



REGIONE BASILICATA
 PROVINCIA DI MATERA
 COMUNI DI MONTECAGLIOSO E
 POMARICO



AUTORIZZAZIONE UNICA EX D.LGS. 387/2003

Progetto Definitivo

Parco eolico "Piana dell'Imperatore" e opere connesse
 Opere di utenza e Opere di rete

TITOLO ELABORATO

CODICE ELABORATO

**A.17.2 Studio di Impatto Ambientale -
 Quadro di riferimento progettuale**

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0355	B	R02	B

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione

SCALA

—

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
giugno 2021	emissione per revisione punto di consegna	GMA - Geotech Srl	GDS - Geotech Srl	GMA - Geotech Srl
ottobre 2020	prima emissione	GMA	GDS	GMA

PROPONENTE

PROGETTAZIONE



FRI-EL S.p.A.
 Piazza della Rotonda 2
 00186 Roma (RM)
 fri-elspa@legalmail.it
 P. Iva 01652230218
 Cod. Fisc. 07321020153

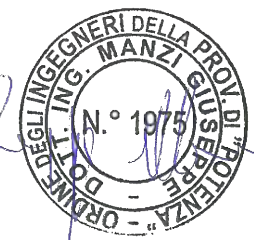


GEOTECH S.r.l.
 SOCIETA' DI INGEGNERIA
 Via Nani, 7 Morbegno (SO)
 Tel/fax 0342 610774 - 0342 1971501
 E-mail: info@geotech-srl.it
 sito: www.geotech-srl.it



F4 ingegneria srl
 via Di Giura - Centro Direzionale, 85100 Potenza
 Tel: +39 0971 1 944 797 - Fax: +39 0971 5 54 52
 www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico
 (ing. Giuseppe Manzi)



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



Società certificata secondo la norma UNI-EN ISO 9001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).





Sommario SIA Parte 1 - Quadro di riferimento progettuale

1	Informazioni essenziali	3
2	Il parco eolico “Piana dell’imperatore”	4
2.1	Ambito territoriale interessato dal progetto	4
2.2	Configurazione dell’impianto	6
2.3	Descrizione degli aerogeneratori	13
2.3.1	Torre tubolare di sostegno	15
2.3.2	Rotore e pale	15
2.3.3	Navicella (gondola)	16
2.3.4	Sistema di imbardata	16
2.3.5	Sistema di controllo	17
2.3.6	Sistema frenante	17
3	Descrizione degli impianti elettrici	18
3.1	Opere di utenza	18
3.2	Linee interrate 30 kV	19
4	Descrizione delle opere civili	26
4.1	Opere civili di fondazione	26
4.2	Viabilità e piazzole di montaggio	27
4.3	Stima delle quantità di materie da movimentare durante le lavorazioni	31
5	Fase di cantierizzazione	34
5.1	Fase di ripristino dell’area di cantiere	37
6	Emissioni evitate	38



7	Produzione di rifiuti	39
7.1	Gestione inerti da costruzione	39
7.2	Materiale di risulta dalle operazioni di montaggio	39
7.3	Imballaggi	40
7.4	Materiali plastici	40
7.5	Sversamento accidentale di liquidi	40
8	Gestione dei materiali e dei rifiuti di risulta	41
9	Dismissione impianto	42



Sommario parte 2 – Quadro di riferimento progettuale opere di rete

1	Analisi della domanda e dell'offerta	6
1.1	Bilanci e stato della rete	6
1.2	Principali criticità del sistema elettrico e specificità della RTN nell'area di studio	8
1.3	Contesto e scopo dell'opera	9
1.3.1	Principali benefici dell'opera	11
2	Criteri di scelta del tracciato	12
2.1	Vincoli tenuti conto nello sviluppo del progetto	12
2.1.1	Vincoli di legge	12
2.1.1.1	<i>Ambito paesaggistico</i>	12
2.1.1.2	<i>Assetto idrogeologico</i>	12
2.1.1.3	<i>Assetto naturalistico</i>	12
2.1.2	Altri vincoli	13
3	Analisi dei possibili scenari alternativi	14
3.1	Opzione zero	14
3.2	Scenari diversi dall'opzione zero e ottimizzazioni	14
3.2.1	Studio di fattibilità	15
3.2.1.1	<i>Quadro di riferimento progettuale</i>	15
3.2.1.2	<i>Localizzazione delle aree di intervento e delle soluzioni proposte nello studio di fattibilità</i>	22
3.2.1.3	<i>Conclusioni allo studio di fattibilità</i>	36
3.2.2	Considerazioni a valle dello Studio di fattibilità	38
3.3	Descrizione del tracciato di progetto	39
3.3.1	Nuovi elettrodotti aerei	42
3.3.1.1	<i>Raccordo aereo a 150 kV "SE Montescaglioso – Italcementi"</i>	42
3.3.1.2	<i>Raccordo aereo a 150 kV "Italcementi Matera – SE Montescaglioso"</i>	42



3.3.1.3	Raccordo aereo a 150 kV "Pisticci CP – SE Montescaglioso"	43
3.3.1.4	Raccordo aereo a 150 kV "SE Montescaglioso – Filatura"	43
3.3.1.5	Documentazione fotografica stato di fatto	43
3.3.2	Demolizioni	52
3.3.2.1	Elettrodotto aereo a 150 kV "Italcementi – Italcementi Matera"	52
3.3.2.2	Elettrodotto aereo a 150 kV "Filatura – Pisticci CP"	53
3.3.3	Nuova Stazione Elettrica	53
3.3.3.1	Stazione Elettrica di smistamento a 150 KV "SE Montescaglioso"	53
4	Descrizione del progetto	55
4.1	Elettrodotti aerei a 150 KV	55
4.1.1	Caratteristiche principali degli elettrodotti aerei	55
4.1.2	Conduttori e funi di guardia	56
4.1.2.1	Raccordi aerei a 150 kV sull'asse "Italcementi – Italcementi Matera"	56
4.1.2.2	Raccordi aerei a 150 kV sull'asse "Filatura – Pisticci CP"	56
4.1.3	Stato di tensione meccanica	56
4.1.4	Isolamento	57
4.1.5	Sostegni	58
4.1.5.1	Tipologie di sostegni per i diversi interventi in progetto	58
4.1.5.2	Sostegni 132/150 kV semplice terna tronco piramidali – Serie tiro pieno	59
4.1.5.3	Sostegni 132/150 kV doppia terna tronco piramidali – Serie tiro pieno	59
4.1.5.4	Elenco sostegni opere in progetto	60
4.2	Stazione elettrica	60
4.2.1	Aree impegnate	61
4.2.2	Isolamento delle reti AT	61
4.2.3	Correnti di corto circuito e correnti termiche nominali	61
4.2.4	Campo magnetico e campo elettrico	62
4.2.5	Emissioni sonore	62
4.2.6	Impianto di terra	62



4.2.7	Impianto servizi ausiliari	63
4.2.8	Servizi generali	63
4.2.9	Impianto di illuminazione esterna	63
4.2.10	Impianti tecnologici di edificio	64
4.2.11	Opere civili e accessorie – piazzale e viabilità	65
4.2.12	Cronoprogramma	65
4.3	Planimetria degli elettrodotti	66
4.4	Prescrizioni tecniche	66
4.5	Scelta della miglior soluzione tecnologica	69
4.6	Aree impegnate	70
4.7	Fasce di rispetto	70
4.8	Campi elettrici e magnetici	71
4.8.1	Richiami normativi	71
4.8.2	Metodologia di calcolo delle fasce di rispetto/DPA	73
4.8.3	Metodologia di calcolo nei tratti di condotta aerea	74
4.8.3.1	Correnti di calcolo	74
4.8.3.2	Raccordi sull'asse "Italcementi – Italcementi Matera"	75
4.8.3.3	Raccordi sull'asse "Filatura – Pisticci CP"	76
4.8.3.4	Conformità dell'opera in materia di campo elettrico	79
4.8.4	Metodologia di calcolo nella Stazione Elettrica	85
5	ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO	86
5.1	Accessi ai cantieri	86
5.1.1	Cantieri base	86
5.1.2	Micro cantieri (aree sostegni)	86
5.1.3	Apertura nuove piste di cantiere: analisi di dettaglio	88
5.1.3.1	Tipologia di piste	88
5.2	Elettrodotti aerei	92
5.2.1	Fase di costruzione	92
5.2.1.1	Attività preliminari	92
5.2.1.2	Trasporto e tempi per il montaggio dei sostegni	93



5.2.1.3	Modalità di organizzazione del cantiere	93
5.2.1.4	Ubicazione aree centrali o campi base	96
5.2.1.5	Layout delle aree di lavoro	97
5.2.1.6	Elenco automezzi e macchinari	103
5.2.1.7	Quantità e caratteristiche delle risorse utilizzate	103
5.2.1.8	Materiali di risulta	104
5.2.1.9	Attività di scavo e movimenti terra	105
5.2.2	Realizzazione delle fondazioni	105
5.2.2.1	Sostegni a traliccio tronco piramidale	105
5.2.2.2	Sostegni monostelo	107
5.2.2.3	Tipologie di fondazionali	108
5.2.3	Realizzazione dei sostegni e accesso ai micro-cantieri	125
5.2.3.1	Utilizzo dell'elicottero per le attività di costruzione degli elettrodotti	128
5.2.4	Messa in opera dei conduttori e delle funi di guardia	131
5.2.4.1	Primo taglio vegetazione nelle aree di interferenza conduttori – vegetazione arborea	134
5.2.5	Cronoprogramma	136
5.3	Elettrodotti da demolire	136
5.3.1	Recupero conduttori, funi di guardia ed armamenti	137
5.3.2	Smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni	137
5.3.3	Demolizione delle fondazioni dei sostegni	138
5.3.4	Intervento di ripristino dei luoghi	139
5.3.5	Utilizzo delle risorse	139
5.3.6	Fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e delle reti infrastrutturali	139
5.3.7	Materiali di risulta	139
5.3.8	Durata dell'attuazione e cronoprogramma	140
5.4	Stazioni Elettriche	140
5.4.1	Azioni di progetto	140
5.4.1.1	Utilizzo delle risorse	141
5.4.1.2	Fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e delle reti infrastrutturali	142
5.4.1.3	Emissioni, scarichi, rifiuti, rumori, inquinamento luminoso	142



5.4.2	Durata dell'attuazione e cronoprogramma	143
5.4.2.1	<i>Durata stimata della fase di esercizio</i>	143
6	Misure gestionali e interventi di ottimizzazione e riequilibrio	
	144	
6.1	Azioni di mitigazione	144



PARTE 1





1 Informazioni essenziali

Proponente	FRI-EL SpA
Potenza complessiva	45 MW
Potenza singola WTG	5.625 MW
Numero aerogeneratori	8
Altezza hub max	122.5 m
Diametro rotore max	162 m
Altezza complessiva max	200 m
Area poligono impianto	Circa 190 ha
Lunghezza scavo per posa cavidotto	Circa 15 km
RTN esistente (si/no)	no
Tipo di connessione alla RTN (cavo/aereo)	aereo (sbarre) in condominio AT – cavo AT interrato dall'area comune fino allo stallo di arrivo in SE RTN Terna
Area sottostazione	Nuova sottostazione utente con stallo produttore collegata tramite sbarre ad un'area condivisa in condominio AT con altri produttori
Piazzola di montaggio (max)	3500 m ²
Piazzola definitiva (max)	2200 m ²
Coordinate WTG	cfr. tabella 1 quadro di riferimento progettuale



2 Il parco eolico "Piana dell'imperatore"

2.1 Ambito territoriale interessato dal progetto

L'area individuata per la realizzazione della presente proposta progettuale interessa i territori comunali di Montescaglioso e Pomarico, entrambi appartenenti alla provincia di Matera. Nello specifico, il primo Comune sarà interessato dall'installazione di 7 aerogeneratori, con relative opere civili e di connessione, il secondo ospiterà l'ottava macchina eolica e le relative reti infrastrutturali ed elettriche. Il territorio comunale di Montescaglioso sarà, inoltre, interessato dalla realizzazione del cavidotto esterno destinato al trasposto dell'energia prodotta dal parco e di una nuova stazione di trasformazione MT/AT per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Il futuro parco eolico, costituito da 8 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 5.625 MW, per una potenza complessiva di 45 MW, interesserà una fascia altimetrica compresa tra i 200 ed i 350 m s.l.m. nel settore sud occidentale del territorio comunale di Montescaglioso ed in quello sud orientale di Pomarico, destinata principalmente a pascolo e a colture cerealicole stagionali che conferiscono al paesaggio caratteristiche di antropizzazione tali da non favorire processi di completa rinaturalizzazione.

Ai fini degli approfondimenti progettuali e dei relativi studi specialistici, si sono individuati alcuni specifici modelli commerciali di aerogeneratore ad oggi esistenti sul mercato, idonei ad essere conformi all'aerogeneratore di progetto. Si chiarisce che per le verifiche dei requisiti di sicurezza di cui alla normativa regionale (PIEAR Basilicata) è stato utilizzato di volta in volta il modello commerciale più sfavorevole per le singole verifiche. In particolare, i modelli commerciali che attualmente soddisfano questi requisiti tecnico-dimensionali sono: SG 155 5.8 MW (limitati a 5.625 MW) HH 122.5, GE 158 5.5 MW HH 121, V162 5.6 HH 119.

L'area del parco eolico ricade in zona agricola (zona E) come desunto dagli strumenti urbanistici dei comuni interessati

Dal punto di vista della vegetazione, l'area è costituita prevalentemente da terreni seminativi con una copertura vegetale destinata alla coltivazione di grano, anche se in alcune zone presenta pure vegetazione arborea e boschiva che verrà comunque tutelata ed assolutamente non interessata dall'intervento.

La scelta dell'ubicazione delle macchine eoliche ha tenuto conto, principalmente, delle condizioni di ventosità dell'area (direzione, intensità e durata), della natura geologica del terreno oltre che del suo andamento piano - altimetrico. Naturalmente tale scelta è stata subordinata anche alla valutazione del contesto paesaggistico ambientale interessato, oltre che al rispetto dei vincoli di tutela del territorio ed alla disponibilità dei suoli.



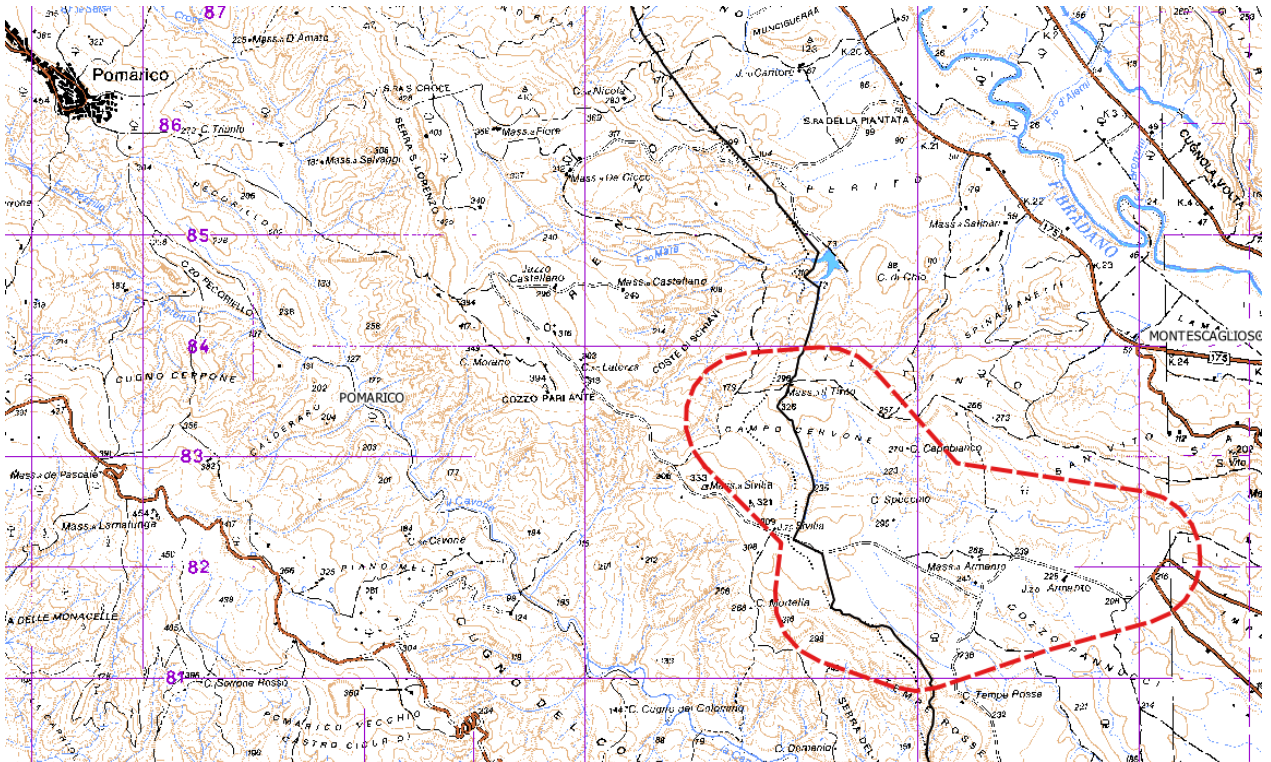


Figura 1: inquadramento territoriale su base IGM 1:50000 con indicazione dell'area di intervento

La disposizione degli aerogeneratori è stata scelta in modo da evitare il cosiddetto "effetto selva" dai punti di osservazione principali. Nella figura di seguito riportata è possibile visualizzare il lay-out del parco in oggetto su base ortofoto.



Figura 2: layout di impianto su base ortofoto



Nell'area di intervento sono presenti le seguenti reti infrastrutturali:

- di tipo viario: in particolare sono da annoverare la SS 407 Basentana a sud e la SP 3 a nord; SP 154 ad est ed, infine, SP 211 ad est ed a sud-ovest. L'area del parco è attraversata da una serie di strade locali ed interpoderali. Inoltre, in corrispondenza dell'intersezione tra la Strada Provinciale Demanio Campagnolo e la SP 154 è prevista la realizzazione di un'area di cantiere-trasbordo che avrà lo scopo di consentire un più agevole approvvigionamento dei componenti dell'aerogeneratore presso le singole postazioni di montaggio;
- elettrodotti: le linee che transitano nell'area sono sia in BT che in MT ed AT;
- rete telefonica su palo.

Per quanto riguarda le peculiarità ambientali, si premette che l'installazione delle opere previste non insiste in aree protette o soggette a tutela, e relative aree buffer, ai sensi della normativa e della pianificazione vigente.

Per ciò che riguarda i terreni interessati dalla messa in opera del tracciato del cavidotto interrato destinato al trasporto dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico, questo è stato individuato con l'obiettivo di minimizzare il percorso per il collegamento dell'impianto alla RTN e di interessare, per quanto possibile, territori privi di peculiarità naturalistico-ambientali.

In particolare, al fine di limitare e, ove possibile, eliminare potenziali impatti per l'ambiente la previsione progettuale del percorso della rete interrata di cavidotti ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

- utilizzare, se possibile, viabilità esistente, al fine di minimizzare l'alterazione dello stato attuale dei luoghi e limitare l'occupazione territoriale, nonché l'inserimento di nuove infrastrutture sul territorio;
- impiegare viabilità esistente il cui percorso non interferisca con aree urbanizzate ed abitate, al fine di ridurre i disagi connessi alla messa in opera dei cavidotti;
- minimizzare la lunghezza dei cavi al fine di ottimizzare il layout elettrico d'impianto, garantirne la massima efficienza, contenere gli impatti indotti dalla messa in opera dei cavidotti e limitare i costi sia in termini ambientali che economici legati alla realizzazione dell'opera;
- garantire la fattibilità della messa in opera limitando i disagi legati alla fase di cantiere.

Si rimanda agli elaborati di progetto per gli approfondimenti relativi ai dettagli tecnici dell'opera proposta.

2.2 Configurazione dell'impianto

Nel sito in oggetto è prevista l'installazione di 8 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 5.625 MW, per una potenza complessiva di 45 MW.

Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto è un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo pari a 162 m, posto sopravvento alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il convertitore elettronico di



potenza, il trasformatore BT/MT e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;

- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore pari a massimi 122.5 m;
- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 200.00 m;
- diametro alla base del sostegno tubolare: 4.70 m;
- area spazzata massima: 20.611 m².

In particolare, i modelli commerciali che attualmente soddisfano questi requisiti tecnico-dimensionali sono: SG 155 5.8 MW (limitati a 5.625 MW) HH 122.5, GE 158 5.5 MW HH 121, V162 5.6 HH 119.

L'impianto, ovvero il poligono che lo racchiude, occuperà un'area approssimativamente di 190 ha, solo marginalmente occupata dalle macchine, dalle rispettive piazzole e strade annesse, mentre la totalità della superficie potrà continuare ad essere impiegata secondo la destinazione d'uso cui era destinata precedentemente alla realizzazione dell'impianto.

Le valutazioni di producibilità sono state effettuate con il modello di aerogeneratore Vestas V162 - HH 119 m con potenza massima 5.6 MW; tale aerogeneratore è risultato essere il più sfavorevole dal punto di vista della verifica dei parametri previsti dal punto 1.2.1.3 del PIEAR.

Gli aerogeneratori sono stati posizionati in modo da massimizzare la produzione elettrica del parco e ridurre gli effetti aerodinamici tenendo in debita considerazione:

- i vincoli ambientali e paesaggistici;
- le distanze di sicurezza da infrastrutture e fabbricati;
- la pianificazione territoriale ed urbanistica in vigore.

Nell'ottobre 2009 è stato installato un metmast tubolare alto 40 metri, al fine di monitorare la risorsa eolica presente sul sito. Di seguito questa torre è stata identificata con il codice "M155".

In riferimento a quanto richiesto dal punto 1.2.1.5 del PIEAR si rappresenta quanto segue:

- la torre è stata installata all'interno dell'area del nuovo parco eolico proposto e dunque le misure di vento possono essere considerate rappresentative per l'intero parco;
- la torre anemometrica è ubicata al foglio di mappa 64, particella 21 Comune di Montescaglioso, in c.da "Specchio", i relativi lavori di installazione sono stati autorizzati con D.I.A. d.d. 17/06/2009 e sono terminati in data 21/10/2009. Il Comune di Montescaglioso ha fornito il certificato di avvenuta installazione della torre con nota. del 20/04/2010;
- sono disponibili: il report di prima installazione d.d. 21/10/2009, i certificati di calibrazione dei sensori validi all'epoca delle misure ed i rapporti di manutenzione della torre;
- il periodo di rilevazione di dati validi e consecutivi è maggiore di 1 anno (con una perdita ammessa del 10 %);
- sono disponibili i dati nella loro forma originaria ed in forma aggregata con periodicità giornaliera;
- vengono illustrate le incertezze totali di misura delle velocità e il calendario dettagliato delle acquisizioni.



Nello specifico la rilevazione dei dati ha avuto inizio il 20/10/2009 ed è terminata 30/06/2016; ai fini del presente progetto e del relativo studio anemologico si è adottato come periodo di rilevazione l'intervallo che va dal 01/01/2010 al 01/07/2011, pari a 18 mesi.

Come meglio riportato nello Studio Anemologico allegato al progetto, in base ai risultati della campagna di misura **la società proponente stima di ottenere da questo parco eolico una produzione netta di 114.5 GWh/anno, corrispondente a circa 2556 ore equivalenti nette di operatività alla massima potenza.**

Nota la producibilità, è possibile valutare la densità volumetrica, così come richiesto dal Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale della Basilicata (PIEAR), approvato con legge regionale del 19 gennaio 2010, n. 1.

Si definisce densità volumetrica il rapporto fra la stima della produzione annua di energia elettrica dell'aerogeneratore espressa in chilowattora anno (kWh/anno), ed il volume del campo visivo occupato dall'aerogeneratore stesso, espresso in metri cubi, e pari al volume del parallelepipedo di lati 3D, 6D e H, dove D è il diametro del rotore ed H è l'altezza complessiva della macchina (altezza del mozzo + lunghezza della pala).

La densità volumetrica di energia annua unitaria è un parametro di prestazione dell'impianto che permette di avere una misura dell'impatto visivo di due diversi aerogeneratori a parità di energia prodotta. Infatti, avere elevati valori di E_v significa produrre maggiore energia a parità di impatto visivo dell'impianto.

Per il parco oggetto di intervento la densità volumetrica media risulta pari a **0.151 kWh/(anno×m³)**, quindi compatibile con il valore richiesto dal citato PEAR (come modificato dall'art 27 della l.r. n. 7/2014).

Di seguito si riportano alcune panoramiche dell'ambito territoriale di intervento.



Figura 3: panoramica dell'area di intervento prossima all'installazione della WTG MN3



Figura 4: panoramica dell'area di intervento prossima all'installazione della WTG MN4



Figura 5: panoramica dell'area di intervento prossima all'installazione della WTG MN5



Il futuro impianto sarà costituito essenzialmente da:

- 8 aerogeneratori con le caratteristiche indicate nelle sezioni precedenti;
- opere civili, in particolare fondazioni in calcestruzzo armato delle torri (con relativo impianto di messa a terra), piazzole provvisorie per il deposito dei componenti e il successivo montaggio degli aerogeneratori, piazzole definitive per l'esercizio dell'impianto, piste di accesso alle postazioni delle turbine, adeguamento per quanto possibile dei tratti di viabilità già esistenti;
- cavidotti interrati in MT di interconnessione tra le macchine e di connessione dei diversi circuiti al punto di consegna;
- una nuova sottostazione di trasformazione MT/AT (30/150 kV) con stallo produttore in condominio AT con altri produttori con annessi dispositivi di controllo da realizzare in prossimità di una futura SE RTN nel Comune di Montescaglioso (MT).

La dislocazione degli aerogeneratori sul territorio è scaturita da un'attenta analisi di diversi fattori, tra cui, la morfologia del territorio, l'orografia, le condizioni di accessibilità al sito, le distanze da fabbricati e strade esistenti attraverso una serie di rilievi sul campo; oltre a ciò, sono state fatte considerazioni sulla sicurezza e sul massimo rendimento degli aerogeneratori e del parco nel suo complesso in base sia a studi anemologici che ad una serie di elaborazioni e simulazioni informatizzate finalizzate a:

- minimizzare l'impatto visivo;
- ottemperare alle previsioni della normativa vigente e delle linee guida sia nazionali che regionali;
- ottimizzare il progetto della viabilità di servizio al parco;
- ottimizzare la produzione energetica.

Più in dettaglio i criteri ed i vincoli osservati nella definizione del layout sono stati i seguenti:

- potenziale eolico del sito;
- orografia e morfologia del sito;
- accessibilità e minimizzazione degli interventi sull'ambiente esistente;
- disposizione delle macchine ad una distanza reciproca minima pari ad almeno 4D atta a minimizzare l'effetto scia;
- condizioni di massima sicurezza, sia in fase di installazione che di esercizio.

Il numero complessivo e la posizione reciproca delle torri di un parco eolico è il risultato di complesse elaborazioni che hanno tenuto in debito conto la morfologia del territorio, le caratteristiche del vento e la tipologia delle stesse.

Inoltre, la disposizione degli aerogeneratori, risolta nell'ambito della progettazione di un parco eolico, deve necessariamente conciliare due opposte esigenze:

- il funzionamento e la producibilità dell'impianto;
- la salvaguardia dell'ambiente nel quale si inseriscono riducendo, ovvero eliminando per quanto possibile, le interferenze ambientali a carico del paesaggio e/o delle emergenze architettoniche/archeologiche.

La disposizione finale del parco è stata verificata e confermata in seguito a diversi sopralluoghi, durante i quali tutte le posizioni sono state controllate e valutate "tecnicamente fattibili" sia in termini di accessibilità che di disponibilità di spazio per i lavori di costruzione.

Tale disposizione, scaturita anche dall'analisi delle limitazioni connesse al rispetto dei vincoli gravanti sull'area, è stata interpolata con la valutazione di sicurezza del parco stesso.



La posizione di ciascun aerogeneratore rispetta la distanza massima di gittata prevista (nella fattispecie circa 206 m) per la tipologia di macchina da installare (cfr. Relazione specialistica – Analisi degli effetti della rottura degli organi rotanti).

Nello specifico caso in esame, in base alla soluzione di connessione (soluzione tecnica minima generale STMG - codice pratica del preventivo di connessione 201000123 del 03.06.2020), il futuro impianto eolico sarà collegato in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento della RTN a 150 kV da inserire in entra-esce alle linee RTN a 150 kV "Filatura – Pisticci CP" e "Italcementi – Italcementi Matera", previa realizzazione degli interventi previsti nel Piano di Sviluppo Terna, in particolare:

- raccordi tra la linea 150 kV "Italcementi – Italcementi Matera" e le CP Amendolara, Rotondella e Policoro;
- richiusura della linea 150 kV "Italcementi – Italcementi Matera", previo adeguamento, sulla SE 380/150 kV di Matera, valutando eventualmente di realizzare una nuova SE 150 kV in adiacenza alla stazione dell'Utente Italcementi Matera;

mediante la realizzazione di una sottostazione utente di trasformazione dedicata che ospiterà il nuovo stallo produttore AT. Si rappresenta, inoltre, che, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle future infrastrutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo in stazione RTN Terna con altri produttori. Pertanto, in adiacenza alla stazione utente è prevista un'area condivisa in condominio AT da cui partirà un cavo aereo AT fino allo stallo di arrivo nella nuova SE RTN di smistamento.

Il futuro impianto eolico *Piana dell'imperatore* e gli impianti di altri produttori costituiranno una connessione in condominio di alta tensione, condividendo le sbarre AT nell'area condivisa e lo stallo AT di consegna alla RTN.

Ogni produttore rimarrà responsabile per il proprio impianto per quanto concerne ordini di dispacciamento, rispetto del regolamento di esercizio, rispetto del codice di rete, taratura delle proprie protezioni e verifica dei complessi di misura fiscale.

L'impianto utente per la connessione dell'impianto eolico *Piana dell'imperatore* si comporrà delle seguenti opere ed apparecchiature:

- Stallo AT trasformatore composto da: trasformatore elevatore 30/150 ±12x1,25% kV, scaricatori AT, TA AT ad uso fiscale/misura/protezione, interruttore tripolare 150kV, TV induttivi AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione, sezionatore rotativo con lame di terra 150kV.
- Stallo linea AT condiviso con altri produttori composto da: sezionatore rotativo con lame di terra 150kV, TV ad uso fiscale, TA ad uso fiscale e sbarre di collegamento alla SE Grottole.
- Sala quadri MT contenente il quadro di media tensione 30kV isolato in gas SF6 al quale si attestano i cavidotti provenienti dal parco eolico. Il quadro di media tensione si completa di scomparto arrivo trafo e scomparto per il TSA.
- Sala quadri bT contenente i quadri di protezione e controllo, i quadri dei servizi ausiliari in corrente alternata e corrente continua, il quadro batterie ed il quadro raddrizzatore-inverter. In questa sala è inoltre installato il quadro contatori con accesso dall'esterno del locale come evidenziato dagli elaborati grafici allegati.
- Sala SCADA/telecontrollo.
- Palo antenna.
- Locale per il gruppo elettrogeno (GE) di potenza inferiore ai 25kW.



- Locale trasformatore dei servizi ausiliari (TSA) dotato di vasca contenitiva per eventuali fuoriuscite d'olio dal TSA. L'apertura della porta del locale TSA è impedita in caso di TSA sotto tensione (interblocco porta-sezionatore di terra scomparto MT di alimentazione TSA).

Lo schema di misura sarà tale da poter distinguere e contabilizzare l'energia prodotta da ciascun impianto.

I cavidotti interrati, indispensabili per il trasporto dell'energia elettrica da ciascun aerogeneratore alla Stazione Elettrica di Trasformazione (SET) AT/MT per la successiva immissione in rete, percorreranno lo stesso tracciato della viabilità di servizio prevista per i lavori di costruzione e gestione del parco eolico. Nelle aree esterne a quelle interessate dai lavori i tracciati sfrutteranno per quanto possibile la viabilità pubblica principalmente al fine di minimizzare gli impatti sul territorio interessato.

L'ubicazione degli aerogeneratori è stata prevista, compatibilmente con l'esposizione ai venti dominanti, in modo da limitare al massimo sia il loro impatto visivo sia i movimenti di terra per la realizzazione delle opere a servizio del parco.

Vengono riportate nella tabella seguente le coordinate planimetriche delle macchine adottando il sistema di riferimento UTM-WGS84, fuso 33 e Gauss Boaga Roma 40 fuso est.

Si precisa, che gli aerogeneratori di progetto non sono ubicati in aree ed in siti definiti dal PIEAR come non idonei, nonché in aree di valore naturalistico, paesaggistico ed ambientale. A tal proposito si rimanda al quadro ambientale del presente Studio ed in particolare alla carta dei vincoli.

Tabella 1: coordinate aerogeneratori di progetto

WTG	D rotore	H tot	Coordinate UTM-WGS84 fuso 33		Coordinate GB-Roma 40 fuso est	
			E	N	E	N
MN1	162	200	637442	4483125	2657452	4483131
MN2	162	200	638093	4483176	2658103	4483182
MN3	162	200	638338	4482227	2658348	4482233
MN4	162	200	638987	4482169	2658997	4482175
MN5	162	200	639909	4481611	2659919	4481617
MN6	162	200	640890	4481881	2660900	4481887
MN7	162	200	638249	4481512	2658259	4481518
MN8	162	200	638925	4481277	2658935	4481283

Infine, è d'obbligo menzionare la presenza nell'area di progetto di una serie di altri aerogeneratori sia di piccola che di grande generazione già in esercizio, a dimostrazione del fatto che l'area prescelta risulta particolarmente predisposta alla produzione di energia rinnovabile da fonte eolica.

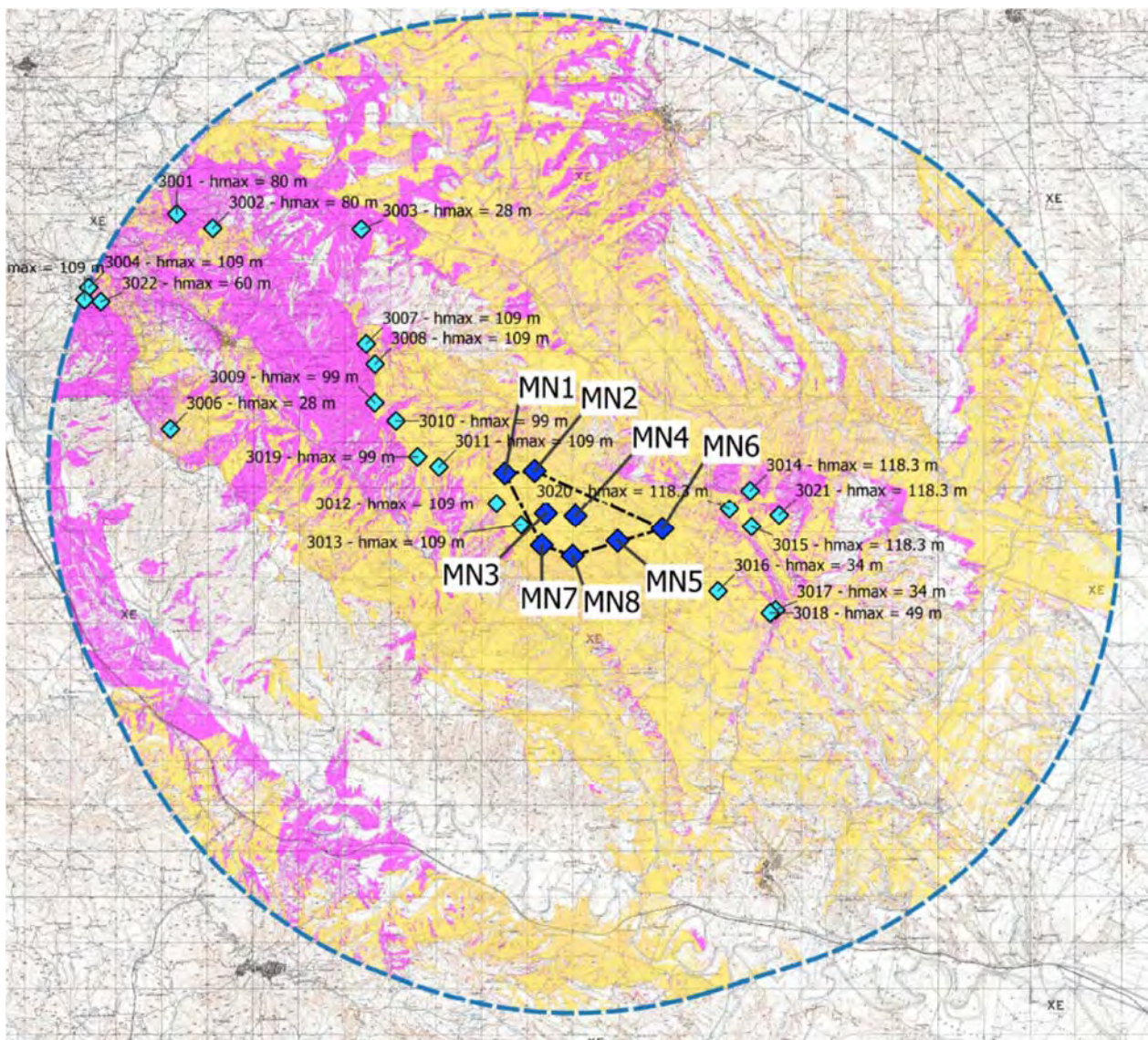


Figura 6: localizzazione degli impianti eolici esistenti nel raggio di 10 km dall'impianto in esame (Fonte: ns. elaborazioni su dati RSDI e Regione Basilicata)

2.3 Descrizione degli aerogeneratori

Per il Parco eolico in oggetto, il proponente ha optato per un aerogeneratore di grande taglia ad asse orizzontale con rotore tripala le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo pari a 162 m, posto sopravvento alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il convertitore elettronico di potenza, il trasformatore BT/MT e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore pari a massimi 122.5 m;



- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 200 m;
- diametro alla base del sostegno tubolare: 4.50 m;
- area spazzata massima: 20611 m².

In particolare, i modelli commerciali che attualmente soddisfano questi requisiti tecnico-dimensionali sono: SG 155 5.8 MW (limitati a 5.625 MW) HH 122.5, GE 158 5.5 MW HH 121, V162 5.6 HH 119.

La spinta del vento, agendo sul profilo alare delle pale, provoca la rotazione del rotore e la conseguente produzione di energia meccanica, che viene poi trasformata in energia elettrica dal generatore.

Questo schema di funzionamento, molto semplice in principio, viene garantito nella realtà da una serie di componenti elettromeccanici, per la maggior parte contenuti all'interno della navicella, che oggi, grazie alla ricerca e alla sperimentazione maturata negli anni, hanno raggiunto un livello di efficienza tale da rendere l'eolico una delle fonti rinnovabili più competitive sul mercato.

I componenti principali degli aerogeneratori sono costituiti dal rotore, dal sistema di trasmissione, dal generatore, dal sistema di frenatura, dal sistema di orientamento, dalla gondola e dalla torre. L'albero principale trasmette la potenza al generatore tramite un sistema di riduzione. Tale sistema è composto da uno stadio planetario e 2 stadi ad assi paralleli. Da questo la potenza è trasmessa, tramite l'accoppiamento a giunto cardanico, al generatore.

Il sistema di arresto principale è costituito dal blocco totale delle pale mentre quello secondario è un sistema di emergenza a disco attivato idraulicamente e montato sull'albero del sistema di riduzione. In particolare, l'azione congiunta del freno primario aerodinamico e del freno meccanico di emergenza (situato all'uscita dell'asse veloce del moltiplicatore) con sistema di controllo idraulico, permette una frenata controllata che evita danneggiamenti a causa di trasmissione di carichi eccessivi.

Tutte le funzioni dell'aerogeneratore sono costantemente monitorate e controllate da diverse unità a microprocessore. Il sistema di controllo è posizionato nella gondola. La variazione dell'angolo d'attacco delle pale è regolato da un sistema idraulico che permette una rotazione di 95°. Questo sistema fornisce anche pressione al sistema frenante.

Il sistema di imbardata, di tipo attivo per assicurare un ottimo adattamento a terreni complessi, è costituito da motori alimentati elettricamente e controllati dall'apposito sistema di controllo sulla base di informazioni ricevute dalla veletta montata sulla sommità della gondola. I meccanismi di imbardata fanno ruotare i pignoni che si collegano con l'anello a denti larghi montato in cima alla torre.

Il telaio della gondola poggia sulla corona di orientamento e scivola su un alloggiamento di nylon per evitare che gli sforzi trasmessi generino eccessive tensioni sugli ingranaggi del sistema di orientamento. La copertura della gondola, costituita da poliestere rinforzato con fibra di vetro, protegge tutti i componenti interni dagli agenti atmosferici. L'accesso alla gondola ospita anche un paranco di servizio della portata di 800 kg che può essere incrementata fino a 6400 kg per sollevare i componenti principali.

Di seguito si riportano alcune tra le principali caratteristiche dei diversi componenti dell'aerogeneratore tipo previsto in progetto.



2.3.1 Torre tubolare di sostegno

La torre di sostegno di tipo tubolare avrà una struttura in acciaio, il colore della struttura sarà chiaro, avrà una forma tronco-conica e sarà costituita da quattro o più tronchi aventi altezza complessiva fino all'asse del rotore pari al massimo a 122.5 m. In questo modo è assicurata la possibilità di un più semplice trasporto. Le diverse sezioni sono state ottimizzate per lunghezza, diametro e peso allo scopo di assicurare anche un peso adeguato al trasporto. Il collegamento tra le singole sezioni è realizzato in cantiere tramite flange ad anello a forma di L, che sono bullonate fra loro. Il design dei tubi in acciaio è scelto in modo tale da permettere una combinazione modulare dei segmenti alle altezze al mozzo necessarie.

La protezione dalla corrosione necessaria è realizzata da un rivestimento a più strati da una mano di zinco e sistemi di verniciatura conformi alla specificazione di protezione dalla corrosione.

Alla base della torre ci sarà una porta che permetterà l'accesso ad una scala montata all'interno, dotata ovviamente di opportuni sistemi di protezione (parapetti). Per ogni tronco di torre è prevista una piattaforma di riposo. È previsto inoltre un sistema di illuminazione di emergenza interno.

Allo scopo di ridurre al minimo la necessità di raggiungere la navicella tramite le scale interne, il sistema di controllo del convertitore e di comando dell'aerogeneratore saranno sistemati in quadri montati su una piattaforma separata alla base della torre.

L'energia elettrica prodotta viene trasmessa alla base della torre tramite cavi installati su una passerella verticale ed opportunamente schermati.

Per la trasmissione dei segnali di controllo alla navicella saranno installati cavi a fibre ottiche.

2.3.2 Rotore e pale

Il rotore si trova all'estremità dell'albero lento, ed è costituito da tre pale fissate ad un mozzo, corrispondente all'estremo anteriore della navicella. Il rotore è posto sopravento rispetto al sostegno. La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata).

Nel caso del parco in oggetto, il rotore avrà diametro massimo di 162 m e una velocità di rotazione variabile tra circa 4 e 12 rpm. Combinato con un sistema di regolazione del passo delle pale, fornisce la migliore resa possibile adattandosi nel contempo alle specifiche della rete elettrica (accoppiamento con il generatore) e, nel contempo, minimizzando le emissioni acustiche.

Le pale, a profilo alare, di lunghezza massima pari ad 80 m, composte in fibra di vetro rinforzata con resina epossidica e fibra di carbonio, sono ottimizzate per operare a velocità variabile e saranno protette dalle scariche atmosferiche da un sistema parafulmine integrato. Saranno verniciate con colore chiaro.

Gli aerogeneratori potranno essere dotati di segnalazione cromatica, costituendo un ostacolo alla navigazione aerea a bassa quota. In particolare ciascuna delle tre pale potrà essere verniciata sulle estremità con tre bande di colore rosso/bianco/rosso ognuna di larghezza minima pari a 6m, fino a coprire 1/3 della lunghezza della pala stessa. È inoltre prevista l'installazione delle segnalazioni "notturne", costituite da luci intermittenti di colore rosso sull'estradosso della navicella. Ad ogni modo le prescrizioni degli Enti preposti (ENAC/ENAV) potranno modificare le suddette segnalazioni.



L'interfaccia tra il rotore ed il sistema di trasmissione del moto è il mozzo a cui sono incernierate le tre pale. I cuscinetti delle pale sono imbullonati direttamente sul mozzo, che sostiene anche le flange per gli attuatori di passo e le corrispondenti unità di controllo. Il gruppo mozzo è schermato secondo il principio della gabbia di Faraday, in modo da fornire la protezione ottimale ai componenti elettronici installati al suo interno.

Il mozzo è generalmente realizzato in ghisa fusa a forma combinata di stella e sfera, in modo tale da ottenere un flusso di carico ottimale con un peso dei componenti ridotto e con dimensioni esterne contenute.

Durante il funzionamento i sistemi di controllo della velocità e del passo interagiscono per ottenere il rapporto ottimale tra massima resa e minimo carico.

Oltre a controllare la potenza in uscita il controllo del passo serve da sistema di sicurezza primario. Durante la normale azione di frenaggio i bordi d'attacco delle pale vengono ruotati in direzione del vento. Il meccanismo di controllo del passo agisce in modo indipendente su ogni pala. Pertanto nel caso in cui l'attuatore del passo dovesse venire a mancare su due pale, la terza potrà ancora riportare il rotore sotto controllo ad una velocità di rotazione sicura nel giro di pochi secondi. In tal modo si ha un sistema di sicurezza a tripla ridondanza.

Quando l'aerogeneratore è in posizione di parcheggio le pale del rotore vengono messe a bandiera. Ciò riduce nettamente il carico sull'aerogeneratore, e quindi sulla torre. Tale posizione, viene pertanto attuata in condizioni climatiche di bufera (velocità del vento oltre le specifiche di funzionamento).

2.3.3 Navicella (gondola)

La navicella è il corpo centrale dell'aerogeneratore, costituita da una struttura portante in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera; è vincolata alla testa della torre tramite un cuscinetto a strisciamento che le consente di ruotare sul suo asse di imbardata. All'interno della navicella sono contenute le principali apparecchiature elettromeccaniche necessarie alla generazione di energia elettrica; in particolare si distinguono:

- Albero Lento
- Moltiplicatore di giri
- Albero Veloce
- Generatore
- Convertitore
- Trasformatore MT/BT

Tutti i componenti sono assemblati modularmente sul basamento. Ciò consente l'utilizzo di una gru di dimensioni ridotte per l'assemblaggio in sito e semplifica i successivi lavori di manutenzione e riparazione. La navicella contiene l'albero lento, unito direttamente al mozzo, che trasmette la potenza captata dalle pale al generatore attraverso un moltiplicatore di giri.

2.3.4 Sistema di imbardata

L'aerogeneratore è dotato di due banderuole riscaldate a controllo incrociato per l'esatta corrispondenza dei segnali. Esse forniscono una misurazione molto accurata della direzione del vento. L'esatto allineamento del rotore alla direzione del vento è un requisito essenziale per



ottimizzare la resa e contemporaneamente evitare carichi aggiuntivi sull'aerogeneratore causati da un flusso d'aria obliquo.

2.3.5 Sistema di controllo

Tutto il funzionamento dell'aerogeneratore è controllato da un sistema a microprocessori che attua un'architettura multiprocessore in tempo reale.

Tale sistema è collegato a un gran numero di sensori mediante cavi a fibre ottiche. In tal modo si garantisce la più alta rapidità di trasferimento del segnale e la maggior sicurezza contro le correnti vaganti o le fulminazioni. Il computer installato nell'impianto definisce i valori di velocità del rotore e del passo delle pale e funge quindi anche da sistema di supervisione dell'unità di controllo distribuita dell'impianto elettrico e del meccanismo di controllo del passo alloggiato nel mozzo.

2.3.6 Sistema frenante

L'aerogeneratore è dotato di due sistemi di frenata indipendenti: attuazione del passo delle pale e disco freno idraulico. Ciascun sistema, indipendentemente dall'inserimento dell'altro, è in grado di fermare la macchina. In tutte le situazioni di fermata normale è usata solo l'attuazione del passo delle pale. Questa determina una frenata controllata dell'aerogeneratore con un minimo carico sull'intera struttura. In situazioni molto critiche (emergenza) il disco freno idraulico interviene insieme all'attuazione del passo delle pale. In caso di sovravelocità del rotore, saranno attivati entrambi i sistemi frenanti.





