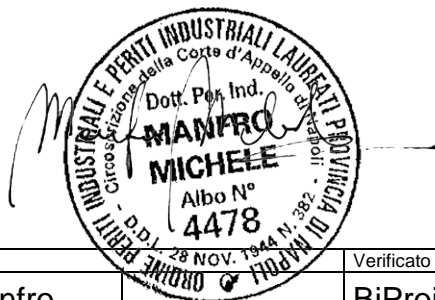


**Impianti di rete per la connessione in antenna a 150 kV della futura SE 150/30kV della società ACCIONA ENERGIA GLOBAL ITALIA S.r.l. di Belpasso su una nuova Stazione Elettrica (SE) 380/150kV della RTN da collegare in entra -esce alla linea a 380 kV della RTN “Chiamonte Gulfi –Paternò”.**

**RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA****ALLEGATO AL PIANO TECNICO DELLE OPERE - Progettazione Definitiva****Storia delle revisioni**

Rev.02	del 15/03/2023	Aggiornamenti a seguito note Terna Marzo 2023
Rev.01	del 10/12/2022	Aggiornamenti a seguito note Terna del 17/10/2022
Rev.00	del 10/12/2021	Prima emissione



Elaborato	Verificato	Approvato
M. Manfro	BiProject	Acciona

## INDICE

INDICE.....	2
1 PREMESSA.....	5
2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA .....	5
2.1 Comuni interessati .....	6
2.2 Elaborati di Progetto.....	6
3 DATI GENERALI DI PROGETTO .....	6
3.1 Criteri localizzativi e progettuali.....	7
4 ENTI AMMINISTRATIVI INTERESSATI DALLE OPERE ELETTRICHE .....	8
4.1 Opere attraversate .....	8
5 DESCRIZIONE "INTERVENTO 1" RACCORDO AEREO S.T. ....	8
5.1 Caratteristiche tecniche delle opere in aereo .....	9
5.2 Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto .....	9
5.3 Distanza tra i sostegni.....	9
5.4 Conduttori e corde di guardia.....	9
5.4.1 Stato di tensione meccanica .....	10
5.5 Capacità di trasporto .....	11
5.6 Sostegni .....	11
5.7 Isolamento .....	12
5.7.1 Caratteristiche geometriche .....	12
5.7.2 Caratteristiche elettriche .....	13
5.8 Morsetteria ed armamenti .....	14
5.9 Fondazioni .....	15
5.10 Messe a terra dei sostegni .....	16
5.11 Terre e rocce da scavo tratto Aereo.....	16
5.11.1 Fondazioni a plinto con riseghe.....	18
5.11.2 Pali trivellati .....	18
5.11.3 Micropali.....	18
5.11.4 Tiranti in roccia.....	19
5.12 BILANCIO SCAVI E RIPORTI.....	19
5.13 Rumore .....	21
5.14 Aree impegnate dell'elettrodotto aereo .....	22
6 DESCRIZIONE "INTERVENTO 2" STAZIONE RTN 380/150kV.....	22
6.1 Stazione Elettrica 380/150 kV .....	22
6.2 Ubicazione ed accessi .....	23
6.3 Interventi di adeguamento della strada interpodereale sterrata di accesso .....	23
6.4 Disposizione elettromeccanica.....	24
6.5 Servizi Ausiliari.....	24
6.6 Rete di terra .....	25
6.7 Fabbricati .....	25
6.7.1 Edificio Quadri.....	25
6.7.2 Edificio Servizi Ausiliari .....	26
6.7.3 Edificio Magazzino .....	26
6.7.4 Edificio per punti di consegna MT .....	26
6.7.5 Chioschi per apparecchiature elettriche .....	26
6.8 Movimenti terra .....	27
6.9 Varie.....	28
6.10 Macchinario ed Apparecchiature principali.....	28
6.10.1 Macchinario.....	28
6.10.2 Apparecchiature .....	28

