva pari a 20-24 mesi circa e sarà suddivisa in varie attività che possono essere riassunte come segue:

- sbancamento e consolidamento quota parte di terreno;
- posa e collegamento rete di terra;
- costruzione nuove fondazioni apparecchiature A.T. e portali di arrivo linea;
- costruzione nuova vasca autotrasformatore e opere accessorie (ove previsto);
- costruzione nuovi percorsi cavi B.T. di stazione;
- formazione strade, rete fognaria e sistemazione generali;

- costruzione di fondazioni per torri faro;
- costruzione nuovi fabbricati S.A./C.C. e fabbricato consegna MT.;
- realizzazione viabilità interna di stazione;
- sistemazioni generali (recinzioni, impianti di illuminazione esterna ecc...)

Per quanto concerne la realizzazione dei cavi interrati la durata delle attività è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 65: Realizzazione cavidotti – durata attività

Area cavidotto		
Attività svolta	Macchinari e Automezzi	Durata media attività – ore/g di funzionamento macchinari
Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, pulizia		g 1
Scavo trincea	Escavatore; Elettropompe (eventuale) Demolitore (eventuale) Autocarro	g 20
Microtunneling (eventuale)	Fresa, martinetti idraulici Elettropompe (eventuale)	m/g 10
Trivellazione orizzontale controllata (eventuale)	Trivella Elettropompe (eventuale)	m/g 30 x ogni fase
Posa cavo	Argano Autogru/autocarro	g 3 g 1 ore 2
Reinterro	Escavatore Autocarro	g 5
Esecuzione giunzioni	Escavatore Elettropompe (eventuale) Gruppo elettrogeno	g 2 - ore 4 g 5

3.8 Durata stimata delle fase di esercizio

La durata della vita tecnica dell'opera in oggetto, poiché un elettrodotto è sottoposto ad una continua ed efficiente manutenzione, risulta essere ben superiore alla sua vita economica, fissata, ai fini dei programmi di ammortamento, in 40 anni.

3.9 Misure gestionali e interventi di ottimizzazione e di riequilibrio

Il contenimento dell'impatto ambientale di un'infrastruttura come un elettrodotto è un'operazione che trae il massimo beneficio da una corretta progettazione, attenta a considerare i molteplici aspetti della realtà ambientale e territoriale interessata. Pertanto è in tale fase che occorre già mettere in atto una serie di misure di ottimizzazione dell'intervento.

Ulteriori misure sono applicabili in fase di realizzazione, di esercizio e di demolizione dell'elettrodotto.

Per quest'ultima fase valgono criteri simili o simmetrici a quelli di realizzazione.

I criteri che guidano la fase di scelta del tracciato hanno l'obiettivo di individuare il percorso che minimizzi le situazioni di interferenza con le evidenze ed i beni ambientali e paesaggistici.

Oltre al criterio ovvio di limitare il numero dei sostegni a quelli tecnicamente indispensabili, se ne applicano numerosi altri relativi alla scelta e al posizionamento dei sostegni. Essi consistono, ove possibile, in:

- contenimento dell'altezza dei sostegni a m 61, anche al fine di evitare la necessità della segnalazione per la sicurezza del volo a bassa quota che renderebbe particolarmente visibile l'elettrodotto;
- collocazione dei sostegni in aree prive di vegetazione o dove essa è più rada quando il tracciato attraversa zone boschive;
- collocazione dei sostegni in modo da ridurre l'interferenza visiva soprattutto in aree antropizzate o con testimonianze storico-culturali;

- ottimizzazione del posizionamento dei sostegni in relazione all'uso del suolo ed alla sua parcellizzazione, ad esempio posizionandosi ai confini della proprietà o in corrispondenza di strade interpoderali;
- eventuale adozione di una verniciatura mimetica per i sostegni, tenendo conto dei rapporti specifici tra sostegno e sfondo. In sede di progetto esecutivo verranno eseguite le opportune scelte cromatiche in modo da armonizzare l'inserimento dei sostegni in funzione delle caratteristiche del paesaggio attraversato.

3.9.1 Azioni di mitigazione

Lo Studio in esame ha evidenziato la necessità di porre in atto ulteriori azioni per ridurre o eliminare potenziali perturbazioni al sistema ambientale, precisando le metodologie operative. Tali azioni vengono recepite integralmente dal progetto e gli interventi di ottimizzazione e riequilibrio saranno armonizzati con esse. Segue un elenco sintetico di tutti gli interventi di ottimizzazione, riequilibrio e mitigazione proposti, successivamente discussi all'interno del capitolo n. 4 del SIA (*Quadro di riferimento ambientale*).