3 Descrizione degli impianti elettrici

Come già riportato, in base alla soluzione di connessione (soluzione tecnica minima generale STMG - codice pratica del preventivo di connessione 201000123 del 03.06.2020), il futuro impianto eolico sarà collegato in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento della RTN a 150 kV da inserire in entra-esce alle linee RTN a 150 kV "Filatura – Pisticci CP" e "Italcementi – Italcementi Matera", previa realizzazione degli interventi previsti nel Piano di Sviluppo Terna, in particolare:

- raccordi tra la linea 150 kV "Italcementi – Italcementi Matera" e le CP Amendolara, Rotondella e Policoro;
- richiusura della linea 150 kV "Italcementi – Italcementi Matera", previo adeguamento, sulla SE 380/150 kV di Matera, valutando eventualmente di realizzare una nuova SE 150 kV in adiacenza alla stazione dell'Utente Italcementi Matera;

mediante la realizzazione di una sottostazione utente di trasformazione dedicata che ospiterà il nuovo stallo produttore AT. Inoltre, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle future infrastrutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo in stazione RTN Terna con altri produttori. Pertanto, in adiacenza alla stazione utente è prevista un'area condivisa in condominio AT da cui partirà un cavo interrato AT fino allo stallo di arrivo nella nuova SE RTN di smistamento.

In particolare, l'energia prodotta dagli aerogeneratori del parco in oggetto verrà convogliata tramite un cavidotto interrato a 30 kV. A valle del cavidotto esterno in MT è prevista la realizzazione di una sottostazione elettrica di condivisione e trasformazione da media ad alta tensione (MT/AT) situata nelle immediate vicinanze del punto di consegna. Tale sottostazione, pertanto, sarà distinguibile in due unità separate: la prima, indicata come "area condivisa in condominio AT" rappresenta la stazione di condivisione a 150 kV, e sarà utilizzata per condividere lo stallo di connessione assegnato da Terna SpA tra diversi produttori di energia e la seconda, indicata come "Fri-El Spa Codice Pratica 201000123" rappresenta la stazione utenza di trasformazione 30/150 kV. Il collegamento tra la sottostazione di trasformazione e la sottostazione di consegna verrà realizzato mediante cavo in alta tensione in modo da trasferire l'energia elettrica prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) mediante la futura Stazione Elettrica (SE) 150 kV RTN, ubicata nel settore nord occidentale del territorio comunale di Montescaglioso (MT).

Ogni produttore rimarrà responsabile per il proprio impianto per quanto concerne ordini di dispacciamento, rispetto del regolamento di esercizio, rispetto del codice di rete, taratura delle proprie protezioni e verifica dei complessi di misura fiscale.

3.1 Opere di utenza

L'impianto utente per la connessione dell'impianto eolico *Piana dell'imperatore* si comporrà delle seguenti opere ed apparecchiature:

- Stallo AT trasformatore composto da: trasformatore elevatore 30/150 $\pm 12 \times 1,25\%$ kV, scaricatori AT, TA AT ad uso fiscale/misura/protezione, interruttore tripolare 150kV, TV induttivi AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione, sezionatore rotativo con lame di terra 150kV.
- Stallo linea AT condiviso con altri produttori composto da: sezionatore rotativo con lame di terra 150kV, TV ad uso fiscale, TA ad uso fiscale e sbarre di collegamento alla SE Grottole.



- Sala quadri MT contenente il quadro di media tensione 30kV isolato in gas SF6 al quale si attestano i cavidotti provenienti dal parco eolico. Il quadro di media tensione si completa di scomparto arrivo trafo e scomparto per il TSA.
- Sala quadri bT contenente i quadri di protezione e controllo, i quadri dei servizi ausiliari in corrente alternata e corrente continua, il quadro batterie ed il quadro raddrizzatore-inverter. In questa sala è inoltre installato il quadro contatori con accesso dall'esterno del locale come evidenziato dagli elaborati grafici allegati.
- Sala SCADA/telecontrollo.
- Palo antenna.
- Locale per il gruppo elettrogeno (GE) di potenza inferiore ai 25kW.
- Locale trasformatore dei servizi ausiliari (TSA) dotato di vasca contenitiva per eventuali fuoriuscite d'olio dal TSA. L'apertura della porta del locale TSA è impedita in caso di TSA sotto tensione (interblocco porta-sezionatore di terra scomparto MT di alimentazione TSA).

Lo schema di misura sarà tale da poter distinguere e contabilizzare l'energia prodotta da ciascun impianto.

3.2 Linee interrate 30 kV

I cavidotti di collegamento alla rete elettrica nazionale in MT attraverseranno il territorio comunale di Pomarico e Montescaglioso entrambi localizzati in provincia di Matera.

L'energia prodotta dai singoli aerogeneratori del parco eolico verrà trasportata alla Stazione Utente 30/150 kV, con funzione di trasformazione ed immessa nella RTN tramite il sistema di sbarre presente nella stessa.

I collegamenti tra il parco eolico e la Stazione Utente avverranno tramite linee in MT interrate, esercite a 30 kV, ubicate sfruttando per quanto possibile la rete stradale esistente ovvero lungo la rete viaria da adeguare/realizzare ex novo nell'ambito del presente progetto.

Ciascun aerogeneratore sarà dotato di un generatore e relativo convertitore. Inoltre, sarà equipaggiato con un trasformatore BT/MT oltre a tutti gli organi di protezione ed interruzione atti a proteggere la macchina e la linea elettrica in partenza dalla stessa.

I trasformatori per impianti eolici devono costantemente sopportare problemi di sovratensioni di esercizio e vibrazioni meccaniche che mettono a dura prova la loro affidabilità nel tempo.

All'interno del generatore eolico, la tensione BT a 0.720 kV in arrivo dalla macchina verrà elevata a 30 kV tramite un trasformatore elevatore dedicato. Ogni aerogeneratore avrà al suo interno:

- L'arrivo del cavo BT (0.720 kV) proveniente dal generatore-convertitore;
- il trasformatore elevatore BT/MT (0.720/30 kV);
- la cella MT (30 kV) per la partenza verso i quadri di macchina e da lì verso la Stazione di trasformazione.

Gli aerogeneratori del campo saranno suddivisi in 3 circuiti (o sottocampi) così costituiti:

- Sottocampo 1: $5.625 \times 2 = 11.25$ MW (MN1-MN2)
- Sottocampo 2: $5.625 \times 3 = 16.875$ MW (MN4-MN5-MN6)
- Sottocampo 3: $5.625 \times 3 = 16.875$ MW (MN7-MN8-MN3)



La rete elettrica MT sarà realizzata con posa completamente interrata allo scopo di ridurre l'impatto della stessa sull'ambiente, assicurando il massimo dell'affidabilità e della economia di esercizio.

Il tracciato planimetrico della rete, lo schema unifilare dove sono evidenziate la lunghezza e la sezione corrispondente di ciascuna terna di cavo e la modalità e le caratteristiche di posa interrata sono mostrate nelle tavole del progetto allegate.

Per il collegamento degli aerogeneratori si prevede la realizzazione di linee MT a mezzo di collegamenti del tipo "entra-esce".

Il percorso del collegamento del Parco Eolico alla Stazione di Trasformazione è stato scelto tenendo conto di molteplici fattori, quali:

- contenere per quanto possibile i tracciati dei cavidotti sia per occupare la minor porzione possibile di territorio, sia per non superare certi limiti di convenienza tecnico-economica;
- evitare per quanto possibile di interessare case sparse ed isolate, rispettando le distanze prescritte dalla normativa vigente;
- Evitare interferenze con zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- transitare su aree di minor pregio interessando aree prevalentemente agricole e sfruttando la viabilità esistente per quanto possibile.

La rete a 30 kV, comporterà uno scavo di lunghezza totale pari a circa 15 km, sarà realizzata per mezzo di cavi del tipo ARE4H5E - 18/30 kV o equivalenti con conduttore in alluminio. Il calcolo delle perdite di tensione nei cavi elettrici è riportato nella tabella seguente.

Tabella 2: perdite di tensione nei cavi

Circuito	Tratto	Potenza	Corrente	Sezione cavo	Lunghezza	Caduta di tensione	Caduta di tensione	Caduta di tensione complessiva
		MW	A	mmq	m	V	%	%
1	MN1-MN2	5.6	107.77	120	700	24.96	0.08%	0.08%
	MN2-SSE	11.2	215.54	630	7515	116.99	0.39%	0.47%
2	MN4-MN5	5.6	107.77	120	2236	79.72	0.27%	0.27%
	MN5-MN6	11.2	215.54	300	2096	61.04	0.20%	0.47%
	MN6-SSE	16.8	323.32	630	3730	87.10	0.29%	0.76%
3	MN7-MN8	5.6	107.77	120	1193	42.53	0.14%	0.14%
	MN8-MN3	11.2	215.54	300	1245	36.25	0.12%	0.26%
	MN3-SSE	16.8	323.32	630	6722	156.97	0.52%	0.79%

L'isolamento sarà garantito mediante guaina termo-restringente.

Il cavo a fibre ottiche per il monitoraggio ed il telecontrollo delle turbine sarà di tipo monomodale e verrà alloggiato all'interno di un tubo corrugato in PVC o in un monotubo in PEAD posto nello stesso scavo del cavo di potenza.

Insieme al cavo di potenza ed alle fibre ottiche vi sarà anche un dispersore di terra a corda di 35 mm² che collegherà gli impianti di terra delle singole turbine allo scopo di abbassare le tensioni di passo e di contatto e di disperdere le correnti dovute alle fulminazioni.

I cavi verranno posati ad una profondità di circa 120 cm, con una placca di protezione in PVC (nei casi in cui non è presente il tubo corrugato) ed un nastro segnalatore.



I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che per una e due terne avrà una larghezza di 50 cm, mentre per tre una larghezza di 100 cm (cfr. sezioni tipo cavidotto). La sezione di posa dei cavi sarà variabile a seconda della loro ubicazione in sede stradale o in terreno (cfr. sezioni tipo cavidotto).

Come accennato, nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.

Dove necessario si dovrà provvedere alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi.

La posa dei cavi si articolerà nelle seguenti attività:

- scavo a sezione obbligata della larghezza e della profondità precedentemente menzionate;
- posa del cavo di potenza e del dispersore di terra;
- eventuale rinterro parziale con strato di sabbia vagliata;
- posa del tubo contenente il cavo in fibre ottiche;
- posa dei tegoli protettivi;
- rinterro parziale con terreno di scavo;
- posa nastro monitore;
- rinterro complessivo con ripristino della superficie originaria;
- apposizione di paletti di segnalazione presenza cavo.

L'asse del cavo posato nella trincea si scosterà dall'asse della stessa solo di qualche centimetro a destra ed a sinistra, al fine di evitare dannose sollecitazioni dovute all'assestamento del terreno. Durante le operazioni di posa, gli sforzi di tiro applicati ai conduttori non dovranno superare i 60 N/mm² rispetto alla sezione totale. Il raggio di curvatura dei cavi durante le operazioni di installazione non dovrà essere inferiore a 3 m.

Lo schermo metallico dei singoli spezzoni di cavo verrà messo a terra da entrambe le estremità della linea.

In corrispondenza dell'estremità di cavo connesso alla stazione di utenza, onde evitare il trasferimento di tensioni di contatto pericolose a causa di un guasto sull'alta tensione, la messa a terra dello schermo avverrà solo all'estremità connessa alla stazione di utenza.

La realizzazione delle giunzioni verrà effettuata secondo le seguenti indicazioni:

- prima di tagliare i cavi controllare l'integrità della confezione e l'eventuale presenza di umidità;
- non interrompere mai il montaggio del giunto o del terminale;
- utilizzare esclusivamente materiali contenuti nella confezione.

Ad operazione conclusa saranno applicate delle targhe identificatrici su ciascun giunto in modo da poter individuare l'esecutore, la data e le modalità d'esecuzione.

Su ciascun tronco fra l'ultima turbina e la stazione elettrica di utenza verranno collocati dei giunti di isolamento tra gli schermi dei due diversi impianti di terra (dispersore di terra della stazione elettrica e dispersore di terra dell'impianto eolico). Essi garantiranno la tenuta alla tensione che si può stabilire tra i due schermi dei cavi MT.

Le terminazioni dei cavi in fibra ottica dovranno essere effettuate nella seguente modalità:

- posa del cavo, da terra al relativo cassetto ottico, previa eliminazione della parte eccedente, con fissaggio del cavo o a parete o ad elementi verticali con apposite fascette, ogni 0.50 m circa;
- sbucciatura progressiva del cavo;
- fornitura ed applicazione, su ciascuna fibra ottica, di connettore;
- esecuzione della "lappatura" finale del terminale;

- fissaggio di ciascuna fibra ottica.

Le figure seguenti riportano alcune sezioni tipo del cavidotto

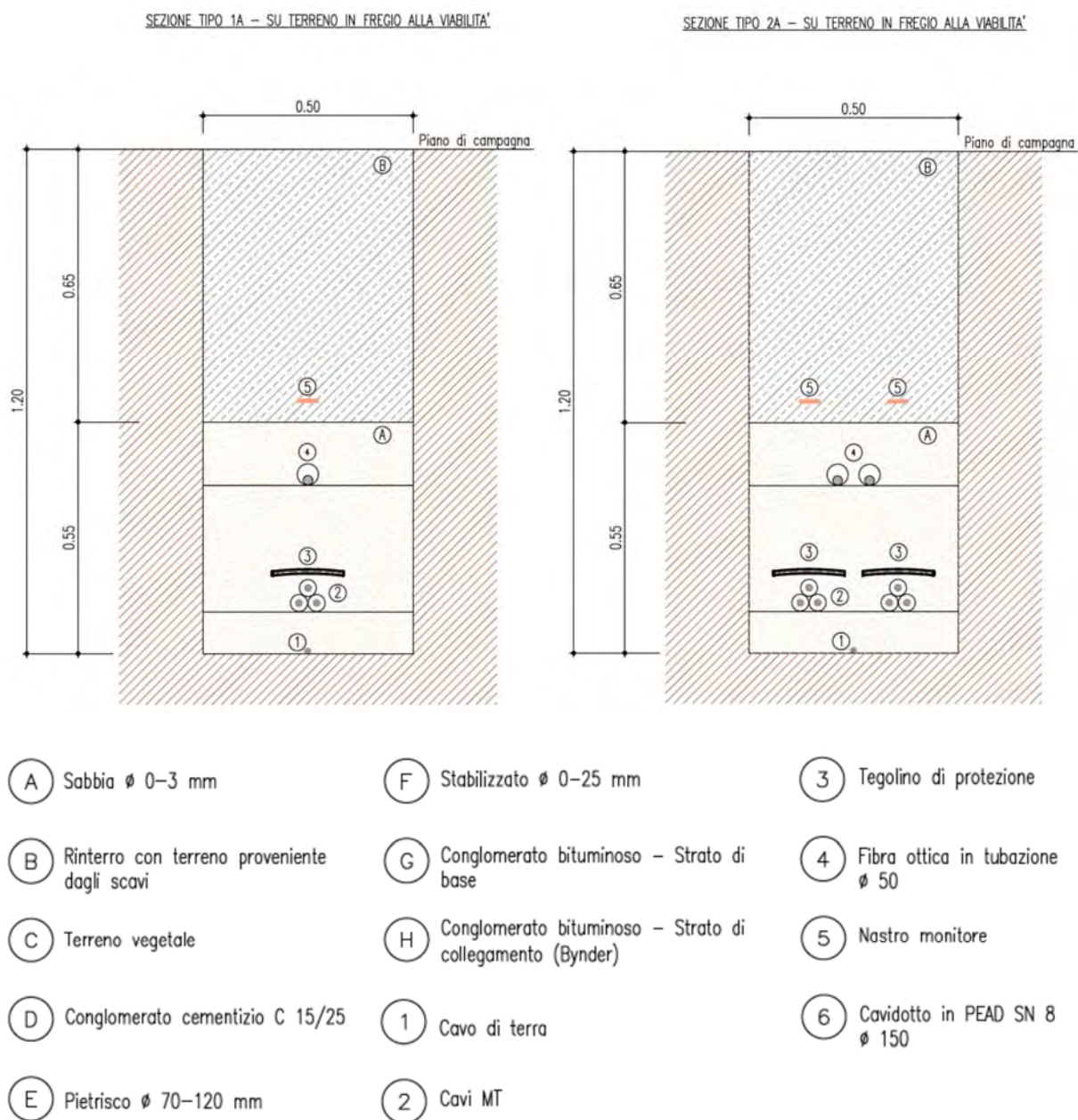
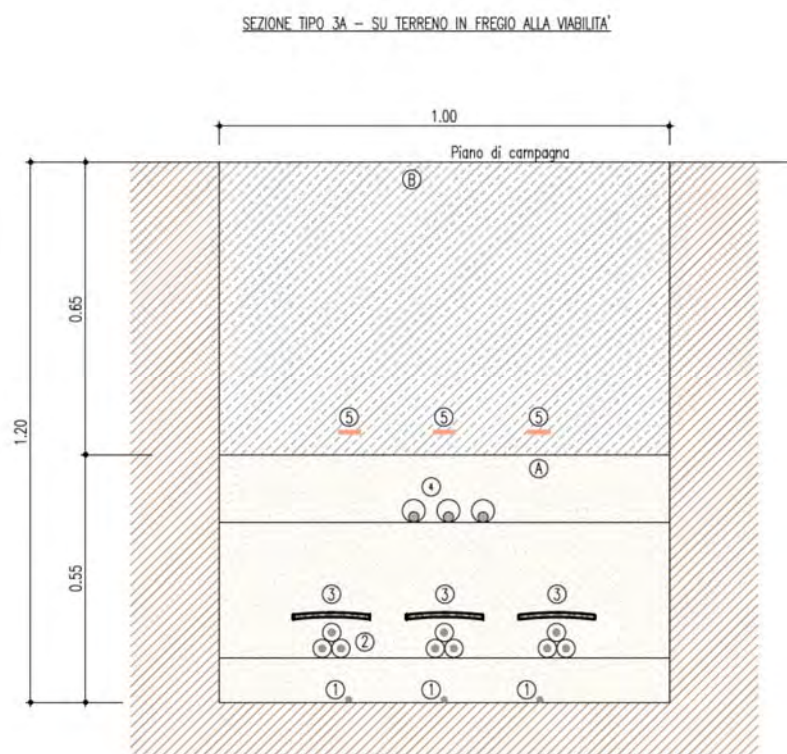


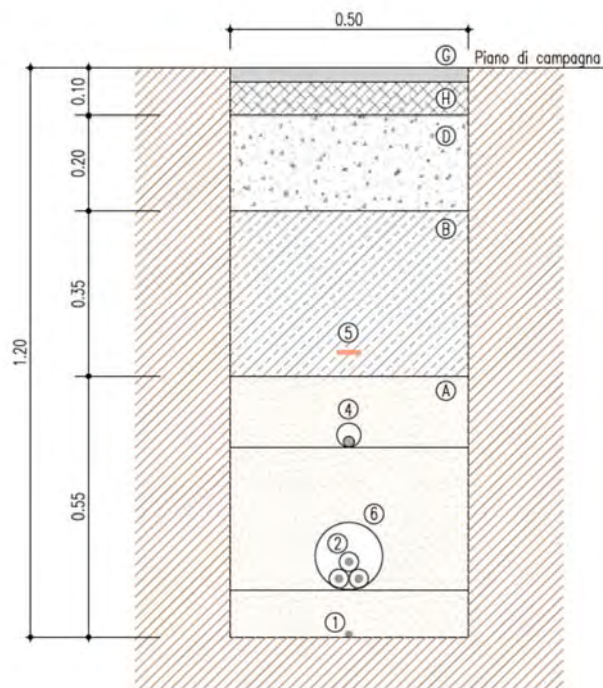
Figura 7: sezioni tipo 1A e 2A cavidotto



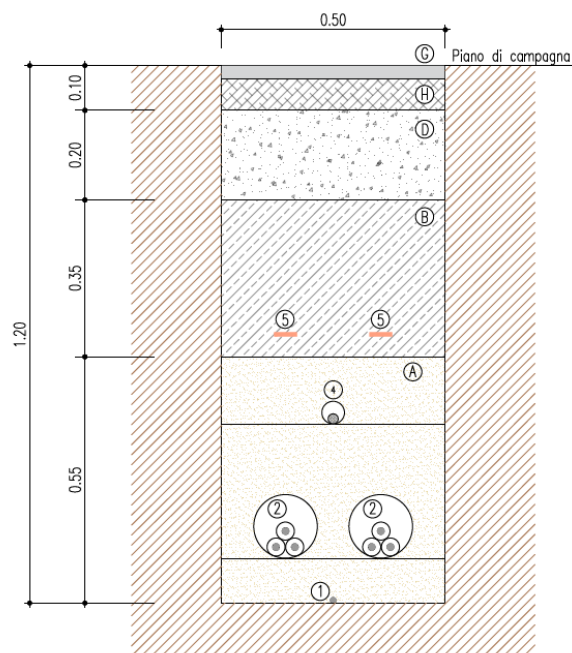
- | | | |
|--|---|---|
| (A) Sabbia ϕ 0–3 mm | (F) Stabilizzato ϕ 0–25 mm | (3) Tegolino di protezione |
| (B) Rinterro con terreno proveniente dagli scavi | (G) Conglomerato bituminoso – Strato di base | (4) Fibra ottica in tubazione ϕ 50 |
| (C) Terreno vegetale | (H) Conglomerato bituminoso – Strato di collegamento (Bynder) | (5) Nastro monitore |
| (D) Conglomerato cementizio C 15/25 | (1) Cavo di terra | (6) Cavidotto in PEAD SN 8 ϕ 150 |
| (E) Pietrisco ϕ 70–120 mm | (2) Cavi MT | |

Figura 8: sezione tipo 3A

SEZIONE TIPO 1B – SU STRADA ASFALTATA



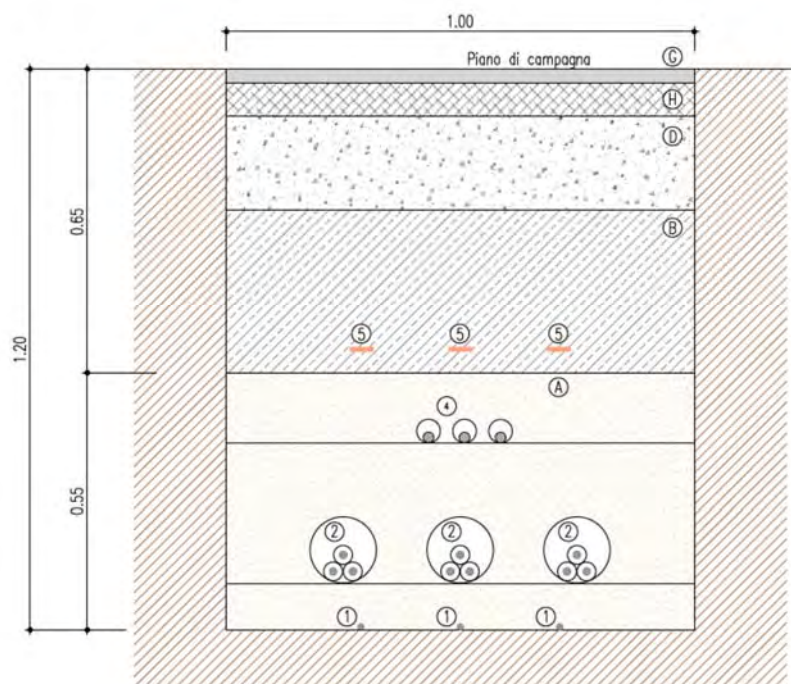
SEZIONE TIPO 2B – SU STRADA ASFALTATA



- | | | |
|--|---|--|
| (A) Sabbia \varnothing 0–3 mm | (F) Stabilizzato \varnothing 0–25 mm | (3) Tegolino di protezione |
| (B) Rinterro con terreno proveniente dagli scavi | (G) Conglomerato bituminoso – Strato di base | (4) Fibra ottica in tubazione \varnothing 50 |
| (C) Terreno vegetale | (H) Conglomerato bituminoso – Strato di collegamento (Bynder) | (5) Nastro monitore |
| (D) Conglomerato cementizio C 15/25 | (1) Cavo di terra | (6) Cavidotto in PEAD SN 8 \varnothing 150 |
| (E) Pietrisco \varnothing 70–120 mm | (2) Cavi MT | |

Figura 9: sezioni tipo 1B e 2Bc cavidotto

SEZIONE TIPO 3B - SU STRADA ASFALTATA



- | | | |
|--|---|--|
| (A) Sabbia \varnothing 0-3 mm | (F) Stabilizzato \varnothing 0-25 mm | (3) Tegolino di protezione |
| (B) Rinterro con terreno proveniente dagli scavi | (G) Conglomerato bituminoso - Strato di base | (4) Fibra ottica in tubazione \varnothing 50 |
| (C) Terreno vegetale | (H) Conglomerato bituminoso - Strato di collegamento (Bynder) | (5) Nastro monitor |
| (D) Conglomerato cementizio C 15/25 | (1) Cavo di terra | (6) Cavidotto in PEAD SN 8 \varnothing 150 |
| (E) Pietrisco \varnothing 70-120 mm | (2) Cavi MT | |

Figura 10: sezioni tipo 3B cavidotto

4 Descrizione delle opere civili

4.1 Opere civili di fondazione

L'aerogeneratore andrà a scaricare gli sforzi su una struttura di fondazione in cemento armato del tipo indiretto su pali. La fondazione è stata calcolata preliminarmente in modo tale da poter sopportare il carico della macchina e il momento prodotto sia dal carico concentrato posto in testa alla torre che dall'azione cinetica delle pale in movimento.



Figura 11: vista tridimensionale della fondazione dell'aerogeneratore

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione sono state eseguite con i metodi ed i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni sul terreno che la struttura trasmette. Le strutture di fondazione sono dimensionate in conformità alla normativa tecnica vigente.

La fondazione degli aerogeneratori è su pali. Il plinto ed i pali di fondazione sono stati dimensionati in funzione delle caratteristiche tecniche del terreno derivanti dalle indagini geologiche e sulla base dall'analisi dei carichi trasmessi dalla torre (forniti dal costruttore dell'aerogeneratore), l'ancoraggio della torre alla fondazione sarà costituito da un tirafondo, tutti gli ancoraggi saranno tali da trasmettere sia forze che momenti agenti lungo tutte e tre le direzioni del sistema di riferimento adottato.

In funzione dei risultati delle indagini geognostiche, atte a valutare la consistenza stratigrafica del terreno, le fondazioni sono state dimensionate su platea di forma circolare di diametro pari a ca. 22 m. Al plinto sono attestati n. 12 pali del diametro pari 100 cm e della lunghezza di 15 m.



Ad ogni buon conto, tutti i calcoli eseguiti e la relativa scelta dei materiali, sezioni e dimensioni andranno verificati in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche significative per garantire i necessari livelli di sicurezza. Pertanto, quanto riportato nel presente progetto, potrà subire variazioni in fase di progettazione esecutiva, in termini sia dimensionali (diametro platea, lunghezza e diametro pali) sia di forma (platea circolare/dodecagonale/etc., numero pali) fermo restando le dimensioni di massima del sistema fondazionale.

4.2 Viabilità e piazzole di montaggio

Questa categoria di opere civili è costituita dalle strade di accesso e di servizio che si rendono indispensabili per poter raggiungere i punti ove collocare fisicamente i generatori eolici a partire dalla viabilità esistente.

Le aree interessate dai lavori per la realizzazione del parco eolico risultano, già allo stato attuale, facilmente accessibili ai mezzi d'opera necessari alla realizzazione dei lavori; infatti, la viabilità esistente presente nell'area, per lo più idonea, in termini di pendenze e raggi di curvatura, si presta al trasporto eccezionale dei componenti degli aerogeneratori, come testimoniato dalla presenza di turbine di grande taglia nella zona. Tale condizione al contorno consentirà di minimizzare la viabilità di nuova costruzione e dunque, soprattutto in fase di cantiere, ridurrà la magnitudo degli impatti.

Nello specifico, l'accesso all'area parco potrà avvenire dalla SS 407 Basentana all'altezza dello svincolo per la SP Demanio Campagnolo per poi proseguire sulla SP 154 e successivamente su viabilità comunale adeguando alcuni tratti della stessa.

La viabilità interna al campo eolico sarà costituita da una serie di infrastrutture, in parte esistenti da adeguare ed in parte da realizzare ex-novo, che consentiranno di raggiungere agevolmente tutti i siti in cui verranno posizionati gli aerogeneratori.

I tratti di nuova realizzazione, ubicati perlopiù in terreni di proprietà privata, saranno caratterizzati, ove possibile, da livellette radenti il terreno in situ in maniera da ridurre le opere di scavo. Alcuni tratti di viabilità esistente necessitano di interventi di miglioramento ed adeguamento della sede stradale, al fine di consentire il passaggio dei trasporti eccezionali, tuttavia non saranno necessari movimenti terra significativi, per le condizioni generalmente discrete delle strade stesse. Viceversa l'adeguamento di dette strade avrà un impatto positivo per i coltivatori della zona, andando a migliorarne la fruibilità e rimanendo immutata la destinazione d'uso delle stesse, che rimarranno pubbliche.

Detti adeguamenti prevedranno dei raccordi agli incroci di strade e nei punti di maggiore deviazione della direzione stradale oltre ad ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza. Nella fattispecie, la sede stradale sarà portata ad una larghezza minima della carreggiata stradale pari a 4 m; nei tratti in curva la larghezza potrà essere aumentata ed i raggi di curvatura dovranno essere ampi (almeno 70 m), per cui saranno necessari interventi di adeguamento di alcuni tratti di viabilità esistente al fine di consentire il trasporto degli aerogeneratori.

Sulle strade già adeguate sarà infine necessario realizzare area di manovra sugli svincoli con opportuni raggi di curvatura. Le modalità di realizzazioni di tali aree sono le stesse di quella con cui saranno realizzate le nuove strade; inoltre, queste ultime verranno completamente ripristinate allo stato originario al termine delle attività di cantiere.

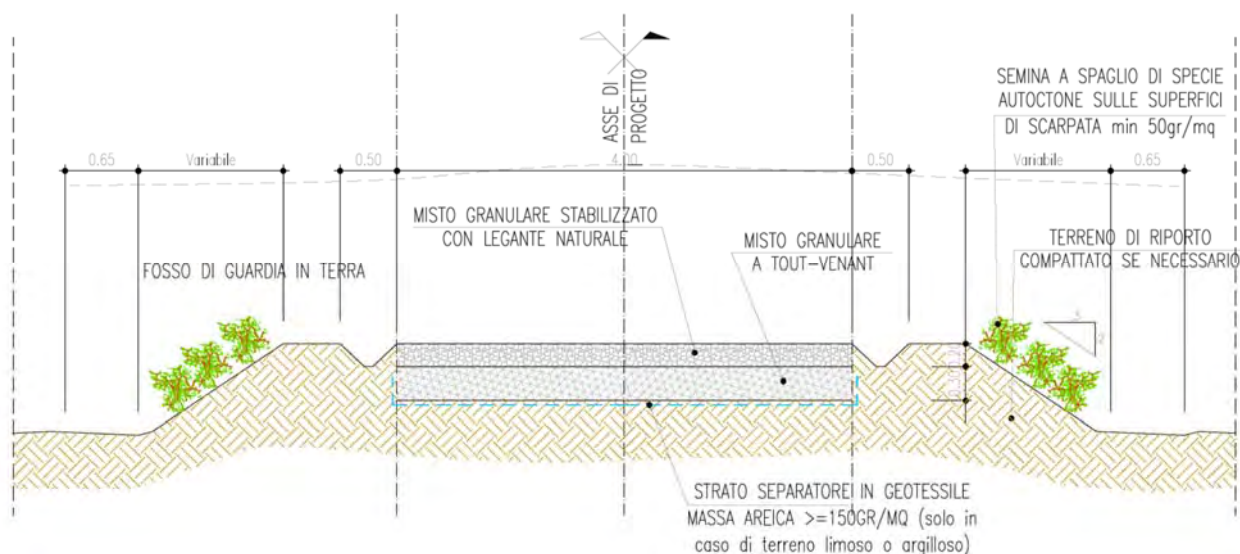
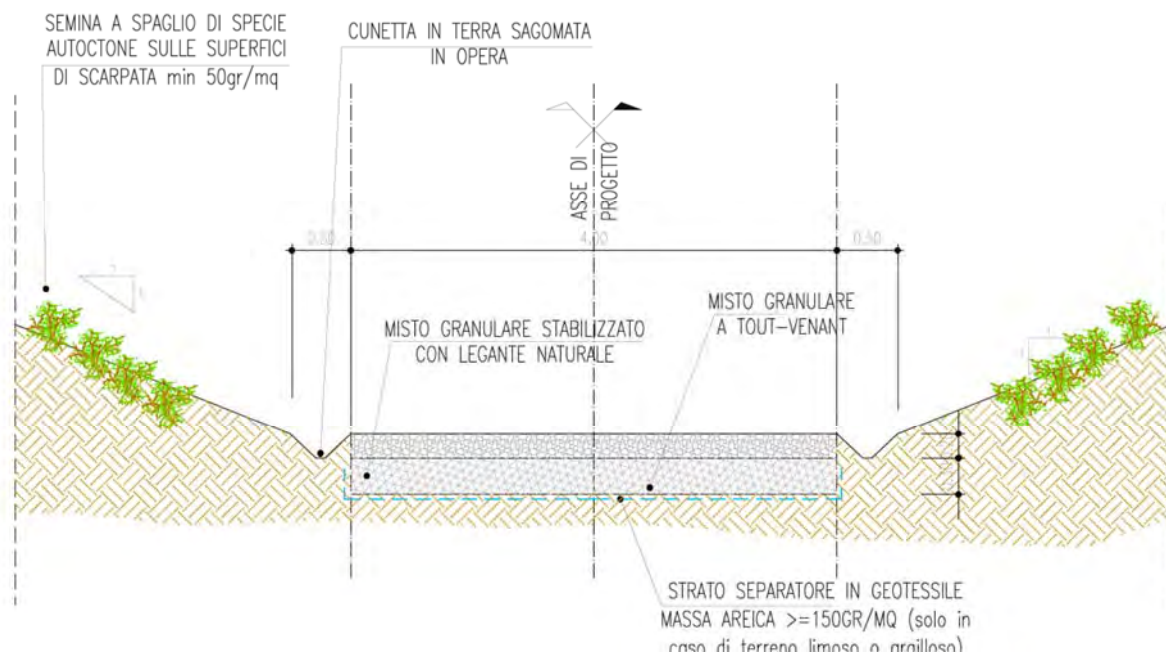


La realizzazione dei nuovi tratti stradali sarà contenuta e limitata ai brevi percorsi che vanno dalle strade esistenti all'area di installazione degli aerogeneratori; i percorsi stradali ex novo saranno genericamente realizzati in massicciate tipo macadam (oppure cementata nei tratti in cui le pendenze dovessero diventare rilevanti) similmente alle carrarecce esistenti e avranno una larghezza pari ad almeno a 4 m per uno sviluppo lineare pari a circa 3.600 metri. La tabella seguente riporta i dettagli relativi ai tracciati stradali previsti in progetto. Il corpo stradale dei tratti in rilevato sarà realizzato, prevalentemente, utilizzando terreno proveniente dagli scavi.

Tabella 3: Lunghezza tracciati stradali esistenti, di progetto e da adeguare

Tracciati	Intervento di adeguamento (m)	Ex novo (m)
MN1-MN2	1350	950
MN3	0	230
MN7-MN8	0	910
MN7	0	307
MN4	58	490
MN5	0	216
MN6	111	190
Adeguamento 1	108	0
Adeguamento 2	23	0
Adeguamento 3	40	0
Adeguamento 4	102	0
Adeguamento 5	100	0
Adeguamento 6	42	0
Adeguamento 7	35	0
Adeguamento 8	29	0
Adeguamento 9	33	0
Adeguamento 10	29	0
Totali	1.627	3.293

Lo strato di terreno vegetale proveniente dalla decorticazione sarà opportunamente separato dal materiale proveniente dallo sbancamento per poter essere riutilizzato nei riporti per il modellamento superficiale delle scarpate e delle zone di ripristino dopo le lavorazioni. Nelle figure seguenti è indicata la sezione tipo delle strade di progetto.


Figura 12: sezione tipo rilevato strada

Figura 13: sezione tipo trincea strada

Lo strato superficiale della sovrastruttura sarà realizzato in misto granulare stabilizzato di spessore minimo pari a 10 cm e massimo di 20 cm. Gli spessori del sottofondo e della sovrastruttura potranno subire delle variazioni, non significative, in fase di progettazione esecutiva, al fine di garantire le specifiche richieste dalla società di trasporto dei componenti.

Inoltre, per ridurre il fenomeno dell'erosione delle nuove strade causato dalle acque meteoriche, lungo i cigli delle stesse sono previste delle fasce di adeguata larghezza, realizzate con materiale lapideo di idonea pezzatura che, oltre a consentire il drenaggio delle stesse acque meteoriche saranno di contenimento allo strato di rifinitura delle strade.



Per la viabilità esistente (strade provinciali, comunali e poderali), ove fosse necessario ripristinare il pacchetto stradale per garantire la portanza minima o allargare la sezione stradale per adeguarla a quella di progetto, si eseguiranno le modalità costruttive previste per i tratti ex novo.

Si precisa che gli allargamenti delle sedi stradali avverranno in sinistra o in destra in funzione dell'esistenza di vegetazione di pregio (aree arborate o colture di pregio); laddove non si riscontrassero situazioni particolari, legate all'eventuale uso del territorio, l'allargamento avverrà indifferentemente in entrambe le direzioni.

Tutte le strade realizzate ex novo saranno, in futuro, solo utilizzate per la manutenzione degli aerogeneratori, chiuse al pubblico passaggio (ad esclusione dei proprietari dei fondi interessati), e saranno realizzate seguendo il più possibile l'andamento topografico esistente in loco.

Per quanto possibile, all'interno dell'area di intervento si cercherà di utilizzare la viabilità esistente, costituita da stradine interpoderali in parte anche asfaltate, eventualmente adeguate alle necessità sopra descritte. L'adeguamento potrà consistere:

- nella regolarizzazione e spianamento del fondo;
- nell'allargamento della sede stradale;
- nel cambiamento del raggio di alcune curve.

In corrispondenza dell'intersezione tra la Strada Provinciale Demanio Campagnolo e la SP 154 è prevista la realizzazione di un'area di cantiere-trasbordo che avrà lo scopo di consentire un più agevole approvvigionamento dei componenti dell'aerogeneratore presso le singole postazioni di montaggio. La suddetta area di circa 6.500 mq, sarà utilizzata per l'installazione di prefabbricati, adibiti a uffici, magazzini, servizi etc...

La stessa sarà altresì utilizzata come deposito mezzi ed eventuale stoccaggio di materiali e per lo scarico delle pale (lunghezza pale pari a 80 m) dai comuni convogli di trasporto e carico su mezzi Blade Lifter per consentire un più agevole attraversamento all'interno dell'area del parco fino al sito di installazione. Analogamente alcuni dei componenti dell'aerogeneratore verranno trasbordati dai convogli tradizionali e approvvigionati alle postazioni di montaggio mediante convogli più agili ovvero dotati di rimorchio semovente. Tale area sarà realizzata secondo le modalità costruttive utilizzate per la piazzola e sarà ripristinate allo status quo ante al termine delle attività di costruzione.

Ogni aerogeneratore è collocato su una piazzola contenente la struttura di fondazione delle turbine e gli spazi necessari alla movimentazione dei mezzi e delle gru di montaggio.

Le piazzole di montaggio dei vari componenti degli aerogeneratori sono poste in prossimità degli stessi e devono essere realizzate in piano o con pendenze minime (dell'ordine del 1-2% al massimo) che favoriscano il deflusso delle acque e riducano i movimenti terra. Le piazzole saranno realizzate con materiali selezionati dagli scavi, adeguatamente compattati per assicurare la stabilità della gru, e dimensionate in modo tale da contenere un'area sufficiente a consentire sia lo scarico che lo stoccaggio dei vari elementi dai mezzi di trasporto, sia il posizionamento delle gru (principale e secondarie). Esse devono quindi possedere i requisiti dimensionali e plano altimetrici specificatamente forniti dall'azienda installatrice degli aerogeneratori, sia per quanto riguarda lo stoccaggio e il montaggio degli elementi delle turbine stesse, sia per le manovre necessarie al montaggio e al funzionamento delle gru.

Nel caso di specie, la scelta delle macchine comporta la necessità di reperire per ogni aerogeneratore un'area libera da ostacoli di dimensioni complessive pari almeno a m 36x61.5 di forma rettangolare e superficie portante, costituita da:

- area oggetto di installazione turbina e relativa fondazione (non necessariamente alla stessa quota della piazzola di montaggio);



- area montaggio e stazionamento gru principale;
- area stoccaggio navicella;
- area stoccaggio sezioni torre;
- area movimentazione mezzi.

Tali spazi devono essere organizzati in posizioni reciproche tali da consentire lo svolgimento logico e cronologico delle varie fasi di lavorazione, come può evincersi anche dall'elaborato grafico del progetto allegato alla presente, in cui è riportato in dettaglio uno schema tipo di distribuzione.

Attigua alla piazzola precedente, è prevista un'area destinata temporaneamente allo stoccaggio delle pale, di dimensioni 20 x 55 (libera da ostacoli fino a 86 m) m, che potrà eventualmente solo essere spianata e livellata, che ospiterà i supporti a sostegno delle pale.

Il montaggio del braccio della gru principale sarà effettuato tra la piazzola dove sarà ubicato l'aerogeneratore e parte della viabilità di invito alla medesima mentre saranno realizzate 2 aree limitrofe di dimensioni approssimative 15 x 8 m che ospiteranno le gru ausiliarie necessarie all'installazione del braccio della gru principale. La geometria di queste aree potrà subire delle variazioni, non significative, in termini di dimensioni, ingombri ed orientamento, in fase esecutiva, in relazione alla tipologia di gru utilizzata.

Le caratteristiche e la tipologia della sovrastruttura delle piazzole devono essere in grado di sostenerne il carico dei mezzi pesanti adibiti al trasporto, delle gru e dei componenti. Lo strato di terreno vegetale proveniente dalla decorticazione da effettuarsi nel luogo ove verrà realizzata la piazzola sarà opportunamente separato dal materiale proveniente dallo sbancamento per poterlo riutilizzare nei riporti per il modellamento superficiale delle scarpate e delle zone di ripristino dopo le lavorazioni.

Le superfici delle piazzole realizzate per consentire il montaggio e lo stoccaggio degli aerogeneratori, verranno in parte ripristinate all'uso originario (piazzole di stoccaggio) e in parte ridimensionate (piazzole di montaggio), in modo da consentire facilmente eventuali interventi di manutenzione o sostituzione di parti danneggiate dell'aerogeneratore.

Al termine dei lavori per l'installazione degli aerogeneratori la sovrastruttura in misto stabilizzato verrà rimossa nelle aree di montaggio e stoccaggio componenti, nonché nelle aree per l'installazione delle gru ausiliarie e nella zona di stoccaggio pale laddove presente.

Infine, la realizzazione delle piazzole prevede opere di regimazione idraulica tali da garantire il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali esistenti, prevenendo dannosi fenomeni di dilavamento del terreno.

4.3 Stima delle quantità di materie da movimentare durante le lavorazioni

Le attività di scavo possono essere suddivise in diverse fasi:

- **scotico**: asportazione di uno strato superficiale del terreno vegetale, per una profondità fino a 30 cm, eseguito con mezzi meccanici; l'operazione verrà eseguita per rimuovere la bassa vegetazione spontanea e per preparare il terreno alle successive lavorazioni (scavi, formazione di sottofondi per opere di pavimentazione, ecc). Il terreno di scotico normalmente possiede buone caratteristiche e può essere utilizzato, ove si verificasse una eccedenza, in altri siti per rimodellamento e ripristini fondiari;



- **scavo di sbancamento/splateamento:** per la realizzazione della viabilità di progetto e delle piazzole di montaggio. Nel progetto proposto lo scavo di sbancamento ha profondità alquanto limitate soprattutto perché, ove le caratteristiche di portanza dei terreni posti immediatamente al di sotto dello scotico non fossero adeguate, si procederà con la tecnica della stabilizzazione a calce senza procedere con ulteriori scavi.
- **scavo a sezione ristretta obbligata:** per la realizzazione dei cavidotti e delle fondazioni. In entrambe le lavorazioni la maggior parte dei terreni scavati verrà utilizzato per reinterrare i cavi. Si genererà una lieve eccedenza che verrà gestita in analogia a quanto previsto per il terreno proveniente dallo sbancamento.

Nella tabella che segue si riassume in forma sinottica il computo metrico relativo ai materiali di scavo previsti per la realizzazione delle opere.

In termini di movimenti materie il progetto prevede che non vi sia terreno in uscita dal cantiere assoggettato alla normativa rifiuti.

I terreni in esubero, quindi, non verranno allontanati dal cantiere come rifiuti (ai sensi della normativa di settore) ma verranno riutilizzati come indicato dal Piano di Utilizzo, in specifici siti dei quali viene riportato nello stesso il dettaglio.

Ovviamente, ove contingenti necessità operative imponessero l'allontanamento di parte di terreno in esubero dall'area di cantiere come "rifiuto", verrà applicata la normativa di settore in tema di trasporto e conferimento.

Tabella 4: Movimento materie interventi sulla viabilità e piazzole di stoccaggio e montaggio

	Esubero terreno da fondazione (m ³)	Fase di montaggio		Passaggio alla fase di esercizio	
		Scavo (m ³)	Riporto (m ³)	Scavo (m ³)	Riporto (m ³)
MN1-MN2	1200	16596	17451	9083.54	14031.79
MN3	600	1669	2889	720.38	2215.12
MN7-MN8	600	2811	170	2811	790
MN7	600	3960	790	3567	868.69
MN4	600	5147	1324	4868.55	734.77
MN5	600	3811	3571	1624.68	3487.63
MN6	600	494	2056	267.41	1427.38
Adeguamenti	-	930			
Totali	4800	35418	28251	22942.56	23555.38

Complessivamente, per le opere civili (strade/fondazioni/piazzole di stoccaggio e montaggio), si prevede uno scavo di ca. 47877 m³, inclusa la rimozione dello strato vegetale superficiale per uno spessore di 20-30 cm.

Il materiale proveniente dagli scavi sarà accantonato temporaneamente nei pressi degli stessi siti di scavo (ad esempio nelle piazzole dei singoli aerogeneratori) e riutilizzato all'interno dello stesso sito o trasportato in altro sito all'interno del cantiere-impianto eolico, laddove all'occorrenza. In definitiva, i volumi complessivi di esubero saranno di circa 10425 m³ per la viabilità e piazzole, comprensivi dei 4800 m³ di esubero derivanti dalla realizzazione delle fondazioni, e di circa 4828 m³ per i cavidotti.



Dal momento che l'area delle piazzole di stoccaggio pale e delle aree adibite ad ospitare le gru ausiliarie verrà ripristinata, la stessa sarà rinaturalizzata mediante ricoprimento di terreno vegetale proveniente dallo scotico in fase di realizzazione e opportunamente stoccato.





5 Fase di cantierizzazione

Nella fase di cantiere l'area occupata dalla piazzola adibita all'allestimento di ciascun aerogeneratore sarà di circa 61.5 m x 36 m (più un'area per lo stoccaggio temporaneo delle pale di circa 55 m x 20 m come illustrato negli elaborati di progetto) necessaria al trasporto ed all'erezione della torre, della navicella e del rotore. Oltre a ciò, in corrispondenza dell'intersezione tra la Strada Provinciale Demanio Campagnolo e la SP 154 è prevista la realizzazione di un'area di cantiere-trasbordo che avrà lo scopo di consentire un più agevole approvvigionamento dei componenti dell'aerogeneratore presso le singole postazioni di montaggio.

La suddetta area di circa 6.500 mq, sarà utilizzata in parte per l'installazione di prefabbricati, adibiti a uffici, magazzini, servizi etc..., e sarà altresì utilizzata come deposito mezzi ed eventuale stoccaggio di materiali. La restante parte verrà impiegata per lo scarico delle pale (lunghezza pale pari a 80 m) dai comuni convogli di trasporto e carico su mezzi Blade Lifter per consentire un più agevole attraversamento all'interno dell'area del parco fino al sito di installazione.

Le strade di accesso, realizzate ex novo, per il transito dei mezzi eccezionali di carreggiata minima pari a 4 m circa si estenderanno per una lunghezza complessiva di circa m 3625 e saranno prevalentemente costituite da bretelle di collegamento interno, e al confine, dei mappali dei terreni agricoli per il raggiungimento dei singoli aerogeneratori.

Scavi e sbancamenti

Gli scavi dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno impartite all'atto esecutivo dalla committenza. Ove necessario, gli scavi saranno preceduti dallo dall'estirpazione di radici e ceppaie, operazioni da estendere a tutta l'area interessata dai lavori. I lavori di scavo dovranno essere realizzati con mezzi adeguati, riconosciuti dalla committenza, rispondenti allo scopo e non pregiudizievoli per la buona riuscita ed il regolare andamento dei lavori.

Gli scavi e gli sbancamenti da realizzare sono:

- sbancamenti per la predisposizione dei terreni per lo stazionamento delle autogrù dedicate all'erezione delle torri e degli aerogeneratori (piazzole in fase di cantiere);
- scavi per la realizzazione delle fondazioni di sostegno degli aerogeneratori;
- scavi per la realizzazione e/o l'adeguamento della viabilità;
- scavi per la realizzazione dei cavidotti per il trasporto dell'energia generata.