6.11 Deflusso acque meteoriche.....	29
6.12 Rumore .....	30
6.13 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....	30
6.14 AREE IMPEGNATE .....	30
7 DESCRIZIONE “INTERVENTO 3” RACCORDO AT 150kV SE RTN 380 BELASSO- SE UTENTE .....	31
7.1 Premessa.....	31
7.2 Caratteristiche tecniche dell’opera .....	31
7.3 Caratteristiche elettriche .....	31
7.4 Distanza tra i sostegni.....	32
7.5 Conduttori e corde di guardia.....	32
7.6 Stato di tensione meccanica .....	33
7.7 Capacità di trasporto .....	34
7.8 Sostegno del tipo “Gatto” .....	34
7.9 Isolamento .....	34
7.10 Armamenti.....	35
7.11 Fondazione .....	35
8 DESCRIZIONE “INTERVENTO 4” STAZIONE ELETTRICA UTENTE 150/30kV E COLLETTORE 150kV.....	36
8.1 Ubicazione ed accessi .....	37
8.2 Servizi Ausiliari.....	37
8.3 Rete di terra .....	38
8.4 Fabbricati .....	38
8.5 Movimenti terra .....	39
8.6 Varie.....	39
8.7 Rumore .....	40
8.8 Campi elettrici e magnetici .....	40
8.9 CARATTERISTICHE COLLETTORE AT A 150 kV.....	40
8.9.1 Ubicazione ed accessi .....	40
8.9.2 Servizi Ausiliari.....	40
8.9.3 Rete di terra .....	40
8.9.4 Edificio Quadri BT .....	41
8.9.5 Movimenti terra .....	41
8.9.6 Varie.....	41
8.9.7 Apparecchiature principali.....	42
8.9.8 Rumore .....	43
8.9.9 Campi elettrici e magnetici .....	43
9 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE .....	43
10 VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....	43
11 VINCOLI .....	43
11.1 Vincoli aeroportuali.....	43
11.2 Interferenza attività minerarie.....	44
11.3 Vincoli ambientali e tutela del territorio e delle acque .....	45
11.3.1 Vincolo Idrogeologico.....	45
11.3.2 Gestione terre e rocce da scavo .....	45
11.3.3 Vincolo Sismico.....	46
11.3.4 Piano Tutela delle acque.....	46
11.4 Vincoli rispetto alla Pianificazione urbanistica comunale .....	46
11.4.1 Piano Regolatore di Belpasso.....	46
11.5 Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi.....	46
12 AREE IMPEGNATE (LINEE AEREE e STAZIONI).....	47

13	CRONOPROGRAMMA.....	47
14	SICUREZZA NEI CANTIERI.....	47
15	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	48
15.1	Leggi .....	48
15.2	Norme tecniche.....	49
15.2.1	Norme CEI .....	49
15.2.2	Norme tecniche diverse .....	49

## 1 PREMESSA

Il presente documento descrive in maniera dettagliata le caratteristiche tecniche e le opere necessarie per realizzare i collegamenti in entra-esce a 380 kV aerei in semplice terna ad una futura Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV denominata "BEPASSO 380 RTN", annessa in antenna alla Centrale elettrica utente della società "ACCIONA ENERGIA GLOBAL ITALIA S.r.l" della potenza di 91,728 MW, site nel comune di Belpasso (CT), dalla linea esistente RTN 380 kV in semplice terna "Chiaromonte G. - Paternò", codice 21339.

L'ubicazione della futura Stazione Elettrica di Trasformazione RTN "BEPASSO 380", della Centrale Elettrica Utente 150/30kV di "ACCIONA ENERGIA GLOBAL ITALIA" e le modalità di collegamento in entra-esce a 380kV sono stabilite in conformità alla Soluzione Tecnica Minima di Dettaglio (STMG) del 07 Agosto 2020, codice pratica: **202000804**.

Le opere sopra elencate consentiranno di connettere il Parco Fotovoltaico alla rete RTN.

La localizzazione della nuova Stazione di connessione è stata scelta in modo da minimizzare l'impatto ambientale e ridurre i costi di connessione.

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

Di seguito sono definite le caratteristiche degli impianti.

## 2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

L'opera è necessaria per trasferire l'energia prodotta dalla Centrale elettrica Fotovoltaica a fonte rinnovabile (91,728 MW di potenza nominale e 86,666MW di potenza massima in immissione) della Società "ACCIONA ENERGIA GLOBAL ITALIA S.r.l", sita nel comune di Belpasso (CT), alla RTN.

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

La sua realizzazione garantirà l'affidabilità, la qualità e la continuità della Rete di Trasmissione Nazionale nel territorio interessato.