MISURE DI MITIGAZIONE	
1*	Fondazioni profonde
	I sostegni ricadenti in aree di vulnerabilità idrogeologica verranno realizzati su fondazioni profonde. La scelta delle tipologie fondazionali avverrà in fase di progettazione esecutiva, a seguito di approfondita indagine geognostica.
2*	Opere di protezione da eventi alluvionali
	I sostegni ricadenti in aree di vulnerabilità idrologica - idraulica verranno realizzati con piedini (o parte superiore della fondazione nel caso di sostegni monostelo) sporgenti dal piano campagna rialzati fino alla quota di riferimento della piena di progetto.
3	Opere provvisorie di stabilizzazione degli scavi
	A causa della concomitanza tra substrato da limoso ad argilloso e ridotti valori di soggiacenza della falda freatica (con valori minimi inferiori al metro nella parte costiera) che rendono le condizioni di stabilità degli scavi non sempre buone, è previsto il ricorso ad opere provvisorie di stabilizzazione degli scavi stessi.
4	Riduzione del rumore e delle emissioni
	L'azione prioritaria deve tendere alla riduzione delle emissioni alla sorgente. La riduzione sarà ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature ovvero prediligendo quelle silenziate, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operative e sulle predisposizioni del cantiere. Pertanto, nella fase di pianificazione e realizzazione del cantiere, verranno posti in essere gli accorgimenti indicati nel seguito: <ul style="list-style-type: none"> • scelta delle macchine e delle attrezzature a migliori prestazioni, omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea, con installazione, se non già previsti, di silenziatori sugli scarichi; • manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, con sostituzione dei pezzi usurati o che lasciano giochi; • ottimizzazione delle modalità operative e di predisposizione del cantiere.
5	Ottimizzazione trasporti
	Verrà ottimizzato il numero di trasporti previsti per i mezzi pesanti, prediligendone il loro transito nei giorni feriali e nelle ore diurne, ed evitandolo nelle prime ore della mattina e nel periodo notturno.
6	Abbattimento polveri dai depositi temporanei di materiali di scavo e di costruzione
	Riduzione dei tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento; localizzazione delle aree di deposito in zone non esposte a fenomeni di turbolenza; copertura dei depositi con stuoie o teli; bagnatura del materiale sciolto stoccato.
7	Abbattimento polveri dovuto alla movimentazione di terra del cantiere
	Movimentazione da scarse altezze di getto e con basse velocità di uscita; copertura dei carichi di inerti fini che possono essere dispersi in fase di trasporto; riduzione dei lavori di riunione del materiale sciolto; bagnatura del materiale.

MISURE DI MITIGAZIONE	
8	Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi all'interno del cantiere
	Bagnatura del terreno, intensificata nelle stagioni più calde e durante i periodi più ventosi; bassa velocità di circolazione dei mezzi; copertura dei mezzi di trasporto; realizzazione dell'eventuale pavimentazione all'interno dei cantieri base, già tra le prime fasi operative.
9	Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade non pavimentate
	Bagnatura del terreno; bassa velocità di intervento dei mezzi; copertura dei mezzi di trasporto.
10	Abbattimento polveri dovuti alla circolazione di mezzi su strade pavimentate
	Interventi di pulizia delle ruote; bassa velocità di circolazione dei mezzi; copertura dei mezzi di trasporto.
11	Recupero aree non pavimentate
	Intervento di inerbimento e recupero a verde nelle aree non pavimentate al fine di ridurre il sollevamento di polveri dovuto al vento in tali aree, anche dopo lo smantellamento del cantiere stesso.
12	Dimensione e tipologia dei sostegni
	Utilizzo, laddove possibile, di sostegni di tipologia tubolare, al fine di ridurre sia l'impatto visivo (perché più sottili) che il campo elettromagnetico (grazie alla ridotta distanza tra i conduttori nelle tre fasi). La tipologia permette inoltre di ridurre la base del sostegno, con un notevole risparmio in termini di sottrazione di suolo.
13	Scelta e posizionamento aree di cantiere
	Le aree individuate rispondono alle seguenti caratteristiche: <ul style="list-style-type: none"> • destinazione preferenziale d'uso industriale o artigianale o, in assenza di tali aree in un intorno di qualche chilometro dal tracciato dell'elettrodotto, aree agricole; • aree localizzate lungo la viabilità principale e prossime all'asse del tracciato; • morfologia del terreno pianeggiante, in alternativa sub-pianeggiante; • assenza di aree di pregio naturalistico; • lontananza da possibili recettori sensibili quali abitazioni, scuole ecc.
14	Accessi alle aree dei sostegni e sopralluoghi
	Per l'attenuazione dell'interferenza con la componente vegetazionale si cerca, ove tecnicamente possibile, di collocare i sostegni in aree prive di vegetazione. Si provvede inoltre all'ottimizzazione del posizionamento dei sostegni in relazione all'uso del suolo ed alla sua parcellizzazione, ad esempio posizionandoli ai confini della proprietà o in corrispondenza di strade interpoderali.
15	Misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura dei microcantieri
	Nei microcantieri (siti di cantiere adibiti al montaggio dei singoli sostegni) l'area di ripulitura dalla vegetazione o dalle colture in atto sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive. La durata delle attività sarà ridotta al minimo necessario, i movimenti delle macchine pesanti limitati a quelli effettivamente necessari per evitare eccessive costipazioni del terreno, mentre l'utilizzo preferenziale di calcestruzzi preconfezionati eliminerà il pericolo di contaminazione del suolo. Le attività di scavo delle fondazioni dei sostegni saranno tali da contenere al minimo i movimenti di terra.
16	Trasporto dei sostegni effettuato per parti
	Con tale accorgimento si eviterà così l'impiego di mezzi pesanti che avrebbero richiesto piste di accesso più ampie; per quanto riguarda l'apertura di nuovi accessi di cantiere, tale attività sarà limitata a pochissimi sostegni e riguarderà al massimo brevi raccordi non pavimentati, all'interno di aree agricole, evitando l'interferenza con le formazioni lineari e areali presenti. I pezzi di sostegno avranno dimensione compatibile con piccoli mezzi di trasporto, in modo da ridurre la larghezza delle stesse piste necessarie.
17	Limitazione del danneggiamento della vegetazione durante la posa e tesatura dei conduttori
	La posa e la tesatura dei conduttori verranno effettuate evitando per quanto possibile il taglio e il danneggiamento della vegetazione sottostante. Lo stendimento della fune pilota viene eseguito di prassi con elicottero, in modo da rendere più spedita l'operazione ed evitare danni alle colture e alla vegetazione naturale sottostanti.
18	Installazione dei dissuasori visivi per attenuare il rischio di collisione dell'avifauna