Ad ogni torre corrisponde la realizzazione di una piazzola per il transito dell'automezzo adibito alla posa delle pale dell'aerogeneratore, dei tronchi di torre (n. 6 tronchi per ogni torre) e della navicella.

Le aree interessate, dopo aver subito lo sbancamento per circa 30 cm, vengono riempite con acciottolato di vaglio diverso, costipato e rullato. Nel caso di massimo carico, che corrisponde al trasporto del drive train (circa 130 t, mezzo + carico), si dovrà avere una sollecitazione sotto l'inerte costipato e rullato inferiore al carico ammissibile del terreno. Il terreno, considerato di media consistenza, si ritiene possa resistere a sollecitazioni unitarie superiori a 1,5-2,0 kg/cm²; tale dato sarà comunque verificato a seguito delle prove geognostiche che saranno eseguite in sede di progettazione esecutiva. Non vi sono problematiche dovute alla presenza di acqua ed a problemi di frane nelle fasi di scavo, data la consistenza del terreno e la modesta profondità. In ogni caso le pareti saranno controllate con l'inclinazione di scavo di circa 60° qualora la profondità di scavo non



superi 1.5 m, nel caso di profondità maggiori gli scavi dovranno essere opportunamente blindati come previsto dalla normativa in materia di sicurezza.

Anche per la realizzazione del cavidotto si renderà necessario uno scavo; in parte i materiali scavati saranno utilizzati come materiale di ricoprimento, previa compattazione e quindi di riporto. I volumi in esubero, dati dalla differenza fra scavo e riporto, verranno conferiti presso impianti di recupero, rispettando quanto sancito dalla normativa vigente. Ad ogni modo, per maggiori informazioni si consulti la "Relazione sulla gestione delle materie (terre e rocce da scavo)".

Per quanto attiene alle strade definitive per l'accesso agli aerogeneratori (operazioni di presidio e manutenzione), saranno ripristinate per quanto possibile le strade esistenti.

Il terreno movimentato e relativo alle piazzole ed alle strade di accesso al cantiere sarà depositato in luogo tale da non causare ingombro durante le fasi di lavoro, ed al fine di ostacolare il meno possibile le attività agricole dei proprietari dei fondi.

Una volta ultimato il cantiere e superata la fase di collaudo dell'impianto le porzioni di piazzole e di strade eccedenti le necessità di cui alla successiva fase di esercizio, saranno dismesse, il materiale costipato di sottofondo sarà coperto da uno strato di terreno vegetale per rendere il terreno coltivabile e consentire future eventuali operazioni di manutenzione delle macchine installate.

I mezzi pesanti che dovranno trasportare la componentistica di montaggio di ciascun aerogeneratore, durante la fase di installazione, seguiranno un tracciato così definito:

- partenza dal porto di Taranto;
- raggiungere la SS106 "Ionica" e percorrerla fino allo svincolo per la "SS 407 Basentana";
- svoltare sulla SP Demanio Campagnolo;
- all'altezza dell'incrocio con la SP 154 si raggiunge l'area di trasbordo-cantiere;
- proseguendo sulla SP 154 in direzione Montescaglioso e imboccando la viabilità comunale si accede all'area parco lato sud.

Ad ogni modo il suddetto percorso potrebbe variare in funzione delle esigenze del fornitore degli aerogeneratori e relativo trasporto.

Si premette che il trasporto dei componenti costituenti le torri eoliche avverrà su un tracciato di strade statali e comunali già esistente, mentre si renderanno necessari interventi contenuti di nuova viabilità di fatto limitati a:

- realizzazione delle bretelle di collegamento tra la viabilità esistente e i singoli aerogeneratori. Tali bretelle sono concentrate all'interno di terreni adibiti ad uso agricolo e saranno realizzate rispettando per quanto possibile i tracciati esistenti ovvero i limiti di confine degli appezzamenti agricoli;
- adeguamenti della viabilità comunale esistente così come mostrato negli elaborati grafici riportati a corredo del presente SIA;
- eventuali allargamenti in corrispondenza di svincoli caratterizzati da raggi di curvatura incompatibili con il transito dei mezzi eccezionali.

Tali mezzi avranno le dimensioni massime idonee al trasporto dell'aerogeneratore previsto in progetto; per i tronchi delle torri il trasporto prevede un ingombro massimo in larghezza di m 5 circa. I viaggi previsti per il trasporto dei principali componenti dell'aerogeneratore sono indicati nella tabella seguente.



Tabella 5: viaggi previsti per il trasporto dell'aerogeneratore

Quantità	Descrizione del trasporto VESTAS V162-5.6 MW-HH119
1	Trasporto navicella
3	Trasporto singola pala
6	Trasporto tronchi torre
1	Trasporto drive train
1	Trasporto mozzo (Hub)

Montaggio delle apparecchiature

Si premette che la navicella non è equipaggiata di generatore, moltiplicatore di giri, trasformatore, ecc.. Tali dispositivi (drive train) verranno alloggiati nella navicella in cantiere, e successivamente la navicella verrà sollevata e posata in quota completamente assemblata. La torre è invece costituita da 6 tronchi che vengono innestati con sistema telescopico nella fase di erezione. Le pale vengono unite in quota alla navicella. Per erigere ciascuna torre, navicella e rotore è richiesto l'impiego di una gru a traliccio semovente che dovrà essere piazzata nell'area predisposta, prospiciente il blocco di fondazione della torre. Per il montaggio del singolo aerogeneratore occorrono in particolare i seguenti mezzi:

- gru tralicciata da 500 t min con altezza minima sotto gancio pari a 120 m;
- gru di appoggio da 160 t;
- gru di appoggio da 60 t.

L'area predisposta, come specificato nei punti precedenti, sarà opportunamente dimensionata per resistere alle sollecitazioni dovute al carico gravante. La casa costruttrice fornisce le specifiche a cui dovrà rispondere il sistema per erigere il singolo aerogeneratore.

Il montaggio del singolo aerogeneratore richiede mediamente 2/3 (due/tre) giorni consecutivi. Durante le fasi di montaggio la velocità del vento a 60 m non dovrà essere superiore a 8.0 m/s al fine di non ostacolare e consentire di eseguire in sicurezza le operazioni di montaggio stesse.

In conformità al progetto:

- i lavori verranno eseguiti in maniera da non determinare alcun danneggiamento o alterazione agli eventuali beni architettonici diffusi nel paesaggio agrario;
- tutti i materiali da costruzione necessari alla realizzazione del campo eolico quali pietrame, pietrisco, ghiaia e ghiaietto verranno prelevate da cave autorizzate e/o da impianti di frantumazione e vagliatura per inerti all'uopo autorizzati;
- i materiali di risulta provenienti dagli scavi delle platee di fondazione degli aerogeneratori verranno riutilizzati in cantiere per consentire la realizzazione della fondazione delle strade di progetto;
- in linea generale verrà effettuato il compenso tra i materiali di scavo e quelli di riporto;
- i lavori di messa in opera del cantiere (fasi di spostamenti di terra, seppellimento e modificazioni della struttura vegetazionale, apertura di strade per il transito di mezzi pesanti, aree di deposito materiali) saranno gestiti al di fuori del periodo riproduttivo delle specie prioritarie presenti nell'area.

La viabilità di progetto verrà utilizzata sia in fase di cantiere sia in fase di manutenzione degli aerogeneratori, per cui non è prevista la progettazione della viabilità provvisoria.



Gli accorgimenti da prescrivere durante la fase di manutenzione consistono nel posizionare segnali stradali lungo la viabilità di nuova realizzazione e in prossimità di ciascuna pala. In particolare, i primi hanno l'obiettivo di invitare gli autisti dei veicoli transitanti nella zona a rispettare i limiti di velocità imposti dalla normativa stradale vigente. I secondi, invece, vogliono avvertire le persone transitanti nell'area delle torri che è presente il rischio elettrico.

Una volta ultimato il cantiere e superata la fase di collaudo dell'impianto, le porzioni di piazzole temporanee saranno ricoperte del terreno vegetale originario perché siano nuovamente destinate alle attività agricole di origine.

5.1 Fase di ripristino dell'area di cantiere

Al termine dei lavori, cioè quando non sarà più richiesta la presenza dei mezzi di trasporto di grandi dimensioni, l'"uso di suolo" sarà molto limitato in quanto molte delle aree impegnate in fase di cantiere verranno ripristinate al loro stato originario; ciò vale anche per il ripristino delle aree utilizzate per lo stoccaggio delle pale e per quelle dedicate al posizionamento delle gru ausiliare oltre che per l'area logistica e di trasbordo.

Le opere di ripristino del terreno vegetale superficiale possono attenuare notevolmente gli impatti sull'ambiente naturale, annullandoli quasi del tutto nelle condizioni maggiormente favorevoli.

Tali opere hanno anche la finalità di evitare o limitare i fenomeni erosivi innescati dalla sottrazione e dalla modifica dei suoli. Inoltre, la ricostituzione della coltre erbosa può consentire notevoli benefici anche per quanto riguarda le problematiche legate all'impatto visivo.

Le stesse opere, inoltre, devono essere realizzate in funzione dello specifico sito di installazione del parco eolico, per cui la tipologia di piante e materiali impiegati a tale scopo dovrà essere adottata seguendo il criterio dell'uso di semine autoctone e materiali naturali.

Per le scarpate (zone in scavo e riporto) sono comunque previste in generale pendenze contenute, in modo da poter intervenire quasi esclusivamente con riporti di terreno vegetale e, quindi, consentire un efficace ripristino del manto vegetale senza alcuna necessità di ricorso ad operazioni più complesse ed onerose.

Gli interventi di ripristino e di sistemazione finale in generale consistono in:

- sistemazione finale della viabilità con realizzazione delle necessarie opere d'arte (cunette, attraversamenti);
- interventi di manutenzione delle strade di accesso e delle opere d'arte di salvaguardia geomorfologica ed idrologica;
- interventi per la messa in sicurezza dei luoghi (segnaletica, barriere di segnalazione degli accessi.);
- rimozione area livellata per stoccaggio pale e successivo ripristino;
- rimozione area di stoccaggio gru e successivo ripristino;
- rimozione fondazione piazzola per montaggio aerogeneratore, realizzata in misto stabilizzato, e successivo ripristino;
- completamento strada di accesso alla piazzola di servizio;
- realizzazione drenaggi superficiali;
- rimozione area di cantiere;
- realizzazione di filari arboreo-arbustivi funzione schermante lungo il perimetro della sottostazione di trasformazione.



6 Emissioni evitate

Per ciò che concerne la valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste risultanti dalla realizzazione e dalle attività del progetto proposto si rimanda al Quadro di Riferimento Ambientale e nello specifico alla sezione relativa all'identificazione e valutazione degli impatti.

A titolo esemplificativo si riportano di seguito i valori delle principali emissioni associate alla generazione elettrica mediante combustibili fossili (Fonte ISES Italia):

- CO₂ (anidride carbonica): 1000 g/kWh
- SO₂ (anidride solforosa): 1.4 g/kWh
- NO₂ (ossidi di azoto): 1.9 g/kWh

Tra questi gas, il più rilevante è certamente l'anidride carbonica, il cui progressivo incremento contribuisce ad accelerare l'effetto serra e quindi a causare drammatici cambiamenti ambientali.

La produzione netta stimata di energia del parco eolico in progetto sarà di circa **114.5 GWh/anno** pari al consumo medio annuale di circa 38000 famiglie. Questo equivale ad evitare l'emissione di una centrale termica equivalente a combustibili fossili per:

114.500 t/anno di CO₂ (anidride carbonica)
160.3 t/anno di SO₂ (anidride solforosa)
217.5 t/anno di NO₂ (ossidi di azoto)



7 Produzione di rifiuti

7.1 Gestione inerti da costruzione

La normativa di settore auspica che tutti i soggetti che producono materiale derivante da lavori di costruzione e demolizione, comprese le costruzioni stradali, adottino tutte le misure atte a favorire la riduzione di rifiuti da smaltire in discarica, attraverso operazioni di reimpiego degli inerti, previa verifica della compatibilità tecnica al riutilizzo in relazione alla tipologia dei lavori previsti.

In particolare gli inerti potranno essere utilizzati, previa caratterizzazione ambientale, sia per la formazione di rilevati sia per la formazione di sottofondo per strada e piazzola di montaggio.

Al termine dei lavori è previsto il ridimensionamento delle piazzole di montaggio e degli allargamenti viari non necessari alla gestione dell'impianto nonché la dismissione delle aree di cantiere.

Se necessario, i materiali lapidei che deriveranno da tale operazione verranno utilizzati per il ricarico delle strade e piazzole di regime, altrimenti si provvederà al conferimento a discarica secondo la normativa rifiuti.

7.2 Materiale di risulta dalle operazioni di montaggio

Per l'installazione delle componenti tecnologiche all'interno della sottostazione di trasformazione si produrranno modeste quantità di rifiuti costituiti per lo più dagli imballaggi con cui le componenti vengono trasportate al sito d'installazione.

Per la predisposizione dei collegamenti elettrici si produrranno piccole quantità di sfridi di cavo. Questi saranno eventualmente smaltiti in discarica direttamente dall'appaltatore deputato al montaggio delle apparecchiature stesse, o come quasi sempre accade saranno riutilizzati dallo stesso appaltatore.

Per quanto riguarda le bobine in legno su cui sono avvolti i cavi, queste verranno totalmente riutilizzate e recuperate, per cui non costituiranno rifiuto.

Sostanze potenzialmente dannose per l'ambiente eventualmente prodotte in cantiere (ad esempio taniche e latte metalliche contenenti vernici, oli lubrificanti etc.) dovranno essere stoccate temporaneamente in appositi contenitori che impediscano la fuoriuscita nell'ambiente delle sostanze in esse contenute e avviate presso centri di raccolta e smaltimento autorizzati.

In presenza di una eventuale produzione di oli usati (per esempio oli per lubrificazione delle attrezzature e dei mezzi di cantiere), in base al d.lgs n. 152 del 3 Aprile 2006 – art. 236 – deve essere assicurato l'adeguato trattamento degli stessi e lo smaltimento presso il "Consorzio Obbligatorio degli Oli Esausti". Nel caso specifico gli oli impiegati sono per lo più da riferirsi ai quantitativi impiegati per la manutenzione dei mezzi in fase di cantiere e delle varie attrezzature. È tuttavia previsto che la manutenzione ordinaria dei mezzi impiegati sul cantiere venga effettuata presso officine esterne per cui, considerate le ridotte quantità e gli accorgimenti adottati per l'impiego di tali prodotti, appare improbabile o minimo l'impatto possibile da generazione di rifiuti pericolosi e dal possibile sversamento e contaminazione di aree dai medesimi rifiuti.



7.3 Imballaggi

Gli imballaggi andranno destinati preferibilmente al recupero e al riciclaggio prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tali obiettivi (tipo nel caso in cui gli imballaggi siano contaminati o imbrattati da altre sostanze).

7.4 Materiali plastici

Il materiale plastico di qualunque genere non contaminato, gli sfridi di tubazioni in PE per la realizzazione dei cavidotti, e gli avanzi del geotessuto, sono destinati preferibilmente al riciclaggio.

Lo smaltimento in discarica andrà previsto solo nei casi in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tale obiettivo (tipo nel caso in cui i materiali siano contaminati o imbrattati da altre sostanze). Tali materiali verranno smaltiti in discarica direttamente dall'appaltatore deputato alle operazioni ripristino finale delle aree di cantiere.

7.5 Sversamento accidentale di liquidi

Conseguentemente alle attività di cantiere potrebbero verificarsi rilasci accidentali di liquidi, derivanti da sversamenti accidentali sul suolo di oli minerali, oli disarmanti, carburanti, grassi, etc.; si possono pertanto verificare contaminazioni derivanti da rifiuti liquidi di vario genere; in via prioritaria verranno effettuati stoccaggi di liquidi potenzialmente dannosi all'interno di vasche di contenimento aventi la funzione di evitare il rilascio nell'ambiente di questo tipo di inquinanti.

Complessivamente, nei riguardi della produzione di rifiuti liquidi anche pericolosi, l'esecuzione delle opere in progetto tenderà a ridurre al minimo i rischi di contaminazione e a impiegare misure di estrema cautele e sicurezza nello stoccaggio.



8 Gestione dei materiali e dei rifiuti di risulta

In genere, nelle attività di demolizione e costruzione di edifici e di infrastrutture si producono dei rifiuti che possono essere suddivisi in:

- Rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta (ad esempio rifiuti da imballaggio) aventi codici CER 15 XX XX;
- Componenti riusabili/recuperabili (nel caso in esame sostanzialmente cavi elettrici) che, pertanto, non sono rifiuti.

Alcune quantità che derivano dalle attività di cantiere non sono necessariamente rifiuti. Gli sfridi di cavi elettrici e le bobine di avvolgimento ad esse relativi verranno totalmente recuperati o riutilizzati, per cui tali materiali non sono da considerarsi rifiuto.

Il terreno escavato proveniente dalla attività di cantiere verrà riutilizzato in parte in sito, prevedendo il conferimento ad impianti autorizzati delle eccedenze e mai del terreno vegetale.

In conformità a quanto stabilito al Titolo II della parte quarta del d.lgs 152/2006 e s.m.i., nella gestione degli imballaggi saranno perseguiti gli obiettivi di "riciclaggio e recupero", prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui tali obiettivi non possono essere perseguiti (tipo nel caso di imballaggi contaminati). Di seguito viene resa la categoria dei materiali/rifiuti che saranno prodotti nel cantiere, sia in relazione all'attività di costruzione che relativamente agli imballaggi.

Tabella 6 - Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi

CODICE CER	SOTTOCATEGORIA	DENOMINAZIONE
15 01 01	<i>imballaggi (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata)</i>	imballaggi in carta e cartone
15 01 02		imballaggi in plastica
15 01 03		imballaggi in legno
15 02 02*	<i>assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi</i>	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi
15 02 03		assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02
02 01 04	<i>Rifiuti di plastica (esclusi imballaggi)</i>	Tubi per irrigazione, manichette deteriorati (PE, PVC, PRFV)



9 Dismissione impianto

La vita media di un parco eolico è generalmente pari ad almeno 30 anni, trascorsi i quali è comunque possibile, dopo un'attenta revisione di tutti i componenti, prolungare ulteriormente l'attività dell'impianto e conseguentemente la produzione di energia. In ogni caso, una delle caratteristiche dell'energia eolica che contribuisce a caratterizzare questa fonte come effettivamente "sostenibile" è la quasi totale reversibilità degli interventi di modifica del territorio necessari a realizzare gli impianti di produzione. Una volta esaurita la vita utile dell'impianto è cioè possibile programmare lo smantellamento dell'intero impianto e la riqualificazione del sito di progetto, che può essere ricondotto alle condizioni ante operam a costi accettabili.

A grandi linee di seguito si riportano le attività che verranno messe in campo nel caso in cui, alla fine della vita utile, si decidesse di dismettere l'impianto eolico.

Verranno smontate le torri, in opera rimarrà solamente parte del plinto di fondazione che sarà rinterrato garantendo un franco di almeno un metro dal piano campagna.

Per le piazzole sono previsti i seguenti interventi:

- rimozione di parte del terreno di riporto per le piazzole in rilevato. Il materiale di risulta sarà in parte riutilizzato e la parte in esubero potrà essere recuperata o avviata a smaltimento;
- realizzazione dei tratti in rilevato utilizzando prevalentemente terreno proveniente dagli scavi;
- rinverdimento con formazione di un tappeto erboso con preparazione meccanica dello stesso, concimazione di fondo, semina manuale o meccanica di specie vegetali autoctone.

Si procederà alla disconnessione del cavidotto elettrico, l'operazione di dismissione prevede le seguenti operazioni:

- scavo a sezione ristretta lungo la trincea dove sono stati posati i cavi, rimozione in sequenza di nastro segnalatore, tubo corrugato, tegolino protettivo, conduttori;
- rimozione dello strato di sabbia cementata e asfalto ove presente.

Dopo aver rimosso in sequenza i materiali, saranno ripristinati i manti stradali utilizzando quanto più possibile i materiali di risulta dello scavo stesso.

Naturalmente, dove il manto stradale sarà di tipo sterrato sarà ripristinato allo stato originale mediante un'operazione di costipatura del terreno, mentre dove il manto stradale è in materiale asfaltato sarà ripristinato l'asfalto asportato.



PARTE 2





1 Analisi della domanda e dell'offerta

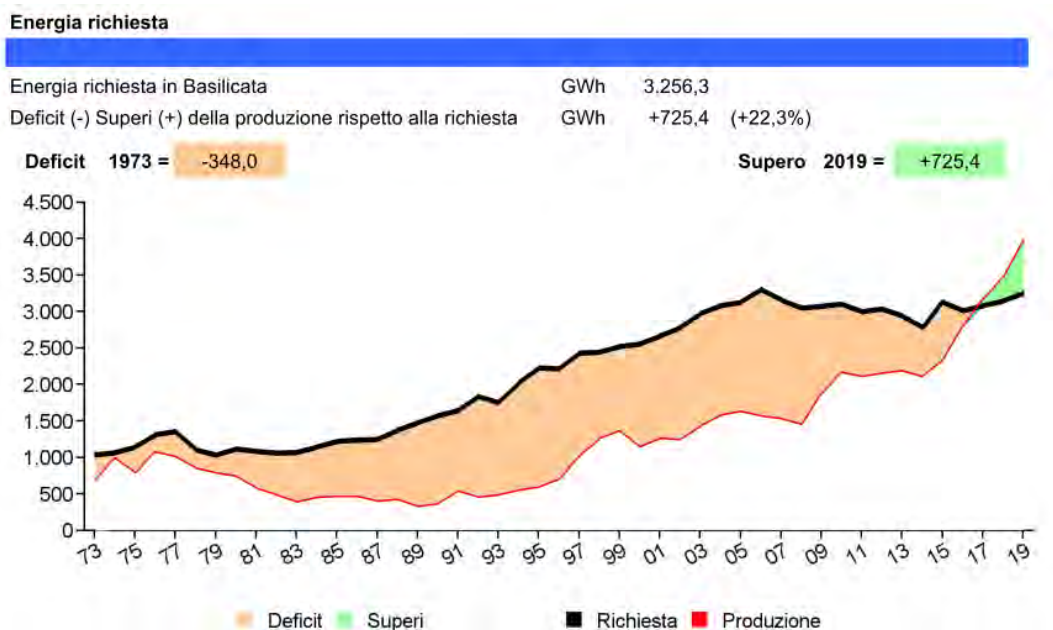
1.1 Bilanci e stato della rete

Dal bilancio elettrico della Regione Basilicata (immagine seguente) si evince che la regione Basilicata esporta circa il 18% della propria produzione netta e il 17% della lorda di energia elettrica.

Bilancio dell'energia elettrica			
GWh			2019
	Operatori del mercato elettrico ²	Autoproduttori	Basilicata
Produzione lorda			
- idroelettrica	230,5	-	230,5
- termoelettrica tradizionale	271,0	423,8	694,7
- geotermoelettrica	-	-	-
- eolica	2.652,1	-	2.652,1
- fotovoltaica	466,6	-	466,6
Totale produzione lorda	3.620,1	423,8	4.043,9
	-	-	-
Servizi ausiliari della Produzione	38,6	23,5	62,2
	=	=	=
Produzione netta			
- idroelettrica	229,6	-	229,6
- termoelettrica tradizionale	258,2	400,3	658,4
- geotermoelettrica	-	-	-
- eolica	2.634,3	-	2.634,3
- fotovoltaica	459,5	-	459,5
Totale produzione netta	3.581,5	400,3	3.981,8
	-	-	-
Energia destinata ai pompaggi	-	-	-
	=	=	=
Produzione destinata al consumo	3.581,5	400,3	3.981,8
	+	+	+
Cessioni degli Autoproduttori agli Operatori	+30,9	-30,9	-
	+	+	+
Saldo import/export con l'estero	-	-	-
	+	+	+
Saldo con le altre regioni	-725,4	-	-725,4
	=	=	=
Energia richiesta	2.887,0	369,4	3.256,3
	-	-	-
Perdite	450,7	-	450,7
	=	=	=
Consumi			
	Autoconsumo	369,4	430,0
	Mercato libero ³	-	2.022,9
	Mercato tutelato	-	352,8
	Totale Consumi	369,4	2.805,7

Bilancio energetico Regione Basilicata (2019) – (fonte dati: statistiche regionali TERNA 2019)

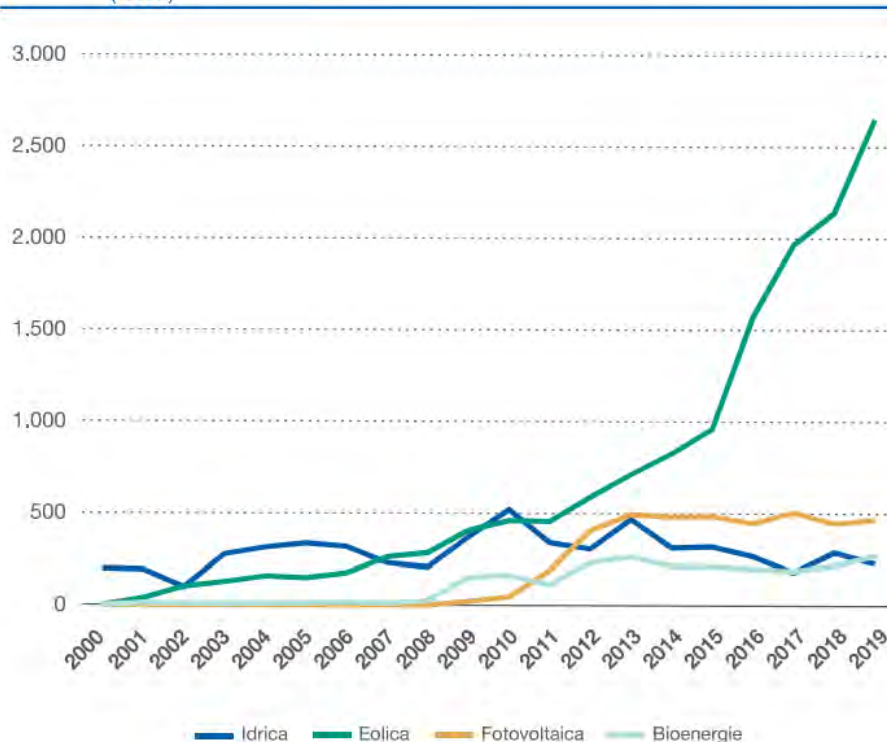
Come illustrato nel grafico seguente, questi volumi si verificano dal 2017;



Serie storiche produzione e richiesta di energia elettrica in Regione Basilicata- (Fonte: statistiche regionali TERNA, 2019)

Dal 2017 infatti, come si può notare dall'immagine di seguito riportata, è aumentata notevolmente la produzione di energia elettrica da fonte eolica.

Figura 6 - Serie storica della produzione lorda rinnovabile per fonte, Anni 2000-2019 (GWh)

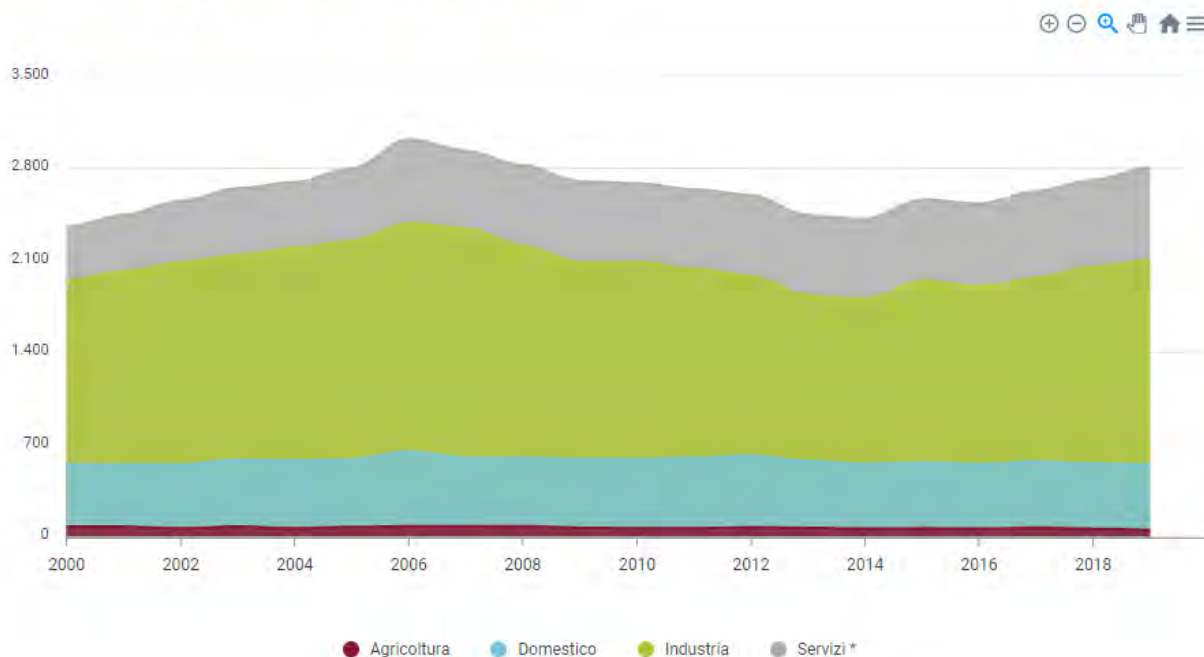


Serie storiche produzione e richiesta di energia elettrica in Regione Basilicata- (Fonte: statistiche regionali TERNA, 2019)



Ciò nonostante, buona parte della produzione elettrica della regione rimane ancora a carico di fonti tradizionali e non rinnovabili (termoelettrico tradizionale) per il 10% della produzione lorda. A livelli di consumi, l'andamento è rimasto pressoché costante negli ultimi 20 anni con un aumento sensibile da parte dei settori industriale e dei servizi a partire dal 2015 (grafico seguente).

Consumi di energia elettrica per settore (GWh)



Serie storiche produzione e richiesta di energia elettrica in Regione Basilicata– (Fonte: dati regionali TERNA)

1.2 Principali criticità del sistema elettrico e specificità della RTN nell'area di studio

Il sistema elettrico in alta tensione della Basilicata è costituito da una rete a 380 kV e 150 kV con assenza di linee a 220 kV eccetto per l'ultimo tratto della "Laino –Tusciano".

Le stazioni elettriche principali del Sud Basilicata sono Laino, Matera e Aliano dove convergono le dorsali 380 kV del Sud Italia e la maggior parte delle linee 150 kV; per tale motivo, queste stazioni risultano sovraccaricate e presentano criticità. Tali criticità, già note e segnalate anche nei "Piani di Sviluppo della Rete" elaborati ogni anno da Terna, riguardano principalmente le direttrici a 150 kV in uscita dalla SE di trasformazione 380/150 kV di Matera interessate da limitate capacità di trasporto.

Una magliatura maggiore è data dalla rete a 150 kV la quale si snoda principalmente su impianti di utenza, cabine primarie (30) e su 12 stazioni elettriche di smistamento a 150kV.

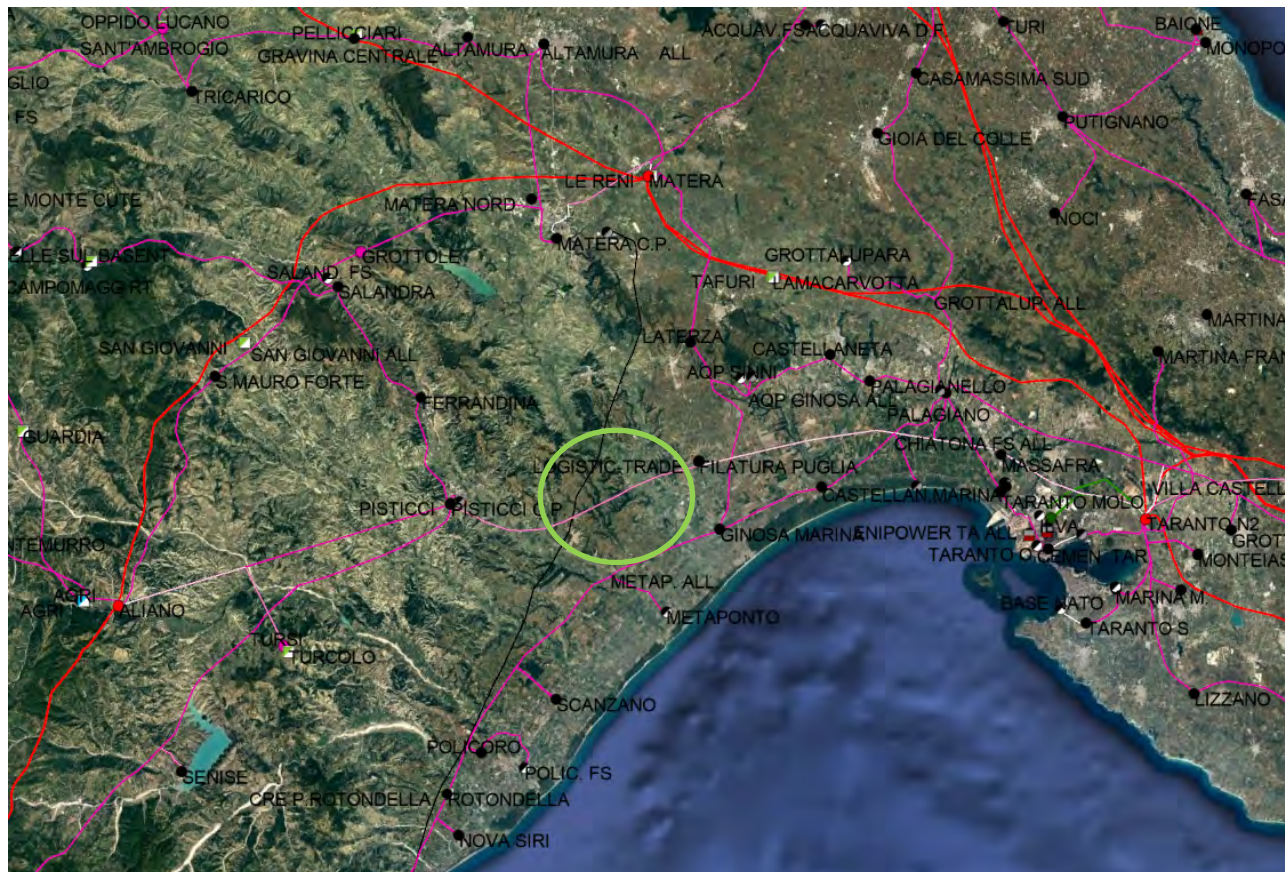
In questo contesto, si va ad inserire la stazione in progetto della "SE Montescaglioso" che smisterà le linee esistenti nell'area di studio:

- Una linea a 150 kV denominata "Italcementi – Italcementi Matera";
- Una linea a 150 kV denominata "Filatura – Pisticci CP".



Tali elettrodotti aerei attualmente non si incontrano in nessun nodo della rete e nell'intorno di circa 10 km non vi è attualmente una Stazione Elettrica; la più prossima alla zona oggetto di studio è la Stazione Elettrica di Pisticci.

Nell'immagine di seguito, si illustra la rete nel Sud della Basilicata evidenziando con un cerchio verde l'area oggetto di studio.



Estratto Google Earth con schema della RTN

1.3 Contesto e scopo dell'opera

L'opera in progetto per la quale viene redatto il presente Piano Tecnico delle Opere è costituita dalle opere di rete propedeutiche al collegamento alla RTN di un impianto da fonte eolica da 45 MW della società FRI-EL S.p.A denominato "Parco Eolico piana dell'Imperatore" e da realizzarsi tra i comuni di Montescaglioso e Pomarico in Provincia di Matera. Le opere di connessione sono invece da realizzarsi totalmente nel comune di Montescaglioso.

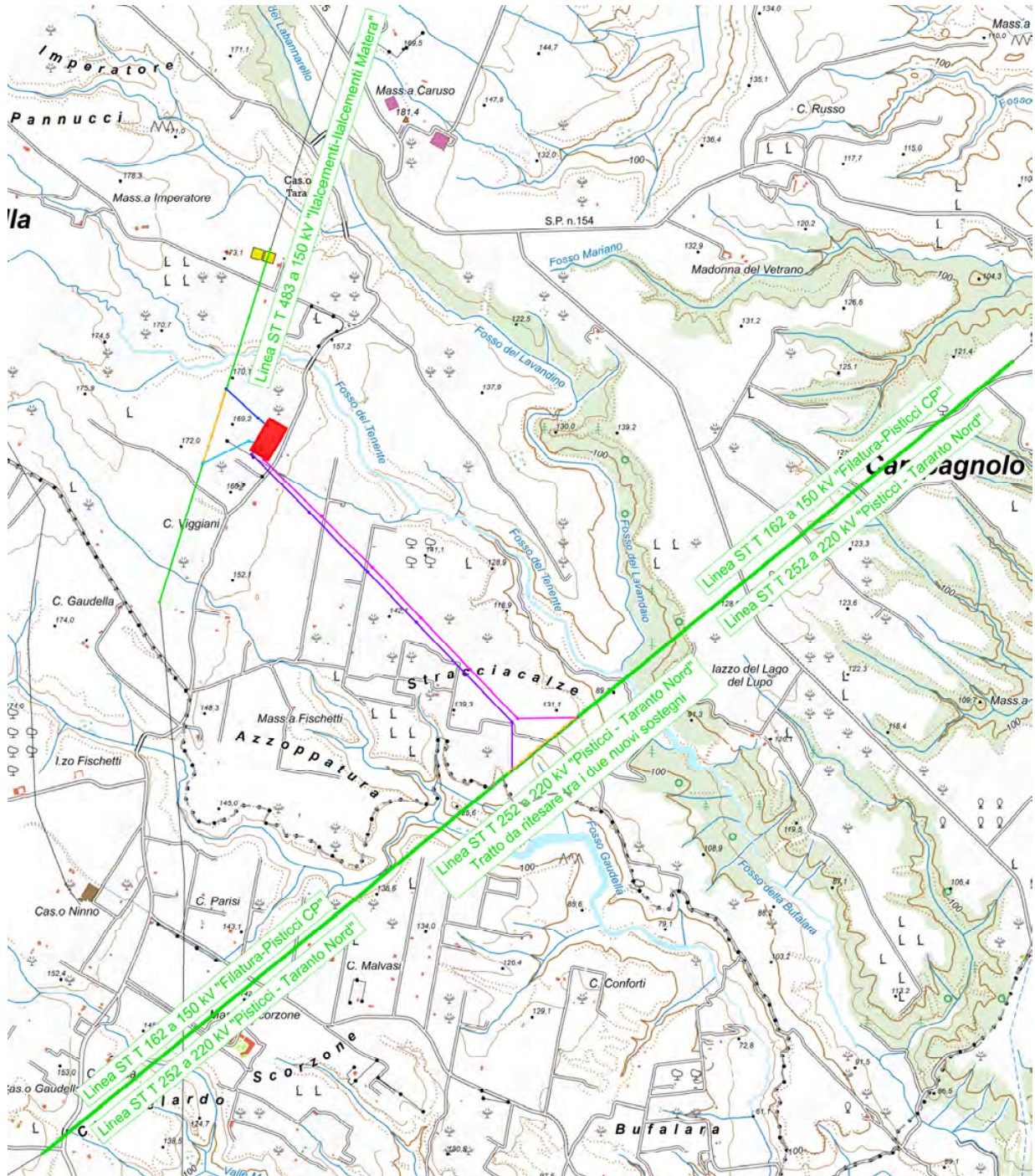
La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) sopra richiamata, prevede la connessione dell'impianto di produzione eolica in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento della RTN a 150 kV da inserire in entra-esce alle linee RTN a 150 kV "Filatura – Pisticci PC" e "Italcementi – Italcementi Matera", previa realizzazione degli interventi previsti dal Piano di Sviluppo Terna, in particolare:

- Raccordi tra la linea 150 kV "Italcementi – Italcementi Matera" e la CP Amendolara, Rotondella e Policoro;



- Richiusura della linea 150 kV "Italcementi - Italcementi Matera", previo adeguamento, sulla SE 380/150 kV di Matera, valutando eventualmente di realizzare una nuova SE 150 kV in adiacenza alla stazione utente "Italcementi Matera".

Si sottolinea che l'oggetto del presente Progetto Definitivo è il solo progetto della nuova SE a 150 kV e del relativo entra--esce sulle linee "Filatura - Pisticci PC" e "Italcementi - Italcementi Matera".



Inquadramento dell'area di progetto su base CTR - Il magenta, il viola, il blu e l'azzurro indicano i nuovi raccordi; il giallo le demolizioni, il verde le linee esistenti e il rettangolo rosso la futura "SE Montescaglioso"



1.3.1 Principali benefici dell'opera

L'intervento sopra descritto e oggetto del presente PTO permetterà una volta entrato in servizio e unitamente alla realizzazione del Parco Eolico, di beneficiare di:

- Aumento della produzione di energia elettrica da FER in Basilicata a scapito di quella attualmente prodotto da fonti non rinnovabili in ossequio agli obiettivi di transizione energetica nazionali e comunitari;
- Diminuzione di inquinamento atmosferico dovuto all'incremento di energia elettrica prodotta da FER;
- Miglioramento della magliatura della rete AT a 150 kV in Sud Basilicata come desumibile dalla descrizione fatta in precedenza dello stato della rete AT nella regione.



2 Criteri di scelta del tracciato

2.1 Vincoli tenuti conto nello sviluppo del progetto

In questo paragrafo si riporta un breve elenco dei vincoli studiati nel *Capitolo 2 "Quadro di riferimento programmatico"* 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.

2.1.1 Vincoli di legge

2.1.1.1 *Ambito paesaggistico*

Art.136 DLgs 42/2004

Bellezze naturali L1497/1939

Aree vincolate ai sensi dell'art. 142 D.lgs. 42/2004 e s.m.i

- Lett. 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;
- Lett. 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
- Lett. d: Le montagne per la parte eccedente a 1600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1200 metri sul livello del mare per la catena appenninica
- Lett. e: i ghiacciai e i circhi glaciali
- Lett. f: I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi
- Lett. 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 decreto legislativo 18 maggio 2001, n 227 (lett. g) e confermati dalla L.R. 4/2009

2.1.1.2 *Assetto idrogeologico*

- Vincolo Idrogeologico - regio Decreto n.3267/1923;
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale
- LR 43/1989 - Norme in materia di opere concernenti linee ed impianti elettrici.

2.1.1.3 *Assetto naturalistico*

- Zone di Protezione Speciale (ZPS);
- Zone Speciali Conservazione (ZSC) e Siti di Interesse Comunitario (SIC);



- Rete Ecologica.

2.1.2 Altri vincoli

Oltre a quelli precedentemente elencati, sono stati analizzati i seguenti vincoli:

- Vincoli demaniali;
- Vincoli aeroportuali;
- Vincoli militari;
- Aree vincolate da usi civici;
- Aree di parchi geominerari sottoposte a vincolo.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla tavola "Sistema dei vincoli paesaggistici e ambientali" (cod. G798IT08A_Sistema dei vincoli paesaggistici e ambientali) allegata al presente SIA nonché al "Quadro di riferimento programmatico del presente" documento.



3 Analisi dei possibili scenari alternativi

3.1 Opzione zero

La mancata realizzazione dell'opera comporterà la non realizzazione del Parco Eolico "Piana dell'Imperatore" e delle opere propedeutiche alla sua realizzazione. In particolare la non realizzazione dell'opera qui studiata comporterà:

- Mancata realizzazione della Stazione Elettrica di smistamento a 150 kV ("SE Montescaglioso") della RTN;
- Mancata realizzazione del collegamento in entra-esce delle linee "Filatura – Pisticci CP" e "Italcementi – Italcementi CP" sulla futura SE Montescaglioso;
- Mancato miglioramento della magliatura della rete AT a 150 kV in Sud Basilicata;
- Mancato aumento di produzione di energia elettrica da FER a favore del mantenimento della produzione da fonti non rinnovabili in contraddizione con i principi pronunciati dall'Unione Europea in merito alla transizione energetica a fonti rinnovabili;
- Mancata diminuzione di inquinamento atmosferico dovuto alla non realizzazione del Parco Eolico "Piana dell'Imperatore".

3.2 Scenari diversi dall'opzione zero e ottimizzazioni

Gli scenari presi in considerazione e che di seguito si riportano sono tratti dallo studio di fattibilità sottoposto al gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (Terna Rete Italia SpA) che ne valutato la fattibilità tecnica.

Tale studio di fattibilità individuava quattro soluzioni di connessione (con la nuova SE in aree differenti) e per ognuna di esse si sono analizzate la fattibilità tecnica, paesaggistica, urbanistica e ambientale al fine di individuare, tra le soluzioni proposte, quella che, a parità di requisiti tecnici, risulta essere a minor costo ambientale.

Di seguito si presenta quanto fatto nello Studio di Pre-fattibilità sopra descritto riportandone un estratto delle parti che descrivono le soluzioni di connessione proposte in termini tecnici (Quadro progettuale), lo Studio delle soluzioni dal punto di vista tecnico, paesaggistico e ambientale, geologico e geotecnico e le conclusioni. Da queste ultime si evinceranno le motivazioni che hanno portato alla scelta della soluzione di connessione denominata 4 nello studio di -fattibilità e diventata quindi oggetto del presente Piano Tecnico delle Opere. Si sottolinea come lo sviluppo progettuale in fase di PTO, abbia portato, per ovvie ragioni di ottimizzazione a una scala più di dettaglio, a un affinamento del tracciato proposto nello Studio di fattibilità.



3.2.1 Studio di fattibilità

3.2.1.1 Quadro di riferimento progettuale

Nel quadro di riferimento progettuale dello Studio di fattibilità sono state illustrate le caratteristiche tecniche di una Stazione Elettrica di Smistamento 150 kV e di un elettrodotto 150 kV aereo. Sono state dettagliate le nozioni teoriche e le normative di riferimento in materia di impatto acustico, campi elettromagnetici, fasce di rispetto e aree impegnate in riferimento agli elettrodotti aerei e alle stazioni elettriche. Per ognuna delle soluzioni proposte si è descritta la viabilità di accesso.

Elettrodotti 150 kV – Descrizione delle soluzioni di connessione

Sono state proposte quattro soluzioni di connessione e per ognuna di esse una diversa posizione della Stazione Elettrica. Per una descrizione accurata circa la localizzazione delle stazioni elettriche si rimanda al capitolo sui vincoli e analisi della fattibilità.

Di seguito si riporta una breve descrizione con particolare attenzione agli aspetti tecnici delle soluzioni di connessione in particolare relativamente ai tracciati dei nuovi elettrodotti da realizzare per il collegamento della nuova SE alla RTN secondo le indicazioni del Gestore della Rete.

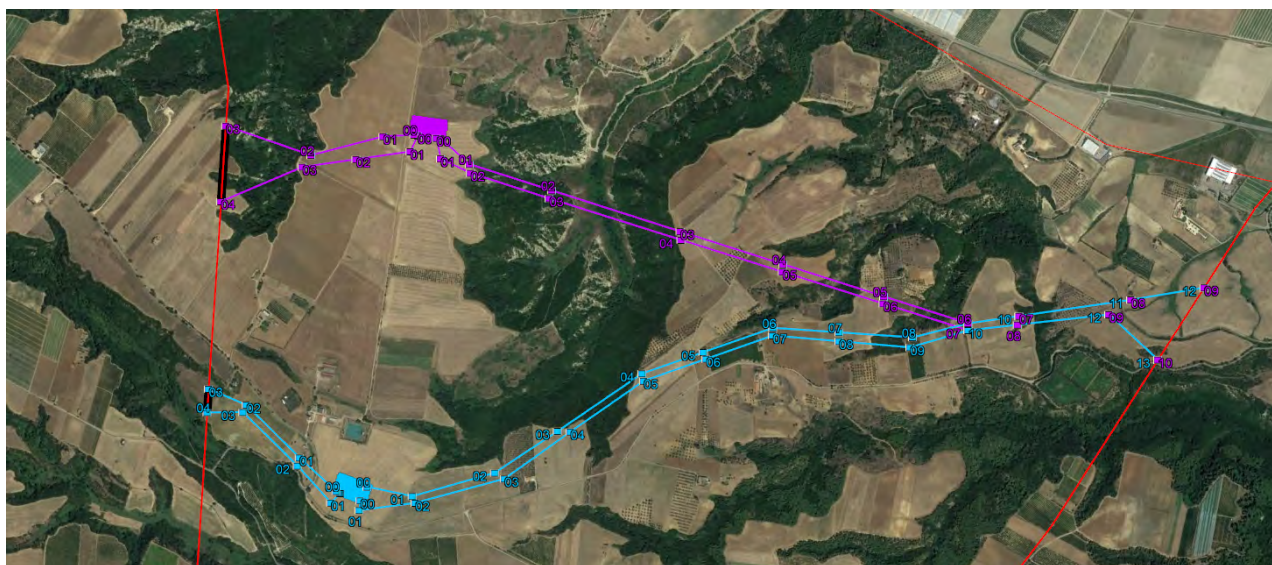


Foto aerea ipotesi soluzioni 1 (viola) e 2 (azzurra)

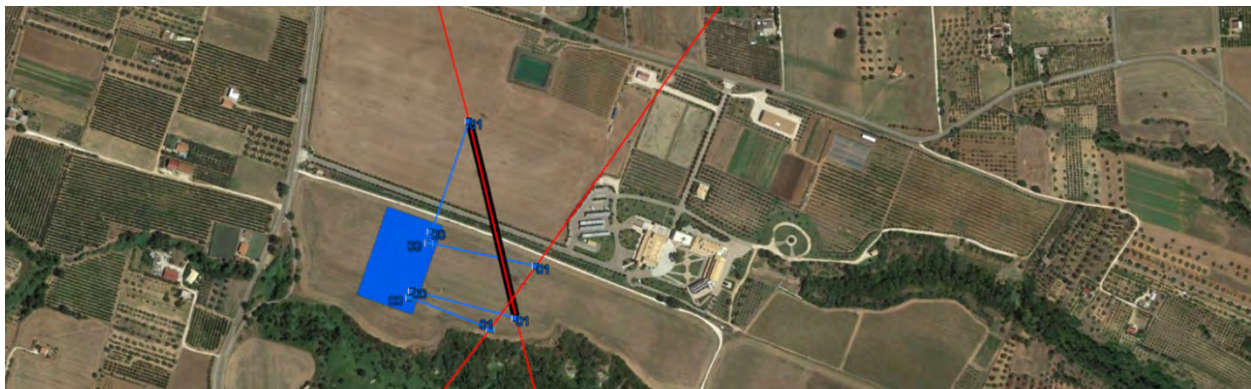


Foto aerea ipotesi soluzione 3



Foto aerea ipotesi soluzione 4

Descrizione delle soluzioni di connessione – considerazioni generali

La nuova Stazione Elettrica di smistamento deve essere inserita in entra-esce alle linee 150kV "Filatura CP – Pisticci" e "Italcementi – Italcementi Matera" entrambe in semplice terna.