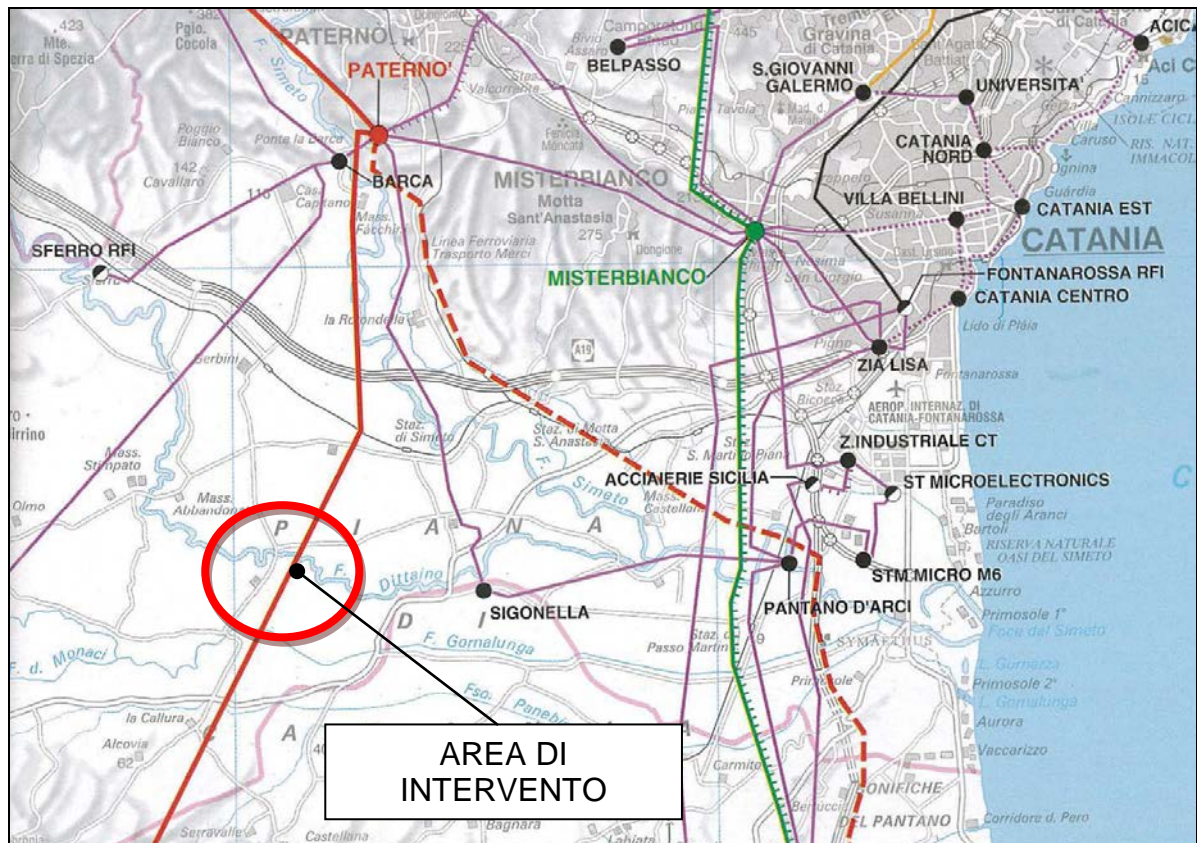


Figura 1 - Inquadramento dell'area di intervento

## 2.1 Comuni interessati

Le opere di progetto, oggetto della presente Relazione Tecnico-Illustrativa, interessano il solo comune di Belpasso, in Provincia di Catania, sito nella Regione Sicilia.

## 2.2 Elaborati di Progetto

La documentazione di dettaglio è contenuta nell'elenco elaborati doc. n. **EE21339C1\_0000**.

Per una immediata visione dell'intera opera si allega:

- *Corografia Generale 1:25.000 doc. n. DE21339C1\_0001.*

## 3 DATI GENERALI DI PROGETTO

Oggetto della presente relazione è l'analisi degli interventi previsti per la realizzazione del collegamento a 380kV aereo in entra-esce a semplice terna dalla linea esistente AT afferente "Chiaramonte G. - Paternò", la futura SE RTN di "Belpasso 380" e il relativo collegamento in antenna con la futura Stazione Utente 150/30kV di "ACCIONA ENERGIA GLOBAL ITALIA".

Tali interventi terranno conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia, in modo tale da limitare al massimo l'occupazione di aree private e arrecando il minor sacrificio possibile alla comunità.

Pertanto il Piano Tecnico delle Opere in oggetto sarà costituito dai seguenti interventi:

**INTERVENTO N. 1:**

Raccordo Aereo in entra-esce a semplice terna a 380 kV alla linea esistente “Chiaramonte G. - Paternò” cod. 21339, della lunghezza complessiva di circa 0,324km e installazione di 2 nuovi sostegni da porre in adiacenza a un sostegno esistente da smantellare. La realizzazione dei nuovi raccordi consentirà lo smantellamento di circa 0,342 km di linea esistente.

**INTERVENTO N. 2:**

Realizzazione di una nuova Stazione Elettrica RTN 380/150kV di trasformazione composta da una sezione a 380 kV e da due sezioni a 150 kV del tipo unificato TERNA con isolamento in aria.

**INTERVENTO N. 3:**

Breve raccordo aereo AT a 150 kV tra la nuova Stazione Elettrica RTN 380/150kV e la futura Stazione Utente 150/30kV di “ACCIONA ENERGIA GLOBAL ITALIA” della lunghezza di circa 60m.

**INTERVENTO N. 4:**

Realizzazione di una nuova Stazione Elettrica UTENTE 150/30kV di trasformazione e di un collettore AT, costituito dallo stallo AT di arrivo da Terna e dal sistema di sbarre AT, che sarà ubicato in un’area comune, in adiacenza alla Stazione Utente di ACCIONA ENERGIA GLOBAL ITALIA (SSE) 150/30 kV”.

**3.1 Criteri localizzativi e progettuali**

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

I nuovi raccordi AT e il posizionamento delle future Stazioni sono stati studiati in armonia con quanto dettato dall’art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- minimizzare l’interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico, sviluppandosi preferenzialmente su strade pubbliche;
- 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.