MISURE DI MITIGAZIONE	
	<p>Si tratta di misure previste nei tratti di linea maggiormente sensibili al rischio di collisione contro i cavi aerei.</p> <p>Per l'intervento di razionalizzazione oggetto del presente studio, è stata prevista la messa in opera di dissuasori per l'avifauna lungo specifici tratti con maggiori caratteristiche di naturalità.</p>
19	<p>Ripristino vegetazione nelle aree dei microcantieri e lungo le nuove piste di accesso</p>
	<p>A fine attività in tutte le aree interferite in fase di cantiere si procederà alla pulitura ed al completo ripristino delle superfici e restituzione agli usi originari. Sono quindi previsti interventi di ripristino dello stato ante-operam, da un punto di vista pedologico e di copertura del suolo. Le superfici interessate dalle aree di cantiere e piste di accesso verranno ripristinate prevedendo tre tipologie di intervento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ripristino all'uso agricolo; • ripristino a prato; • ripristino ad area boscata.
20	<p>Limitazioni agli impianti di illuminazione</p>
	<p>Per ridurre l'effetto negativo generato da un'intensa illuminazione notturna delle S.E., saranno attuati i seguenti accorgimenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzo di corpi illuminanti che evitino la dispersione luminosa nell'emisfero superiore, installati con una corretta inclinazione e adeguata potenza; • ottimizzazione dei punti luce e delle relative interdistanze, per evitare fenomeni di sovrailluminamento; • riduzione del flusso luminoso nelle ore di minore utilizzo.
21	<p>Realizzazione di fasce arbustive - arboree</p>
	<p>Lungo il perimetro delle stazioni elettriche verranno realizzate delle fasce tampone arbustive ed arboree al fine di mitigare l'impatto visivo dei nuovi impianti. Si adotteranno in particolare le metodologie dell'Ingegneria Naturalistica mediante uso esclusivo di specie autoctone.</p>
22	<p>Misure di tutela della risorsa pedologica e accantonamento del materiale di scotico</p>
	<p>Al fine di garantire il mantenimento della fertilità dei suoli nelle aree di lavorazione, sarà attuato il preventivo scotico dello strato superficiale di terreno in tutte le aree interferite dalle attività per la realizzazione delle opere in progetto.</p> <p>Tale substrato sarà accantonato in cumuli di stoccaggio di altezza contenuta all'interno dello stesso microcantiere, accuratamente separati dal rimanente materiale di scavo, per poi essere riutilizzato negli interventi di ripristino.</p>
Note	
*	<p>La necessità di tali interventi mitigativi dovrà essere verificata in fase di progettazione esecutiva sulla base di approfondite campagne di indagini geognostiche - geo meccaniche - verifiche idrauliche.</p>