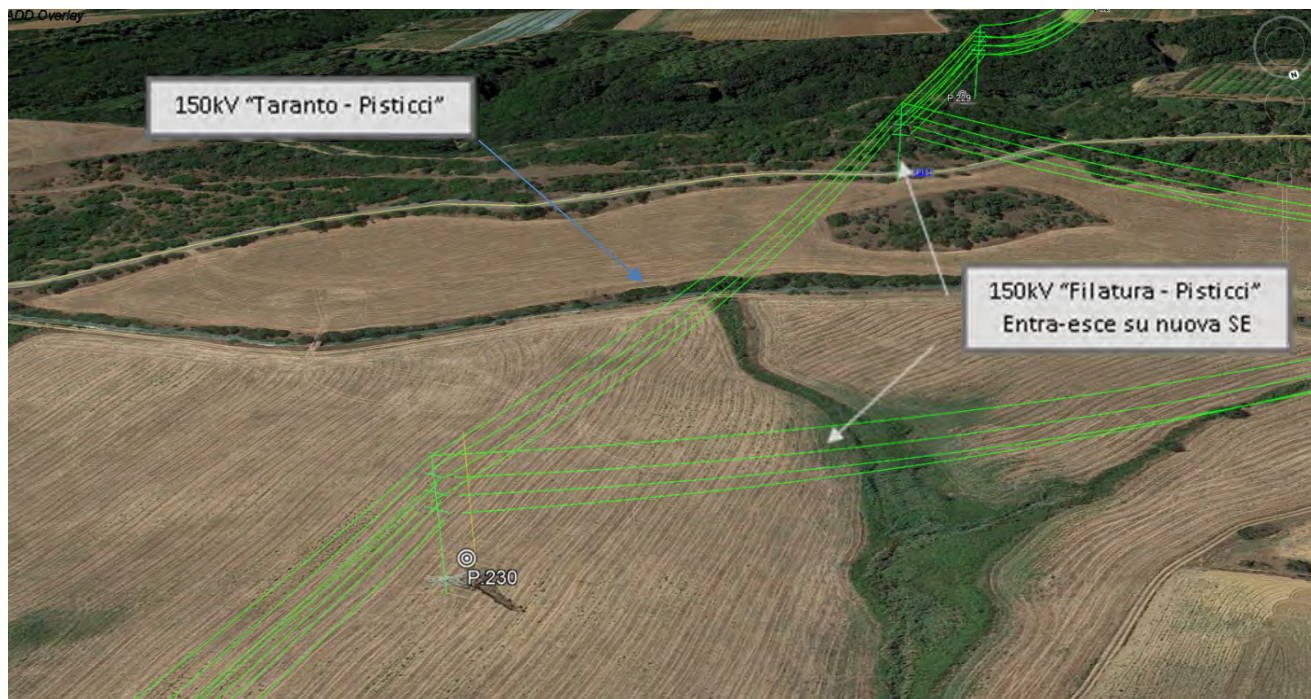
La prima risulta essere sulla stessa palificata, in doppia terna, della "Taranto – Pisticci", mentre la seconda è una linea indipendente.

Per la realizzazione dell'entra-esce della "Filatura CP – Pisticci" si prevede pertanto, per tutte le soluzioni, di posizionare due nuovi sostegni in doppia terna in corrispondenza della campata dove



si intende aprire la linea; la terna di destra ovvero la "Taranto – Pisticci" continuerà senza interruzione mentre la terna di sinistra ovvero la "Filatura CP – Pisticci" verrà derivata per l'entra-esce sulla nuova Stazione.

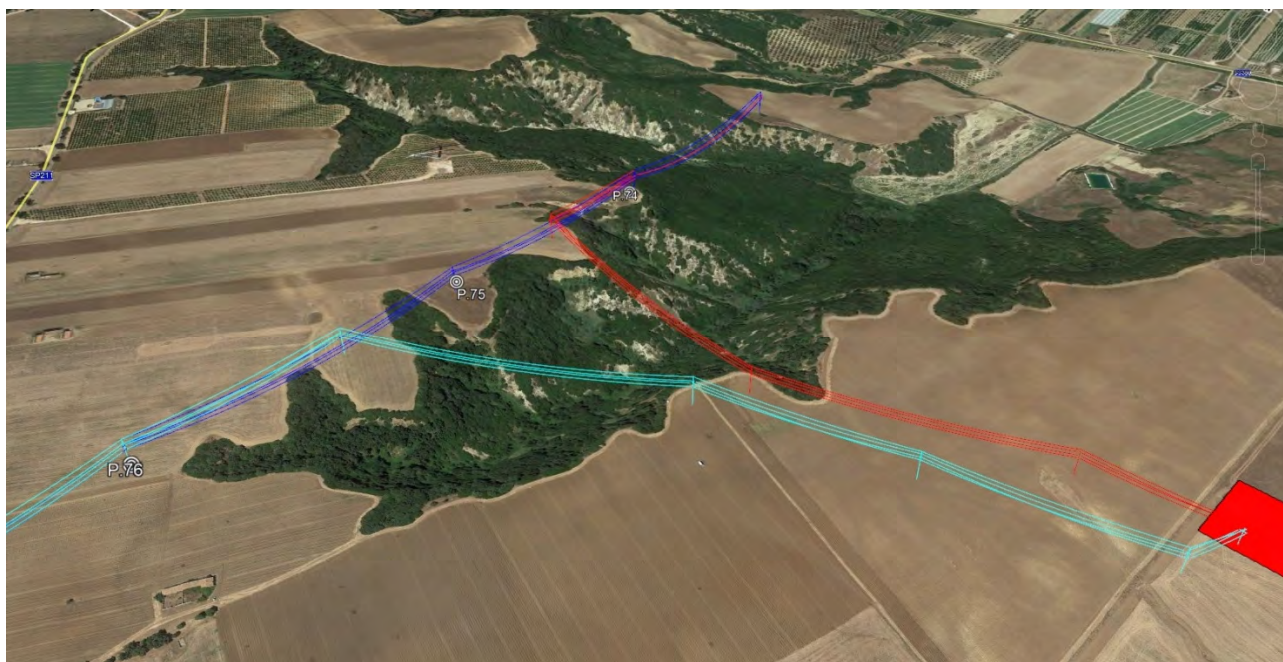
Di seguito si riporta immagine che riassume quanto suddetto.



Dettaglio derivazioni linea "Filatura CP – Pisticci"

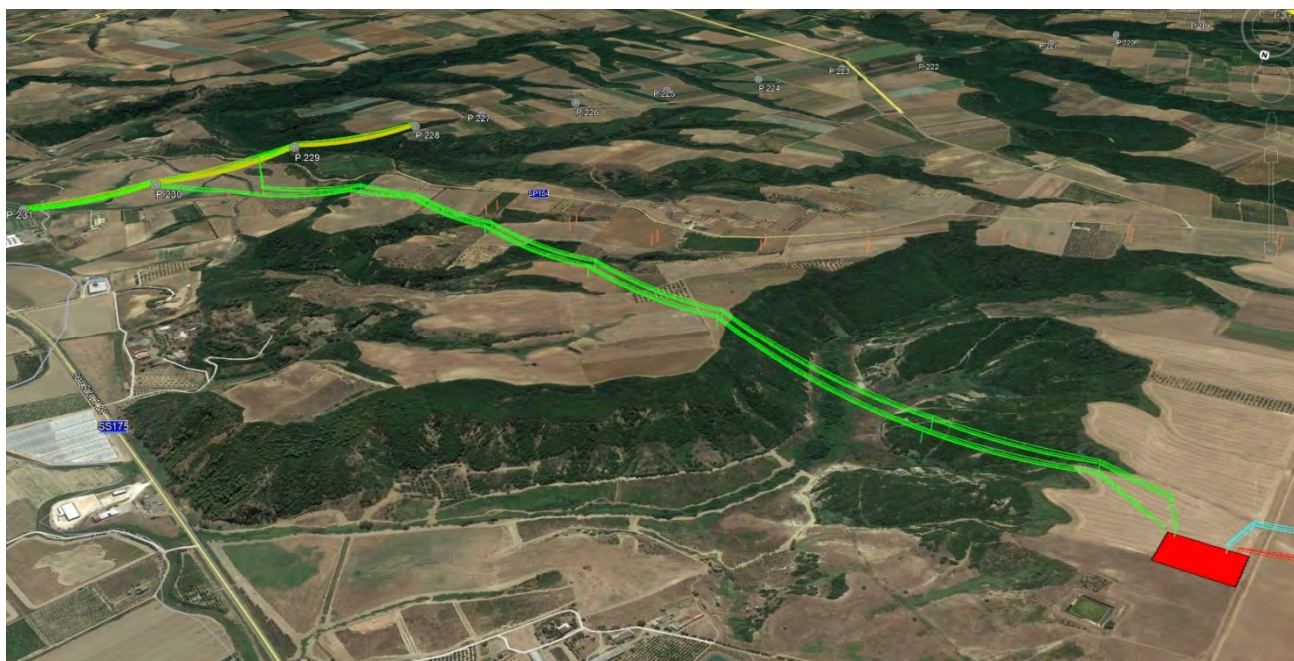
Soluzione 1

La soluzione 1 prevede di effettuare la derivazione della linea "Italcementi – Italcementi Matera" in corrispondenza delle campate 74-75 e 75-76 come rappresentato nella figura di seguito. Le due derivazioni per realizzare l'entra-esce sulla nuova Stazione saranno su palificate differenti in semplice terna. Ciascuna derivazione ha una lunghezza di circa 900m.



Entra-esce linea "Italcementi - Italcementi Matera" - SOLUZIONE 1

La derivazione della linea "Filatura CP - Pisticci" è prevista in corrispondenza della campata 229-230 come rappresentato nella figura di seguito. Le due derivazioni per realizzare l'entra-esce sulla nuova Stazione saranno su palificate differenti tra loro parallele in semplice terna. Ciascuna derivazione ha una lunghezza di circa 3300m.



Entra-esce linea "Filatura CP - Pisticci" - SOLUZIONE 1

Soluzione 2

La soluzione 2 prevede di effettuare la derivazione della linea "Italcementi - Italcementi Matera" in corrispondenza della campata 77-78 come rappresentato nella figura di seguito. Le due

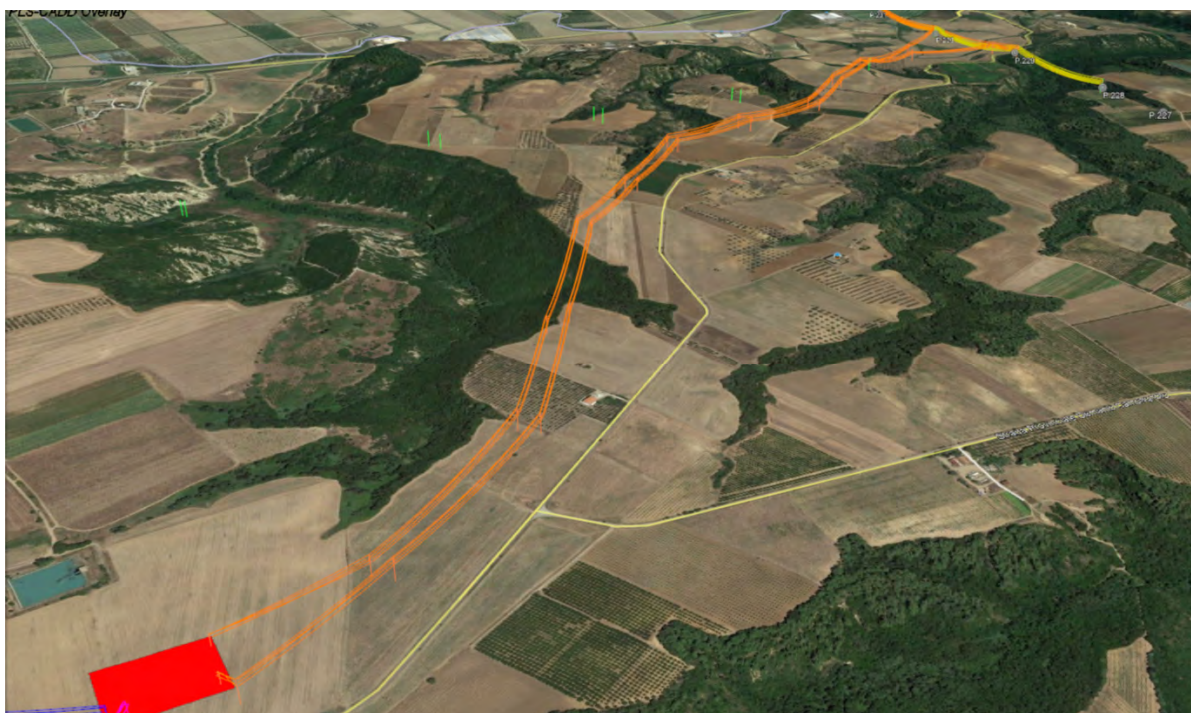


derivazioni per realizzare l'entra-esce sulla nuova Stazione saranno su palificate differenti in semplice terna. Ciascuna derivazione ha una lunghezza di circa 800m.



Entra-esce linea "Italcementi - Italcementi Matera" - SOLUZIONE 2

La derivazione della linea "Filatura CP - Pisticci" è prevista in corrispondenza della campata 229-230 come rappresentato nella figura di seguito. Le due derivazioni per realizzare l'entra-esce sulla nuova Stazione saranno su palificate differenti tra loro parallele in semplice terna. Ciascuna derivazione ha una lunghezza di circa 3600m.



Entra-esce linea "Filatura CP - Pisticci" - SOLUZIONE 2



Soluzione 3

La soluzione 3 prevede di effettuare la derivazione della linea "Italcementi – Italcementi Matera" in corrispondenza dei sostegni 90 e 91 come rappresentato nella figura di seguito. Si prevede di sostituire i due sostegni con altrettanti di adeguate caratteristiche meccaniche per effettuare l'ingresso alla nuova SE. Per questa soluzione il solo tratto in progetto è quello dai due nuovi sostegni di derivazione ai portali della stazione con campate dell'ordine della centinaia di metri.

Anche per la linea "Filatura CP – Pisticci" la derivazione per l'entra-esce sarà realizzata in prossimità della nuova Stazione Elettrica con la modalità sopra descritta.



Entra-esce linee "Italcementi – Italcementi Matera" e "Filatura CP – Pisticci" – SOLUZIONE 3

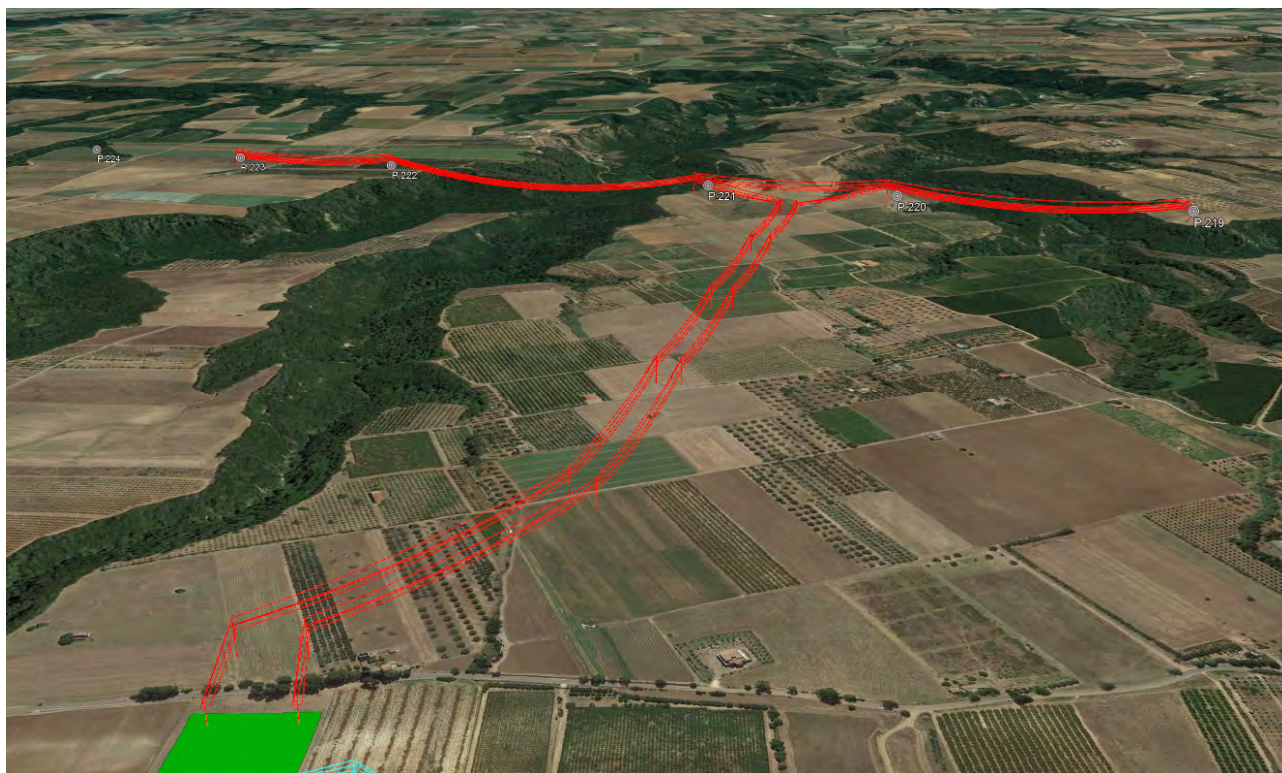
Soluzione 4

La soluzione 4 prevede di effettuare la derivazione della linea "Italcementi – Italcementi Matera" in corrispondenza della campata 81-82 come rappresentato nella figura di seguito. Le due derivazioni per realizzare l'entra-esce sulla nuova Stazione saranno su palificate differenti in semplice terna. Ciascuna derivazione ha una lunghezza di circa 300m.



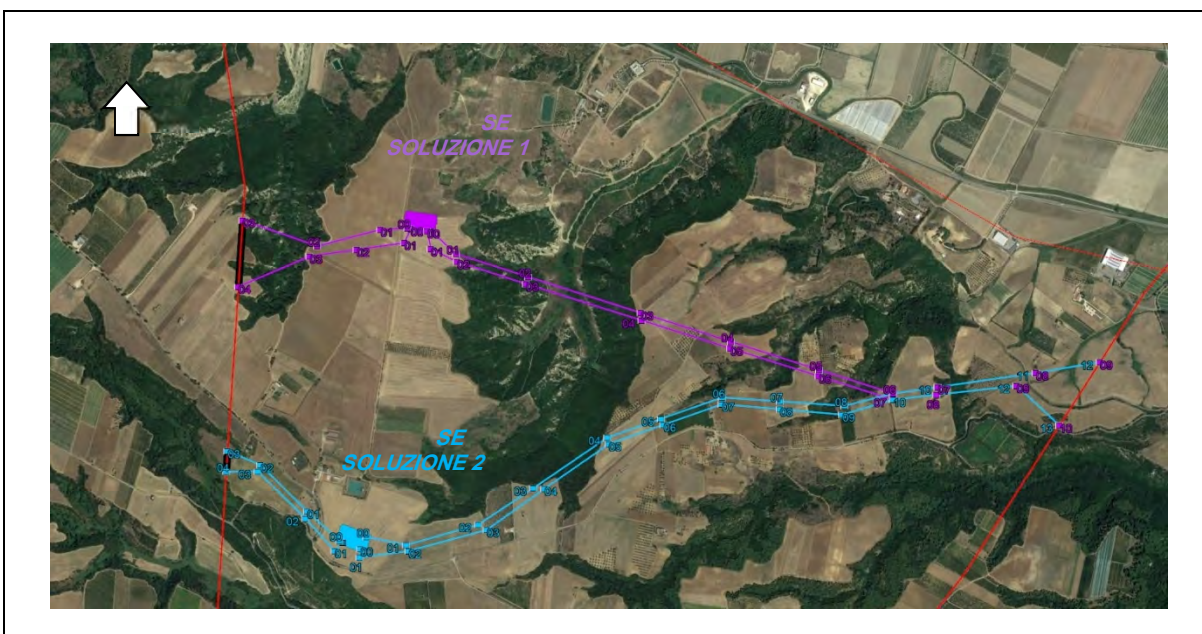
Entra-esce linea "Italcementi - Italcementi Matera" - SOLUZIONE 4

La derivazione della linea "Filatura CP - Pisticci" è prevista in corrispondenza della campata 220-221 come rappresentato nella figura di seguito. Le due derivazioni per realizzare l'entra-esce sulla nuova Stazione saranno su palificate differenti tra loro parallele in semplice terna. Ciascuna derivazione ha una lunghezza di circa 2000m.



Entra-esce linea "Filatura CP - Pisticci" - SOLUZIONE 4

3.2.1.2 Localizzazione delle aree di intervento e delle soluzioni proposte nello studio di fattibilità



La soluzione 1 è ubicata a sud del Comune di Montescaglioso in Provincia di Matera.

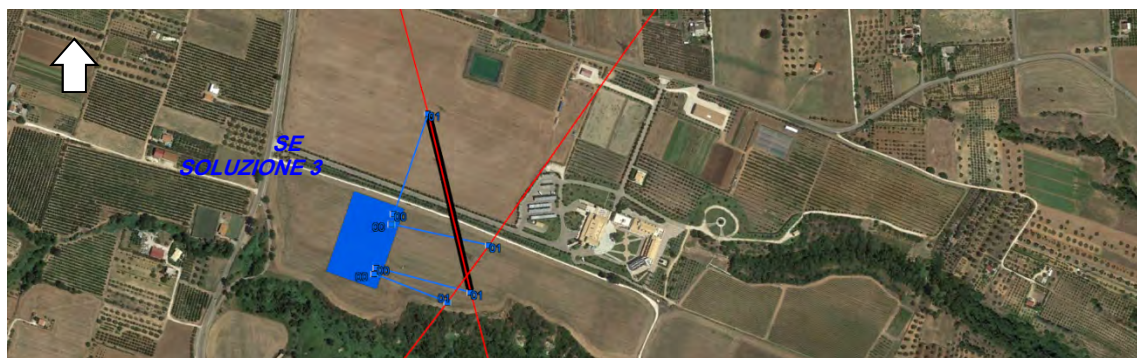
Tutto il complesso collinare comunale ha un'altitudine compresa tra i 16 e i 365 metri sul livello del mare ed è delimitato a sud-ovest dal fiume Bradano e a nord-est dal torrente Gravina, evidenziando la biodiversità di un paesaggio che passa dalla Murgia calcarea ai calanchi argillosi.

La soluzione di Connessione della Stazione prevede la realizzazione di due linee elettriche in ST poste in parallelo in entra/esci dalla Stazione Elettrica in progetto. Le connessioni permetteranno di collegare alla nuova stazione sia la linea a 150 kV Italcementi - Italcementi Matera, che la linea a 150 kV Filatura – Pisticci CP. Il territorio interessato dalle soluzione 1 è prevalentemente agricolo.

La soluzione 2 proposta è ubicata poco a sud rispetto alla proposta precedente, sempre in Comune di Montescaglioso in Provincia di Matera. Anche in questo caso il territorio è prevalentemente agricolo e presenta caratteristiche paesaggistiche e orografiche simili a quello precedente.

La soluzione di Connessione della Stazione prevede la realizzazione di due linee elettriche in ST poste in parallelo in entra/esci dalla Stazione Elettrica in progetto.

Le connessioni permetteranno di collegare, alla nuova stazione, sia la linea a 150 kV Italcementi - Italcementi Matera, che la linea a 150 kV Filatura – Pisticci CP.



La soluzione 3 è ubicata in Comune di Bernalda, (Matera).

L'area, prevalentemente agricola, è situata all'esterno dell'urbanizzato.

Anche in questo caso le connessioni permetteranno di collegare, alla nuova stazione, sia la linea a 150 kV Italcementi - Italcementi Matera, che la linea a 150 kV Filatura – Pisticci CP.



La soluzione 4 è ubicata a sud rispetto alle proposte 1 e 2, sempre in Comune di Montescaglioso in Provincia di Matera. *Il territorio è prevalentemente agricolo e pianeggiante; la linea si sviluppa tra il tracciato del Fosso del Tenente, posto a nord-est, e il Fosso della della Lumella, situato a sud-ovest, parallelamente ad essi.*

La soluzione di Connessione della Stazione prevede la realizzazione di due linee elettriche in ST poste in parallelo in entra/esci dalla Stazione Elettrica in progetto. Le connessioni permetteranno di collegare, alla nuova stazione, sia la linea a 150 kV Italcementi - Italcementi Matera, che la linea a 150 kV Filatura – Pisticci CP.



Studio delle soluzioni dello "Studio di fattibilità"

Lo studio delle soluzioni presentato all'interno dello studio di fattibilità descrive in modo schematico le caratteristiche tecniche e paesaggistico-ambientali di ciascuna soluzione.

Soluzione 1

Enti territoriali coinvolti	Comune di Montescaglioso
	Provincia di Matera
	Regione Basilicata
Ubicazione Stazione Distanza dal margine dell'urbanizzato principale (Km)	Circa 8 km dal margine urbano dell'abitato di Montescaglioso Circa 6 km dal margine urbano dell'abitato di Bernalda

*Caratteristiche tecniche*

Area Stazione Elettrica (mq)	140m x 86m = 12040 mq
Sostegni Totali in progetto (n)	10 + 5 + 4 + 11 = 30 sostegni
N° sostegni Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Filatura	10
N° sostegni Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Italcementi	5
N° sostegni Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Italcementi Matera	4
N° sostegni Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Pisticci CP	11
Lunghezza totale linee in progetto (km)	8,085
Lunghezza lineare Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Filatura (km)	3,240
Lunghezza lineare Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Italcementi (km)	0,875
Lunghezza lineare Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Italcementi Matera (km)	0,795
Lunghezza lineare Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Pisticci CP (km)	3,175
Lunghezza totale linee da demolire (km) Tratto linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	0,300
Area fascia impegnata (ha)	45,20
Adeguamento viabilità esistente necessaria alla realizzazione della soluzione	Adeguamento strada sterrata esistente che attraversa i campi coltivati Lunghezza intervento pari a 1550 m
Nuova viabilità in progetto necessaria alla realizzazione della soluzione	-
Presenza di aree soggette a dissesti	INDIVIDUATE 2 INTERFERENZE - DISSESTI POTENZIALI IFFI il sostegno 03 del raccordo "linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Pisticci CP" e il sostegno 02 del raccordo "linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Filatura" ricadono in AREA SOGGETTA A FRANE SUPERFICIALI DIFFUSE - ATTIVA

Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): Interferenze con l'edificato esistente

	Tipologia	Coordinate X Wgs84 33N	Coordinate Y Wgs84 33N
Soluzione 1 - Linea 150 KV Filatura - Pisticci CP	diruto, rudere	645754,211513126	4480935,66699296

*Caratteristiche paesaggistiche e ambientali***Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): USO DEL SUOLO**

	Uso suolo	Superficie Uso Suolo (mq)
Soluzione 1 - Demolizioni linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue	15146
	3.1.1. Boschi di latifoglie	6087
Soluzione 1 - Linea 150 KV Filatura - Pisticci CP	1.2.2. Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	251
	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue	172531
	2.3.1. Prati stabili	26909
	2.4.1. Colture temporanee associate a colture permanenti	17604
	3.1.1. Boschi di latifoglie	101188
Soluzione 1 - Linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue	68152
	3.1.1. Boschi di latifoglie	33365
Soluzione 1 - Nuova SE Terna	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue	28402

Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): Zone di interesse archeologico di nuova istituzione - art. 142 let. m del D.Lgs. 42/2004

	Vincolo Paesaggistico	Denominazione	Superficie area a vincolo in mq
Soluzione 1 - Linea 150 KV Filatura - Pisticci CP	Zone di interesse archeologico di nuova istituzione - art. 142 let. m del D.Lgs. 42/2004	Chora di Metaponto	216288

Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): Beni paesaggistici - art. 136 D.Lgs. 42/2004

	Vincolo Paesaggistico	Denominazione	Normativa di riferimento	Superfici e area a vincolo in mq
Soluzione 1 - Linea 150 KV Filatura - Pisticci CP	Beni paesaggistici - art. 136 D.Lgs. 42/2004	TERRITORIO DELLA FASCIA COSTIERA DEL PRIMO ENTRO TERRA, COLLINE E ALTIPIANI SITO NEI COMUNI DI MONTESCAGLIOSO, BERNALDA, PISTICCI, MONTALBANO JONICO, POLICORO, ROTONDELLA, TURSI, SCANZANO JONICO E NOVA SIRI	DM 18 aprile 1985 (GU n 120 del 23 maggio 1985); DM 11 aprile 1968 (GU n 121 del 13 maggio 1968); DM 27 giugno 1969 (GU n 184 del 22 luglio 1969); DM 24 febbraio 1970 (GU n 63 del 11 marzo 1970)	550



Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): Beni paesaggistici - art. 142 let. c del D.Lgs. 42/2004

La soluzione non intercetta questa tipologia di vincolo

Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): Bosco

* dato reperito dal DBGT regionale in assenza di dato ufficiale in merito agli areali di bosco ai sensi del Dlgs 42/2004 art. 142 lett. g

	Bosco - Aree agro forestali da DBGT	Tipo Bosco	Superfici
Soluzione 1 - Demolizioni linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	Bosco - Aree agro forestali da DBGT	boschi a prevalenza di latifoglie	6087
Soluzione 1 - Linea 150 KV Filatura - Pisticci CP	Bosco - Aree agro forestali da DBGT	arbusteti e macchia	95465
Soluzione 1 - Linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	Bosco - Aree agro forestali da DBGT	boschi a prevalenza di latifoglie	33330
	Bosco - Aree agro forestali da DBGT	arbusteti e macchia	36

Soluzione 2

Enti territoriali coinvolti	Comune di Montescaglioso
	Provincia di Matera
	Regione Basilicata
Ubicazione Stazione Distanza dal margine dell'urbanizzato principale (Km)	Circa 9,5 km dal margine urbano dell'abitato di Montescaglioso Circa 4,5 km dal margine urbano dell'abitato di Bernalda

*Caratteristiche tecniche*

Area Stazione Elettrica (mq)	140m x 86m = 12040 mq
Sostegni Totali in progetto (n)	13 + 5 + 4 + 14 = 36 sostegni
N° sostegni Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Filatura	13
N° sostegni Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Italcementi	5
N° sostegni Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Italcementi Matera	4
N° sostegni Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Pisticci CP	14
Lunghezza totale linee soluzione (km)	8,500
Lunghezza lineare Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Filatura (km)	3,585
Lunghezza lineare Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Italcementi (km)	0,710
Lunghezza lineare Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Italcementi Matera (km)	0,670
Lunghezza lineare Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Pisticci CP (km)	3,535
Lunghezza totale linee da demolire (km) Tratto linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	0,090
Area fascia impegnata (ha)	43,70
Adeguamento viabilità esistente necessaria alla realizzazione della soluzione	-
Nuova viabilità in progetto necessaria alla realizzazione della soluzione	Realizzazione nuovo raccordo Lunghezza intervento pari a 85 m
Presenza di aree soggette a dissesti	Nessuna

Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): interferenze con l'edificato esistente

	CODICE	Tipologia	Coordinate X Wgs84 33N	Coordinate Y Wgs84 33N
Soluzione 2 - Linea 150 KV Filatura - Pisticci CP	Capannone	Costruito	645576,179560528	4480676,12107208
	Generica	Diruto, rudere	644620,040201713	4480442,81586212

*Caratteristiche paesaggistiche e ambientali***Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): USO DEL SUOLO**

	Uso suolo	Superficie Uso Suolo (mq)
Soluzione 2 - Demolizioni linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue	8324
	3.1.1. Boschi di latifoglie	196
Soluzione 2 - Linea 150 KV Filatura - Pisticci CP	1.2.2. Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture e tecniche	251
	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue	252609
	2.3.1. Prati stabili	26909
	2.4.1. Colture temporanee associate a colture permanenti	25467
	3.1.1. Boschi di latifoglie	44762
Soluzione 2 - Linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	1.2.2. Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	1233
	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue	68045
	3.1.1. Boschi di latifoglie	2423
	3.1.2. Boschi di conifere	202
Soluzione 2 - Nuova SE Terna	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue	28413

Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): Zone di interesse archeologico di nuova istituzione - art. 142 let. m del D.Lgs. 42/2004

	Vincolo Paesaggistico	Denominazione	Superficie area a vincolo in mq
Soluzione 2 - Linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	Zone di interesse archeologico di nuova istituzione - art. 142 let. m del D.Lgs. 42/2004	Chora di Metaponto	14975
Soluzione 2 - Linea 150 KV Filatura - Pisticci CP	Zone di interesse archeologico di nuova istituzione - art. 142 let. m del D.Lgs. 42/2004	Chora di Metaponto	323263
Soluzione 2 - Nuova SE Terna	Zone di interesse archeologico di nuova istituzione - art. 142 let. m del D.Lgs. 42/2004	Chora di Metaponto	28413



Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): Beni paesaggistici - art. 136 D.Lgs. 42/2004

	Vincolo Paesaggistico	Denominazione	Normativa di riferimento	Superficie area a vincolo in mq
Soluzione 2 - Linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	Beni paesaggistici - art. 136 D.Lgs. 42/2004	TERRITORIO DELLA FASCIA COSTIERA DEL PRIMO ENTRO TERRA, COLLINE E ALTIPIANI SITO NEI COMUNI DI MONTESCAGLIOSO, BERNALDA, PISTICCI, MONTALBANO JONICO, POLICORO, ROTONDELLA, TURSI, SCANZANO JONICO E NOVA SIRI	DM 18 aprile 1985 (GU n 120 del 23 maggio 1985); DM 11 aprile 1968 (GU n 121 del 13 maggio 1968); DM 27 giugno 1969 (GU n 184 del 22 luglio 1969); DM 24 febbraio 1970 (GU n 63 del 11 marzo 1970)	720
Soluzione 2 - Linea 150 KV Filatura - Pisticci CP	Beni paesaggistici - art. 136 D.Lgs. 42/2004	TERRITORIO DELLA FASCIA COSTIERA DEL PRIMO ENTRO TERRA, COLLINE E ALTIPIANI SITO NEI COMUNI DI MONTESCAGLIOSO, BERNALDA, PISTICCI, MONTALBANO JONICO, POLICORO, ROTONDELLA, TURSI, SCANZANO JONICO E NOVA SIRI	DM 18 aprile 1985 (GU n 120 del 23 maggio 1985); DM 11 aprile 1968 (GU n 121 del 13 maggio 1968); DM 27 giugno 1969 (GU n 184 del 22 luglio 1969); DM 24 febbraio 1970 (GU n 63 del 11 marzo 1970)	550

Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): Beni paesaggistici - art. 142 let. c del D.Lgs. 42/2004

	Vincolo Paesaggistico	Denominazione	Normativa di riferimento	Superficie area a vincolo in mq
Soluzione 2 - Demolizioni linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	Fiumi, torrenti e corsi d'acqua (Buffer 150m) - Beni paesaggistici art. 142 let. c del D.Lgs. 42/2004	Fosso del Labannarello, Fosso del Lavandaio, Fosso della Bufalara	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	7452
Soluzione 2 - Linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	Fiumi, torrenti e corsi d'acqua (Buffer 150m) - Beni paesaggistici art. 142 let. c del D.Lgs. 42/2004	Fosso del Labannarello, Fosso del Lavandaio, Fosso della Bufalara	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	8235

Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): Bosco

* dato reperito dal DBGT regionale in assenza di dato ufficiale in merito agli areali di bosco ai sensi del Dlgs 42/2004 art. 142 lett. g

	Bosco - Aree agro forestali da DBGT	Tipo Bosco	Superfici
Soluzione 2 - Linea 150 KV Filatura - Pisticci CP	Bosco - Aree agro forestali da DBGT	arbusteti e macchia	44069
Soluzione 2 - Demolizioni linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	Bosco - Aree agro forestali da DBGT	arbusteti e macchia	196



Soluzione 3

Enti territoriali coinvolti	Comune di Bernalda
	Provincia di Matera
	Regione Basilicata
Ubicazione Stazione Distanza dal margine dell'urbanizzato principale (Km)	Circa 12,5 km dal margine urbano dell'abitato di Montescaglioso Circa 0,8 km dal margine urbano dell'abitato di Bernalda

Caratteristiche tecniche

Area Stazione Elettrica (mq)	140m x 86m = 12040 mq
Sostegni Totali in progetto (n)	2 + 2 + 2 + 2 = 8 sostegni
N° sostegni Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Filatura	2
N° sostegni Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Italcementi	2
N° sostegni Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Italcementi Matera	2
N° sostegni Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Pisticci CP	2
Lunghezza totale linee soluzione (km)	0,640
Lunghezza lineare Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Filatura (km)	0,165
Lunghezza lineare Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Italcementi (km)	0,165
Lunghezza lineare Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Italcementi Matera (km)	0,180
Lunghezza lineare Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Pisticci CP (km)	0,130
Lunghezza totale linee da demolire (km) Tratto linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	0,300
Area fascia impegnata (ha)	6,70
Adeguamento viabilità esistente necessaria alla realizzazione della soluzione	Adeguamento strada bianca esistente Lunghezza intervento pari a 195 m
Nuova viabilità in progetto necessaria alla realizzazione della soluzione	-
Presenza di aree soggette a dissesti	Nessuna, ma la soluzione 3, pur non intersecandola direttamente, risulta posizionata a pochi metri (35/40 m) dall' orlo di scarpata superiore di un'area classificata a rischio frana medio R2.

Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): interferenze con l'edificato esistente

Non si segnalano interferenze con l'edificato esistente.



Caratteristiche paesaggistiche e ambientali

Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): USO DEL SUOLO

	Uso suolo	Superficie Uso Suolo (mq)
Soluzione 3 - Demolizioni linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	1.2.2. Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	496
	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue	19712
	2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi	992
Soluzione 3 - Linea 150 KV Filatura - Pisticci CP	1.1.2 Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	1218
	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue	21503
	2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi	788
Soluzione 3 - Linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	1.2.2. Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	421
	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue	24744
	2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi	829
Soluzione 3 - Nuova SE Terna	1.2.2. Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	479
	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue	25998
	2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi	1934

Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): Zone di interesse archeologico di nuova istituzione - art. 142 let. m del D.Lgs. 42/2004

Non si segnalano interferenze con questa tipologia di vincolo

Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): Beni paesaggistici - art. 136 D.Lgs. 42/2004

	Vincolo Paesaggistico	Denominazione	Normativa di riferimento	Superficie area a vincolo in mq
Soluzione 3 - Demolizioni linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	Beni paesaggistici - art. 136 D.Lgs. 42/2004	TERRITORIO DELLA FASCIA COSTIERA DEL PRIMO ENTRO TERRA, COLLINE E ALTIPIANI SITO NEI COMUNI DI MONTESCAGLIOSO, BERNALDA, PISTICCI, MONTALBANO JONICO, POLICORO, ROTONDELLA, TURSI, SCANZANO JONICO E NOVA SIRI	DM 18 aprile 1985 (GU n 120 del 23 maggio 1985); DM 11 aprile 1968 (GU n 121 del 13 maggio 1968); DM 27 giugno 1969 (GU n 184 del 22 luglio 1969); DM 24 febbraio 1970 (GU n 63 del 11 marzo 1970)	21200
Soluzione 3 - Linea 150 KV Filatura - Pisticci CP	Beni paesaggistici - art. 136 D.Lgs. 42/2004	TERRITORIO DELLA FASCIA COSTIERA DEL PRIMO ENTRO TERRA, COLLINE E ALTIPIANI SITO NEI COMUNI DI MONTESCAGLIOSO, BERNALDA, PISTICCI, MONTALBANO JONICO, POLICORO, ROTONDELLA, TURSI, SCANZANO JONICO E NOVA SIRI	DM 18 aprile 1985 (GU n 120 del 23 maggio 1985); DM 11 aprile 1968 (GU n 121 del 13 maggio 1968); DM 27 giugno 1969 (GU n 184 del 22 luglio 1969); DM 24 febbraio 1970 (GU n 63 del 11 marzo 1970)	23509



Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): Beni paesaggistici - art. 136 D.Lgs. 42/2004

	Vincolo Paesaggistico	Denominazione	Normativa di riferimento	Superficie area a vincolo in mq
Soluzione 3 - Linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	Beni paesaggistici - art. 136 D.Lgs. 42/2004	TERRITORIO DELLA FASCIA COSTIERA DEL PRIMO ENTRO TERRA, COLLINE E ALTIPIANI SITO NEI COMUNI DI MONTECAGLIOSO, BERNALDA, PISTICCI, MONTALBANO JONICO, POLICORO, ROTONDELLA, TURSI, SCANZANO JONICO E NOVA SIRI	DM 18 aprile 1985 (GU n 120 del 23 maggio 1985); DM 11 aprile 1968 (GU n 121 del 13 maggio 1968); DM 27 giugno 1969 (GU n 184 del 22 luglio 1969); DM 24 febbraio 1970 (GU n 63 del 11 marzo 1970)	25995
Soluzione 3 - Nuova SE Terna	Beni paesaggistici - art. 136 D.Lgs. 42/2004	TERRITORIO DELLA FASCIA COSTIERA DEL PRIMO ENTRO TERRA, COLLINE E ALTIPIANI SITO NEI COMUNI DI MONTECAGLIOSO, BERNALDA, PISTICCI, MONTALBANO JONICO, POLICORO, ROTONDELLA, TURSI, SCANZANO JONICO E NOVA SIRI	DM 18 aprile 1985 (GU n 120 del 23 maggio 1985); DM 11 aprile 1968 (GU n 121 del 13 maggio 1968); DM 27 giugno 1969 (GU n 184 del 22 luglio 1969); DM 24 febbraio 1970 (GU n 63 del 11 marzo 1970)	28412

Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): Beni paesaggistici - art. 142 let. c del D.Lgs. 42/2004

La soluzione non intercetta questa tipologia di vincolo

Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): Bosco

* dato reperito dal DBGT regionale in assenza di dato ufficiale in merito agli areali di bosco ai sensi del Dlgs 42/2004 art. 142 lett. g

	Bosco - Aree agro forestali da DBGT	Tipo Bosco	Superfici
Soluzione 3 - Linea 150 KV Filatura - Pisticci CP	Bosco - Aree agro forestali da DBGT	arbusteti e macchia	1218

Soluzione 4

Enti territoriali coinvolti	Comune di Montescaglioso
	Provincia di Matera
	Regione Basilicata
Ubicazione Stazione Distanza dal margine dell'urbanizzato principale (Km)	Circa 10,5 km dal margine urbano dell'abitato di Montescaglioso Circa 3,5 km dal margine urbano dell'abitato di Bernalda

*Caratteristiche tecniche*

Area Stazione Elettrica (mq)	140m x 86m = 12040 mq
Sostegni Totali in progetto (n)	3+3+8+8 = 22 sostegni
N° sostegni Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Filatura	8
N° sostegni Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Italcementi	3
N° sostegni Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Italcementi Matera	3
N° sostegni Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Pisticci CP	8
Lunghezza totale linee soluzione (km)	4,523
Lunghezza lineare Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Filatura (km)	2,048
Lunghezza lineare Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Italcementi (km)	0,279
Lunghezza lineare Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Italcementi Matera (km)	0,225
Lunghezza lineare Raccordo linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Pisticci CP (km)	1,971
Lunghezza totale linee da demolire (km) Tratto linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	0,332
Area fascia impegnata (ha)	27,07
Adeguamento viabilità esistente necessaria alla realizzazione della soluzione	-
Nuova viabilità in progetto necessaria alla realizzazione della soluzione	Realizzazione nuovo raccordo Lunghezza intervento pari a 112 m
Presenza di aree soggette a dissesti	-

Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): interferenze con l'edificato esistente

Non si segnalano interferenze con l'edificato esistente.