## 4 ENTI AMMINISTRATIVI INTERESSATI DALLE OPERE ELETTRICHE

Nella seguente tabella è riassunta la Regione, la Provincia e il Comune interessato dai vari interventi oggetto del presente Piano Tecnico:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE
Sicilia	CATANIA	BELPASSO

### 4.1 Opere attraversate

L'elenco delle opere attraversate con le relative Amministrazioni competenti è riportato nell'elaborato Doc. n° EE21339C1\_0003 (Elenco opere attraversate).

Gli attraversamenti principali sono altresì evidenziati nella PLANIMETRIA in scala 1:5.000 allegata Doc. n° DE21339C1\_0008 (Corografia Opere Attraversate).

## 5 DESCRIZIONE “INTERVENTO 1” RACCORDO AEREO S.T.

Nell'ambito dell'INTERVENTO 1 è stata individuata una variante aerea in semplice terna da realizzare allo scopo di collegare in entra-esce la nuova SE RTN “BELPASSO 380”, che prevede l'istallazione di 2 nuovi sostegni per una lunghezza complessiva di circa 328 m.

Le nuove opere facenti parte dell'INTERVENTO 1, Raccordi Aerei in entra-esce a 380 kV in semplice terna alla linea esistente “Chiaramonte G. - Paternò” cod. 21339, nella tratta compresa tra l'esistente sostegno n. 33 e il sostegno n. 36, sono le seguenti:

- Due Raccordi aerei (Destro ~86m e Sinistro ~238m) in semplice terna di modesta entità composti da 2 nuovi sostegni, in aree prettamente agricole, finalizzati allo scopo di collegarsi alla nuova SE RTN “BELPASSO 380”.

Il progetto prevede, sostanzialmente, l'inserimento in asse all'elettrodotto esistente di 1 nuovo sostegno (P.33/1) della serie a 380 kV del tipo EA30 di amarro posto in adiacenza al sostegno esistente n. 34, da smantellare, e di un nuovo Sostegno del tipo EP24, (P. 33/2), armato in amarro con mensole a bandiera montate solo da un lato, prospiciente l'area di Stazione futura.

Aperto la tratta 33-35 sull'elettrodotto 380kV in esame, consentiremo di alimentare i nuovi raccordi in entra-esce in semplice terna della serie a 380 kV, denominati Raccordo Destro “PATERNÒ-BELPASSO” e Raccordo Sinistro “BELPASSO- CHIARAMONTE”, che andranno ad attestarsi ai portali della Futura Stazione di BELPASSO 380.

I sostegni utilizzati (serie 380kV) per la realizzazione della modesta variante all'elettrodotto esistente sono del tutto analoghi ai sostegni di tipologia a traliccio tronco piramidale attualmente installati, di amarro e con altezze utili in coerenza con l'andamento orografico e altimetrico del terreno.



### **5.1 Caratteristiche tecniche delle opere in aereo**

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) e tenendo conto delle Norme Tecniche per le Costruzioni, Decreto 14/09/2005. 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. L'elettrodotto sarà costituito da una palificazione a semplice terna armata con due terne di fasi ciascuna composta da un conduttore di energia e con una corda di guardia, fino al raggiungimento dei sostegni capolinea.

### **5.2 Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto**

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- Tensione nominale 380 kV in corrente alternata
- Frequenza nominale 50 Hz
- Intensità di corrente nominale 2955 A
- Potenza nominale 1906 MV

La corrente nominale rappresenta un valore convenzionale di corrente da non confondere con la portata in corrente in servizio normale (PCNS) del conduttore, definita dalla norma CEI 11-60 e che sarà utilizzata ai fini della valutazione del campo di induzione magnetica e per le fasce di rispetto come riportato nel Doc. n. RE21339C1\_0002. La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 380 kV in zona A.

### **5.3 Distanza tra i sostegni**

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati; mediamente in condizioni normali, si ritiene possa essere pari a 350 m.

### **5.4 Conduttori e corde di guardia**

I conduttori di energia RQ UT 000C2 sono n. 9. Ciascuna fase elettrica sarà costituita da 3 conduttori di energia formati da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di mmq 585,30, composta da n°19 fili di acciaio del diametro di 2,10 mm con zincatura maggiorata e n°54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm. Il carico di rottura della corda del conduttore di energia, secondo le norme CEI 7-2, sarà di daN 16533. La capacità di trasporto del

conduttore a limite termico indicato nella Norma CEI 11-60 risulta essere 905A. Per zone ad alto inquinamento salino può essere impiegato in alternativa il conduttore con l'anima a "zincatura maggiorata" ed ingrassato fino al secondo mantello di alluminio. I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 11,50, arrotondamento per eccesso dell'altezza minima prescritta dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991. Si precisa che le due campate afferenti i portali, P.33/1-Portale Belpasso lato Paternò e P.33/2-Portale Belpasso lato Chiaramonte, saranno realizzate con 6 conduttori di energia formati da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di mmq 999,70, composta da n°91 fili di alluminio del diametro di 3,74 mm, con un diametro complessivo di 41,10 mm.

Gli elettrodotti saranno inoltre equipaggiati con due corde di guardia destinate, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. Tali corde di guardia saranno rispettivamente:

- una di tipo normale LC51 in acciaio del diametro di 11,5 mm e della sezione di 80,60 mm<sup>2</sup> (composizione 7x6,8), carico di rottura teorico di 9000 daN;
- un'altra, del diametro di 17,9 mm, sarà del tipo LC60 fornita con 48 fibre ottiche da utilizzarsi per il sistema di protezione, controllo e conduzione degli impianti.

Le caratteristiche tecniche dei conduttori sono riportate nell'elaborato "Caratteristiche componenti".

#### **5.4.1 Stato di tensione meccanica**

Il tiro dei conduttori e delle corde di guardia è stato fissato 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 varia in funzione della campata equivalente di ciascuna tratta e delle condizioni atmosferiche (vento, temperatura ed eventuale presenza di ghiaccio). 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
- MFB – Condizione di massima freccia (Zona B): + 40 °C, in assenza di vento
- 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
- CVS3 – Condizione di verifica sbandamento catene: 0° C (Zona A) - 10°C (Zona B), vento a 65 km/h
- CVS4 – Condizione di verifica sbandamento catene: + 20 °C, vento a 65 km/h

Nel seguente prospetto sono riportati i valori dei tiri in EDS per i conduttori, in valore percentuale rispetto al carico di rottura:

- ZONA A EDS=21% per il conduttore alluminio-acciaio  $\varnothing$  31,5 mm
- ZONA B EDS=18% per il conduttore alluminio-acciaio  $\varnothing$  31,5 mm

Il corrispondente valore di EDS per la corda di guardia è stato fissato con il criterio di avere un parametro del 15% più elevato, rispetto a quello del conduttore in condizione EDS.

Sono stati ottenuti i seguenti valori:

- ZONA A EDS=12,9% per la corda di guardia
- ZONA B EDS=11,2% per la corda di guardia

Per fronteggiare le conseguenze dell'assestamento dei conduttori si rende necessario maggiorare il tiro all'atto della posa. Ciò si ottiene introducendo un decremento fittizio di temperatura nel calcolo delle tabelle di tesatura:

- -16°C in zona A
- -25°C in zona B.

La norma vigente divide il territorio italiano in due zone, A e B, in relazione alla quota e alla disposizione geografica.

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

### **5.5 Capacità di trasporto**

La capacità di trasporto dell'elettrodotto è funzione lineare della corrente di fase. Il conduttore in oggetto corrisponde al "conduttore standard" preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60, nella quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo. Il progetto dell'elettrodotto in oggetto è stato sviluppato nell'osservanza delle distanze di rispetto previste dalle Norme vigenti, sopra richiamate, pertanto le portate in corrente da considerare sono le stesse indicate nella Norma CEI 11-60.

### **5.6 Sostegni**

Per sostegno si intende la struttura fuori terra composta dai piedi, dalla base, da un insieme di elementi di forma tronco-piramidale, dalle mensole, alle quali sono applicate le catene di sospensione o di amarro, e dai cimini, incaricati di sorreggere le corde di guardia. In particolare i piedi del sostegno che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

Nella fattispecie è stata scelta la serie di sostegni 380 kV a semplice terna del tipo a fusto tronco piramidale e testa a delta rovesciato (EA) e del tipo a fusto tronco piramidale con mensole montate da un solo lato (a bandiera) sempre a semplice terna (EP).

I sostegni saranno realizzati utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno a tiro pieno del tipo tronco piramidale, costituiti da angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati, (gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali) di varie altezze (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettate sono disponibili in varie altezze (H), denominate 'altezze utili') secondo le

caratteristiche altimetriche del terreno. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego sia in zona "A" che in zona "B".

Essi avranno un'altezza (di norma da 12 m a 54 m) tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra non sarà in ogni caso superiore a 44 m. I sostegni saranno provvisti di difese parasalita. Per quanto concerne detti sostegni, fondazioni e relativi calcoli di verifica, si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche ed economiche, senza però modificare sostanzialmente la tipologia dei sostegni stessi e ricorrendo, se necessario, all'impiego di opere di sottofondazione.

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  $C_m$ ,  $\alpha$  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  $\alpha$  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  $C_m$ ,  $\alpha$  e K, ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

## **5.7 Isolamento**

Per l'elettrodotto aereo 380 kV l'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione di esercizio di 380 kV sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 160 kN nei due tipi "normale", composito e "antisale", connessi tra loro a formare catene di almeno 18 elementi negli amarrati Tipo J1/4 e 21 nelle sospensioni Tipo J1/3. Le catene di sospensione saranno del tipo a "I" (semplici o doppie per ciascuno dei rami) mentre le catene in amarro saranno sempre due in parallelo. Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI. Relativamente al comportamento degli isolatori in presenza di inquinamento sono riportate nella tabella LIN\_000000J1\_00 UE, per ciascun tipo di isolatore, le condizioni di prova in nebbia salina, scelte in modo da porre ciascuno di essi in una situazione il più possibile vicina a quella di effettivo impiego

Le caratteristiche degli isolatori risponderanno a quanto previsto dalle norme CEI.