Caratteristiche paesaggistiche e ambientali

Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): USO DEL SUOLO

	Uso suolo	Superficie Uso Suolo (mq)
Soluzione 4 - Demolizioni linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue	22751
Soluzione 4 - Linea 150 KV Filatura - Pisticci CP	1.2.2. Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	453
	2.2.2. Frutteti e frutti minori	42889
	3.1.1. Boschi di latifoglie	360
	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue	147708
Soluzione 4 - Linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue	22307
	2.2.2. Frutteti e frutti minori	5886
Soluzione 4 - Nuova SE Terna	1.2.2. Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	294
	2.2.2. Frutteti e frutti minori	4473
	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue	23604

Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): Zone di interesse archeologico di nuova istituzione - art. 142 let. m del D.Lgs. 42/2004

Non si segnalano interferenze con questa tipologia di vincolo

Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): Beni paesaggistici - art. 136 D.Lgs. 42/2004

	Vincolo Paesaggistico	Denominazione	Normativa di riferimento	Superficie area a vincolo in mq
Soluzione 4 - Linea 150 KV Filatura - Pisticci CP	Beni paesaggistici - art. 136 D.Lgs. 42/2004	TERRITORIO DELLA FASCIA COSTIERA DEL PRIMO ENTRO TERRA, COLLINE E ALTIPIANI SITO NEI COMUNI DI MONTECAGLIOSO, BERNALDA, PISTICCI, MONTALBANO JONICO, POLICORO, ROTONDELLA, TURSI, SCANZANO JONICO E NOVA SIRI	DM 18 aprile 1985 (GU n 120 del 23 maggio 1985); DM 11 aprile 1968 (GU n 121 del 13 maggio 1968); DM 27 giugno 1969 (GU n 184 del 22 luglio 1969); DM 24 febbraio 1970 (GU n 63 del 11 marzo 1970)	191256
Soluzione 4 - Nuova SE Terna	Beni paesaggistici - art. 136 D.Lgs. 42/2004	TERRITORIO DELLA FASCIA COSTIERA DEL PRIMO ENTRO TERRA, COLLINE E ALTIPIANI SITO NEI COMUNI DI MONTECAGLIOSO, BERNALDA, PISTICCI, MONTALBANO JONICO, POLICORO, ROTONDELLA, TURSI, SCANZANO JONICO E NOVA SIRI	DM 18 aprile 1985 (GU n 120 del 23 maggio 1985); DM 11 aprile 1968 (GU n 121 del 13 maggio 1968); DM 27 giugno 1969 (GU n 184 del 22 luglio 1969); DM 24 febbraio 1970 (GU n 63 del 11 marzo 1970)	299



Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): Beni paesaggistici - art. 142 let. c del D.Lgs. 42/2004

	Vincolo Paesaggistico	Denominazione	Normativa di riferimento	Superficie area a vincolo in mq
Soluzione 4 - Demolizioni linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	Fiumi, torrenti e corsi d'acqua (Buffer 150m) - Beni paesaggistici art. 142 let. c del D.Lgs. 42/2004	Fosso del Tenente	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	1764
Soluzione 4 - Linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	Fiumi, torrenti e corsi d'acqua (Buffer 150m) - Beni paesaggistici art. 142 let. c del D.Lgs. 42/2004	Fosso del Tenente	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	1763

Analisi della "Fascia potenzialmente impegnata" - buffer di (30 m): Bosco

* dato reperito dal DBGT regionale in assenza di dato ufficiale in merito agli areali di bosco ai sensi del Dlgs 42/2004 art. 142 lett. g

	Bosco - Aree agro forestali da DBGT	Tipo Bosco	Superficie
Soluzione 4 - Linea 150 KV Filatura - Pisticci CP	Bosco - Aree agro forestali da DBGT	arbusteti e macchia	360

3.2.1.3 Conclusioni allo studio di fattibilità

Lo studio delle soluzioni mette in risalto le principali caratteristiche progettuali in termini di fattibilità tecnica e ambientale. Di seguito si riporta la sintesi dei dati:

Principali aspetti tecnici di rilievo:

	Soluzione 1	Soluzione 2	Soluzione 3	Soluzione 4
Area Stazione Elettrica (mq)	12040 mq	12040 mq	12040 mq	12040 mq
Sostegni Totali in progetto (n)	30 sostegni	36 sostegni	8 sostegni	22 sostegni
Lunghezza totale linee in progetto (km)	8,085	8,500	0,640	4,523
Lunghezza totale linee da demolire (km) Tratto linea 150 KV ST Italcementi - Italcementi Matera	0,300	0,090	0,300	0,332
Area fascia impegnata (ha)	45,20	43,70	6,70	27,07
Adeguamento viabilità esistente necessaria alla realizzazione della soluzione	Adeguamento strada sterrata esistente che attraversa i campi coltivati Lunghezza intervento pari a 1550 m	-	Adeguamento strada bianca esistente Lunghezza intervento pari a 195 m	-



Nuova viabilità in progetto necessaria alla realizzazione della soluzione	-	Realizzazione nuovo raccordo Lunghezza intervento pari a 85 m	-	Realizzazione nuovo raccordo Lunghezza intervento pari a 112 m
Presenza di aree soggette a dissesti	IDIVIDUATE 2 INTERFERENZE - DISSESTI POTENZIALI IFFI il sostegno 03 del raccordo "linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Pisticci CP" e il sostegno 02 del raccordo "linea ST 150 kV Nuova SE Terna - Filatura" ricadono in AREA SOGGETTA A FRANE SUPERFICIALI DIFFUSE - ATTIVA	Nessuna	Nessuna, ma la soluzione 3, pur non intersecandola direttamente, risulta posizionata a pochi metri (35/40 m) dall' orlo di scarpata superiore di un area classificata a rischio frana medio R2.	Nessuna
Ubicazione Stazione Distanza dal margine dell'urbanizzato principale (Km)	Circa 8 km dal margine urbano dell'abitato di Montescaglioso Circa 6 km dal margine urbano dell'abitato di Bernalda	Circa 9,5 km dal margine urbano dell'abitato di Montescaglioso Circa 4,5 km dal margine urbano dell'abitato di Bernalda	Circa 12,5 km dal margine urbano dell'abitato di Montescaglioso Circa 0,8 km dal margine urbano dell'abitato di Bernalda	Circa 10,5 km dal margine urbano dell'abitato di Montescaglioso Circa 3,5 km dal margine urbano dell'abitato di Bernalda
Possibilità di ampliamento della Stazione in termini dimensionali	Si (Area circostante sufficientemente vasta)	Si (Area circostante sufficientemente vasta)	No (Lotto intercluso a nord dalla proprietà dei Padri Trinitari che ospita un centro di riabilitazione, a sud - est dall' orlo di scarpata superiore di un area classificata a rischio frana medio R2., e ad ovest dalla SP 154)	Si (Area circostante sufficientemente vasta)

Principali aspetti paesaggistici e ambientali di rilievo:

	Soluzione 1		Soluzione 2		Soluzione 3		Soluzione 4	
	S E TERNA	C ONNESSIO NE	S E TERNA	C ONNESSIO NE	S E TERNA	C ONNESSIO NE	S E TERNA	C ONNESSIO NE
Zone di interesse archeologico di nuova istituzione Beni paesaggistici art. 142 let. m del D.Lgs. 42/2004	-	I NTERFERE NZA	I NTERFERE NZA	-	-	I NTERFERE NZA	-	-
Aree di notevole interesse pubblico Beni paesaggistici - art. 136 D.Lgs. 42/2004	-	-	-	I NTERFERE NZA	I NTERFERE NZA	-	-	I NTERFERE NZA



Fiumi , torrenti e corsi d'acqua (Buffer 150m) Beni paesaggistici art. 142 let. c del D.Lgs. 42/2004	-	-	-	-	-	INTERFERENZA	-	INTERFERENZA
Bosco - Aree agro forestali da DBGT - Regione Basilicata	-	INTERFERENZA	-	-	-	INTERFERENZA	-	-
R.D. 3267/1923 Aree a vincolo idrogeologico	-	INTERFERENZA	INTERFERENZA	-	-	INTERFERENZA	-	-

Dalle analisi emerge che la soluzione con minor interferenze di carattere paesaggistico/ambientale è la soluzione n. 4.

Tale esito è altresì suffragato dalle amministrazioni interessate: infatti, vista la delicatezza della questione (tutte e 4 le opzioni presentano vincoli paesaggistico-archeologici), la società capofila ha ritenuto opportuno avviare un'interlocuzione informale con gli enti direttamente coinvolti (la Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio della Basilicata e i Comuni di Bernalda e Montescaglioso), i quali hanno espresso una predilezione per la soluzione n. 4

Per quanto concerne la fattibilità tecnico progettuale non si rilevano problematiche, in quanto dalle analisi emerge che la soluzione 4:

- È sufficientemente distante dai centri abitati maggiori quali Bernalda e Montescaglioso;
- È ubicata in un'area sufficientemente grande da ipotizzare un futuro ampliamento della Stazione nel caso fosse necessario;
- È ubicata in un'area agricola ampia e libera da case sparse che permettono l'eventuale accesso all'area di possibili nuove linee elettriche future.
- È situata in una zona di facile accesso poiché limitrofa alla SP 154
- Evita interferenze con aree soggette a dissesti.

3.2.2 Considerazioni a valle dello Studio di fattibilità

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale, regionale e comunale vigente in materia.

I tracciati degli elettrodotti e la posizione della Stazione Elettrica sono stati studiati in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1773, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- Contenere per quanto possibili la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile del territorio;

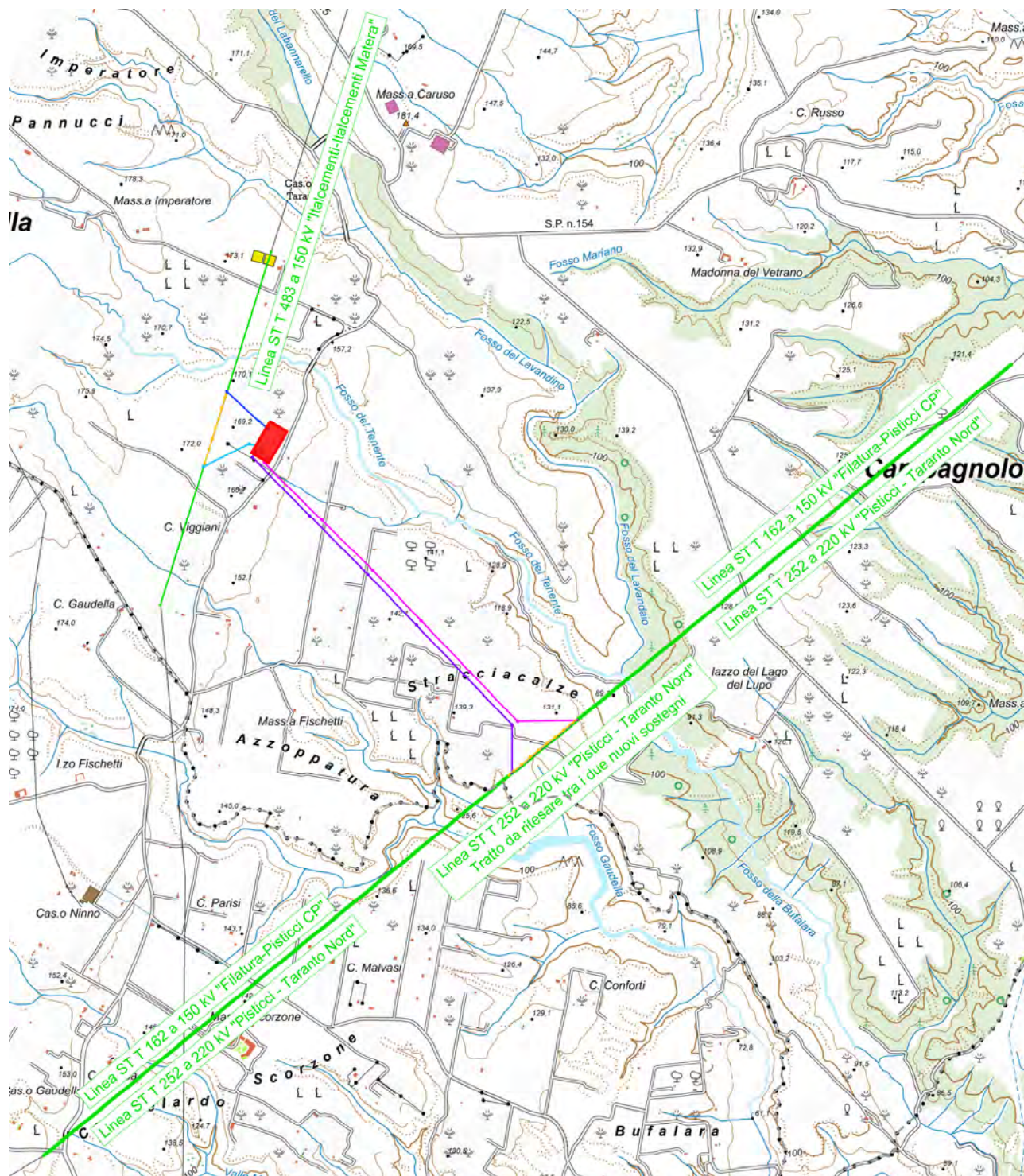


- Minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- Recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- Evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- Assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- Permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.

La localizzazione dei tracciati degli elettrodotti nonché la posizione della futura Stazione Elettrica di smistamento di Montescaglioso derivano da un percorso di studio e ricerca dell'area e di condivisione con gli enti sul territorio in particolare con i comuni di Montescaglioso e Bernalda e con la Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio della Basilicata al fine di individuare quale fosse il tracciato preferibile e a minor impatto.

3.3 Descrizione del tracciato di progetto

Il progetto in esame è ubicato nella parte Sud- Est della Regione Basilicata in Provincia di Matera. Il territorio comunale interessato dal tracciato in progetto è quello di Montescaglioso.



Inquadramento dell'area di progetto su base CTR – Il magenta, il viola, il blu e l'azzurro indicano i nuovi raccordi; il giallo le demolizioni, il verde le linee esistenti e il rettangolo rosso la futura "SE Montescaglioso"

Nel presente paragrafo si descriveranno in dettaglio i tracciati degli impianti in progetto e le loro caratteristiche tecniche e ambientali; nella tabella successiva si riassumono gli interventi oggetto della presente parte dello Studio di Impatto Ambientale.



TIPOLOGIA DI OPERE	DESCRIZIONE INTERVENTO	TIPO
NUOVI ELETTRODOTTI AEREI	Raccordo aereo a 150 kV "SE Montescaglioso – Italcementi"	Nuova costruzione
	Raccordo aereo a 150 kV "Italcementi Matera – SE Montescaglioso"	
	Raccordo aereo a 150 kV "Pisticci CP – SE Montescaglioso"	
	Raccordo aereo a 150 kV "SE Montescaglioso – Filatura"	
DEMOLIZIONE ELETTRODOTTI AEREI	Tratto elettrodotto aereo a 150 kV "Italcementi – Italcementi Matera"	Demolizione di 0,36 km
	Tratto elettrodotto aereo a 150 kV "Filatura – Pisticci CP"	Demolizione di 0,4 km
NUOVA STAZIONE ELETTRICA	Stazione Elettrica di smistamento a 150 kV "SE Montescaglioso"	Nuova costruzione

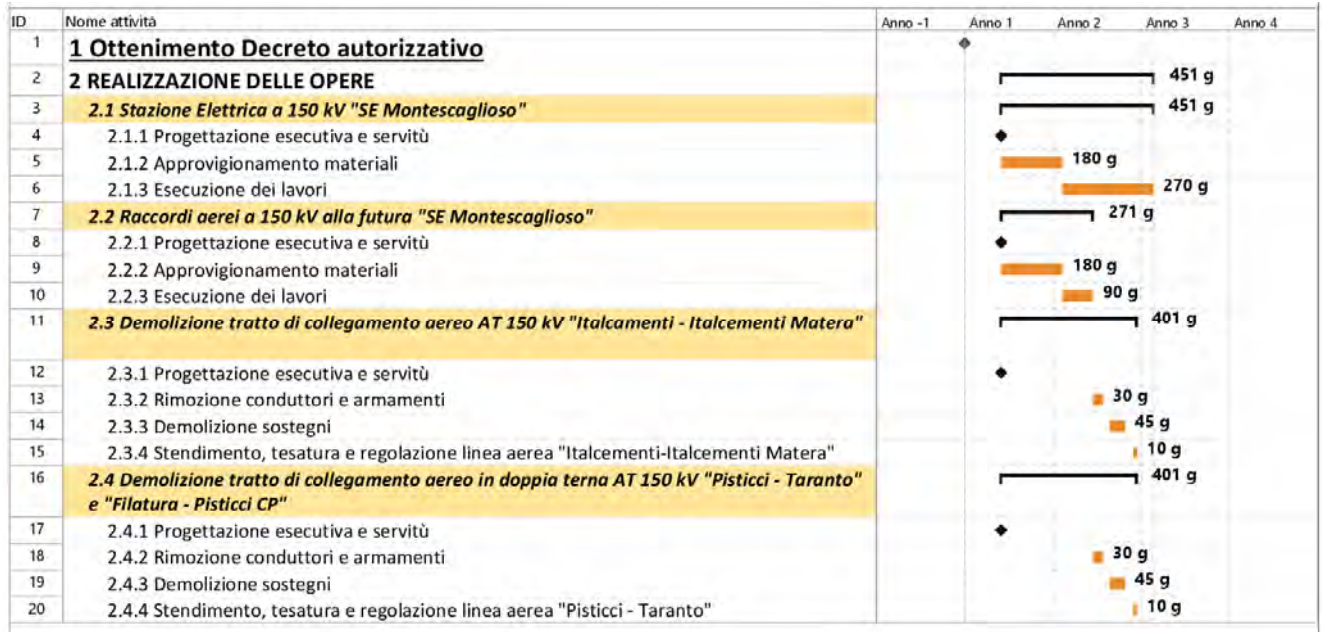
Nella tabella seguente si riassumono altresì le caratteristiche dimensionali (lunghezza e numero di sostegni) delle opere previste, suddivise per tipologia di intervento.

NUOVI ELETTRODOTTI AEREI DI RACCORDO A 150 KV		
Nome elettrodotto	Lunghezza linea (km)	N° sostegni
"SE Montescaglioso – Italcementi"	0,28	2
"Italcementi Matera – SE Montescaglioso"	0,26	2
"Pisticci CP – SE Montescaglioso"	1,98	7
"SE Montescaglioso – Filatura"	1,98	7

DEMOLIZIONI ELETTRODOTTI AEREI		
Nome elettrodotto	Lunghezza linea (km)	N° sostegni
Tratto elettrodotto aereo a 150 kV "Italcementi – Italcementi Matera"	0,36	2
Tratto elettrodotto aereo a 150 kV "Filatura – Pisticci CP"	0,4	2

NUOVA STAZIONE ELETTRICA	
Nome stazione	Area occupata (m2)
SE Montescaglioso	15.500

Il programma cronologico di massima per la realizzazione delle opere in progetto viene riportato nel seguente diagramma,



Cronogramma dei lavori in progetto

3.3.1 Nuovi elettrodotti aerei

3.3.1.1 **Raccordo aereo a 150 kV "SE Montescaglioso – Italcementi"**

Partendo dalla futura Stazione Elettrica di smistamento a 150 kV di Montescaglioso, il raccordo prevede la costruzione di due sostegni, IT_S_01 e 82bis dove quest'ultimo andrà a sostituire l'esistente p82. Entrambi i sostegni saranno in zone agricole e la campata, con andamento NE-SO non prevede l'attraversamento di opere esistenti.

NUOVO ELETTRODOTTO AEREO DI RACCORDO A 150 KV "SE MONTESCAGLIOSO – ITALCEMENTI"					
Nome opera	Sostegni	Caratteristiche	Comune	Provincia	Regione
"SE Montescaglioso – Italcementi"	IT_S_01 e 82bis	Linea ST 150 kV	Montescaglioso	Matera	Basilicata

3.3.1.2 **Raccordo aereo a 150 kV "Italcementi Matera – SE Montescaglioso"**

Partendo dall'esistente sostegno p.81 della "Italcementi – Italcementi Matera" il raccordo prevede la costruzione di due sostegni: p.81bis (a sostituzione del p.81) e p.IT_N_01. Entrambi i sostegni saranno in zone agricole e la campata, con andamento NO-SE, non prevede l'attraversamento di opere esistenti.



NUOVO ELETTRODOTTO AEREO DI RACCORDO A 150 KV "ITALCEMENTI MATERA – SE MONTECAGLIOSO"					
Nome opera	Sostegni	Caratteristiche	Comune	Provincia	Regione
"Italcementi Matera – SE Montescaglioso"	IT_N_01 e 81bis	Linea ST 150 kV	Montescaglioso	Matera	Basilicata

3.3.1.3 **Raccordo aereo a 150 kV "Pisticci CP – SE Montescaglioso"**

Partendo dall'esistente sostegno p.220 della "Filatura - Pisticci CP" ed andando verso la futura SE, il raccordo prevede la costruzione di sette sostegni: p.220bis (a sostituzione del p.220) e dal FI_S_06 al FI_S_01 (quest'ultimo posizionato sul lato SO della stazione). La prima campata, (p.220bis – FI_S_06) ha andamento N-S mentre le successive hanno un andamento NO-SE. Tra i sostegni FI_S_02 e FI_S_01 vengono attraversate due linee di Bassa Tensione, la SP154 e una linea di Media Tensione. Tutto il tracciato è in zona agricola.

NUOVO ELETTRODOTTO AEREO DI RACCORDO A 150 KV "PISTICCI CP – SE MONTECAGLIOSO"					
Nome opera	Sostegni	Caratteristiche	Comune	Provincia	Regione
"Pisticci CP – SE Montescaglioso"	220bis e da FI_S_01 a FI_S_06	Linea ST 150 kV	Montescaglioso	Matera	Basilicata

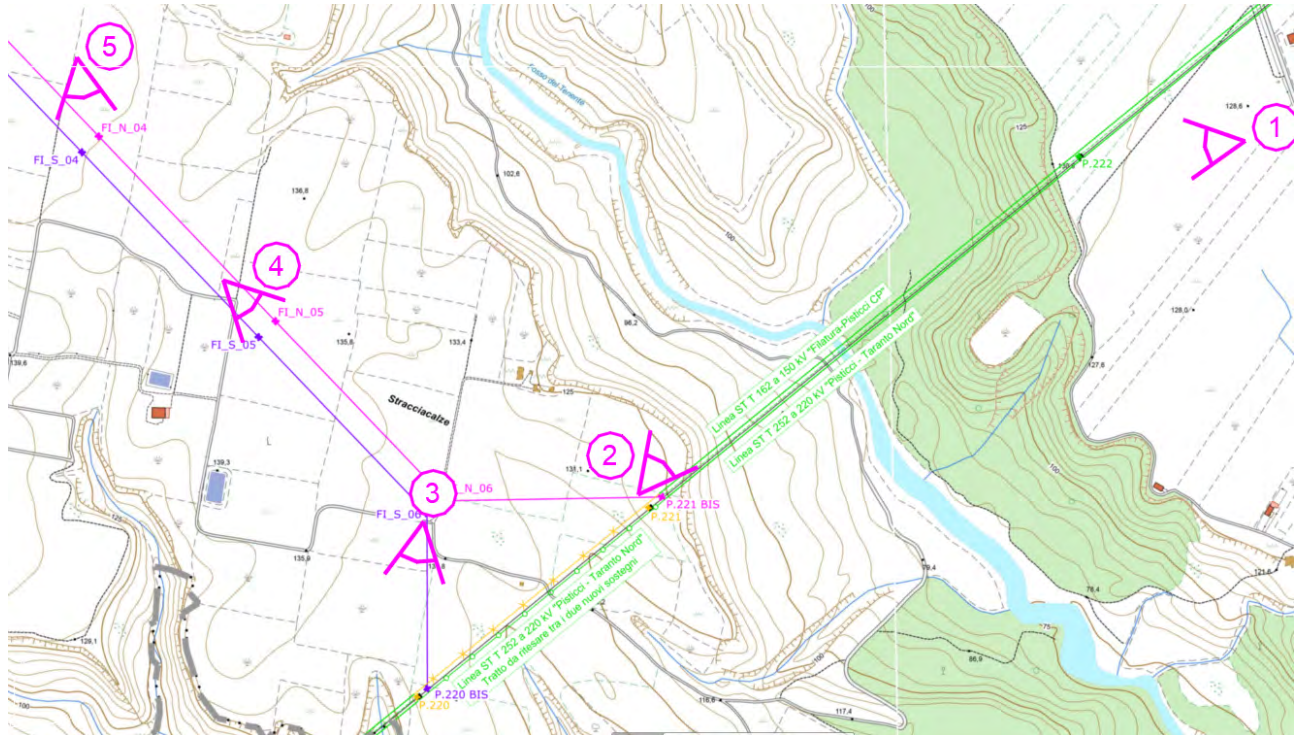
3.3.1.4 **Raccordo aereo a 150 kV "SE Montescaglioso – Filatura"**

Partendo dalla futura Stazione Elettrica di smistamento a 150 KV di Montescaglioso, il raccordo prevede la costruzione di sette sostegni: dal FI_N_01 (posto sul lato SO della stazione) al FI_N_07 e il p.221bis (a sostituzione del p.221). Le campate dal FI_N_01 al FI_N_06 ha andamento NO-SE mentre l'ultima (dal p.FI_N_06 al p.221bis) ha andamento E-O. Nella campata tra i sostegni FI_N_01 e FI_N_02 vengono attraversate la SP154 e due linee di Bassa Tensione.

NUOVO ELETTRODOTTO AEREO DI RACCORDO A 150 KV "SE MONTECAGLIOSO - FILATURA"					
Nome opera	Sostegni	Caratteristiche	Comune	Provincia	Regione
"SE Montescaglioso - Filatura"	221bis e da FI_N_01 a FI_N_06	Linea ST 150 kV	Montescaglioso	Matera	Basilicata

3.3.1.5 **Documentazione fotografica stato di fatto**

Di seguito si riportano una serie di fotografie, con rispettivi punti di cattura e con visuale, che mostrano lo stato di fatto delle aree interessate dal progetto delle linee sopra descritte.



Planimetria inquadramento dei punti di ripresa delle foto da 1 a 5



Foto 1



Foto 2



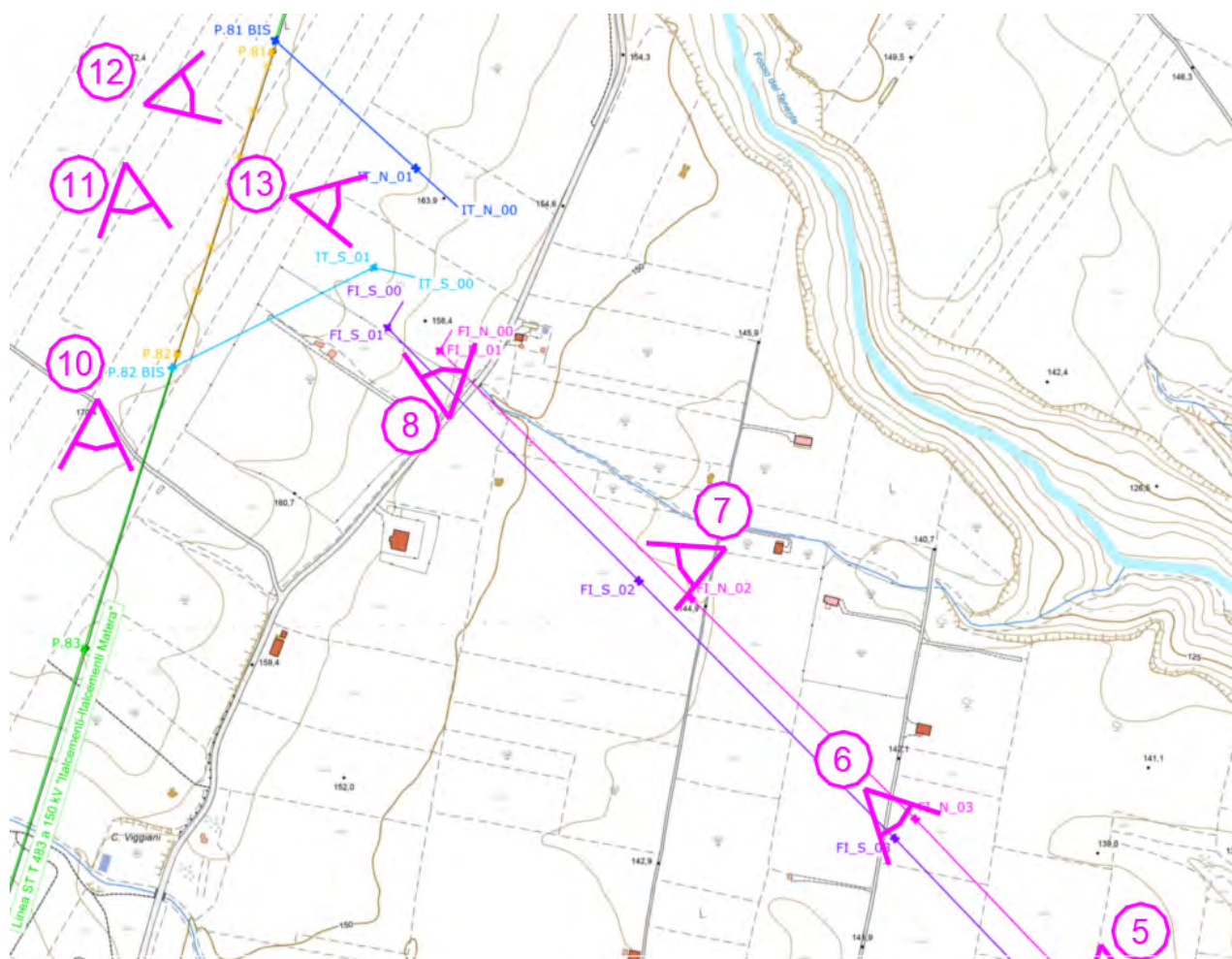
Foto 3



Foto 4



Foto 5



Planimetrica inquadramento dei punti di ripresa delle foto da 6 a 12



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13

3.3.2 Demolizioni

3.3.2.1 ***Elettrodotto aereo a 150 kV "Italcementi – Italcementi Matera"***

Il tratto di linea da demolire parte dal sostegno 81 e va fino al n° 82. Entrambi i sostegni ricadono nel territorio comunale di Montescaglioso e sono posti rispettivamente a circa 260 e 270 metri in linea d'aria in direzione NNO e SO dalla futura SE Montescaglioso. La demolizione comprende pertanto 2 sostegni e 0,36 km di linea.

DEMOLIZIONE TRATTO AEREO A 150 KV "ITALCEMENTI – ITALCEMENTI MATERA"					
Nome elettrodotto	Sostegni	Caratteristiche	Comune	Provincia	Regione
"Italcementi – Italcementi Matera"	81 e 82	Linea ST 150 kV	Montescaglioso	Matera	Basilicata

Per quanto riguarda l'inquadramento fotografico dello stato di fatto dell'area, si rimanda alle foto 11 e 12 del paragrafo precedente.



3.3.2 **Elettrodotto aereo a 150 kV "Filatura – Pisticci CP"**

Il tratto di linea da demolire parte dal sostegno 220 e va fino al n° 221. Entrambi i sostegni ricadono nel territorio comunale di Montescaglioso e sono posti rispettivamente a circa 1,84 e 1,87 km in linea d'aria in direzione SSE dalla futura SE Montescaglioso. La demolizione comprende pertanto 2 sostegni e 04 km di linea.

DEMOLIZIONE TRATTO AEREO A 150 KV "FILATURA – PISTICCI CP"					
Nome elettrodotto	Sostegni	Caratteristiche	Comune	Provincia	Regione
"Filatura – Pisticci CP"	220 e 221	Linea ST 150 kV	Montescaglioso	Matera	Basilicata

Per quanto riguarda l'inquadramento fotografico dello stato di fatto dell'area, si rimanda alle foto 3 e 4 del paragrafo precedente.

3.3.3 Nuova Stazione Elettrica

3.3.3.1 **Stazione Elettrica di smistamento a 150 KV "SE Montescaglioso"**

La nuova Stazioni Elettrica di smistamento di Montescaglioso verrà realizzata in Comune di Montescaglioso in località Lumella / Imperatore nei pressi di Casa Viggiani / Fosso del Tenente sul lato sinistro della S.P. 154 all'incirca tra il km 4+100 e 4+300. Essa ricade completamente nel Comune di Montescaglioso e occuperà complessivamente un'area di 15.500 m². L'accesso all'area avverrà dalla citata S.P. 154.

STAZIONE ELETTRICA DI SMISTAMENTO A 150 KV "SE MONTESCAGLIOSO"					
Nome stazione	Caratteristiche	Area occupata (m ²)	Comune	Provincia	Regione
"SE Montescaglioso"	Stazione elettrica di smistamento a 150 KV	15.500	Montescaglioso	Matera	Basilicata



Vista dell'area della futura stazione "SE Montescaglioso"



4 Descrizione del progetto

4.1 Elettrodotti aerei a 150 KV

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

Raccordo aereo a 150 kV "SE Montescaglioso – Italcementi"
Raccordo aereo a 150 kV "Italcementi Matera – SE Montescaglioso"
Raccordo aereo a 150 kV "Pisticci CP – SE Montescaglioso"
Raccordo aereo a 150 kV "SE Montescaglioso – Filatura"

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.

4.1.1 Caratteristiche principali degli elettrodotti aerei

Ogni elettrodotto aereo sarà costituito da una palificazione con sostegni del tipo tronco piramidale.

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 sono le seguenti:

Freuenza nominale		50 Hz
Tensione nominale		150 kV
Portata di corrente alle condizioni di progetto (per fase)	Raccordo aereo a 150 kV "SE Montescaglioso – Italcementi"	570 A
	Raccordo aereo a 150 kV "Italcementi Matera – SE Montescaglioso"	570 A
	Raccordo aereo a 150 kV "Pisticci CP – SE Montescaglioso"	870 A



	Raccordo aereo a 150 kV "SE Montescaglioso – Filatura"	870 A
--	---	-------

La portata di corrente in servizio nominale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60 per elettrodotti a 150 kV in zona A.

4.1.2 Conduttori e funi di guardia

4.1.2.1 **Raccordi aerei a 150 kV sull'asse "Italcementi – Italcementi Matera"**

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da n.1 conduttore di energia formato da una corda di alluminio acciaio della sezione complessiva di 307,7 mmq composta da n.7 fili di acciaio del diametro 2,80 mm e da n. 26 fili di alluminio del diametro di 3,60 mm, con un diametro complessivo di 22,8 mm (tavola L_C1). Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 9752 daN.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 10,0, nel rispetto della distanza minima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991 oltre a un margine di sicurezza considerato.

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una corda di guardia destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. La corda di guardia sarà in acciaio del diametro di 11,00 mm e sezione di 77,22 mmq, e sarà costituita da n.19 fili del diametro di 2,20 mm. Il carico di rottura teorico della corda sarà di 9.555 daN.

4.1.2.2 **Raccordi aerei a 150 kV sull'asse "Filatura – Pisticci CP"**

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da n.1 conduttore di energia formato da una corda di alluminio acciaio della sezione complessiva di 585,3 mmq composta da n.19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,5 mm (tavola L_C2). Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16.852 daN.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 10,0, nel rispetto della distanza minima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991 oltre a un margine di sicurezza considerato.

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una fune di guardia destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni, ed al sistema di protezione, controllo e conduzione degli impianti. La fune di guardia sarà in acciaio rivestito di alluminio incorporante 48 fibre ottiche, del diametro di 11,50 mm e una sezione totale di 72,24 mm. Il carico di rottura teorico della fune è di 7.450 daN.

4.1.3 Stato di tensione meccanica

E' stato fissato il tiro dei conduttori e delle corde di guardia in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione "normale" di esercizio linea, cioè alla temperatura di 15°C ed in assenza di sovraccarichi (EDS – "every day stress") ciò assicura una uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni.



Nelle altre condizioni o "stati" il tiro risulta, ovviamente, funzione della campata equivalente di ciascuna tratta. Gli "stati" che interessano, da diversi punti di vista, il progetto delle linee sono riportati nello schema seguente:

- EDS - Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio
- MSA - Condizione di massima sollecitazione (zona A): -5°C, vento a 130 km/h
- MSB - Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12 mm, vento a 65 km/h
- MPA - Condizione di massimo parametro (zona A): -5°C, in assenza di vento e ghiaccio
- MPB - Condizione di massimo parametro (zona B): -20°C, in assenza di vento e ghiaccio
- MFA - Condizione di massima freccia (Zona A): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio
- MFB - Condizione di massima freccia (Zona B): +40°C, in assenza di vento e ghiaccio
- CVS1 - Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C, vento a 26 km/h
- CVS2 - Condizione di verifica sbandamento catene: +15°C, vento a 130 km/h

La linea in oggetto è situata in "**ZONA A**".

Di seguito sono riportati i valori dei tiri in EDS per i conduttori, in valore percentuale rispetto al carico di rottura:

- ZONA A EDS=20% per il conduttore tipo L_C1/1 conduttore alluminio-acciaio Φ 22,8 mm. Il corrispondente valore di EDS per la corda di guardia è stato fissato con il criterio di avere un parametro del 10% più elevato, rispetto a quello del conduttore, nella stessa condizione di EDS.
- ZONA A EDS=20% per il conduttore tipo L_C2/1 conduttore alluminio-acciaio Φ 31,5 mm. Il corrispondente valore di EDS per la corda di guardia è stato fissato con il criterio di avere un parametro del 10% più elevato, rispetto a quello del conduttore, nella stessa condizione di EDS.

Per fronteggiare le conseguenze dell'assestamento dei conduttori si renderà necessario aumentare il tiro all'atto della posa. Ciò si ottiene introducendo un decremento fittizio di temperatura $\Delta\theta$ nel calcolo delle tabelle di tesatura.

4.1.4 Isolamento

L'isolamento sui sostegni di linea, previsto per la tensione massima di esercizio, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 120 kN, connessi tra loro a formare catene di 9 elementi in amarro o sospensione.

Le catene di sospensione saranno del tipo a I semplici o doppia, mentre le catene in amarro saranno del tipo ad I doppia.

Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI e quanto specificato nell'allegato "Relazione elementi tecnici dell'impianto".

Le caratteristiche della zona interessata dall'elettrodotto in esame sono di inquinamento atmosferico medio essendo in "zone esposte ai venti marini, ma non troppo vicine alla costa". Si è pertanto scelta la soluzione dei n. 9 isolatori (passo 146) tipo J2/2 (antisale) per tutti gli armamenti in sospensione e quella dei n. 9 isolatori (passo 146) tipo J2/2 (antisale) per gli armamenti in amarro.



4.1.5 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.

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. La disponibilità dei diagrammi di utilizzazione agevola la progettazione, in quanto consente di individuare rapidamente se il punto di lavoro di un sostegno, di cui si siano determinate la posizione lungo il profilo della linea e l'altezza utile, e quindi i valori a picchetto di C_m , δ e K, ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

4.1.5.1 *Tipologie di sostegni per i diversi interventi in progetto*

I sostegni realizzati in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati, saranno del tipo a semplice terna con le fasi disposte a triangolo e con altezza variabile in base alle caratteristiche altimetriche del terreno.

Solo i sostegni p.220 bis e p.221 bis per ragioni tecniche sono stati previsti in doppia terna per poter portare anche i conduttori della linea esistente "Pisticci CP – Taranto N" che condivide i sostegni con l'esistente "Filatura – Pisticci CP".

Verranno impiegati 3 tipologie di sostegni scelti tra quelli riportati nelle tabelle di unificazione contenenti materiali e criteri di progetto per le linee elettriche aeree a 132/150 kV di Terna - Rete Elettrica Nazionale S.p.a. oltre ai pali gatto di arrivo in stazione dei raccordi (sostegni considerati facenti parte dell'opera "stazione").

Ciascun sostegno sarà composto da più elementi distinti in piedi, base, tronchi e testa palo, della quale fanno parte le mensole di aggancio dei conduttori alla struttura.

A queste ultime sono applicati gli armamenti, cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso; essi possono essere di sospensione o di amarro o ormeggio.

Il sostegno termina nella parte apicale con un elemento detto cimino, atto a sorreggere la fune di guardia.



I piedi del sostegno, elemento di congiunzione con il terreno e parte in elevazione del traliccio, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

Per tutti i sostegni si è scelto di impiegare mensole per grandi campate, quest'ultime prevedono una distanza maggiore fra le fasi disposte sullo stesso lato garantendo, in caso di elevate distanze tra un sostegno e l'altro il rispetto dei franchi elettrici.

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. La disponibilità dei diagrammi di utilizzazione agevola la progettazione, in quanto consente di individuare rapidamente se il punto di lavoro di un sostegno, di cui si siano determinate la posizione lungo il profilo della linea e l'altezza utile, e quindi i valori a picchetto di C_m , δ e K , ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

I tipi di sostegno scelti sono di seguito elencati evidenziando le loro prestazioni nominali (riferiti alla zona A), in termini di campata media (C_m), angolo di deviazione (δ) e costante altimetrica (K), per la ZONA A (EDS 21 %):

4.1.5.2 **Sostegni 132/150 kV semplice terna tronco piramidali – Serie tiro pieno**

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIATIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
"M" Medio	9÷33 m	350 m	8°00'	0.1800
"E" Eccezionale	9÷33 m	350 m	90°00'	0.3600
"Palo Gatto" con testa ruotata 22,30°	9÷18 m	350 m	47°30'	0.3000

4.1.5.3 **Sostegni 132/150 kV doppia terna tronco piramidali – Serie tiro pieno**

Conduttore all/acc 31,5 mm EDS 21% - Zona A

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIATIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
"E" Eccezionale	9÷33 m	350 m	90°00'	0.3600



4.1.5.4 *Elenco sostegni opere in progetto*

Di seguito si riporta una tabella che segue lo schema della tabella di picchettazione del Piano Tecnico delle Opere.

N° sostegno	Tipo sostegno	Quota terreno (m)	H utile sostegno (m)	DH cimino (m)	H totale sostegno (m)	Quota cimino (m)	Verniciatura segnaletica
RACCORDO AEREO A 150 KV "SE MONTECAGLIOSO – ITALCMENTI"							
IT_S_00	Gatto15	157,00	15	3,5	18,5	175,5	
IT_S_01	E18	166,68	18	9,2	27,2	193,88	
82bis	E21	170,18	21	9,2	30,2	200,38	
RACCORDO AEREO A 150 KV "ITALCMENTI MATERA – SE MONTECAGLIOSO"							
IT_N_00	Gatto15	157,00	15	3,5	18,5	175,50	
IT_N_01	E18	166,20	18	9,2	27,2	193,40	
81bis	E21	170,54	21	9,2	30,2	200,74	
RACCORDO AEREO A 150 KV "PISTICCI CP – SE MONTECAGLIOSO"							
FI_S_00	Gatto15	157,00	15	3,5	18,5	175,50	
FI_S_01	E18	161,99	18	9,2	27,2	189,19	
FI_S_02	M30	146,00	30	9,1	39,1	185,05	
FI_S_03	M24	143,64	24	9,1	33,1	176,69	
FI_S_04	M24	140,61	24	9,1	33,1	173,67	
FI_S_05	M24	138,58	24	9,1	33,1	171,63	
FI_S_06	E24	133,46	24	9,2	33,2	166,66	
220bis	E24	133,68	24	14,6	38,6	172,28	
RACCORDO AEREO A 150 KV "SE MONTECAGLIOSO - FILATURA"							
FI_N_00	Gatto15	157,00	15	3,5	18,5	175,50	
FI_N_01	E18	156,78	18	9,2	27,2	183,98	
FI_N_02	M27	145,30	27	9,1	36,1	181,35	
FI_N_03	M24	143,51	24	9,1	33,1	176,56	
FI_N_04	M24	140,55	24	9,1	33,1	173,60	
FI_N_05	M24	138,35	24	9,1	33,1	171,40	
FI_N_06	E24	133,42	24	9,2	33,2	166,62	
221bis	E24	125,82	24	14,6	38,6	164,42	

4.2 Stazione elettrica

È prevista la realizzazione della seguente Stazione Elettrica:

Stazione Elettrica di smistamento a 150 kV "SE Montescaglioso"

La nuova Stazione Elettrica di Montescaglioso sarà realizzata secondo progetto unificato Terna e secondo le Norme CEI EN 61936-1 e CEI EN 50522. Le apparecchiature installate saranno



rispondenti alle specifiche norme tecniche di prodotto (CEI, IEC) e all'unificazione Terna riguardante i componenti delle stazioni elettriche AT.

4.2.1 Aree impegnate

La nuova Stazione Elettrica di smistamento a 150 kV verrà realizzata in Comune di Montescaglioso in località Lumella / Imperatore nei pressi di Casa Viggiani / Fosso del Tenente sul lato sinistro della S.P. 154 all'incirca tra il km 4+100 e 4+300 nel Comune di Montescaglioso. Essa sarà composta da una sezione a 150 kV con isolamento in aria e stalli tradizionali. Sono previsti 12 stalli per l'arrivo di linee esterne in cavo o in aeree. Nella stessa sarà presente un edificio comandi e servizi ausiliari oltre che opere accessorie e alla viabilità esistente.

L'area impegnata sarà di circa 22.600 m² all'interno della quale si individuano 11.600 m² destinati alla stazione elettrica, 2.500 m² per la predisposizione del piano di imposta della stazione e mitigazione della stessa e 900 m² per le strade di accesso e la viabilità per un totale di 15.500 m².

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Relazione tecnica illustrativa" (cod. G798HR01A Relazione tecnica illustrativa) del Piano Tecnico delle Opere relativo alla Stazione Elettrica.

4.2.2 Isolamento delle reti AT

Le apparecchiature, il macchinario ed i componenti AT di stazione sono progettati per sopportare la tensione massima nominale a frequenza industriale della rete a cui vengono collegate.

I criteri di coordinamento dell'isolamento utilizzati sono quelli riportati nell'allegato A1 al Codice di Rete TERNA vale a dire la specifica tecnica di riferimento INSIX1016 "Criteri di coordinamento dell'isolamento nelle reti a tensione uguale o superiore a 132 kV".

Nel caso in esame, essendoci una sola sezione AT a 150 kV, è previsto un unico livello di isolamento:

Tensione di tenuta nominale di breve durata a f.i. fase-terra, tra i terminali dell'apparecchio di manovra aperto e fase-fase (kV)	275
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico fase-terra, tra i terminali dell'apparecchio di manovra aperto e fase-fase (kV)	650

4.2.3 Correnti di corto circuito e correnti termiche nominali

Il valore efficace della corrente nominale di corto circuito trifase I_{cc} considerato per il dimensionamento della sezione 150 kV, è quello previsto dal codice di rete TERNA (potere interruzione interruttori, corrente di breve durata dei sezionatori e TA, caratteristiche meccaniche degli isolatori portanti, sbarre e collegamenti e dimensionamento termico della rete di terra dell'impianto) ed è pari a 40 kA per 2 s.

Il valore efficace previsto della corrente di guasto a terra I_g da utilizzare per il dimensionamento termico della rete di terra risulta quindi essere pari a 40 kA, ma con un tempo di eliminazione del guasto di 0,5 s (le verifiche delle tensioni di passo e contatto verranno invece



eseguite con i valori previsionali che verranno indicati da Terna in relazione al punto di allacciamento alla rete 150 kV).

Le correnti termiche nominali sono:

- Per le sbarre: 2500 A
- Per gli stalli linea: 2000 A

4.2.4 Campo magnetico e campo elettrico

I circuiti elettrici durante il loro normale funzionamento generano un campo elettrico caratterizzato dal vettore E (misurato in kV/m) e un campo magnetico caratterizzato dal vettore induzione magnetica B (misurato in Tesla e suoi sottomultipli mT, μ T, ecc...). Il valore di entrambi è direttamente proporzionale rispettivamente alla tensione ed alla corrente della stazione elettrica.

Per quanto riguarda il campo elettrico, nel caso in questione, la presenza di diverse parti metalliche determinano un'azione schermante che di fatto rende il campo elettrico trascurabile.

Per quanto riguarda invece il valore dell'induzione magnetica si rileva che la relativa mutua vicinanza dei conduttori delle tre fasi tra di loro rende il campo trascurabile già a poca distanza dalle apparecchiature.

In particolare il valore del campo di induzione magnetica si riduce a valori inferiori all'obiettivo di qualità dei 3 μ T a circa 14m dal centro delle sbarre AT.

All'esterno delle apparecchiature, pertanto, risulta presente solo una piccola percentuale del campo magnetico dovuto alla corrente nel conduttore ed è praticamente non apprezzabile il campo elettrico.

4.2.5 Emissioni sonore

Le fonti di rumore della stazione elettrica di smistamento AT sono rappresentate dalle apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente durante le manovre di apertura e chiusura degli interruttori. Il livello di rumore emesso da tali apparecchiature, trattandosi di macchine statiche, sarà poco significativo e, in ogni caso, in accordo ai limiti fissati dal DPCM 1.3.1991, dal DPCM 14.11.1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26.10.1995), in corrispondenza dei recettori sensibili.

4.2.6 Impianto di terra

L'impianto di terra sarà costituito da una rete magliata di conduttori in corda di rame e dimensionato termicamente per la corrente di 40 kA, per una durata di 0,5s.

Il lato di maglia è scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto (con riferimento alla reale corrente di guasto a terra che sarà comunicata da TERNA) a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 99-3. Nei punti sottoposti ad un maggior gradiente di potenziale (Terminali cavi) le dimensioni delle maglie saranno opportunamente ridotte.

In particolare, l'impianto sarà costituito da maglie aventi lato di 4÷7 m in tutta l'area. Le apparecchiature e le strutture metalliche di sostegno saranno connesse all'impianto di terra mediante opportuni conduttori in rame, il cui numero varia da 2 a 4 in funzione della tipologia del componente connesso a terra.



Ad opera ultimata, le tensioni di passo e di contatto saranno misurate e, nel caso eccedano i limiti, verranno effettuate le necessarie modifiche all'impianto (dispersori profondi, asfaltature) al fine di rispettare i vincoli imposti dalle normative.

4.2.7 Impianto servizi ausiliari

Per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari in corrente alternata saranno previste due fonti principali, ognuna in grado di alimentare tutte le utenze della stazione, direttamente derivate dalle due semi sbarre del quadro MT di ciascuna sezione.

Le principali utenze in c.a. saranno le seguenti:

- Raddrizzatori;
- Illuminazione e f.m. privilegiata;
- Motori per il comando degli interruttori;
- Raddrizzatori delle teletrasmissioni.

Per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari in corrente continua sarà previsto un doppio sistema di alimentazione e batterie tampone.

In presenza della sorgente di tensione in corrente alternata dei servizi ausiliari (durante il servizio normale), le batterie saranno mantenute in carica da appositi caricabatteria automatici ridondati; in caso di mancanza della sorgente alternata, la capacità della batteria assicurerà il corretto funzionamento dei circuiti alimentati per il tempo necessario affinché il personale di manutenzione possa intervenire, e comunque per un tempo non inferiore a 4 ore.

Le principali utenze in c.c. saranno le seguenti:

- Protezioni elettriche;
- Comando e controllo delle apparecchiature;
- Misure;
- Motori di manovra dei sezionatori;
- Apparecchiature di diagnostica.

4.2.8 Servizi generali

Per l'alimentazione degli impianti luce e f.m. interni ed esterni all'edificio e per l'alimentazione di tutti i servizi generali (climatizzazione, antintrusione, rilevazione incendi, ecc..) verrà installato un apposito quadro di distribuzione in corrente alternata alimentato dal quadro servizi ausiliari di cui sopra. Il sistema elettrico sarà del tipo TNS, cioè con masse e neutro del sistema elettrico collegati allo stesso impianto di terra; la protezione dai contatti indiretti avverrà per interruzione automatica dei circuiti a mezzo di interruttori magnetotermici o magnetotermici differenziali in conformità alla Norma CEI 64-8.

4.2.9 Impianto di illuminazione esterna

L'illuminazione normale delle aree esterne della SE verrà realizzata con un sistema che prevede l'installazione di proiettori a led direttamente installati sulle pareti dell'edificio ed eventualmente integrati con analoghi proiettori installati su pali in vetroresina. Tale sistema garantirà un livello di illuminamento medio di 10 lux (min. 1,5 lux). Limitatamente all'accesso da



esterno ed all'area dei trasformatori sarà predisposto un secondo livello di illuminazione che garantirà un illuminamento medio di 30 lux (min. 10 lux) con un fattore di uniformità Emin/Emed non inferiore a 0,25.