### **5.7.1 Caratteristiche geometriche**

Nelle tabelle LIN\_000000J1\_00 e LIN\_000000J2\_00, inserite nelle caratteristiche dei componenti, sono riportate le caratteristiche geometriche tradizionali ed inoltre le due distanze "Dh" e "Dv" (vedi figura) atte a caratterizzare il comportamento a sovratensione di manovra sotto pioggia.

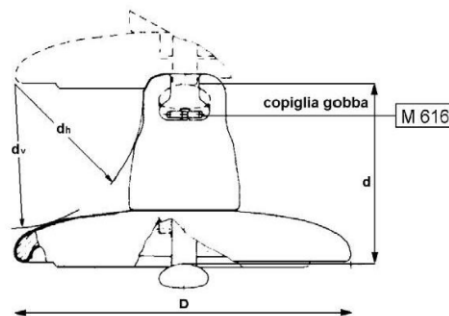
Le caratteristiche geometriche fissate sono sufficienti a garantire il desiderato comportamento delle catene di isolatori a sollecitazioni impulsive dovute a fulminazione o a sovratensioni di manovra.

Per quanto riguarda il comportamento degli isolatori in presenza di inquinamento sono riportate nelle tabelle LIN\_000000J1\_00 e LIN\_000000J2\_00, per ciascun tipo di isolatore, le condizioni di prova in nebbia salina, scelte in modo da porre ciascuno di essi in una situazione il più possibile vicina a quella di effettivo impiego.

L'isolamento dell'elettrodotto, previsto per la tensione nominale di 380 kV, sarà realizzato con isolatori in vetro temperato del tipo a cappa e perno di tipo antisale, con catene di almeno 18 elementi tipo J2/4 negli amari e 18 elementi tipo J2/3 nelle sospensioni.

Le catene in sospensione saranno del tipo a "V", mentre le catene in amarro saranno composte da tre catene in parallelo.

Le caratteristiche degli isolatori risponderanno a quanto previsto dalle norme CEI EN 60381-1.



TIPO		1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6
Carico di Rottura (kN)		70	120	160	210	400	300
Diametro Nominale Parte Isolante (mm)		255	255	280	280	360	320
Passo (mm)		146	146	146	170	205	195
Accoppiamento CEI 36-10 (grandezza)		16	16	20	20	28	24
Linea di Fuga Nominale Minima (mm)		295	295	315	370	525	425
Dh Nominale Minimo (mm)		85	85	85	95	115	100
Dv Nominale Minimo (mm)		102	102	102	114	150	140
Condizioni di Prova in Nebbia Salina	Numero di Isolatori Costituenti la Catena	9	13	21	18	15	16
	Tensione (kV)	98	142	243	243	243	243
Salinità di Tenuta (**) (kg/ m <sup>3</sup> )		14	14	14	14	14	14
Matricola SAP.		1004120	1004122	1004124	1004126	1004128	01012241

(\*\*) La salinità di tenuta, verificata su una catena, viene convenzionalmente assunta come caratteristica propria del tipo di elemento isolante.

### 5.7.2 Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche geometriche di cui sopra sono sufficienti a garantire il corretto comportamento delle catene di isolatori a sollecitazioni impulsive dovute a fulminazione o a sovratensioni di manovra.

Per quanto riguarda il comportamento degli isolatori in presenza di inquinamento superficiale, nelle tabelle LJ1 e LJ2 sono riportate, per ciascun tipo di isolatore, le condizioni di prova in nebbia salina, scelte in modo da porre ciascuno di essi in una situazione il più possibile vicina a quella di effettivo impiego. Nella tabella che segue è poi indicato il criterio per individuare il tipo di isolatore ed il numero di elementi da impiegare con riferimento ad una scala empirica dei livelli di inquinamento.

Le caratteristiche della zona interessata dall'elettrodotto in esame sono di inquinamento atmosferico medio/pesante e quindi in base alla zona si è scelta la soluzione dei 18 isolatori (passo 170) tipo J 2/3 e 18 isolatori (passo 170) tipo J 2/4 (antisale)