L'illuminazione di sicurezza esterna sarà garantita lungo le vie carrabili da paline con lampade led e plafoniere poste sulle porte dell'edificio, in modo che non distino più di 25 m l'una dall'altra. L'alimentazione dell'illuminazione di emergenza sarà derivata da un quadro di continuità appositamente dedicato. L'illuminazione di sicurezza si accenderà automaticamente al mancare dell'alimentazione, ed avrà un'autonomia di almeno un'ora.

4.2.10 Impianti tecnologici di edificio

Nell'edificio Comandi e S.A. saranno realizzati i seguenti impianti tecnologici:

- Illuminazione e prese F.M.;
- Riscaldamento, condizionamento e ventilazione;
- Rilevazione incendi;
- Controllo accessi e antintrusione;
- Telefonico.

Gli impianti tecnologici saranno realizzati conformemente alle norme CEI e UNI di riferimento. Verranno, inoltre, impiegate apparecchiature e materiali provvisti di certificazione IMQ o di marchio Europeo internazionale equivalente.

Gli impianti saranno soggetti agli adempimenti previsti dal decreto ministeriale n°37 del 22/01/08.

Gli impianti elettrici saranno di norma tutti "a vista", cioè con apparecchiature, corpi illuminanti, tubazioni e canaline per i conduttori e scatole di derivazione del tipo "non incassato" nelle strutture murarie. Dove presenti controsoffitti e pavimenti sopraelevati, le canalizzazioni principali verranno installate in tali intercapedini. Tutti gli impianti elettrici saranno completi di adeguato impianto di protezione.

L'alimentazione elettrica degli impianti tecnologici sarà derivata da interruttori automatici magnetotermici differenziali (secondo norme CEI EN 61009-1) installati nell'apposito quadro di distribuzione.

Gli impianti elettrici avranno di norma il grado di protezione IP40 secondo norme CEI EN 60529. In alcuni locali particolari, quali per esempio i servizi igienici, gli impianti avranno grado di protezione in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 in relazione alla destinazione d'uso dei locali stessi.

I conduttori e i cavi saranno di tipo flessibile, con grado di isolamento 4, non propaganti la fiamma e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi secondo CEI 20-22 e CEI 20-37, contrassegnati alle estremità e con sezioni dimensionate in accordo alle norme CEI 64-8.

Ogni impianto (luce - FM, antintrusione, rilevazione incendi, telefonico, ecc.) sarà provvisto di distinte vie cavi.

Le canaline e le tubazioni saranno in materiale isolante (PVC non plastificato) e con sezione utile pari almeno al doppio della sezione complessiva dei conduttori contenuti.



4.2.11 Opere civili e accessorie – piazzale e viabilità

La realizzazione della Stazione Elettrica implica la necessità del trasporto e messa in opera di apparecchiature che possono assumere anche dimensioni e pesi considerevoli. È stata eseguita un'analisi della viabilità che ha permesso di valutare la presenza di eventuali limitazioni al trasporto; il sito è stato scelto anche in funzione delle caratteristiche di transitabilità della viabilità di accesso. L'edificio deve quindi essere circondato da piazzali e viabilità adeguate, sia in termini dimensionali, che per raggio di curva e portanza. I piazzali verranno effettivamente impiegati durante la fase di messa in opera, tuttavia è possibile che eventuali necessità manutentive straordinarie implicino la sostituzione di parti significative dell'impianto (in termini di adeguamento tecnologico, vista la durata prevista dell'impianto stesso) che necessitino di spazi adeguati alle operazioni di movimentazione dei carichi. Risulta quindi di fondamentale importanza la capacità portante dei piazzali, così come degli allacciamenti viari, nonché la scelta della pavimentazione. Questa infatti dovrà garantire adeguata resistenza alla forza esercitata dai mezzi durante le operazioni di trasporto e messa in opera. Si è resa quindi necessaria la scelta di utilizzare pavimentazioni idonee per le porzioni del piazzale oggetto di transito; queste saranno costituite dal pacchetto in asfalto costituito da strato di fondazione in materiale arido - strato di base - binder e strato di usura secondo lo schema stratigrafico sotto riportato.

Per motivi di sicurezza, il perimetro dei piazzali dovrà essere provvisto di una adeguata recinzione atta ad evitare che l'area venga praticata da soggetti non qualificati. Infatti la presenza di alta e media tensione, apparecchiature in aria, nonché della presenza di significativi campi elettromagnetici può creare situazioni di rischio.

La recinzione proposta deve anche avere funzioni di adeguata resistenza antisfondamento, per cui si rende necessaria la realizzazione di una muratura di base in c.a. con altezza fuori terra di 100 cm.

La muratura sarà sovrastata da una cinta metallica di tipo modulare, con altezza di 200 cm, con aspetto geometrico, in grado di richiamare l'impatto tecnologico-funzionale degli edifici. Anche la recinzione potrà essere interessata dall'impiego di verniciature con i cromatismi ritenuti più idonei al contesto.

4.2.12 Cronoprogramma

Per la realizzazione della nuova stazione di Nuoro ed i relativi raccordi è previsto un lasso temporale di 16 mesi a partire dal rilascio delle autorizzazioni.

ID	Nome attività	Anno -1	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4
1	1 Ottenimento Decreto autorizzativo					
2	2 REALIZZAZIONE DELLE OPERE					
3	2.1 Stazione Elettrica a 150 kV "SE Montescaglioso"					
4	2.1.1 Progettazione esecutiva e servizi					
5	2.1.2 Approvvigionamento materiali					
6	2.1.3 Esecuzione dei lavori					

Cronogramma dei lavori per la SE in progetto



4.3 Planimetria degli elettrodotti

Le planimetrie e i profili degli elettrodotti aerei sono riportati negli elaborati progettuali che accompagnano il presente Studio di Impatto Ambientale.

4.4 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 sopra 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 $300 \text{ kV} < U < 800 \text{ kV}$;
 $(21 + 0,015 (U-800))$ m per le linee con $U > 800 \text{ kV}$.

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 caricati. 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 $U < 300 \text{ kV}$, 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 $U > 300 \text{ kV}$ 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)

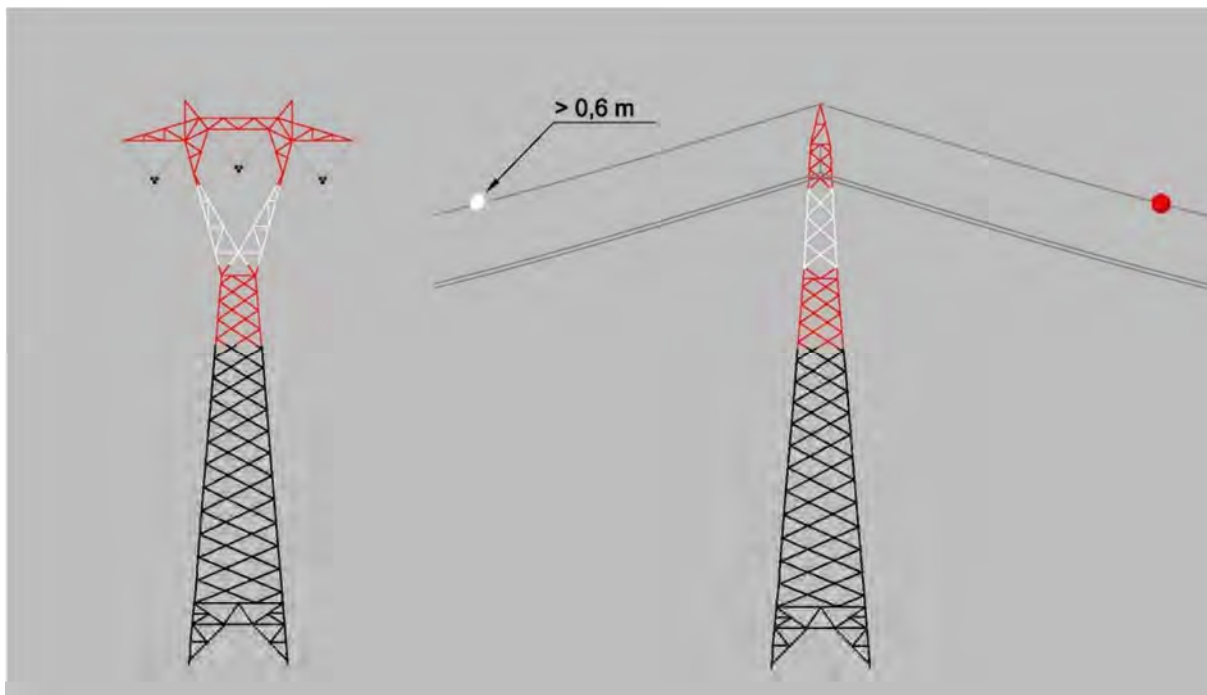
Tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore in condizioni normali di esercizio.

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.



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.

4.5 Scelta della miglior soluzione tecnologica

La Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN), in base ai suoi criteri di funzionamento e di esercizio, è costituita prevalentemente da elettrodotti in linea aerea, con differenti caratteristiche costruttive in relazione alle diverse esigenze realizzative ed a livelli di tensione del sistema elettrico italiano.

La progettazione preliminare delle opere ha previsto l'impiego di sostegni a traliccio di tipo tradizionale. A priori, si è scelto di non valutare l'opportunità di impiegare sostegni tubolari monostelo ("di tipo compatto"). Tale scelta è stata fatta per motivazioni sia specifiche del progetto e del sito che di tipo più generale:

- Maggior costo di realizzazione dei sostegni monostelo rispetto ai tralicci;
- Necessità di avere un maggior numero di sostegni, a parità di lunghezza di linea, con l'impiego dei sostegni monostelo a causa della minor lunghezza di campata per la quali essi possono essere utilizzati;



- Maggior utilizzo di risorse per la realizzazione (i sostegni tubolari sono costituiti da un quantitativo di ferro molto maggiore);
- Mancata possibilità di utilizzare sostegni monostelo superiori a determinate altezze con conseguente difficoltà nel superamento di condizioni orografiche differenti tra le diverse campate;
- Maggior impatto visivo dei sostegni monostelo rispetto ai tralicci dove "lo sfondo" di base è costituito da vegetazione;
- Continuità tecnica ed estetica con le linee esistenti sulla quale i nuovi sostegni si inseriscono.

4.6 Aree impegnate

In merito all'attraversamento di aree da parte dell'elettrodotto, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01, le aree impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto che sono di norma pari a circa 15 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 150 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 30 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 150 kV;

Gli elaborati "Planimetria catastale con Area Potenzialmente impegnata" dei Piani Tecnici delle Opere relativi agli elettrodotti aerei e interrati in progetto riportano l'asse indicativo del tracciato con il posizionamento preliminare dei sostegni e le Aree Potenzialmente Impegnate sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'imposizione della servitù di elettrodotto.

I proprietari dei terreni interessati dalle Aree Potenzialmente Impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particella sono riportati negli elaborati "Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo" dei Piani Tecnici delle Opere degli elettrodotti aerei e interrato, come desunti dal catasto.

4.7 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 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) 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.



4.8 Campi elettrici e magnetici

4.8.1 Richiami normativi

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti).

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla UE di continuare ad adottare tali linee guida.

Lo Stato Italiano è successivamente intervenuto, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente in Italia attraverso la Legge quadro 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinarli 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 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, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP. Tutti i paesi dell'Unione Europea hanno accettato il parere del Consiglio della UE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali. In esecuzione della predetta Legge quadro, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 08.07.2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.", che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla (μT) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 μT , a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 μT . È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.



Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08.07.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

In tal senso, con sentenza n. 307 del 7.10.2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione¹. Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.

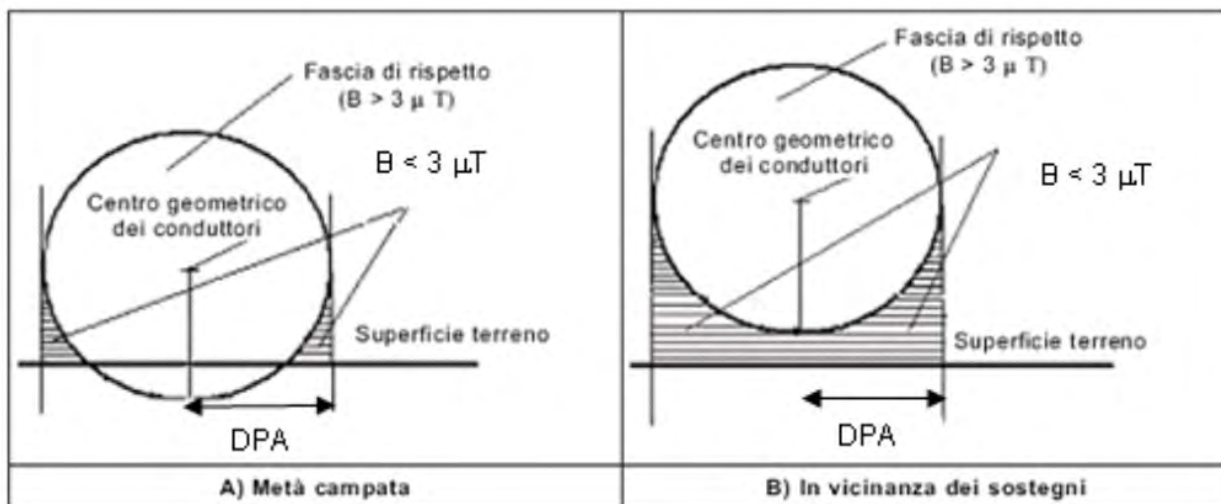
Successivamente, in esecuzione della Legge 36/2001 e del suddetto D.P.C.M. 08/07/2003, è stato emanato il D.M. MATTM del 29/05/2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti", che oltre a definire i criteri e la metodologia per la determinazione delle fasce di rispetto, ha introdotto il criterio di "Distanza di Prima Approssimazione (DPA)" e le connesse "aree o corridoi di prima approssimazione".

In particolare si vuole ricordare che con il suddetto D.M. sono state date le seguenti definizioni:

- Portata in corrente in servizio normale: è la corrente che può essere sopportata da un conduttore per il 100% del tempo con limiti accettabili del rischio di scarica sugli oggetti mobili e sulle opere attraversate e dell'invecchiamento;
- Portata di corrente in regime permanente: è il massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato (secondo CEI 11-17 par. 1.2.05);
- Fascia di rispetto: è lo spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità (3 µt);
- Distanza di Prima Approssimazione (DPA): per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, della proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più della DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto.

¹ Nella sentenza (pagg. 51 e segg.) si legge testualmente: "L'esame di alcune delle censure proposte nei ricorsi presuppone che si risponda all'interrogativo se i valori-soglia (limiti di esposizione, valori di attenzione, obiettivi di qualità definiti come valori di campo), la cui fissazione è rimessa allo Stato, possano essere modificati dalla Regione, fissando valori-soglia più bassi, o regole più rigorose o tempi più ravvicinati per la loro adozione. La risposta richiede che si chiarisca la ratio di tale fissazione. Se essa consistesse esclusivamente nella tutela della salute dai rischi dell'inquinamento elettromagnetico, potrebbe invero essere lecito considerare ammissibile un intervento delle Regioni che stabilisse limiti più rigorosi rispetto a quelli fissati dallo Stato, in coerenza con il principio, proprio anche del diritto comunitario, che ammette deroghe alla disciplina comune, in specifici territori, con effetti di maggiore protezione dei valori tutelati (cfr. sentenze n. 382 del 1999 e n. 407 del 2002). Ma in realtà, nella specie, la fissazione di valori-soglia risponde ad una ratio più complessa e articolata. Da un lato, infatti, si tratta effettivamente di proteggere la salute della popolazione dagli effetti negativi delle emissioni elettromagnetiche (e da questo punto di vista la determinazione delle soglie deve risultare fondata sulle conoscenze scientifiche ed essere tale da non pregiudicare il valore protetto); dall'altro, si tratta di consentire, anche attraverso la fissazione di soglie diverse in relazione ai tipi di esposizione, ma uniformi sul territorio nazionale, e la graduazione nel tempo degli obiettivi di qualità espressi come valori di campo, la realizzazione degli impianti e delle reti rispondenti a rilevanti interessi nazionali, sottesi alle competenze concorrenti di cui all'art. 117, terzo comma, della Costituzione, come quelli che fanno capo alla distribuzione dell'energia e allo sviluppo dei sistemi di telecomunicazione. Tali interessi, ancorché non resi espliciti nel dettato della legge quadro in esame, sono indubbiamente sottesi alla considerazione del "preminente interesse nazionale alla definizione di criteri unitari e di normative omogenee" che, secondo l'art. 4, comma 1, lettera a, della legge quadro, fonda l'attribuzione allo Stato della funzione di determinare detti valori-soglia. In sostanza, la fissazione a livello nazionale dei valori-soglia, non derogabili dalle Regioni nemmeno in senso più restrittivo, rappresenta il punto di equilibrio fra le esigenze contrapposte di evitare al massimo l'impatto delle emissioni elettromagnetiche, e di realizzare impianti necessari al paese, nella logica per cui la competenza delle Regioni in materia di trasporto dell'energia e di ordinamento della comunicazione è di tipo concorrente, vincolata ai principi fondamentali stabiliti dalle leggi dello Stato. Tutt'altro discorso è a farsi circa le discipline localizzative e territoriali. A questo proposito è logico che riprenda pieno vigore l'autonoma capacità delle Regioni e degli enti locali di regolare l'uso del proprio territorio, purché, ovviamente, criteri localizzativi e standard urbanistici rispettino le esigenze della pianificazione nazionale degli impianti e non siano, nel merito, tali da impedire od ostacolare ingiustificatamente l'insediamento degli stessi".





Schema fasce di rispetto e DPA in corrispondenza di metà campata e in vicinanza dei sostegni

Inoltre è stato definito il valore di corrente da utilizzare nel calcolo come la portata in corrente in servizio normale relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata, ed in dettaglio:

- Per le linee aeree con tensione superiore a 100kV la portata di corrente in servizio normale viene calcolata ai sensi della norma CEI 11-60;
- Per le linee in cavo la corrente da utilizzare nel calcolo è la portata in regime permanente così come definita nella norma CEI 11-17.

4.8.2 Metodologia di calcolo delle fasce di rispetto/DPA

Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite 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 D.P.C.M. 08/07/2003. Tale D.P.C.M. prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT, 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 D.M. 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) 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.

Le norme prevedono che le fasce di rispetto per le linee AT in cavo sotterraneo vengano calcolate con le massime portate in corrente come definite dalla norma CEI 11-17; mentre per le linee in aereo, si farà riferimento alla norma CEI 11-60.

Il DM 29/05/2008 prevede la possibilità di eseguire il calcolo delle fasce di rispetto degli elettrodotti in due differenti modi:

- Metodo esatto tramite l'utilizzo di software tridimensionali che tengano conto delle geometrie degli elettrodotti e dell'andamento nello spazio dei conduttori;
- Metodo approssimato per l'individuazione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA) tramite un calcolo semplificato che proietta a terra una fascia; se un sito sensibile risulta esterno a tale fascia è sicuramente esposto a campi di intensità



inferiore all'obiettivo di qualità di 3 μ T a prescindere dalla sua quota e/o altezza da terra.

Scopo dei paragrafi seguenti è l'illustrazione della determinazione delle fasce di rispetto/DPA tramite l'applicazione del software, sviluppato da CESI spa "EMF – Tools" (versione 4.2.2).

Il risultato dei suddetti calcoli vien rappresentato, in scala 1:2.000 nelle tavole "Planimetria catastale con DPA" dei Piani Tecnici delle Opere.

4.8.3 Metodologia di calcolo nei tratti di condotta aerea

4.8.3.1 Correnti di calcolo

Nel calcolo è stata considerata la corrente corrispondente alla portata in servizio normale della linea definita dalla norma CEI 11-60 e conformemente al disposto del D.P.C.M. 08/07/2003, come indicato nelle seguenti tabelle

Raccordi sull'asse "Italcementi – Italcementi Matera"

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da n.1 conduttore di energia formato da una corda di alluminio acciaio della sezione complessiva di 307,7 mmq composta da n.7 fili di acciaio del diametro 2,80 mm e da n. 26 fili di alluminio del diametro di 3,60 mm, con un diametro complessivo di 22,8 mm (tavola L_C1). Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 9752 daN.

PORTATA IN CORRENTE IN SERVIZIO DEL CONDUTTORE ALLUMINIO – ACCIAIO ϕ 22,8 MM (RIFERIMENTO AL §3.1 CEI 11-60) - TENSIONE NOMINALE DELLA LINEA: 150 KV			
Zona climatica A		Zona climatica B	
Periodo C (maggio - settembre)	Periodo F (ottobre - aprile)	Periodo C (maggio - settembre)	Periodo F (ottobre - aprile)
407	570	377	442

Raccordi sull'asse "Filatura – Pisticci CP"

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da n.1 conduttore di energia formato da una corda di alluminio acciaio della sezione complessiva di 585,3 mmq composta da n.19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,5 mm (tavola L_C2). Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16.852 daN.

PORTATA IN CORRENTE IN SERVIZIO DEL CONDUTTORE ALLUMINIO – ACCIAIO ϕ 31,5 MM (RIFERIMENTO AL §3.1 CEI 11-60) - TENSIONE NOMINALE DELLA LINEA: 150 KV			
Zona climatica A		Zona climatica B	
Periodo C	Periodo F	Periodo C	Periodo F



(maggio - settembre)	(ottobre - aprile)	(maggio – settembre)	(ottobre – aprile)
620	870	575	675

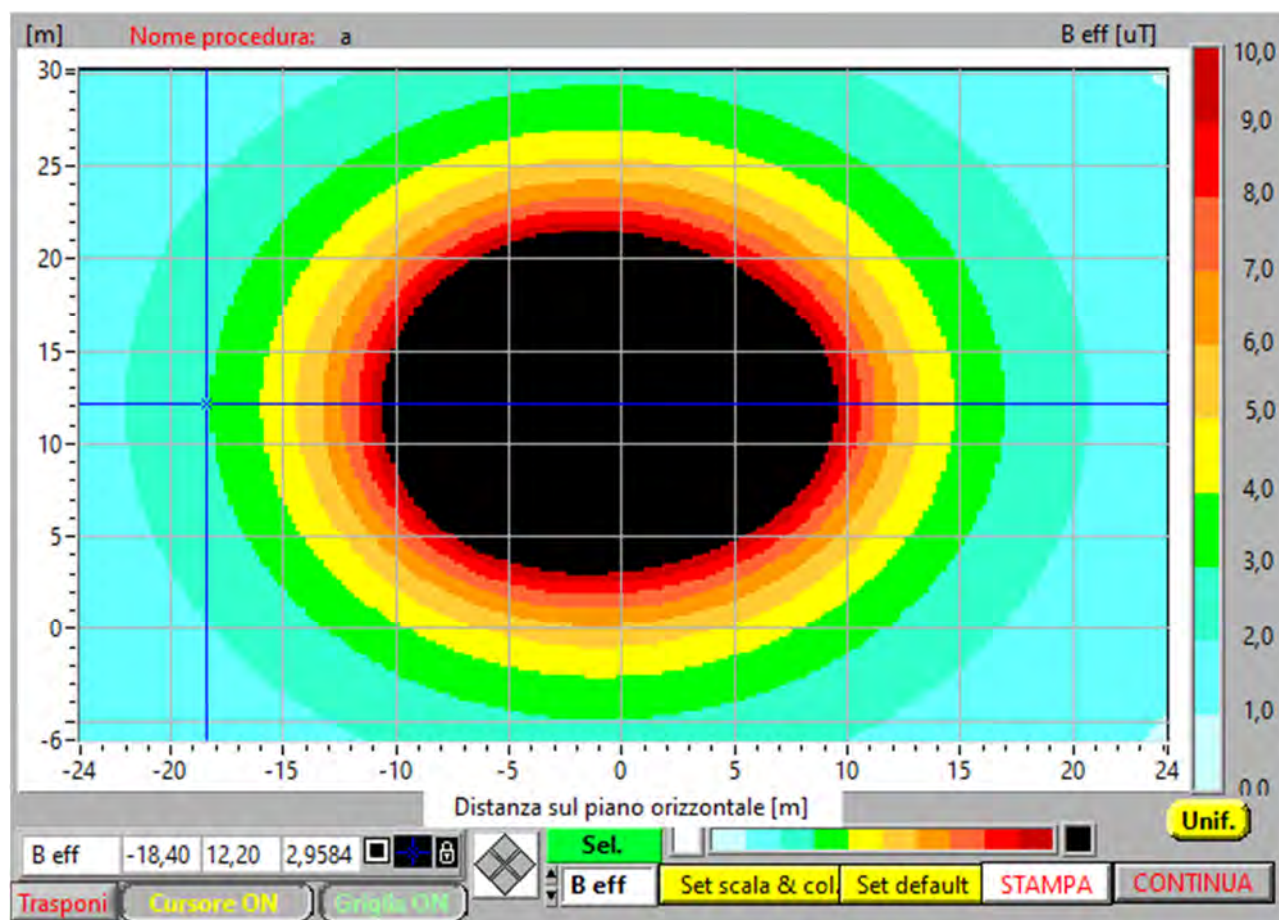
Si precisa che la metodologia di calcolo è conforme a quanto indicato dall'APAT (agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici) nel documento denominato "Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti": **nello specifico, in accordo a quanto indicato al punto 5.1.4.2 del suddetto documento, sono state calcolati gli incrementi nel caso di cambio di direzione planimetrica della linea.**

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".

4.8.3.2 Raccordi sull'asse "Italcementi – Italcementi Matera"

Calcolo ampiezza fascia CEM per linea aerea singola

- Ampiezza fascia per rispetto $3 \mu T = 17.00 + 18.40 = 35,40$ metri

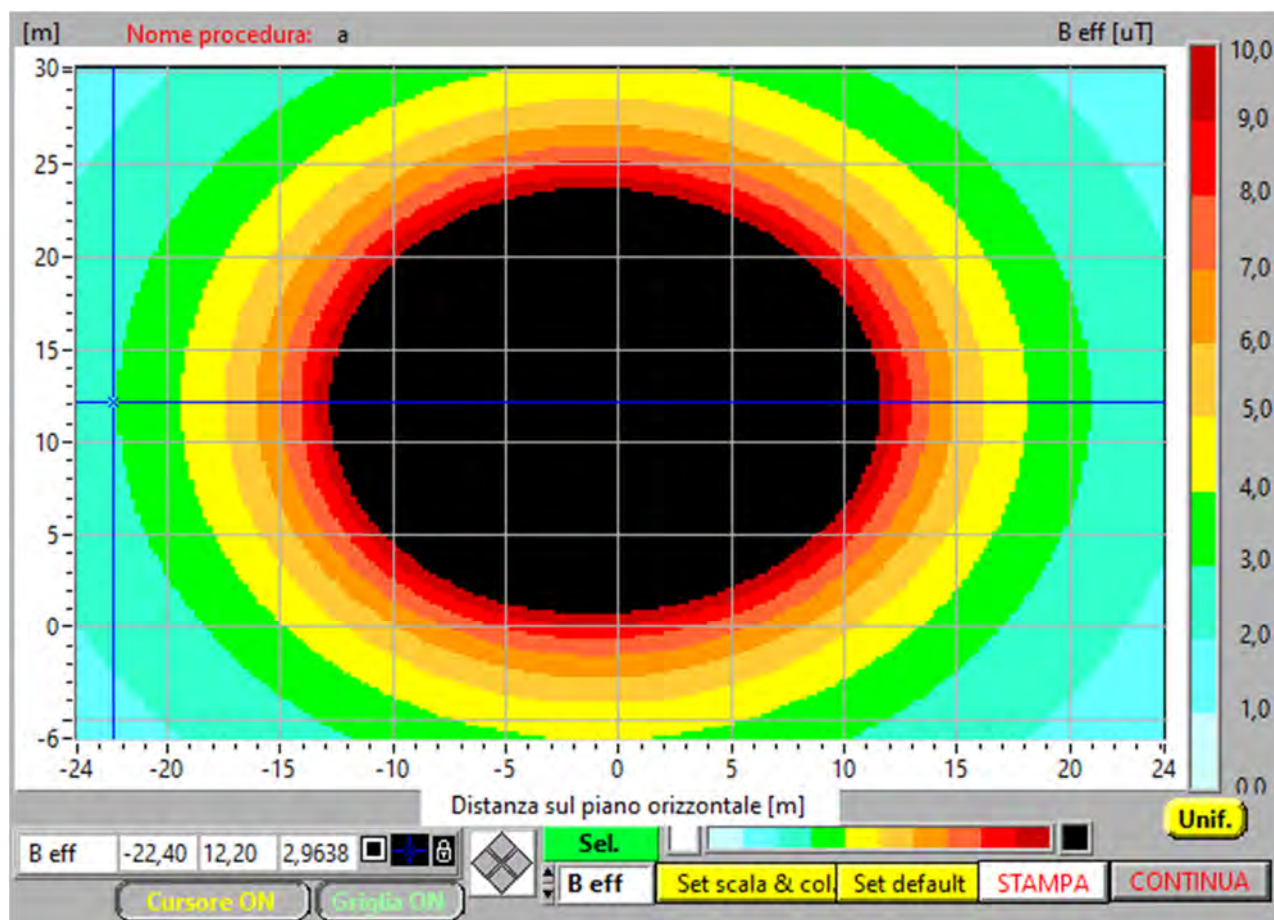


- Calcolo dell'estensione della fascia per cambi di direzione:
 - interno: estensione lungo la bisettrice = $18,40 + 0,14 \times \Theta$
 - esterno: estensione lungo la bisettrice = $17,00 + 0,07 \times \Theta$

4.8.3.3 **Raccordi sull'asse "Filatura – Pisticci CP"**

Calcolo ampiezza fascia CEM per linea aerea singola

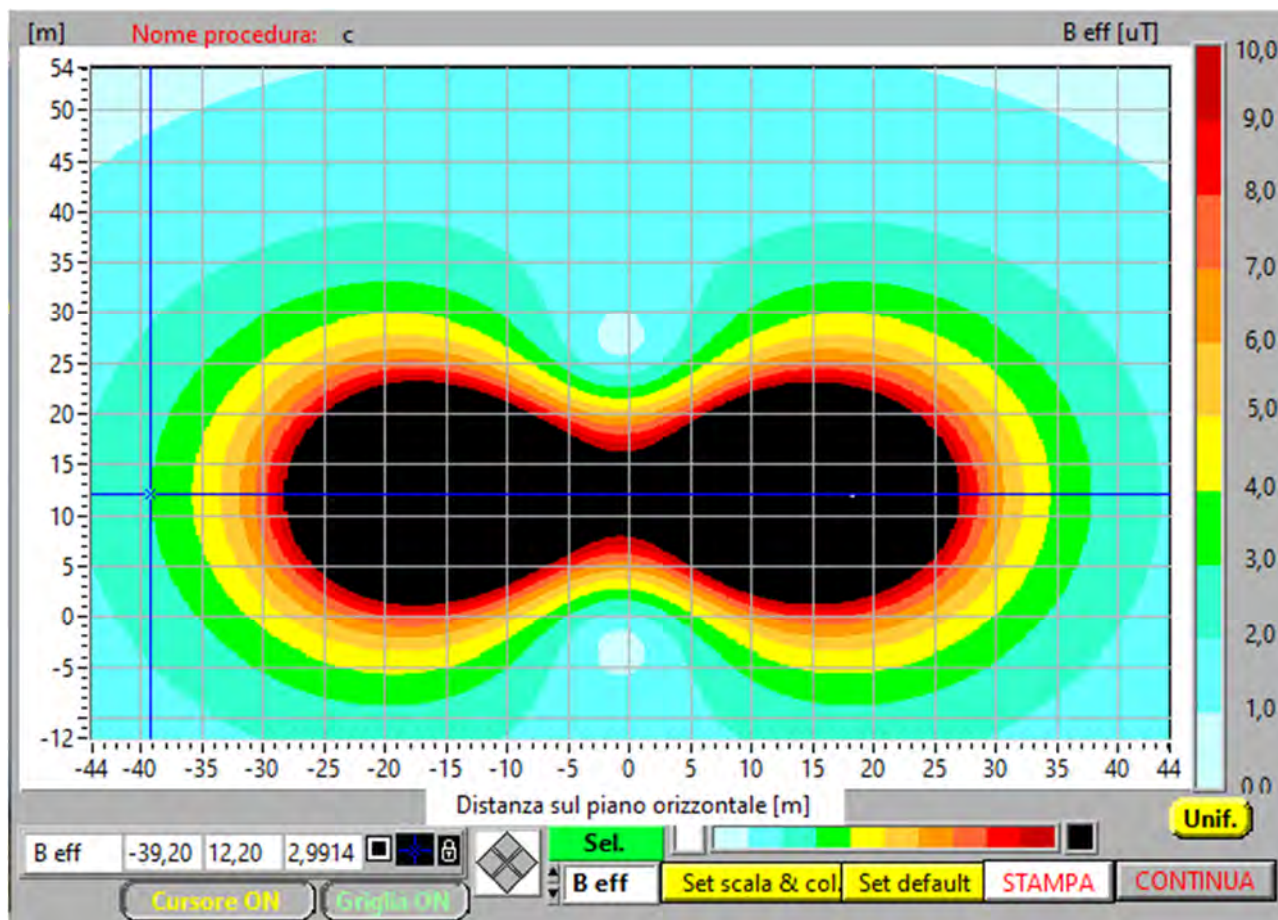
- Ampiezza fascia per rispetto $3 \mu\text{T} = 20,80 + 22,40 = 43,20$ metri



- Calcolo dell'estensione della fascia per cambi di direzione:
 - interno: estensione lungo la bisettrice = $DPA + 0.14 \times \Theta$
 - esterno: estensione lungo la bisettrice = $DPA + 0.07 \times \Theta$

Calcolo ampiezza fascia CEM per linee aeree affiancate – interasse 30 m

- Ampiezza fascia per rispetto $3 \mu T = 37.80 + 39.20 = 77,00$ metri



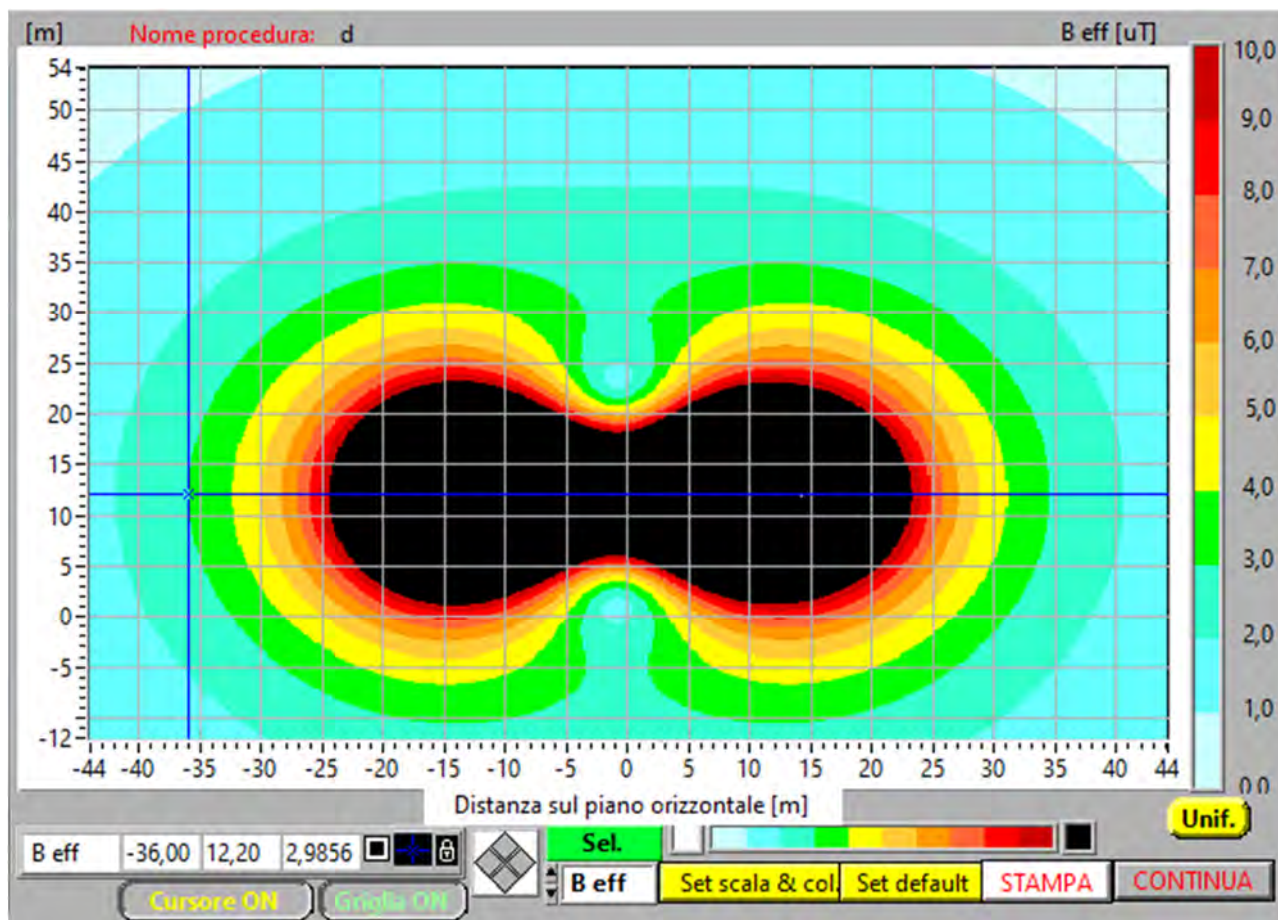
N.B. L'ampiezza della fascia di rispetto è stata calcolata dall'interasse tra le linee.

Qui sotto si riportano pertanto anche i valori calcolati per le singole linee:

- Ampiezza fascia CEM esterna dalla singola linea "Pisticci CP - SE Montescaglioso" = 22.80 m
- Ampiezza fascia CEM esterna dalla singola linea "SE Montescaglioso – Filatura" = 24.20 m

Calcolo ampiezza fascia CEM per linee aeree affiancate – interasse 22 m

- Ampiezza fascia per rispetto $3 \mu\text{T}$ = $34.60 + 36.00 = 70,60$ metri



N.B. L'ampiezza della fascia di rispetto è stata calcolata dall'interasse tra le linee.

Qui sotto si riportano pertanto anche i valori calcolati per le singole linee:

- Ampiezza fascia CEM esterna dalla singola linea "Pisticci CP - SE Montescaglioso" = 23.60 m
- Ampiezza fascia CEM esterna dalla singola linea "SE Montescaglioso – Filatura" = 25.00 m

4.8.3.4 Conformità dell'opera in materia di campo elettrico

Ogni linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico proporzionale alla tensione della linea stessa. Il valore del campo elettrico decresce molto rapidamente con la distanza.

Utilizzando la stessa configurazione geometrica utilizzata per il calcolo dell'induzione magnetica, viene calcolato il valore di campo elettrico generato dagli elettrodotti a 1 m di altezza dal suolo. Per il calcolo è stato utilizzato il programma "EMF Vers 4.08" sviluppato per Terna da CESI in aderenza alla norma CEI 211-4; inoltre, i calcoli sono stati eseguiti in conformità a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

Per quanto riguarda l'altezza da terra dei conduttori degli elettrodotti in progetto, è stata considerata la distanza minima progettuale da terra, alla quale possono trovarsi i conduttori stessi.

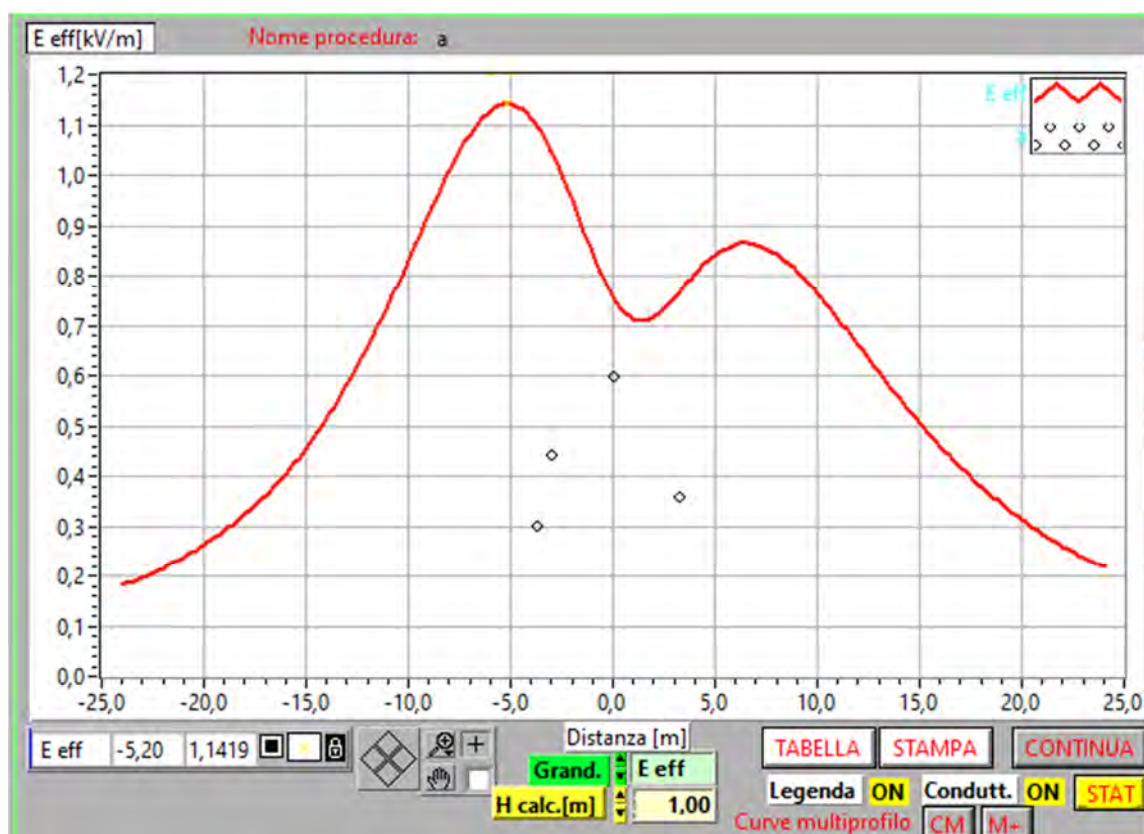


Tale distanza si verifica in condizioni di Massima Freccia e in base a quanto disposto dal D.M. 88 risulta essere, per linee a 150kV, pari a 10 m.

Con tali ipotesi è stato verificato, per ogni configurazione geometrica, il pieno rispetto del limite di esposizione dettato dal DPCM dell'8 luglio 2003 (5 kV/m).

Come si può vedere nei paragrafi successivi, i valori di campo elettrico sono sempre inferiori al limite di 5 kV/m imposto dalla normativa.

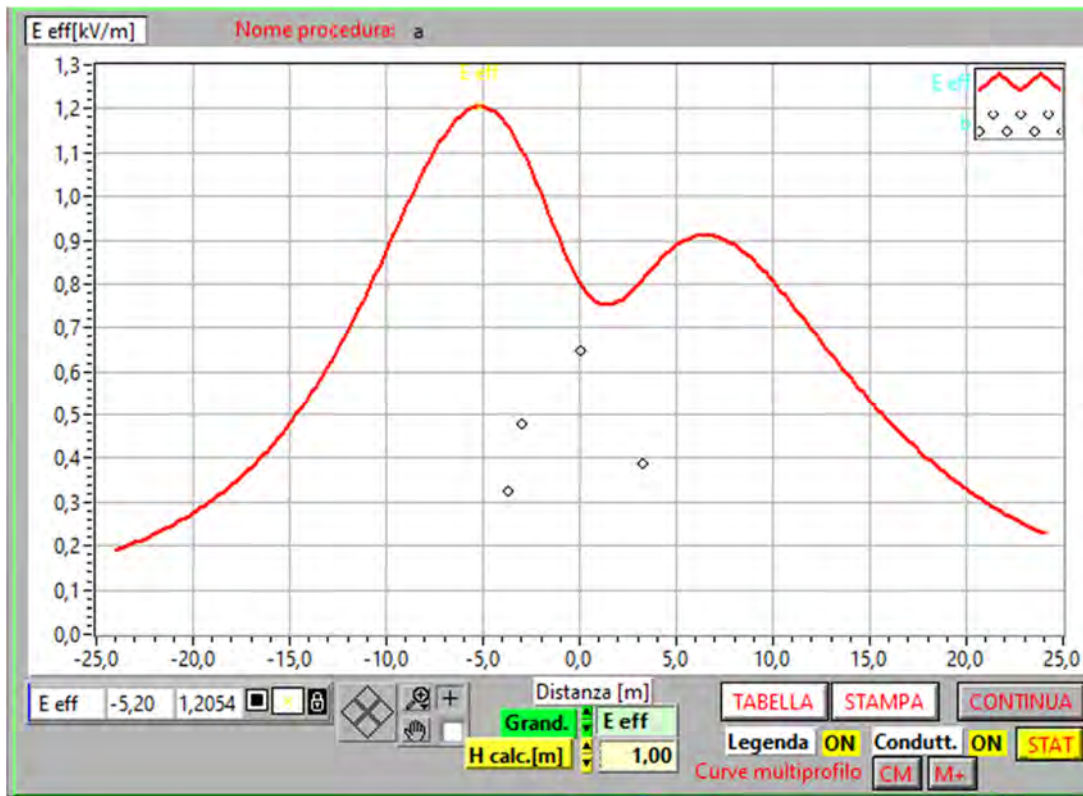
Raccordi sull'asse "Italcementi – Italcementi Matera"

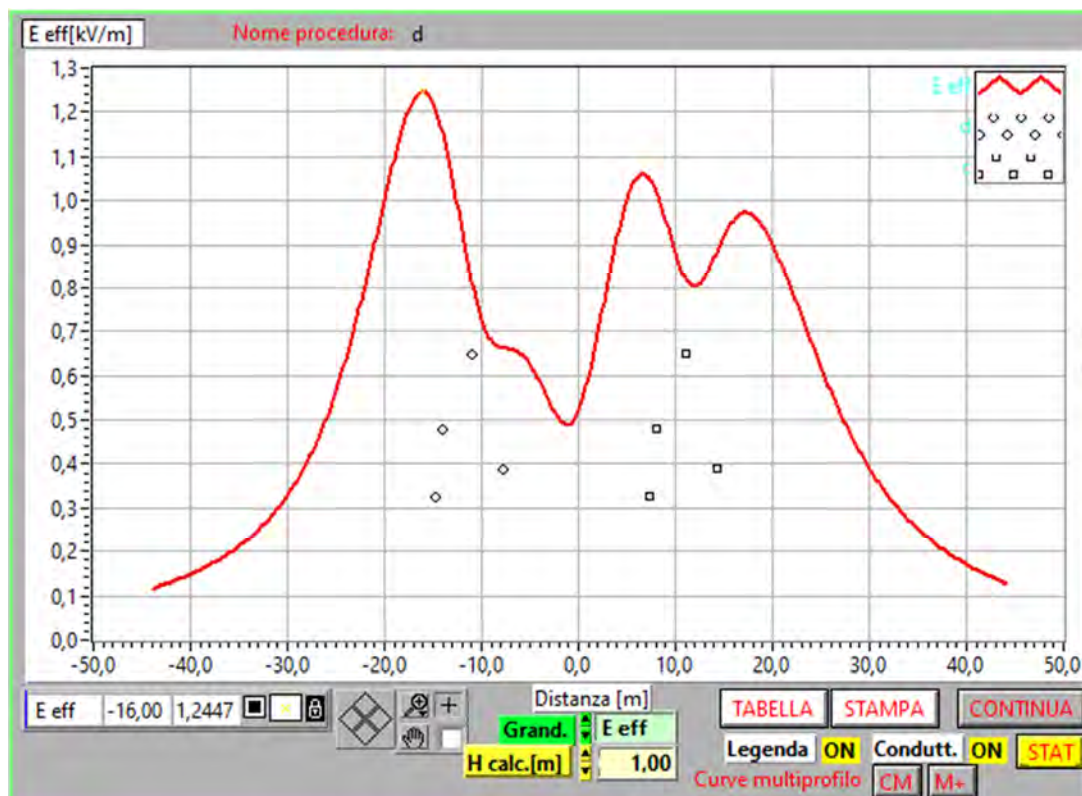
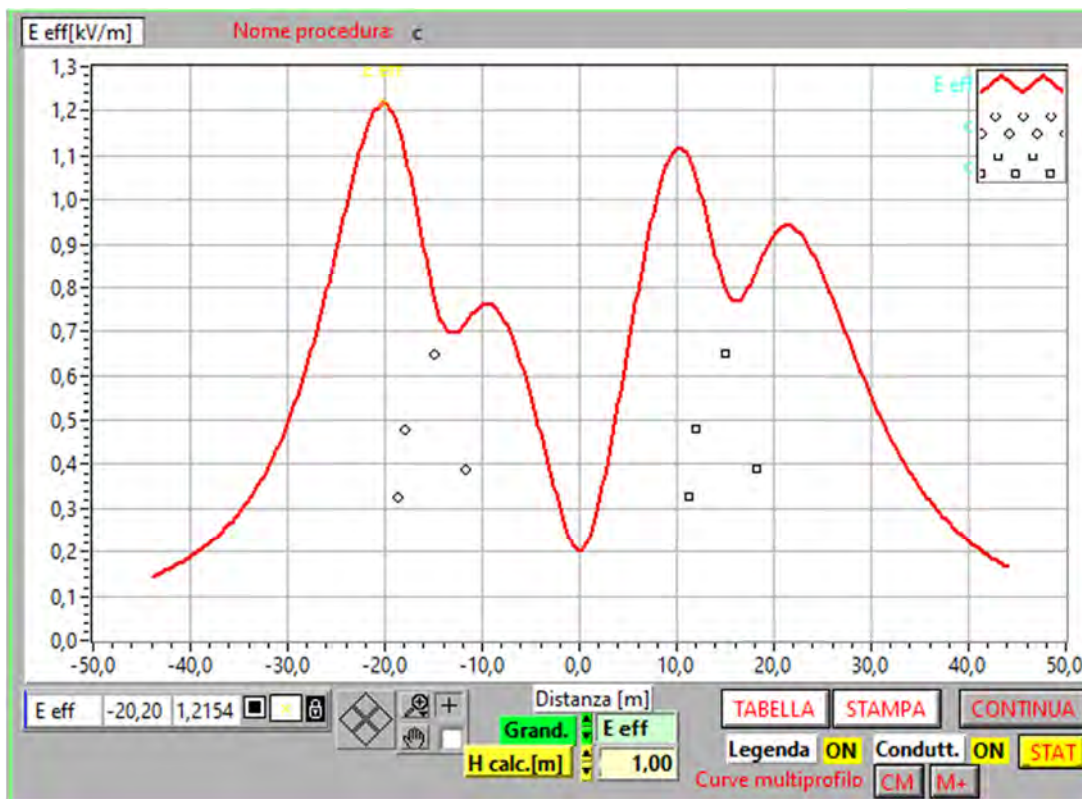


Campo Elettrico al Suolo massimo pari a 1,15 kV/m



Raccordi sull'asse "Filatura - Pisticci CP"



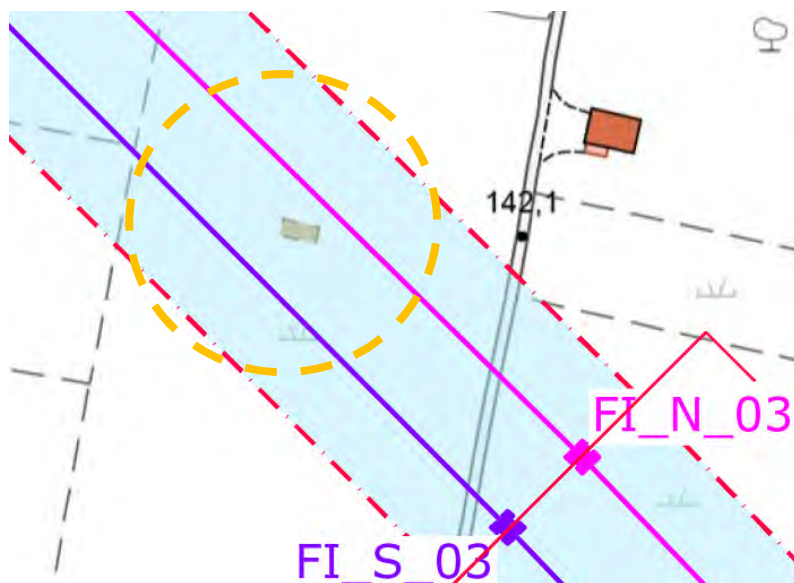


Campo Elettrico al Suolo massimo pari a 1,25 kV/m



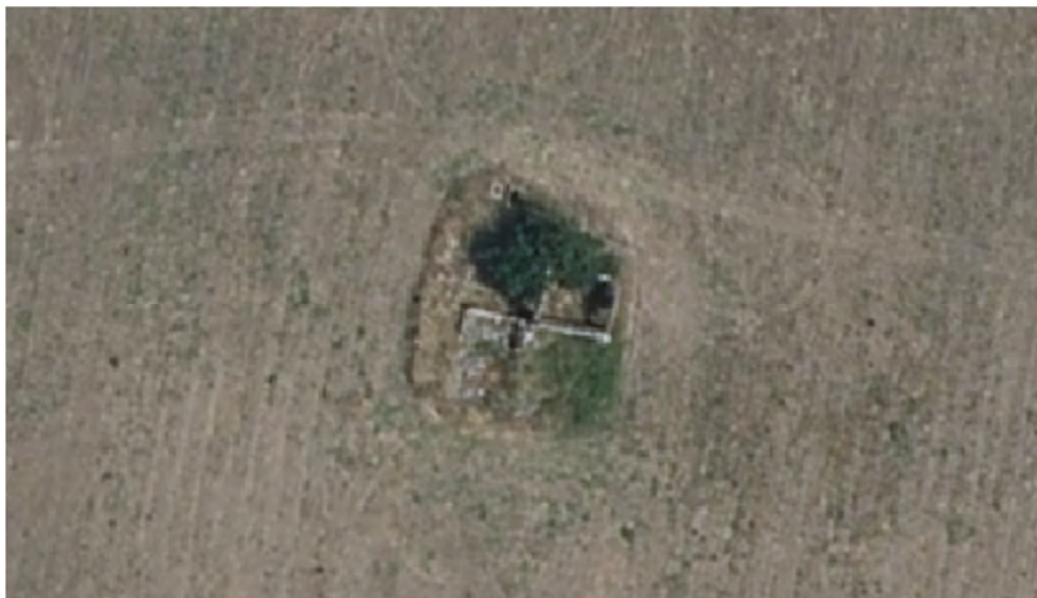
Dall'esame della planimetria di progetto e dalle carte catastali risulta che il tracciato dell'elettrodotto si sviluppa prevalentemente su aree verdi adibite a prati coltivati e prati stabili, e strade di servizio degli stessi.

Per quanto riguarda il limite massimo di esposizione di $3\mu T$, si segnala che lungo entrambi i raccordi con la linea esistente "Filatura – Pisticci CP", tra i sostegni 02 e 03 nella planimetria catastale e sulla CTR è riportato un fabbricato. Quest'ultimo, risulta accatastrato, (solamente al catasto terreni), al Foglio 84 del comune di Montescaglioso, particella 18, come "AREA FAB DM", ovvero area fabbricato demolito.



Estratto e "G798GT07A_Corografia di progetto con DPA"

Ciò viene confermato dai rilievi / sopralluoghi effettuati e dalle foto aeree datate 2020, che hanno rivelato l'effettivo stato della costruzione.



Ortofoto - Ripresa aerea 2020



Ripresa fotografica del fabbricato

Pertanto, NON si identifica quanto rappresentato in mappa come recettore sensibile ai sensi della normativa.

Il limite massimo di esposizione di $3\mu T$, quindi, non interessa lungo tutto il tracciato, recettori sensibili come definiti dalla norma.

Il metodo di calcolo adottato e le scelte cautelative operate sono conformi alle indicazioni del Decreto Ministeriale 29/05/2008 "Approvazione delle metodologie di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto"



In conclusione, l'analisi effettuata ha permesso di evidenziare il pieno rispetto dell'obiettivo di qualità dettato dal DPCM del 8 luglio 2003.

È stato inoltre dimostrato il rispetto del limite di esposizione per il campo elettrico, così come fissato nel DPCM del 8 luglio 2003.

Al completamento della realizzazione dell'opera si procederà alla ridefinizione della Distanza di Prima Approssimazione in accordo al come costruito, in conformità col par. 5.1.3 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008.

4.8.4 Metodologia di calcolo nella Stazione Elettrica

L'impianto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente (Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003). I valori limite dei campi elettrici e magnetici, riportati nel D.P.C.M. 8 Luglio 2003, risultano ampiamente superiori ai valori riscontrati in impianti TERNA di pari caratteristiche. La metodologia di calcolo è quella indicata dall'APAT nell'allegato al D.M. 29/05/2008.

Si precisa che nella stazione, che normalmente esercita in tele-conduzione, non è prevista la presenza di personale se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Negli impianti unificati TERNA, con isolamento in aria, sono stati eseguiti rilievi sperimentali per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni d'esercizio con particolare riguardo ai punti dove è possibile il transito del personale (viabilità interna). Detti rilievi, data l'unificazione dei componenti e della disposizione geometrica, sono estendibili a tutte le stazioni elettriche della TERNA.

I circuiti elettrici durante il loro normale funzionamento generano un campo elettrico caratterizzato dal vettore E (misurato in kV/m) e un campo magnetico caratterizzato dal vettore induzione magnetica B (misurato in Tesla e suoi sottomultipli mT, μ T, ecc...). Il valore di entrambi è direttamente proporzionale rispettivamente alla tensione ed alla corrente della stazione elettrica.

Per quanto riguarda il campo elettrico, nel caso in questione, la presenza di diverse parti metalliche determinano un'azione schermante che di fatto rende il campo elettrico trascurabile.

Per quanto riguarda invece il valore dell'induzione magnetica si rileva che la relativa mutua vicinanza dei conduttori delle tre fasi tra di loro rende il campo trascurabile già a poca distanza dalle apparecchiature.

In particolare il valore del campo di induzione magnetica si riduce a valori inferiori all'obiettivo di qualità dei 3 μ T a circa 14m dal centro delle sbarre AT.

All'esterno delle apparecchiature, pertanto, risulta presente solo una piccola percentuale del campo magnetico dovuto alla corrente nel conduttore ed è praticamente non apprezzabile il campo elettrico.



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:

- Nuovi elettrodotti aerei;
- Elettrodotti da demolire;
- Nuova Stazione Elettrica.

TIPOLOGIA DI OPERE	DESCRIZIONE INTERVENTO
NUOVI ELETTRDOTTI AEREI	Raccordo aereo a 150 kV "SE Montescaglioso – Italcementi"
	Raccordo aereo a 150 kV "Italcementi Matera – SE Montescaglioso"
	Raccordo aereo a 150 kV "Pisticci CP – SE Montescaglioso"
	Raccordo aereo a 150 kV "SE Montescaglioso – Filatura"
DEMOLIZIONE ELETTRDOTTI AEREI	Tratto elettrodotto aereo a 150 kV "Italcementi – Italcementi Matera"
	Tratto elettrodotto aereo a 150 kV "Filatura – Pisticci CP"
NUOVA STAZIONE ELETTRICA	Stazione Elettrica di smistamento a 150 kV "SE Montescaglioso"

5.1 Accessi ai cantieri

5.1.1 Cantieri base

Le aree di cantiere base sono sempre accessibili mediante la viabilità principale, non si prevede in questo caso l'apertura di alcuna pista provvisoria. Le schede riportate nei paragrafi successivi danno evidenza di quanto sopra.

5.1.2 Micro cantieri (aree sostegni)

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 (la tipologia è rappresentata nell'elaborato "Carta degli accessi alle aree di micro cantiere" (cod. G798IT14A_Carta degli accessi alle aree di microcantiere) con due differenti tematismi, così definiti: Accesso lato strada esistente - No pista; Tratto di strada di accesso o pista esistente da ripristinare);



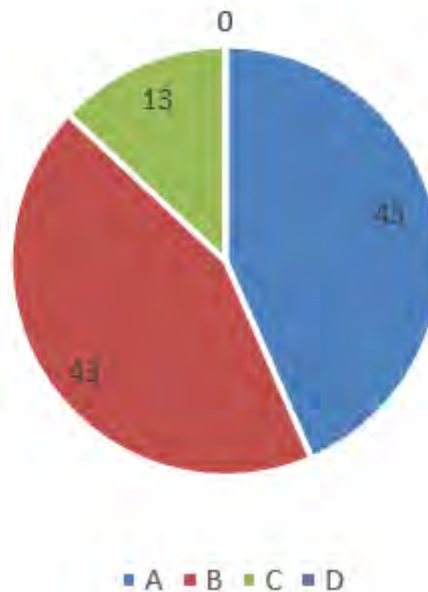
- Attraverso aree agricole e/o prato-pascolo: in corrispondenza di tali aree, generalmente piane o poco acclivi, prive di ostacoli morfologici o naturali e di vegetazione arborea, non si prevede la realizzazione di piste di cantiere propriamente dette ma semplicemente il costipamento del fondo attraverso il passaggio dei mezzi di cantiere ed il successivo ripristino, a chiusura del cantiere, dello stato originario dei luoghi (la tipologia è rappresentata nell'elaborato "Carta degli accessi alle aree di micro cantiere" (cod. G798IT14A_Carta degli accessi alle aree di microcantiere) con il tematismo così definito: Accesso in area a pascolo o con arbusti e vegetazione a basso fusto e medio/bassa acclività);
- Con piste di cantiere di nuova realizzazione: considerata la complessità dell'opera e la morfologia dei luoghi, si prevede, laddove la viabilità esistente o le pendenze del suolo e la natura litologica dello stesso non lo consentano, l'apertura di piste provvisorie per l'accesso alle aree di lavorazione; il dettaglio circa la tipologia e realizzazione di tali opere sarà trattato nei paragrafi successivi (la tipologia è rappresentata nell'elaborato "Carta degli accessi alle aree di micro cantiere" (cod. G798IT14A_Carta degli accessi alle aree di microcantiere col tematismo definito: Nuova pista);
- Mediante l'utilizzo dell'elicottero: si prevede l'utilizzo dell'elicottero laddove la lontananza dei cantieri rispetto alla viabilità esistente, la morfologia dei luoghi (pendenza, presenza di aree in dissesto, presenza di canali o valli difficilmente superabili), e l'entità delle eventuali opere di sostegno provvisionali, rendano di fatto non conveniente l'apertura di nuove piste in termini di tempi, lavorazioni, interferenze ambientali e costi.

Per il dettaglio sugli accessi alle aree di microcantiere si rimanda alla tavola "Carta degli accessi alle aree di microcantiere" (cod. G798IT14A_Carta degli accessi alle aree di microcantiere)

Basandosi su queste definizioni si possono suddividere in percentuale le tipologie di accesso ai micro cantieri:

- Tipo A: utilizzando la viabilità esistente = 43% circa;
- Tipo B: attraverso aree agricole e/o prato-pascolo = 43 % circa;
- Tipo C: con piste di cantiere di nuova realizzazione = 13 % circa;
- Tipo D: mediante l'utilizzo dell'elicottero =0 % circa.

Tipo accesso



Si specifica che uno stesso tracciato potrebbe servire per collegare più di un micro cantiere e che, in una singola pista di accesso, potrebbero essere presenti tratti classificati secondo differenti tipologie pertanto la % identifica quanti tratti di pista sono di quel determinato tipo.

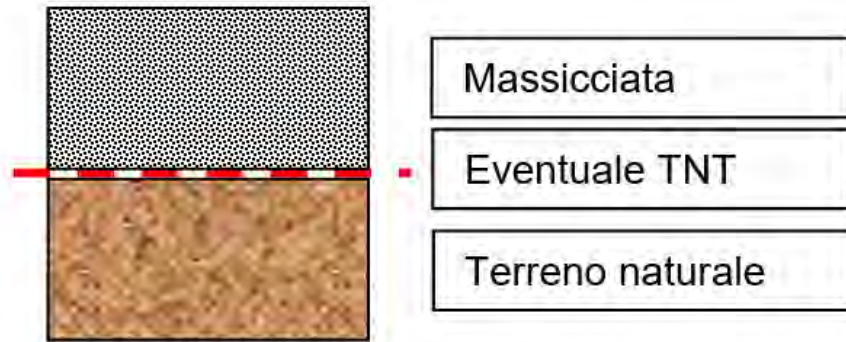
Inoltre, in fase di progettazione esecutiva gli accessi potrebbero subire degli aggiornamenti.

5.1.3 Apertura nuove piste di cantiere: analisi di dettaglio

5.1.3.1 Tipologia di piste

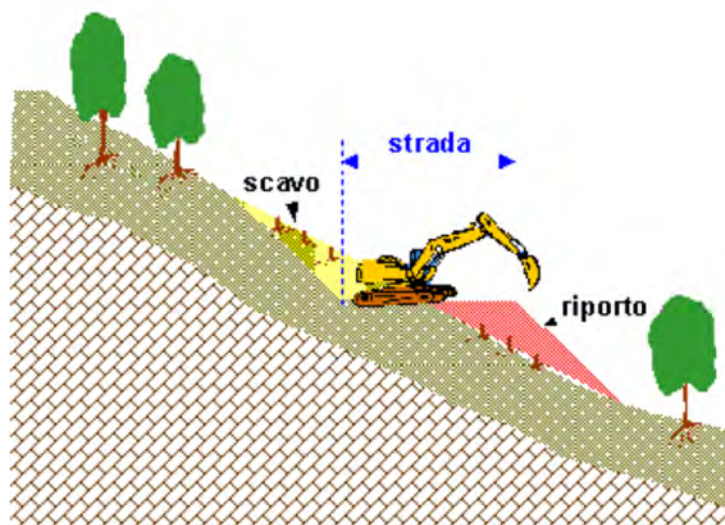
Per fornire una più esaustiva panoramica circa l'entità, l'ingombro, la movimentazione di terreno prevista e quindi le possibili interferenze ambientali, le nuove piste di cantiere sono state ricondotte a quattro tipologie distinte qui di seguito descritte:

- **Tipo I:** zone pianeggianti caratterizzate da terreni granulometricamente fini e con scarsa portanza (limi, argille) e/o presenza di falda superficiale; attraversamento di zone acclivi lungo la linea di massima pendenza (non si prevede il "taglio" di versanti). In tali casi si potrà presentare la necessità (da verificare in fase di progettazione esecutiva per mezzo di una campagna d'indagini geognostiche) di realizzare brevi piste mediante scarifica di 40/50 cm di suolo (avendo cura di separare e conservare lo strato superficiale di suolo vegetale per il successivo ripristino dei luoghi) e la messa in opera e rullatura di materiale ghiaioso - sabbioso (classificazione A1/A3 C.N.R. – UNI 10006/1963), idoneo alla realizzazione di una massicciata. In ogni caso non si prevede mai, considerata la morfologia dei territori attraversati, la realizzazione di opere di sostegno. Al termine dei lavori si prevede il ripristino delle aree mediante la completa asportazione del materiale costituente la massicciata e il riporto del suolo naturale in precedenza scarificato.



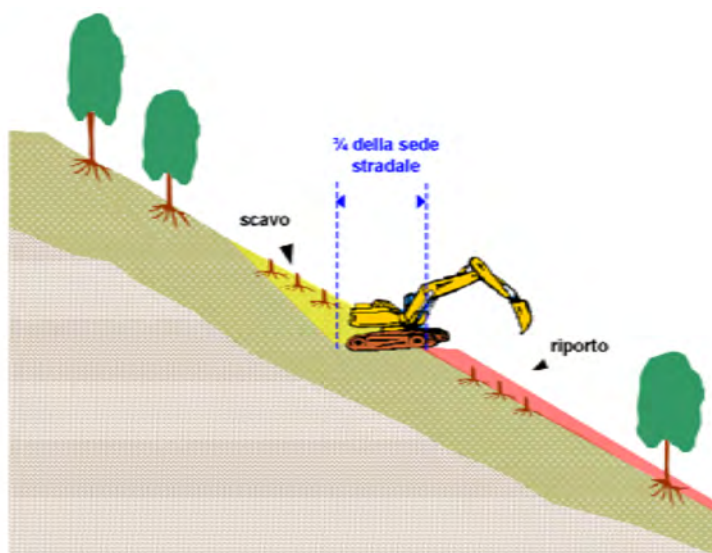
Schema di realizzazione pista di cantiere Tipo I

- *Tipo II*: qualora, per accedere all'area di cantiere, fosse necessario "tagliare" il versante, sarà realizzata una pista provvisoria di acceso con la tecnica dello scavo e riporto. In tali casi, solitamente, non si presenta la necessità di costipare il primo sottosuolo e di realizzare una vera e propria massicciata con materiale arido, pertanto saranno utilizzati esclusivamente i materiali presenti in loco. Questa tipologia sarà adottata su pendii con pendenza inferiore a 45°, sui quali non si prevede la necessità di realizzare opere di sostegno provvisionali. In funzione dell'acclività del versante potrebbero presentarsi le seguenti tre situazioni:
 - Compensazione scavo/riporto (figura seguente): il metodo prevede di eseguire una prima pista per l'avanzamento dell'escavatore che sarà poi progressivamente allargata realizzando in scavo la scarpata di monte e con riporto quella di valle. Il terreno più grossolano può essere utilizzato per realizzare un'"unghia" che consenta il deposito del materiale derivante dallo scavo (riducendo il rotolamento di materiale a valle) e sia di supporto per la scarpata di riporto. L'utilizzo di piante messe di traverso per ancorare il materiale, suggerito in diversi manuali di origine statunitense, è una soluzione ideale per tracciati temporanei, (Chatwin et al., 1994). La scarpata di valle, infine, è adeguatamente compattata al fine di aumentarne la resistenza al taglio. Il materiale grossolano derivante dallo scavo della scarpata di monte può essere utilizzato, se il terreno avesse una modesta portanza, anche per la realizzazione dello strato di base della sede viaria.



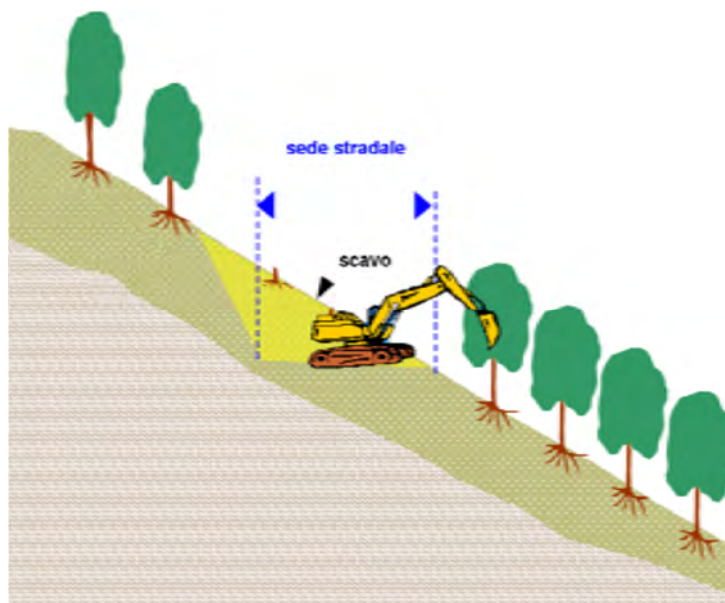
Schema di realizzazione pista di cantiere Tipo II - Compensazione scavo/riporto

- Riporto parziale (figura seguente): Questo tipo di schema è utilizzato su pendenze elevate, superiori al 60%, dove il materiale proveniente dallo scavo e riversato sul versante di valle non riesce a formare un cuneo sufficientemente stabile, ma solamente uno strato di terreno che si prolunga sul versante fino ad una variazione di pendenza o a ridosso di grossi massi o ceppaie. Lo scavo della banchina nel terreno naturale raggiunge i $\frac{3}{4}$ della larghezza dell'intera strada. Questa soluzione è attuabile solamente con presenza di materiale grossolano, mentre è da evitare in terreni a tessitura fine.



Schema di realizzazione pista di cantiere Tipo II - Riporto parziale

- Scavo (figura seguente): il metodo prevede la realizzazione della sede stradale interamente in scavo ed è utilizzato quando le caratteristiche del materiale e/o le pendenze in gioco non garantiscono la realizzazione di una seppur minima scarpata di riporto.



Schema di realizzazione pista di cantiere Tipo II – Scavo



Foto raffigurante un esempio di pista di cantiere Tipo II.

- *Tipo III*: qualora, per accedere all'area di cantiere, fosse necessario "tagliare" il versante, sarà realizzata una pista provvisoria di accesso con la tecnica dello scavo e riporto. In tali casi, solitamente, non si presenta la necessità di costipare il primo sottosuolo e di realizzare una vera e propria massicciata con materiale arido, pertanto saranno utilizzati esclusivamente i materiali presenti in loco. Questa tipologia, a differenza di quella precedente, sarà adottata su pendii con pendenza superiore a 45° sui quali si dovrà valutare, in fase di progetto esecutivo, la necessità



di realizzare opere di sostegno provvisoria di controripa o di sottoscarpa, quali palificate doppie con legname e massi reperiti in loco o gabbionate in pietrame.

- *Tipo IV:* in corrispondenza di aree generalmente piane o poco acclivi e prive di ostacoli morfologici o naturali 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; È stata introdotta questa quarta casistica e fatta rientrare tra le piste di cantiere, differenziando pertanto tale tipo di accesso alle aree di lavorazione rispetto all'accesso denominato "Attraverso aree agricole e/o prato-pascolo", per evidenziare quegli accessi ai cantieri che necessiteranno del taglio di alcuni soggetti arborei.

5.2 Elettrodotti aerei

5.2.1 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.

5.2.1.1 *Attività preliminari*

Le attività preliminari sono distinguibili come segue:

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

- 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 25x25. 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).

Per le linee aeree che saranno realizzate ad alta quota si realizzano più piattaforme per depositare materiali e macchinari trasportati con l'elicottero, sarà necessario per ogni micro cantiere realizzare anche delle piazzole per la posa dell'elicottero. Per le maestranze che lavoreranno ad alta quota saranno realizzati anche dei bivacchi necessari in caso di repentino cambio del tempo.

5.2.1.2 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, altrimenti se il sito è difficilmente raggiungibile e/o l'area di cantiere ridotta il sostegno verrà montato in loco oppure premontato al cantiere base e trasportato successivamente con l'elicottero al microcantiere. 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.

5.2.1.3 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 microcantiere) 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.

AREA CENTRALE O CAMPO BASE				
Area di cantiere	Attività svolte	Macchinari/Automezzi	Durata	Contemporaneità macchinari/automezzi in funzione
Area centrale o Campo base	Carico/scarico materiali e attrezzature Movimentazione materiali e attrezzature Formazione colli e pre-montaggio di parti strutturali	Autocarro con gru Autogru 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 svolte	Macchinari/Automezzi	Durata media attività-ore/gg di funzionamento macchinari	Contemporaneità macchinari/automezzi in funzione
Aree sostegno	Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, spianamento, pulizia		gg 1	-
	Movimenti terra, scavo di fondazione	Escavatore, generatore per pompe acqua (eventuale)	gg 2 – ore 6	-
	Montaggio tronco base del sostegno	Autocarro con gru (oppure autogru o	gg 3 – ore 2	-
	Casseratura e armatura di fondazione		gg 1 – ore 2	-



	Getto calcestruzzo di fondazione	similare), autobetoniera, generatore	gg 1 – ore 5	-
	Disarmo		gg 1	-
	Rinterro scavi, posa impianto di messa a terra	Escavatore	gg 1 continuativa	-
	Montaggio a piè d'opera del sostegno	Autocarro con gru (o autogru o simile)	gg 4 – ore 6	-
	Montaggio in opera del sostegno	Autocarro con gru	gg 4 – ore 1	-
		Autogru o argano di sollevamento	gg 3 – ore 4	
Movimentazione conduttori	Autocarro con gru (o autogru o simile), argano di manovra	gg 2 – ore 2	-	
Aree di linea	Stendimento conduttori/recupero conduttori esistenti	Aragno/freno	gg 8 – ore 4	Contemporaneità massima di funzionamento prevista in 2 ore/giorno
		Autocarro con gru (o autogru o simile)	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 (o autogru o simili)	gg 2 – ore 2	-
		Argano di manovra	gg 2 – ore 1	
	Realizzazione opere provvisorie di protezione e loro ripiegamento	Autocarro con gru (o autogru o simile)	gg 1 – ore 4	-
		Escavatore	gg 1 – ore 4	-



	Sistemazione/spianamento aree di lavoro/realizzazione vie di accesso	Autocarro	gg 1 – ore 1	
--	--	-----------	--------------	--

5.2.1.4 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 20000 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, archeologici e paesaggistici;

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.

S'ipotizza un solo "Cantiere-base" per le attività di realizzazione degli elettrodotti aerei in quanto l'area di lavoro è molto circoscritta.

L'area di cantiere base risulta sempre accessibile mediante la viabilità principale pertanto non si prevede l'apertura di alcuna pista provvisoria.

Si segnala inoltre l'utilizzo temporaneo dell'area prevista per il Cantiere base nonché il suo utilizzo come mero luogo di deposito materiali e mezzi, azione che pertanto non porterà a una modifica dello stato del luogo.



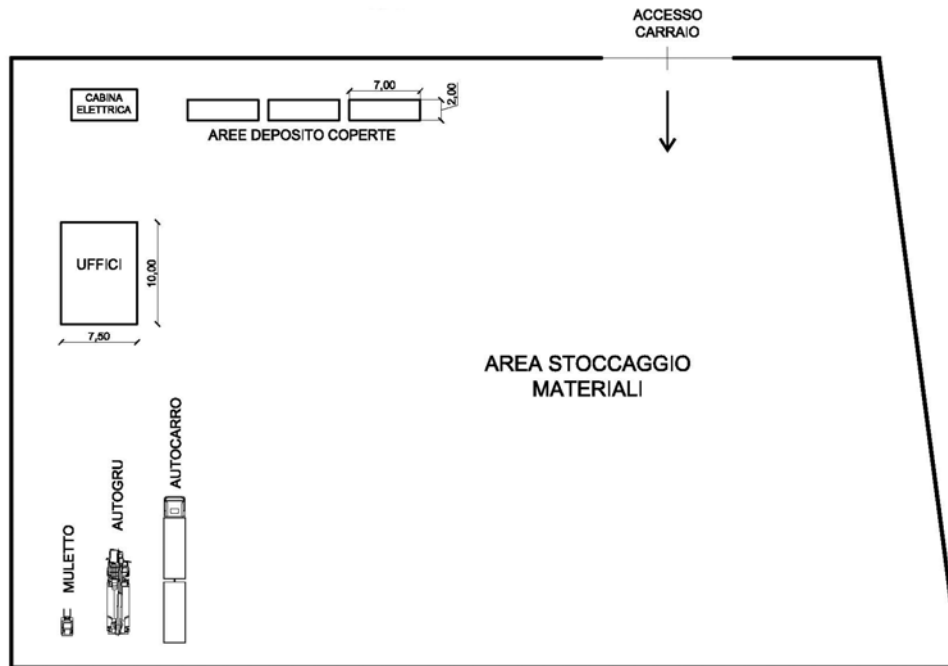
CANTIERE BASE	
Provincia/Comune	Montescaglioso/Matera
Destinazione d'uso	Zona agricola ordinaria (E1)
Accessibilità	S.P. 154
Distanza asse elettrodotto o stazione in progetto	300 m
Morfologia	Pianeggiante
Vincoli ambientali/paesaggistici/archeologici	Aree di notevole interesse pubblico (beni paesaggistici art. 136 D.Lgs. 42/2004)
Edifici residenziali	Edificio residenziale in costruzione a 30 m dal confine esterno del CB

Per quanto riguarda gli interventi alla stazione elettrica, le aree di cantiere sono identificabili con le aree di stazione stesse.

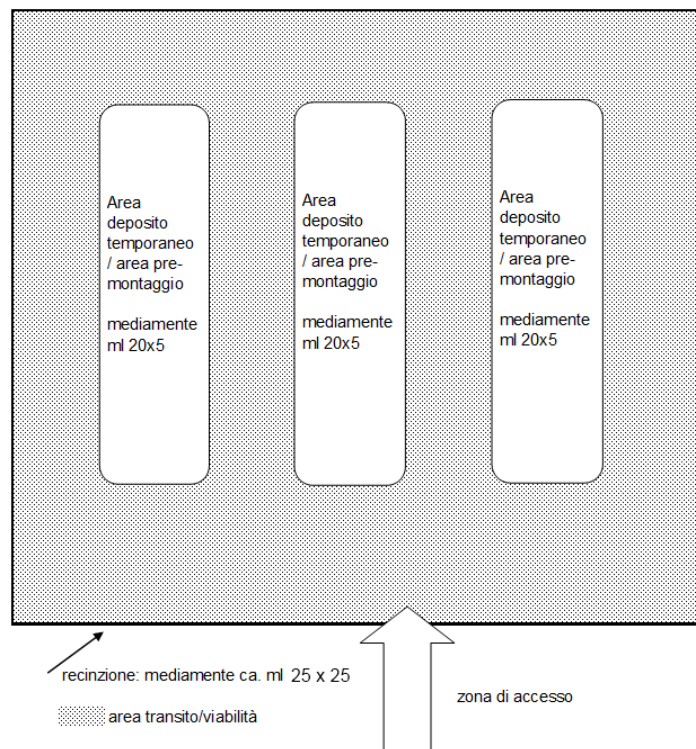
5.2.1.5 *Layout delle aree di lavoro*

Si allegano di seguito i tipologici delle aree di lavoro:

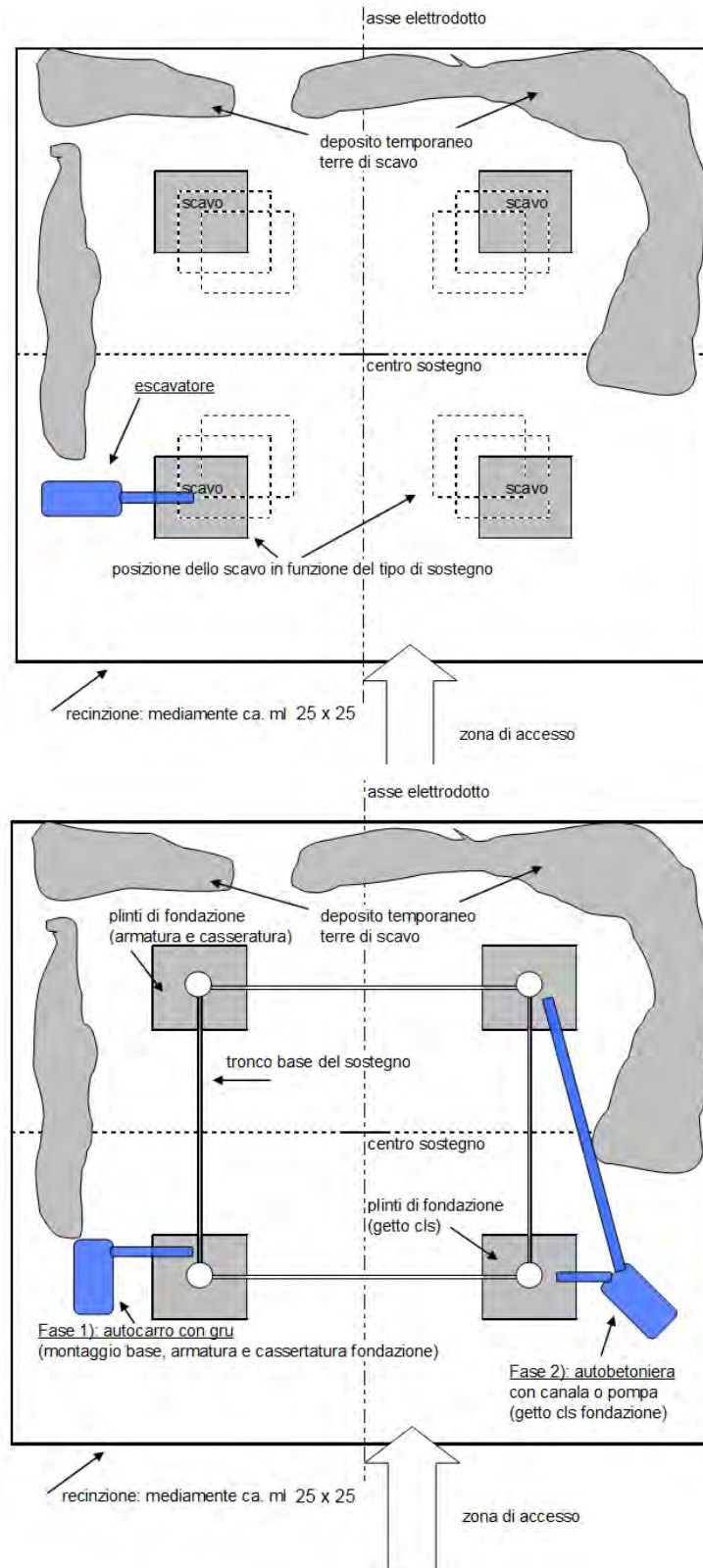
- Pianta "tipo" dell' Area centrale;
- Pianta "tipo" dell' Area sostegno con l'indicazione degli spazi riservati allo svolgimento delle attività, ed al deposito temporaneo a piè d'opera;
- Pianta "tipo" dell' Area di linea.



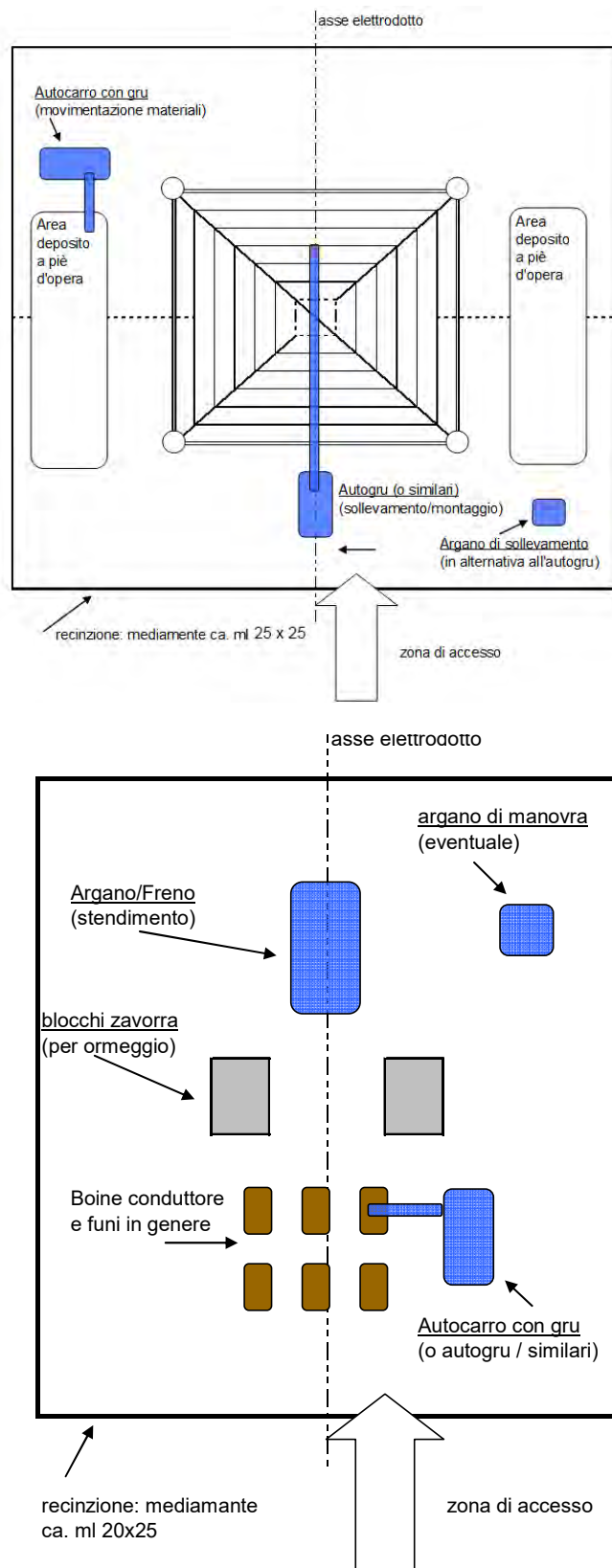
Planimetria dell'Area centrale – Tipologico



Planimetria dell'Area di deposito temporaneo lungo linea - Tipologico



1^a immagine: Planimetria dell'area sostegno (scavo di fondazione – getto e basi) – 2^a immagine: Tipologico



1^a immagine: Planimetria dell'area sostegno (montaggio sostegno) – 2^a immagine: Planimetria dell'area di linea (tipologico)



Area centrale – Deposito materiale (immagine d'archivio)



Area centrale – Mezzo utilizzato in fase di cantiere (immagine d'archivio)



Area centrale (immagine d'archivio)



Area di linea (immagine d'archivio)



Area centrale (immagine d'archivio)



5.2.1.6 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:

- 2 autocarri da trasporto con gru (per 5 giorni);
- 1 escavatore (per 4 giorni);
- 2 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);

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 giocoforza 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 due macro cantieri e che per ogni macro cantiere siano operative tre squadre indipendenti ne risulta un totale di mezzi pari a:

- 9 autocarri da trasporto con gru;
- 9 escavatori;
- 9 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 siano 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.

5.2.1.7 Quantità e caratteristiche delle risorse utilizzate

Per la realizzazione delle linee 150 kV AC saranno necessari mediamente:



INTERVENTI CLASSE 150 kV ST	
Scavo	272,00 m ³ /km
Calcestruzzo	100,00 m ³ /km
Ferro di armatura	6,00 m ³ /km
Carpenteria metallica	14,00 m ³ /km
Morsetteria ed accessori	1,00 m ³ /km
Isolatori	160,00 m ³ /km 0
Conduttori	6,00 m ³ /km
Corde di guardia	1,60 m ³ /km

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle risorse utilizzate:

ELETTRODOTTI SINGOLA TERNA	INTERVENTI CLASSE 150 kV		CONSUMO TOTALE DI RISORSE
	Lunghezza linee interessate 4.5 km		
	Consumo unitario	Consumo totale	
Scavo	272,00 m ³ /km	1224,0 m ³	1224,0 m³
Calcestruzzo	100,00 m ³ /km	450,0 m ³	450,0 m³
Ferro di armatura	6,00 m ³ /km	27,0 m ³	27,0 m³
Carpenteria metallica	14,00 m ³ /km	63,0 m ³	63,0 m³
Morsetteria ed accessori	1,00 m ³ /km	4,5 m ³	4,5 m³
Isolatori	160,00 m ³ /km	720,0 m ³	720,0 m³
Conduttori	6,00 m ³ /km	27,0 m ³	27,0 m³
Corde di guardia	1,60 m ³ /km	7,2 m ³	7,2 m³

5.2.1.8 *Materiali di risulta*

Per la realizzazione delle fondazioni si farà impiego esclusivo di calcestruzzo preconfezionato e non sarà pertanto necessario l'approvvigionamento di inerti.

I materiali provenienti dagli scavi, sia per la realizzazione delle nuove linee, sia per gli smantellamenti, verranno generalmente riutilizzati per i riempimenti e le sistemazioni in sito coerentemente con quanto indicato nel Piano di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo; i volumi di calcestruzzo demoliti saranno trasportati presso discariche autorizzate. Presso detti impianti, il calcestruzzo verrà separato dalle armature per essere successivamente riutilizzato come inerte, mentre l'acciaio verrà avviato in fonderia.

Tutti i materiali derivanti dalle demolizioni e destinati a rottame (rottame di ferro zincato quale tralicci, funi di guardia etc., conduttori in alluminio e leghe di alluminio, conduttori in rame) dovranno essere conferiti in siti adeguati al loro riciclo. Per gli altri materiali di risulta derivanti dalle demolizioni (vetri e/o porcellane degli isolatori ecc.) verranno collocati in discarica autorizzata.



Per entrambe le categorie è previsto che il titolare dell'opera richieda agli appaltatori incaricati di eseguire le lavorazioni e a cui spetta l'onere del recupero e smaltimento nelle discariche autorizzate copia del "Formulario di identificazione rifiuto" ai sensi del D.L. n. 22 del 05/02/97 art. 15 del DM 01/04/98 n. 145 e Direttiva Amministrativa Ambiente 09/04/02. È richiesta inoltre copia delle autorizzazioni all'esercizio della discarica stessa.

5.2.1.9 Attività di scavo e movimenti terra

L'attività avrà inizio con lo scavo delle fondazioni. Si tratta in ogni caso di scavi di modesta entità e limitati a quelli strettamente necessari alla fondazione, il posizionamento delle armature ed il successivo getto di calcestruzzo.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "micro cantiere" e successivamente il suo utilizzo per il rinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso contrario, a seguito dei risultati dei campionamenti eseguiti, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente.

In particolare, poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi, vale a dire nelle aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

5.2.2 Realizzazione delle fondazioni

5.2.2.1 Sostegni a traliccio tronco piramidale

Ciascun sostegno a traliccio è dotato di quattro piedini separati e delle relative fondazioni, strutture interratoe 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:

- 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.



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" (immagine d'archivio)



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 (immagine d'archivio)

5.2.2.2 *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.



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 (immagine d'archivio)



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo plinto a monoblocco per un sostegno monostelo. Nell'immagine si può osservare una fondazione completata e la sistemazione del terreno nell'area circostante; come si vede nessuna parte della fondazione emerge dal piano campagna (immagine d'archivio)



Sostegno monostelo montato. Si notino le carrucole collegate alle catene degli isolatori, fase che precede la "tesatura" dei conduttori (immagine d'archivio)

5.2.2.3 *Tipologie di fondazionali*

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

TIPOLOGIA SOSTEGNO	FONDAZIONE	TIPOLOGIA FONDAZIONE
Traliccio	Superficiale	Tipo CR
		Tiranti in roccia
	Profonda	Su pali trivellati
		Micropali tipo tubfix
Monostelo	Superficiale	Plinto monoblocco
	Profonda	Su pali trivellati



		Micropali tipo tubfix
--	--	-----------------------

La scelta della tipologia fondazionale viene sempre condotta in funzione dei seguenti parametri, in accordo alle NTC 2008:

- 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.

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

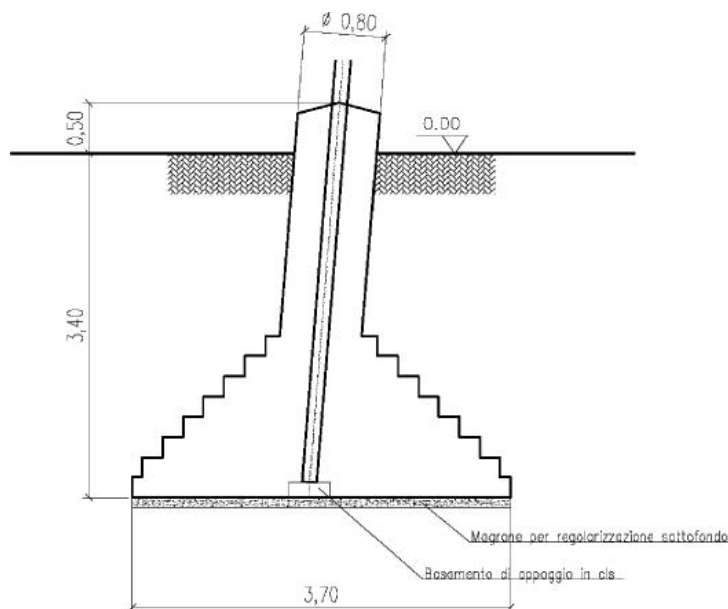
Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni.

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore ed ha dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 m³; 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 casserature, 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



Esempio di realizzazione di una fondazione a plinto con riseghe - 1^ immagine: disegno di progetto 2^ immagine: fase di cassetatura della fondazione (immagine d'archivio)



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si può osservare la fase di cassetatura (immagine d'archivio)



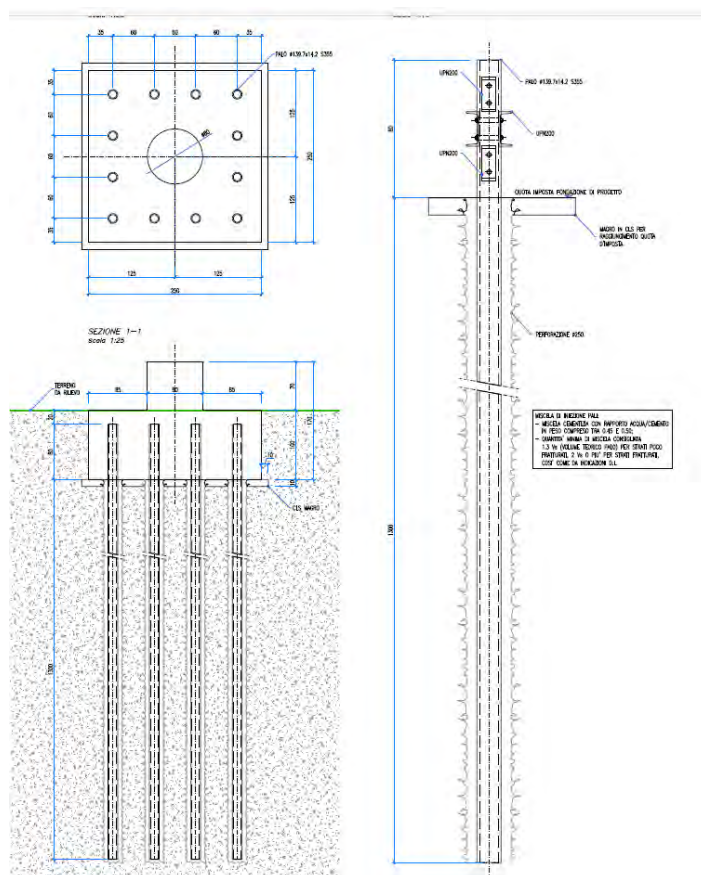
Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si può osservare una fondazione CR appena "scasserata". Si possono distinguere facilmente la parte inferiore a parallelepipedo tronco piramidali ed il colonnino di raccordo con la "base" del sostegno (immagine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

Fondazioni superficiali sostegni a traliccio - 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 (boiaccia) 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 casserature. 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.