LIVELLO DI INQUINAMENTO	• DEFINIZIONE	MINIMA SALINITA' DI TENUTA (kg/m <sup>2</sup> )
I – Nullo o leggero (1)	Zone prive di industrie e con scarsa densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento Zone con scarsa densità di industrie e abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti. Zone agricole (2) Zone montagnose Occorre che tali zone distino almeno 10-20 km dal mare e non siano direttamente esposte a venti marini (3)	10
II – Medio	Zone con industrie non particolarmente inquinanti e con media densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento Zone ad alta densità di industrie e/o abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti. Zone esposte ai venti marini, ma non troppo vicine alla costa (distanti almeno alcuni chilometri) (3)	40
III - Pesante	Zone ad alta densità industriale e periferie di grandi agglomerati urbani ad alta densità di impianti di riscaldamento produttori sostanze inquinanti Zone prossime al mare e comunque esposte a venti marini di entità relativamente forte	160
IV – Eccezionale	Zone di estensione relativamente modesta, soggette a polveri o fumi industriali che causano depositi particolarmente conduttivi Zone di estensione relativamente modesta molto vicine a coste marine e battute da venti inquinanti molto forti Zone desertiche, caratterizzate da assenza di pioggia per lunghi periodi, esposte a tempeste di sabbia e sali, e soggette a intensi fenomeni di condensazione	(*)

(1) Nelle zone con inquinamento nullo o leggero una prestazione dell'isolamento inferiore a quella indicata può essere utilizzata in funzione dell'esperienza acquisita in servizio.

(2) Alcune pratiche agricole quali la fertirrigazione o la combustione dei residui, possono produrre un incremento del livello di inquinamento a causa della dispersione via vento delle particelle inquinanti.

(3) Le distanze dal mare sono strettamente legate alle caratteristiche topografiche della zona e dalle condizioni di vento più severe.

(4) (\*) per tale livello di inquinamento non viene dato un livello di salinità di tenuta, in quanto risulterebbe più elevato del massimo valore ottenibile in prove di salinità in laboratorio. Si rammenta inoltre che l'utilizzo di catene di isolatori antisale di lunghezze superiori a quelle indicate nelle tabelle di unificazione (criteri per la scelta del numero e del tipo degli isolatori) implicherebbe una linea di fuga specifica superiore a 33 mm/kV fase-fase oltre la quale interviene una non linearità nel comportamento in ambiente inquinato.

## 5.8 Morsetteria ed armamenti

Per equipaggiamento si intende il complesso degli elementi di morsetteria che collegano le morse di sospensione o di amarro agli isolatori e questi ultimi al sostegno.

La scelta degli armamenti viene effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nel progetto unificato, in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato (campata media, dislivello a monte e a valle, ed angolo di deviazione). Gli elementi di morsetteria per linee a 380 kV sono stati dimensionati secondo quanto prescritto dalle Norme CEI EN 61284 in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno. A seconda dell'impiego previsto sono stati individuati diversi carichi di rottura per gli elementi di morsetteria che compongono gli armamenti in sospensione:

- 160 kN utilizzato per le morse di sospensione.
- 210 kN utilizzato per i rami semplici degli armamenti di amarro di un singolo conduttore.

Le morse di amarro sono invece state dimensionate in base al carico di rottura del conduttore.

## **5.9 Fondazioni**

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni. La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo. Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza. Ciascun piedino di fondazione è composto da:

- a) 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;
- b) un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- c) 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.

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

- D.M. Infrastrutture 22 gennaio 2018 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni";
- D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n. 159 "Norme tecniche per le costruzioni";
- D.M. 9 gennaio 1996, "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- D.M. 14 febbraio 1992: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- Decreto Interministeriale 16 Gennaio 1996: "Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

- Circolare Ministero LL.PP. 14 Febbraio 1974 n.11951: Applicazione delle norme sul cemento armato L. 5/11/71 n. 1086;
- Circolare Min. LL.PP. 4 Luglio 1996 n.156AA.GG./STC.: Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al Decreto Ministeriale 16 gennaio 1996.

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

L'articolo 2.5.08 dello stesso D.M., prescrive che le fondazioni verificate sulla base degli articoli sopramenzionati, siano idonee ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità. L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel progetto unificato mediante le "Tabelle delle corrispondenze" che sono le seguenti:

- Tabella delle corrispondenze tra sostegni, monconi e fondazioni;
- Tabella delle corrispondenze tra fondazioni ed armature colonnino

Con la prima tabella si definisce il tipo di fondazione corrispondente al sostegno impiegato mentre con la seconda si individua la dimensione ed armatura del colonnino corrispondente. Come già detto le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, pertanto le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali vengono, di volta in volta, progettate ad hoc.

### **5.10 Messe a terra dei sostegni**

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito, viene scelto, in base alle indicazioni riportate nel Progetto Unificato, anche il tipo di messa a terra da utilizzare. Il Progetto Unificato ne prevede di 6 tipi, adatti ad ogni tipo di terreno.

### **5.11 Terre e rocce da scavo tratto Aereo**

La realizzazione di un elettrodotto è suddivisibile in tre fasi principali:

1. esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
2. montaggio dei sostegni;
3. messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia.

Solo la prima fase comporta movimenti di terra, come descritto nel seguito.

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

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.