Progetto di fondazione con tiranti in roccia (immagine d'archivio)



Esempio di fondazione con tiranti in roccia (immagine d'archivio)



Fondazioni superficiali sostegni monostelo

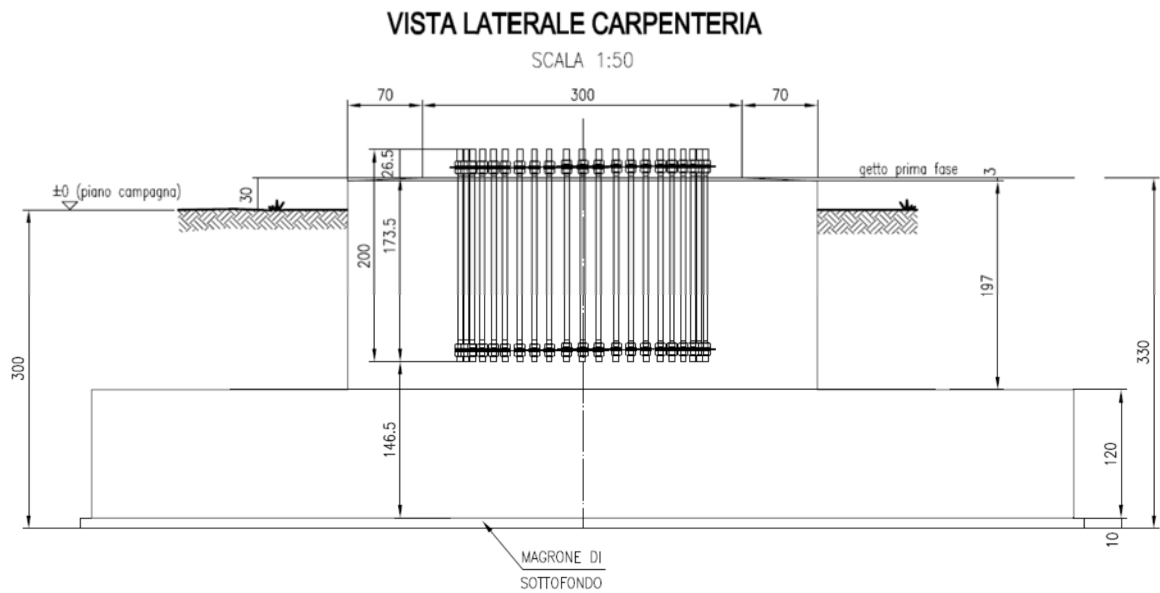
Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni.

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'aggottamento della fossa con una pompa di esaurimento.

In seguito si procede con la posa dell'armatura di ferro e delle casserature, 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.



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



Realizzazione di fondazione superficiale tipo plinto a monoblocco per un sostegno monostelo. Nell'immagine si può osservare la fase di cassetatura (immagine d'archivio)



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 (immagine d'archivio)

Fondazioni profonde per sostegni a traliccio e monostelo

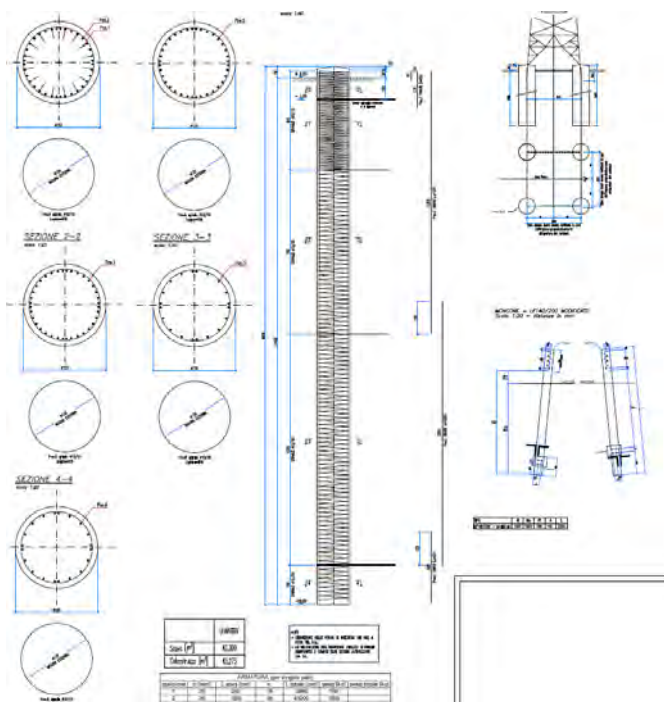
In caso di terreni con scarse caratteristiche geotecniche, instabili o in presenza di falda, è generalmente necessario utilizzare fondazioni profonde (pali trivellati e/o micropali tipo tubfix).

La descrizione di tali tipologie fondazionali viene affrontata indipendentemente dal sostegno (a traliccio o monostelo) per il quale vengono progettate poichè la metodologia di realizzazione di tali fondazioni risulta indipendente e similare 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.

Fondazioni profonde – pali trivellati

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come di seguito descritto:

- 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.



Disegno costruttivo di un palo trivellato



Esempio di realizzazione di una fondazione su pali trivellati (immagine d'archivio)



Macchina operatrice per la realizzazione di pali trivellati (immagine d'archivio)



Macchina operatrice per la realizzazione di pali trivellati. Particolare del "carotiere" (immagine d'archivio)



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 "ripresе" delle quattro gabbie metalliche), il piano di "magrone" sul quale impostare il monoblocco in cls e la gabbia di tirafondi appena posizionata (la quale verrà annegata nella fondazione). Si può infine osservare il sistema di wellpoint per l'aggottamento e smaltimento dell'acqua di falda a fondo scavo (immagine d'archivio)



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 "ripresе" delle quattro gabbie metalliche) ed il piano di "magrone" sul quale impostare il monoblocco in cls (immagine d'archivio)



Fondazioni profonde – uso e preparazione dei fanghi bentonici per pali trivellati

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.

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

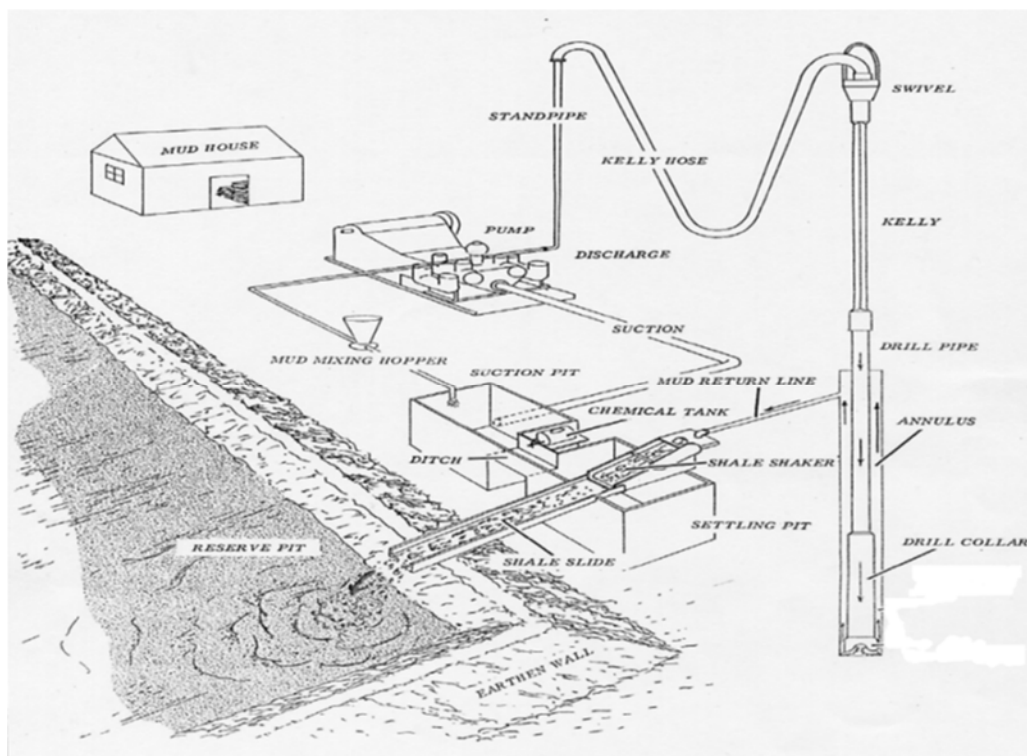
L'impianto di preparazione del fango è generalmente costituito da:

- 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.



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.



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 (immagine d'archivio)



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 (immagine d'archivio)

Fondazioni profonde – Micropali

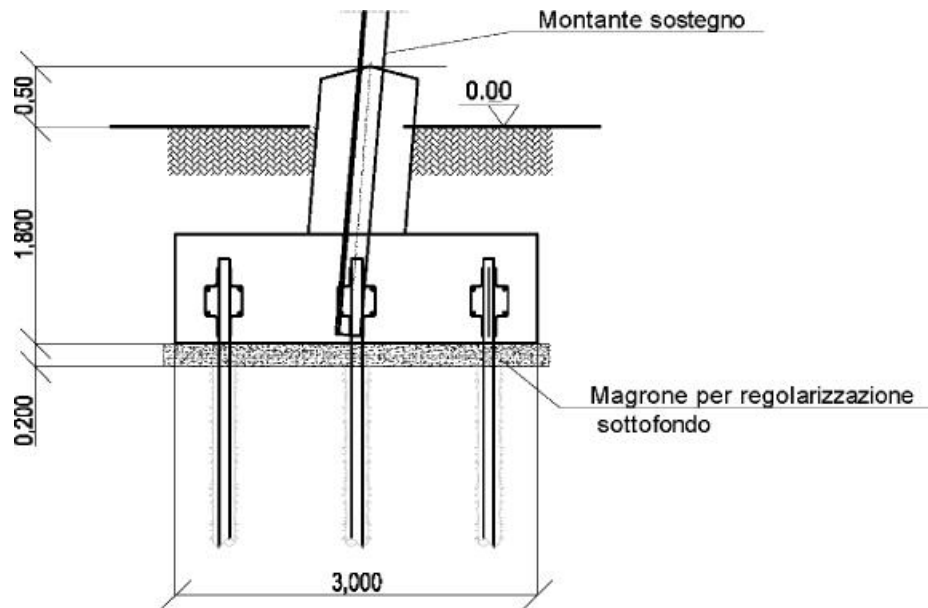
La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue:

- 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.





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 centre del plinto si nota il moncone del sostegno (elemento di raccordo tra il sostegno e la fondazione) il quale viene annegato nella fondazione stessa (immagine d'archivio)





Macchina operatrice per la realizzazione di micropali tubfix; sistema di scavo a rotopercolazione (immagine d'archivio)



Macchina operatrice per la realizzazione di micropali tubfix; sistema di scavo mediante trivella elicoidale (immagine d'archivio)



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 (immagine d'archivio)



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 casseratura 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 (immagine d'archivio)



Le tipologie di fondazioni appena illustrate rappresentano lo standard utilizzato nella costruzione di elettrodotti aerei. In questa fase preliminare non è possibile stabilire quali tipi di fondazione verranno utilizzati per ogni sostegno in progetto in quanto sarà cura della fase di progettazione esecutiva, a seguito della realizzazione di adeguate campagne di indagini geognostiche, progettare e dimensionare le fondazioni consone.

5.2.3 Realizzazione dei sostegni e accesso ai micro-cantieri

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 ammassati 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 con il metodo di "sovrapposizione ad incastro", 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 25 x 25 m².

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 (si veda il par. 5.1.3):

- 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 sistemazioni del fondo stradale o ripristino della massicciata al fine di consentire il transito dei mezzi di cantiere;
- Attraverso aree agricole e/o prato-pascolo: in corrispondenza di tali aree, generalmente piane o poco acclivi, prive di ostacoli morfologici o naturali e di vegetazione arborea, 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;



- Con piste di cantiere di nuova realizzazione: considerata la complessità dell'opera e la morfologia dei luoghi, si prevede, laddove la viabilità esistente o le pendenze del suolo e la natura litologica dello stesso non lo consentano, l'apertura di piste provvisorie per l'accesso alle aree di lavorazione; il dettaglio circa la tipologia e realizzazione di tali opere sarà trattato nei paragrafi successivi;
- In fase di progettazione esecutiva gli accessi potrebbero subire degli aggiornamenti.



Fasi di montaggio sostegno a traliccio (immagine d'archivio)

5.2.3.1 *Utilizzo dell'elicottero per le attività di costruzione degli elettrodotti*

Tale mezzo entrerà in funzione:

- Nello stendimento dei conduttori e delle funi di guardia;
- Nella fase di recupero dei vecchi conduttori e delle funi di guardia;
- Nella rimozione della carpenteria dei sostegni rimossi;
- Nella rimozione dei materiali derivanti dalle demolizioni.

Le norme che regolano in Italia le attività di Lavoro Aereo (L.A.) sono contenute nel DM 18/6/1981 e nella successiva modifica del 30/7/1984, in attuazione del Capo II - Titolo VI - Libro I - Parte II del Codice della Navigazione.

All'art. 6 della Legge n. 862 dell'11/12/1980 si sanciscono i tipi d'attività previsti con l'elicottero ed i requisiti che devono possedere gli operatori per il loro svolgimento.

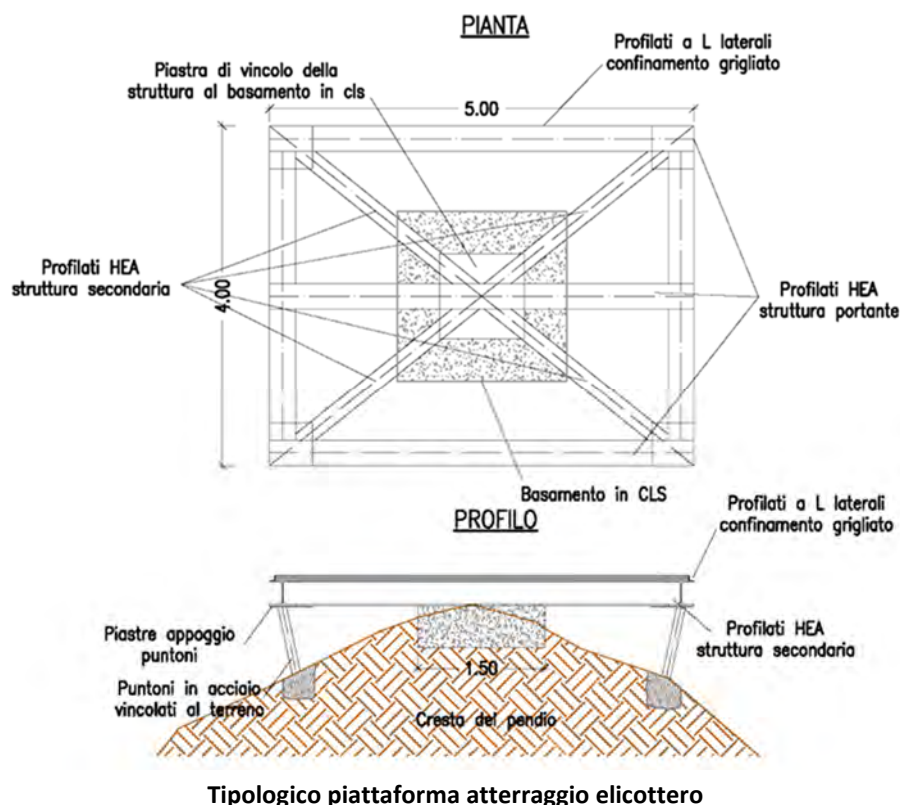
Queste attività di Lavoro Aereo si suddividono essenzialmente in:

- Voli per osservazioni e rilevamenti;
- Voli per riprese televisive, cinematografiche e fotografiche e fotogrammetriche;
- Voli pubblicitari;
- Voli per spargimento sostanze;
- Voli per il trasporto di carichi esterni e interni alla cabina (trasporto nei cantieri di attrezzature, baracche, viveri, inerti, calcestruzzo, trasporto di materiali e attrezzature da e per siti estrattivi, trasporto di legname ecc.).

Nel documento che segue si farà riferimento unicamente a questo aspetto.



Esempi micro - cantieri in quota (immagine d'archivio)



È opportuno ricordare che per il trasporto di materiale è sufficiente l'utilizzo di elicotteri monomotore, mentre per il trasporto di passeggeri la norma attualmente in vigore è la circolare 4123100/MB del Gennaio 97, che verrà a breve sostituita dai requisiti contenuti nella JAR-OPS 3.

Gli aspetti tecnici degli elicotteri e delle apparecchiature impiegate, sono normate dal Regolamento Tecnico del R.A.I. (Registro Aeronautico Italiano), oggi confluite nell'Ente Nazionale Aviazione Civile (ENAC).

In detto regolamento vengono tra l'altro definiti i criteri di "omologabilità" di tutti gli equipaggiamenti "vincolati" all'elicottero (telecamere per riprese, verricello, gancio baricentrico, ecc.), mentre non si esprimono pareri sulle caratteristiche delle attrezzature sospese ai sistemi di vincolo (funi, cavi metallici, contenitori ecc.).

Certificazione ed impiego degli elicotteri

Le attività di lavoro svolte con gli elicotteri devono essere specificate nella licenza dell'Operatore. L'operatore deve altresì preoccuparsi della stesura del piano di volo e del rispetto dei limiti delle ore di attività del pilota, nonché delle eventuali comunicazioni alle Autorità aeronautiche in caso di sorvolo di aree regolamentate o proibite.

Sul Certificato di Navigabilità (C.N.) degli elicotteri deve inoltre essere riportata la categoria d'impiego ed in particolare deve essere indicato, nel modello R.A.I. 154, la possibilità di trasporto di carichi esterni.

Le informazioni operative e d'impiego riguardanti gli equipaggiamenti di sollevamento dei carichi esterni devono essere contenute nei supplementi del manuale di volo.

L'elicottero può essere impiegato solamente nelle condizioni stabilite nei predetti documenti e nel rispetto delle limitazioni e delle prestazioni contenute nello stesso manuale di sicurezza del



volò e deve essere possibile poter liberare il carico vincolato all'elicottero in ogni momento, per mezzo di almeno 2 dispositivi indipendenti e facilmente raggiungibili dal pilota (in genere uno elettrico ed uno meccanico).

Caratteristiche degli elicotteri e categorie

Secondo quanto previsto dalle norme gli elicotteri possono essere certificati in categorie 1, 2 o 3 in funzione delle performances assicurate nelle varie fasi del volo e degli equipaggiamenti disponibili.

Gli elicotteri monorotore, in uso per le attività di lavoro aereo nei cantieri, sono certificati in categoria 3 e rispondono ai requisiti delle JAR/FAR 27 per elicotteri di peso massimo al decollo inferiore a 3.175 Kg.

Per l'impiego di trasporto pubblico di passeggeri, elicotteri più grandi, normalmente plurimotori, possono essere certificati in classe 1 o 2 e categoria A o B in funzione della possibilità dimostrata di poter continuare il decollo con rateo di salita di almeno 100 piedi al minuto in caso di avaria di uno dei propulsori (Cat. A) o assicurare un atterraggio in sicurezza (Cat. B).

La capacità di operare con procedure di decollo "verticali" è propria degli elicotteri certificati in categoria A - classe 1 con prestazioni tali da permettere quanto sopra indicato, anche da elisuperfici ristrette.

La possibilità di operare in categoria A verticale non deve essere confusa con la capacità di mantenere le prestazioni in volo, in caso di avaria del motore critico, durante particolari attività (es. operazioni al gancio baricentrico e/o recuperi con il verricello).

Tale possibilità, infatti, dipende da fattori quali la potenza totale erogata, le prestazioni O.E.I. (One Engine Inoperative), la quota e la temperatura esterna.

L'attuale normativa, richiamata più volte dall'ENAC negli aspetti di sicurezza del volo, impone, per il trasporto aereo di passeggeri in aree urbane od impervie, l'utilizzo di elicotteri con prestazioni di decollo pari a quelle necessarie per operazioni verticali in classe 1, oppure la disponibilità di aree libere da ostacoli per poter effettuare in sicurezza, in caso di avaria del motore critico, un atterraggio di emergenza.

Utilizzo di opere provvisionali

Si forniscono alcune indicazioni sui rischi e sulle misure da approntare nel cantiere in presenza di opere provvisionali:

- In caso di una struttura provvisoria non ancorata, quale la centinatura di sostegno di una struttura permanente, le manovre dell'elicottero devono essere previste ad una distanza in orizzontale maggiore possibile e comunque valutata in funzione delle considerazioni espresse nell'allegato D (circa 20-30 m dall'elicottero), in modo da evitare che le azioni orizzontali generate dalle pale dell'elicottero inneschino sollecitazioni pericolose sulle strutture di appoggio e creare cedimenti differenziati non previsti, pericolosi per la stabilità della struttura;
- Se l'elicottero opera in fase di decollo o di atterraggio o di carico e scarico in prossimità di un ponteggio metallico fisso, è necessario che lo schema di montaggio autorizzato sia integrato da un sistema di ancoraggi alla struttura aggiuntivi speciali



a V nel piano orizzontale, realizzati per assorbire le azioni parallele al piano di facciata di entità non previste in sede di progettazione del sistema;

- Nei ponteggi realizzati in tubi e giunti è necessario il controllo sistematico delle coppie di serraggio dei giunti previste dal costruttore;
- Se sono previsti teli di protezione sul ponteggio metallico fisso, può essere necessaria la loro rimozione per la possibilità di un effetto vela che porterebbe al loro distacco dal sistema e comunque ad un incremento della spinta sulla struttura; lo stesso dicasi per eventuali cartelloni pubblicitari o elementi applicati ai ponteggi che possano offrire grande superficie esposta al vento;
- Il materiale sfuso depositato sui piani di lavoro o di passaggio dei ponteggi deve essere depositato in una zona che ne impedisca l'eventuale spostamento e proiezione nel vuoto;
- Se le manovre di decollo, atterraggio o avvicinamento dell'elicottero avvengono sul tetto di una struttura sulle cui pareti verticali è montato un ponteggio può essere necessario installare uno schermo antivento per evitare azioni non previste in fase di progetto;
- I sistemi di sostegno di solette o altre opere in costruzione o in demolizione debbono essere verificati, in particolare sugli appoggi superiori ed inferiori per impedirne lo slittamento per effetto delle azioni orizzontali delle spinte del vento;
- Ogni struttura aggettante dal ponteggio quali piazzole di carico, schermi parasassi o mensole esterne debbono essere adeguatamente segnalate in modo da renderle chiaramente visibili;
- Se le manovre dell'elicottero avvengono in prossimità di scavi o sbancamenti, deve essere posta particolare attenzione al materiale accatastato sul ciglio degli stessi;
- Le incastellature mobili di accesso e di lavoro (trabattelli) utilizzate in prossimità delle zone di arrivo di elicotteri devono essere equipaggiate, se necessario, di idonei sistemi di stabilizzazione quali zavorre o tiranti;
- Caratteristiche delle piazzole e dei punti di atterraggio, carico e scarico.

Le aree utilizzate per l'atterraggio dell'elicottero, per le esigenze di lavoro aereo, sono indicate dai responsabili dei cantieri, ma l'accettazione e l'utilizzo rimane sotto la completa responsabilità del pilota.

L'avvicinamento dell'elicottero al punto di atterraggio deve sempre avvenire controvento (le persone che guardano l'elicottero in arrivo devono sentire la spinta del vento sulla schiena).

5.2.4 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, sgombre 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, dove necessario per particolari condizioni di vincolo, con l'elicottero, 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.

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



Utilizzo dell'elicottero per la stesura della fune pilota (immagine d'archivio)



Fasi di tesatura della linea elettrica (immagine d'archivio)



5.2.4.1 **Primo taglio vegetazione nelle aree di interferenza conduttori – vegetazione arborea**

S'intende il primo taglio che sarà effettuato sotto le campate dopo la fase di tesatura dei conduttori.

Per quanto riguarda la vegetazione forestale, per le linee aeree che sorvolino aree boscate è necessario ridurre la vegetazione arborea. Lo scopo è quello di mantenere una distanza di sicurezza tra i conduttori e la vegetazione, al fine di evitare fenomeni di conduzione elettrica e l'innescio di incendi. Tuttavia allo scopo di minimizzare il più possibile l'impatto sulla vegetazione arborea, le linee sono state progettate considerando un franco che fosse la risultanza di quello minimo previsto dal D.M. 16/01/1991 e della distanza minima di sicurezza prevista dalla normativa vigente in materia. Pertanto il taglio degli elementi forestali è ridotto al minimo necessario.

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	1,7 m	1,82 m	2,0 m	2,5 m	2,7 m	4,3 m

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 D.Lgs. 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 220 kV o 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 impediscano 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 pari a 5 m per le linee 132 kV e 7 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. Tali fasce riguarderanno ovviamente i soli tratti di elettrodotto con altezze dei conduttori inferiori alle altezze di massimo sviluppo delle essenze vegetali più le distanze di sicurezza. Le superfici d'interferenza in cui potrebbero essere effettuati questi tagli sono state calcolate utilizzando i dati derivanti dai rilievi effettuati e avvalendosi del software di progettazione PLS-CADD. **Da tali elaborazioni non emerge la necessità di effettuare tagli della vegetazione.**
- 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, in caso di ribaltamento causato di eventi eccezionali o vetustà, gli 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 dipenderà da molti fattori quali la pendenza del pendio, l'altezza degli alberi e dei conduttori. Le elaborazioni condotte con la stessa tecnologia del caso precedente escludono a priori la necessità di eseguire tagli nei tratti di linea su versante arborato.

Nei casi che sfuggono alle previsioni in cui sia comunque necessario il taglio della vegetazione, le modalità di esecuzione 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 nel rispetto della normativa di sicurezza, 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) oltrepassino la distanza di m 6 (linee 150 kV) dal conduttore più basso.

Il taglio di mantenimento sarà poi effettuato periodicamente (con cadenze annuali o biennali) previo contatto con il Corpo Forestale dello Stato.

Modalità di taglio della vegetazione (eventuale)

Il taglio della vegetazione è effettuato in conformità alle disposizioni di legge, normative locali e di Polizia Forestale.

Premesso che l'esercizio e manutenzione degli elettrodotti devono essere effettuati nel rispetto della norma CEI-EN 50110, durante l'attività di taglio non è ammessa, neanche accidentalmente, all'interno della zona di guardia, la presenza di persone o di oggetti mobili estranei agli impianti che siano collegati o accessibili a persone (attrezzature, piante ecc.); pertanto, il taglio delle piante che si trovano ad una distanza dai conduttori inferiore a quella prevista dal D.M. 21/03/88 n. 449 o quelle che, con la loro caduta al suolo potrebbero avvicinarsi ai conduttori ad una distanza inferiore a quella prevista da succitato D.M., sarà eseguito con la linea elettrica in sicurezza. Durante il periodo di Fuori Servizio dell'elettrodotto, l'operatore dovrà prioritariamente tagliare tutte le piante, collocate anche in zone diverse, che si trovano nelle condizioni sopra descritte, e solo successivamente provvederà alla deramificazione, troncamento e sistemazione del legname.

Gli interventi sono eseguiti con le modalità di seguito specificate:

- Le piante abbattute, con particolare riguardo a quelle di alto fusto, sono sezionate in pezzature commerciali, secondo le usanze locali ed il tipo di essenza, salvo diverse pattuizioni con i proprietari/concessionari dei fondi interessati;
- L'abbattimento è eseguito in modo che i ceppi non siano decorticati e che la superficie del taglio sia inclinata, eseguita in prossimità del colletto;



- Le piante, durante la caduta, non devono urtare i conduttori o avvicinarsi pericolosamente ad essi.

Il materiale proveniente dalle potature o dalle operazioni di pulizia ad essi connesse, viene generalmente accatastato in forme regolari al di fuori della proiezione dei conduttori in spazi aperti in modo da prevenire possibili incendi e suddiviso in cataste separate costituite da legname di grossa pezzatura, ramaglia, materiale di sfalcio.

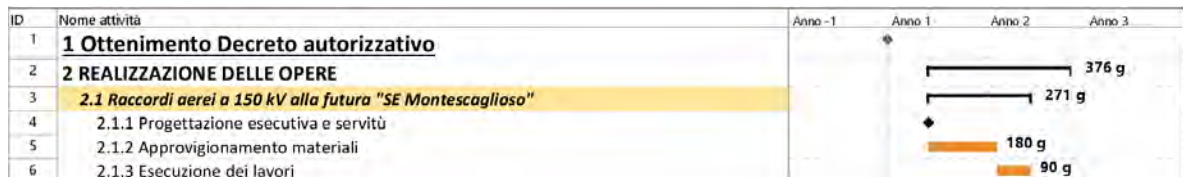
I residui delle lavorazioni (ramaglie, frascame, arbusti tagliati ecc.) e comunque tutti i materiali non utilizzabili commercialmente, in ottemperanza alle prescrizioni del Corpo Forestale localmente vigenti, saranno accatastati o frantumati sul posto o trasportati a pubblica discarica.

Ripristini aree di cantiere

Gli interventi di ripristino della vegetazione riguarderanno i siti di cantiere per la realizzazione dei sostegni (microcantieri) e le eventuali nuove piste di accesso ai medesimi. Le attività di ripristino prevedono in primis la demolizione e la rimozione di eventuali opere provvisorie e la successiva piantumazione dei siti con essenze autoctone, dopo aver opportunamente ripristinato l'andamento originario del terreno.

5.2.5 Cronoprogramma

Il programma cronologico di massima per la realizzazione delle opere è riportato nel seguente diagramma:



Cronoprogramma per gli elettrodotti aerei in progetto

La fattibilità tecnica delle opere ed il rispetto dei vincoli di propedeuticità potranno condizionare le modalità ed i tempi di attuazione.

5.3 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;
- 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.



5.3.1 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.

5.3.2 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.

5.3.3 Demolizione delle fondazioni dei sostegni

La demolizione delle fondazioni dei sostegni, salvo diversa prescrizione comunicata nel corso dei lavori, comporterà l'asportazione dal sito del calcestruzzo e del ferro di armatura fino ad una profondità di m 1,5 dal piano di campagna.

La demolizione dovrà essere eseguita con mezzi idonei in relazione alle zone in cui si effettua tale attività, avendo cura pertanto di adottare tutte le necessarie precauzioni previste in materia di sicurezza, in presenza di aree abitate e nelle vicinanze di strade, ferrovie, linee elettriche e telefoniche, ecc.

Le attività prevedono:

- Scavo della fondazione fino alla profondità necessaria;
- Asporto, carico e trasporto a discarica di tutti i materiali (cls, ferro d'armatura e monconi) provenienti dalla demolizione;
- Rinterro eseguito con le stesse modalità e prescrizioni previste nella voce scavo di fondazione e ripristino dello stato dei luoghi (dettagliato nel seguito);
- Acquisizione, trasporto e sistemazione di terreno vegetale necessario a ricostituire il normale strato superficiale presente nella zona;
- 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 demolizione e movimentazione dei mezzi d'opera.



Fasi demolizione di un sostegno a traliccio (immagine d'archivio)



5.3.4 Intervento di ripristino dei luoghi

Le superfici oggetto di insediamento di nuovi sostegni e/o di smantellamenti di elettrodotti esistenti 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 Basilicata

5.3.5 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.

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

Per raggiungere i sostegni e per allontanare i materiali saranno percorse le stesse piste di accesso già utilizzate infase di costruzione, oppure l'elicottero in mancanza di queste.

5.3.7 Materiali di risulta

Tutti i materiali derivanti dalle demolizioni e destinati a rottame (rottame di ferro zincato quale tralicci, funi di guardia etc., conduttori in alluminio e leghe di alluminio, conduttori in rame) dovranno essere conferiti in siti adeguati al loro riciclo. Per gli altri materiali di risulta derivanti dalle demolizioni (vetri e/o porcellane degli isolatori ecc.) verranno collocati in discarica autorizzata.



Per entrambe le categorie è previsto che il titolare dell'opera richieda agli appaltatori incaricati di eseguire le lavorazioni e a cui spetta l'onere del recupero e smaltimento nelle discariche autorizzate copia del Formulario di identificazione rifiuto ai sensi del DL n. 22 del 05/02/97 art. 15; del DM 01/04/98 n. 145 e Direttiva Amministrativa Ambiente 09/04/02.

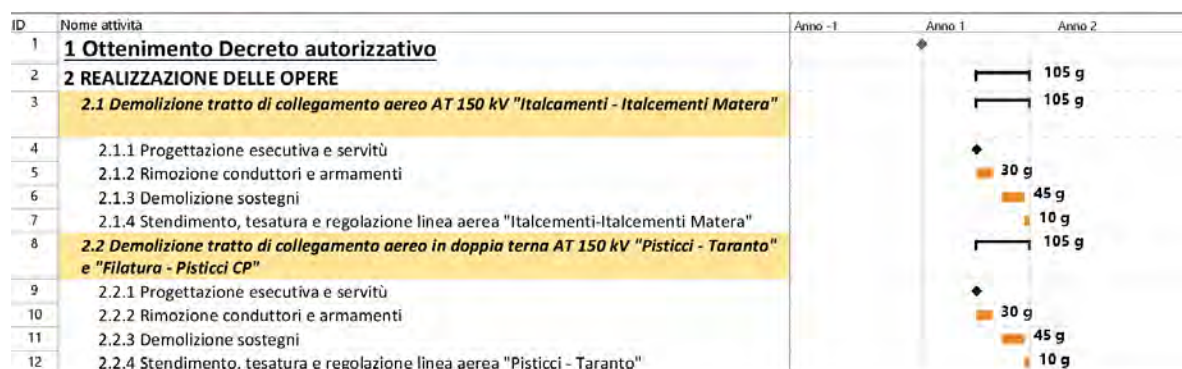
È richiesta inoltre copia delle autorizzazioni all'esercizio della discarica stessa.

L'intervento di demolizione permetterà il recupero dei seguenti materiali:

ELETTRODOTTI SINGOLA TERNA	INTERVENTI CLASSE 150 kV		CONSUMO TOTALE DI RISORSE
	Lunghezza linee interessate 0,76 km		
	Consumo unitario	Consumo totale	
Scavo	91,00 m ³ /km	69,16 m ³	69,16 m³
Calcestruzzo	33,00 m ³ /km	25,08 m ³	25,08 m³
Ferro di armatura	2,00 m ³ /km	1,52 m ³	1,52 m³
Carpenteria metallica	14,00 m ³ /km	10,64 m ³	10,64 m³
Morsetteria ed accessori	1,00 m ³ /km	0,76 m ³	0,76 m³
Isolatori	160,00 m ³ /km	121,60 m ³	121,60 m³
Conduttori	6,00 m ³ /km	4,56 m ³	4,56 m³
Corde di guardia	1,60 m ³ /km	1,21 m ³	1,21 m³

5.3.8 Durata dell'attuazione e cronoprogramma

Per la realizzazione delle opere si riporta di seguito il cronoprogramma delle attività.



Cronoprogramma dei lavori di demolizione

5.4 Stazioni Elettriche

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 e della strada di accesso alla medesima.

5.4.1.1 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.).

In prima battuta, verrà realizzata la strada di accesso alla stazione. Successivamente si procederà con i lavori civili di preparazione che consisteranno in un sbancamento/riporto con il criterio della compensazione dei volumi di sterro e di riporto al fine di ottenere un piano. Essendo l'area di futura imposta della SE molto acclive, ai fini dell'ottenimento di una superficie orizzontale, si sono calcolati 54.046 m³ di sterro e 2.484 m³ di reinterro; il materiale necessario al riporto verrà acquistato in loco.

Si passerà quindi alla posa in opera del manto di geotessile ed allo stendimento di uno strato di misto naturale di cava stabilizzato di circa cm 20 ottenendo un piano di posa delle opere ad una quota costante di circa cm - 70.

Successivamente alla realizzazione delle opere (fondazioni, cunicoli, vie cavo, drenaggi ecc.), si procede al reinterro 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.

Il materiale di risulta dello scavo superficiale verrà opportunamente accatastato in apposite aree di stoccaggio temporaneo in attesa di caratterizzazione e di conferimento alla destinazione finale ossia al recupero tramite stesura all'interno delle aree destinate a verde opportunamente individuate.

Per l'espletamento del servizio, saranno predisposte una o più piazzole carrabili 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.



5.4.1.2 **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:

- 3 autocarri pesanti da trasporto;
- 3 escavatori;
- 2 o 3 betoniere;
- 2 autogru gommate;
- Macchina battipalo o macchina trivellatrice.

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.

5.4.1.3 **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).

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).

Per quanto riguarda la fase di esercizio, nei casi più sfavorevoli, 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.

5.4.2 Durata dell'attuazione e cronoprogramma

L'intervento per la realizzazione di una stazione elettrica avrà una durata complessiva stimata pari a 15 mesi circa e sarà suddiviso in varie attività che possono essere riassunte come segue:

- Sbancoamento e consolidamento quota parte di terreno;
- Posa e collegamento rete di terra;
- Costruzione nuove fondazioni apparecchiature AT, torri faro e portali di arrivo linea;
- Costruzione edificio comandi e punto di consegna MT;
- Costruzione nuova vasca autotrasformatore e opere accessorie (ove previsto);
- Costruzione nuovi percorsi cavi BT di stazione e rete fognaria;
- Formazione strade, piazzali e sistemazione generali;
- Montaggi elettromeccanici;
- Montaggi SA/SG;
- Montaggi SPCC e sistemi di telecomunicazioni.

5.4.2.1 *Durata stimata della 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.



6 Misure gestionali e interventi di ottimizzazione e 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 verranno eseguite le opportune scelte cromatiche in modo da armonizzare l'inserimento dei sostegni in funzione delle caratteristiche del paesaggio attraversato.

6.1 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 sono 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, in seguito discussi all'interno del *Capitolo n. 4 del presente Studio di Impatto Ambientale (Quadro di riferimento ambientale)*.



MISURE DI MITIGAZIONE	
1*	Fondazioni profonde
	Gli eventuali sostegni ricadenti in aree di vulnerabilità idrologica e ad elevata pericolosità geologica verranno realizzati su fondazioni profonde il cui piano di fondazione verrà approfondito al di sotto della quota massima di erosione, nel primo caso, e al raggiungimento del substrato roccioso, nel secondo caso.
2*	Opere di protezione da eventuali alluvioni
	I sostegni ricadenti in aree di vulnerabilità idrologica - idraulica saranno 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 di protezione passiva dei sostegni da eventi alluvionali
	Realizzazione di cunei dissuasori a protezione dei sostegni nel caso di eventi alluvionali.
4*	Opere di difesa passiva dei sostegni da fenomeni di crollo
	Realizzazione di barriere paramassi di tipo elastoplastica a difesa dei sostegni da eventuali fenomeni di crollo
5	Riduzione del rumore e delle emissioni
	In caso d'attivazione di cantieri, le macchine e gli impianti in uso dovranno essere conformi alle direttive CE recepite dalla normativa nazionale. Per tutte le attrezzature, comprese quelle non considerate nella normativa nazionale vigente, dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno rumoroso il loro uso (ad esempio: carenature, oculati posizionamenti nel cantiere, ecc.). Impiegare apparecchi di lavoro e mezzi di cantiere a basse emissioni, di recente omologazione o dotati di filtri anti-particolato. Divieto di lavorazione nelle ore notturne – divieto di lavorazione nei periodi riproduzione delle specie protette (aprile-giugno).
6	Ottimizzazione trasporti
	Sarà ottimizzato il numero di trasporti previsti sia per l'elicottero che per i mezzi pesanti.
7	Abbattimento polveri da 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.
8	Abbattimento polveri dovuto alla movimentazione di terra dal 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 paleggio del materiale sciolto. Bagnatura del materiale.
9	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.
10	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. Predisposizione di barriere mobili in corrispondenza dei recettori residenziali localizzati lungo la viabilità di accesso al cantiere.
11	<i>Abbattimento polveri dovuti alla circolazione di mezzi su strade pavimentate</i>
	Realizzazione di vasche o cunette per la pulizia delle ruote. Bassa velocità di circolazione dei mezzi. Copertura dei mezzi di trasporto
12	<i>Recupero aree non pavimentate</i>
	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.
13	<i>Corretta scelta del tracciato</i>
	<p>I criteri che hanno guidato la fase di scelta dei tracciati hanno permesso di individuare i percorsi che interferissero meno con la struttura del paesaggio.</p> <p>Oltre alla valutazione di limitare il numero dei sostegni a quelli tecnicamente indispensabili, sono stati applicati altri criteri relativi alla scelta e al posizionamento dei sostegni, predisponendo un tracciato lungo un corridoio di fattibilità tecnico, ambientale e infrastrutturale.</p> <p>La progettazione ha consentito di dislocare e allontanare le linee dai centri abitati, centri storici e da strade panoramiche.</p> <p>E' stata privilegiata la localizzazione delle linee trasversalmente ai versanti e non lungo la linea di massima pendenza, al fine di diminuire la percezione delle linee; parallelamente sono state sfavorite le zone di cresta per avere come quinta i versanti collinari, diminuendo in tal modo la visibilità dell'opera.</p> <p>L'attento studio dei vincoli presenti sul territorio (di carattere paesaggistico, idrogeologico e ambientale) e i sopralluoghi effettuati hanno permesso di perfezionare la scelta del tracciato e l'ubicazione dei singoli tralicci in modo da interferire il meno possibile con aree di pregio e con zone vulnerabili.</p>
14	<i>Dimensione e tipologia dei sostegni</i>
	La progettazione è stata volta a contenere, per quanto possibile, l'altezza dei sostegni. Sono stati utilizzati tralicci tradizionali, la cui caratteristica principale è avere una struttura reticolare che, con le apposite colorazioni, è facilmente mitigabile.
15	<i>Inserimento cromatico dell'infrastruttura</i>
	<p>Particolare attenzione è stata posta al progetto cromatico dell'infrastruttura, che tiene in considerazione il contesto storico, culturale e materiale in cui l'opera va ad inserirsi. Il metodo del cromatismo di paesaggio predominante si basa sullo studio della percezione visuale del luogo, cercando di valutarne i mutamenti cromatici e comparando mediante criteri funzionali gli elementi naturali ed artificiali.</p> <p>In base all'uso del suolo delle aree attraversate si possono determinare le relative cromie predominanti, ovvero la cromia che risulta sovrastare per l'arco temporale più lungo, calcolato dallo studio delle variazioni cromatiche durante l'arco temporale stagionale.</p> <p>Importante è anche valutare il "Fondale Relativo" delle opere, determinato, per ogni singolo intervento, dai punti visuali preferenziali.</p>



	Tale analisi ha determinato che i sostegni, al fine di mitigarne l'impatto visivo, siano verniciati con un colore neutro "grigio cielo" (RAL 7035) nella parte alta; tale colorazione potrà essere modificata secondo il colore della scala RAL richiesto dagli Enti competenti.
16	<i>Scelta e posizionamento aree di cantiere</i>
	Per quanto riguarda l'attenuazione dell'interferenza con la componente vegetale si cerca, ove tecnicamente possibile, di collocare i sostegni in aree prive di vegetazione o dove essa è più rada, soprattutto quando il tracciato attraversa zone caratterizzate da habitat forestali. L'area di cantiere base insiste su un'area a seminativo semplice che verrà ripristinata allo stato ante operam appena terminati i lavori.
17	<i>Accessi alle aree dei sostegni e sopralluoghi</i>
	L'accesso alle piazzole dei sostegni in fase di cantiere avviene attraverso la viabilità esistente (comprese le strade forestali ed interpoderali) o, nel caso dei microcantieri difficilmente raggiungibili dagli automezzi di trasporto, tramite elicottero. Si limiterà l'apertura di nuove piste di accesso.
18	<i>Misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura dei microcantieri</i>
	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 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.
19	<i>Trasporto dei sostegni effettuato per parti</i>
	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 nuove piste di cantiere, tale attività sarà limitata a pochissimi sostegni e riguarderà al massimo brevi raccordi non pavimentati, in modo da consentire, al termine dei lavori, il rapido ripristino della copertura vegetale. I pezzi di sostegno avranno dimensione compatibile con piccoli mezzi di trasporto, in modo da ridurre la larghezza delle stesse piste necessarie.
20	<i>Limitazione del danneggiamento della vegetazione durante la posa e tesatura dei conduttori</i>
	La posa e la tesatura dei conduttori saranno effettuate evitando per quanto possibile il taglio e il danneggiamento della vegetazione sottostante. La posa dei conduttori ed il montaggio dei sostegni eventualmente non accessibili saranno eseguiti, laddove necessario, anche con l'ausilio di elicottero, per non interferire con il territorio sottostante.
21	<i>Installazione dei dissuasori visivi per attenuare il rischio di collisione dell'avifauna</i>
	Si tratta di misure previste in fase di progettazione, previa consultazione di tecnici specialisti che hanno valutato, sulla base della conoscenza dell'avifauna presente e della morfologia del paesaggio, i tratti di linea maggiormente sensibili al rischio elettrico (nella fattispecie i tratti di linea più sensibili al rischio di collisione contro i cavi aerei). Per l'intervento oggetto del presente studio, è stata prevista la messa in opera di segnalatori ottici e acustici per l'avifauna lungo specifici tratti individuati con spiccate



	caratteristiche di naturalità. Tali dispositivi (ad es. Spirali mosse dal vento) consentono di ridurre la possibilità di impatto degli uccelli contro elementi dell'elettrodotto, perché producono un rumore percepibile dagli animali e li avvertono della presenza dei sostegni e dei conduttori durante il volo notturno.
22	Ripristino vegetazione nelle aree dei microcantieri e lungo le nuove piste di accesso
	A fine attività, lungo le piste di cantiere provvisorie, nelle piazzole dei sostegni e nelle aree utilizzate per le operazioni di stendimento e tesatura dei conduttori, 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 saranno ripristinate prevedendo le seguenti tipologie di intervento: <ul style="list-style-type: none">▪ Ripristino all'uso agricolo;▪ Ripristino a prato.
23	Controllo ed eradicazione di essenze alloctone
	Durante i ripristini ambientali delle aree di cantiere, al fine di contrastare l'alterazione di habitat semi-naturali nei dintorni dell'area di intervento, si procederà al controllo ed eradicazione di eventuali essenze alloctone (es: <i>Phytolacca americana</i> , <i>Ailanthus altissima</i> , <i>Amaranthus sp.pl.</i> , ecc.) che potrebbero entrare in competizione con le specie sinantropiche locali ai margini delle aree di intervento o nell'area alla base dei sostegni.
24	Limitazione agli impianti di illuminazione elettrodotti
	In caso si renda necessario il posizionamento di impianti di illuminazione nelle aree di cantiere principali per necessità tecniche, questi saranno limitati alla potenza strettamente necessaria e posizionati secondo la normativa vigente al fine di minimizzare l'inquinamento luminoso.
25	Limitazione agli impianti di illuminazione stazione elettrica
	Il posizionamento di impianti di illuminazione nella stazione elettrica in progetto, questi saranno limitati alla potenza strettamente necessaria e posizionati secondo la normativa vigente al fine di minimizzare l'inquinamento luminoso.
26	Riutilizzo del materiale scavato
	Il materiale in eccesso scavato in corrispondenza dei sostegni e delle aree delle future stazioni elettriche, derivante dalle attività di scavo per la costruzione delle fondazioni, sarà prevalentemente riutilizzato in sito. Nel primo caso (aree sostegno) il materiale sarà riutilizzato in loco al fine di rimodellare e riprofilare il terreno limitrofo allo scavo, nel secondo caso (area Stazione Elettrica di Montescaglioso) il materiale in esubero sarà smaltito come rifiuto ai sensi della Parte IV del D.lgs.152/06 (con riferimento alle Relazioni dei Piani preliminari gestione Terre e Rocce da Scavo del Piano Tecnico delle Opere)
27	Mascheramenti a verde
	Lungo la fascia perimetrale della nuova Stazione Elettrica di Smistamento "SE Montescaglioso", saranno realizzate delle fasce con funzioni di mascheramento, caratterizzate da vegetazione arborea ed arbustiva, disposte a siepe o filare, secondo schemi quanto più possibili naturaliformi. Le specie di possibile impiego faranno



	riferimento a stadi della serie dinamica della vegetazione potenziale dei siti di intervento, quindi specie ecologicamente coerenti e tipiche dei contesti locali. La provenienza del materiale vegetale impiegato dovrà essere autoctona e certificata.
Note	
*	La necessità di tali interventi mitigativi dovrà essere verificata in fase di progettazione esecutiva sulla base di approfondite campagne di indagini geognostiche - geomeccaniche - verifiche idrauliche.