Saranno inoltre realizzati dei piccoli scavi in prossimità del sostegno per la posa dei dispersori di terra con successivo rinterro e costipamento. 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. Poiché le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili, sono progettate fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tiranti in roccia), sulla base di apposite indagini geotecniche. La realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l’allestimento dei cosiddetti “microcantieri” relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, rinterro ed infine all’assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un’area circostante delle dimensioni di circa 25x25 m e sono immuni da ogni emissione dannosa. Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun “microcantiere” 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, saranno eseguiti appositi campionamenti e 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. Per tutte le tipologie di fondazioni, l’operazione successiva consiste nel montaggio dei sostegni, ove possibile sollevando con una gru elementi premontati a terra a tronchi, a fiancate o anche ad aste sciolte. Ove richiesto, si procede alla verniciatura dei sostegni. Infine una volta realizzato il sostegno si procederà alla risistemazione dei “microcantieri”, previo minuzioso sgombero da ogni materiale di risulta, rimessa in pristino delle pendenze del terreno costipato ed idonea piantumazione e ripristino del manto erboso. In complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti.

Di seguito sono descritte le principali attività delle varie di tipologie di fondazione utilizzate.

### **5.11.1 Fondazioni a plinto con riseghe**

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione di 4 plinti agli angoli dei tralicci (fondazioni a piedini separati).

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 mc; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m.

Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggottamento della 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 rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito o allocato in discarica.

### **5.11.2 Pali trivellati**

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue.

- Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di un fittone per ogni piedino mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 mc circa per ogni fondazione; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del traliccio.
- A fine stagionatura del calcestruzzo del trivellato si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato; ed infine al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, della bentonite che a fine operazioni dovrà essere recuperata e smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge. Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.

### **5.11.3 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; iniezione malta cementizia.

- Scavo per la realizzazione dei dadi di raccordo micropali-traliccio; messa a nudo e pulizia delle armature dei micropali; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera delle armature del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.

Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 4 mc.

A fine stagionatura del calcestruzzo si procederà al disarmo dei dadi di collegamento; al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato. Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.

#### **5.11.4 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 (biacca) 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 rinterro 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 o allocato in discarica.

### **5.12 BILANCIO SCAVI E RIPORTI**

La realizzazione di un elettrodotto è suddivisibile in tre fasi principali:

1. esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
2. montaggio dei sostegni;
3. messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia.

Solo la prima fase comporta movimenti di terra, come meglio descritto in seguito.

Per realizzare l'elettrodotto occorre procedere preliminarmente alla caratterizzazione e codifica dei materiali da asportare (essenzialmente terreno argilloso).

A seguito di tale adempimento è possibile definire un piano esecutivo con precisa gestione delle terre e rocce da scavo. Tale adempimento sarà eseguito con la stesura del progetto esecutivo.

In particolare se l'esito di tale indagine, condotta in sede di stesura del progetto esecutivo, evidenzia l'assenza di inquinanti, si darà corso allo smaltimento con il conferimento di tali prodotti a impianti autorizzati al trattamento degli stessi, comunque presenti in zona, per il recupero e successivo riutilizzo.

Nel caso in cui la caratterizzazione e codifica evidenzia l'impossibilità del riutilizzo del materiale in causa, si procederà allo smaltimento secondo legge con trasportatori e impianti autorizzati al trattamento.

Relativamente al terreno da scavare, dopo la caratterizzazione e codifica con esami fisico chimici positivi, si prevede il riutilizzo parziale in cantiere, senza trattamenti del materiale scavato per il riporto. Il materiale esuberante sarà smaltito conferendolo ad aziende che lo riutilizzeranno per riporti e/o riporti. La realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l'allestimento dei cosiddetti "microcantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno.

Mediamente interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 50x50 m, variabile in funzione della dimensione del sostegno e sono immuni da ogni emissione dannosa.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "microcantiere" e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito ai sensi della normativa vigente. In caso contrario il materiale scavato sarà destinato ad idoneo impianto di smaltimento o recupero autorizzato, con le modalità previste dalla normativa vigente.

In particolare si segnala che per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre.

L'operazione successiva consiste nel montaggio dei sostegni, ove possibile sollevando con una gru elementi premontati a terra a tronchi, a fiancate o anche ad aste sciolte; nelle zone inaccessibili si procederà con falcone.

Ove richiesto, si procede alla verniciatura dei sostegni.

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

Infine una volta realizzato il sostegno si procederà alla risistemazione dei "microcantieri", previo minuzioso sgombero da ogni materiale di risulta, rimessa in pristino delle pendenze del terreno costipato ed idonea piantumazione e ripristino del manto erboso.

La realizzazione delle opere precedentemente citate determinerà, durante la fase di cantiere:

- la formazione di volumi di scavo
- il riutilizzo dei volumi di scavo nell'ambito dei riporti previsti

La seguente tabella riporta di massima i quantitativi scavi – riporti previsti dal Progetto Definitivo ed il quantitativo del materiale di costruzione (calcestruzzo e magrone di sottofondazione) di cui è necessario l'approvvigionamento per la realizzazione dei 3 nuovi sostegni:

**Tratto aereo**

<b>Opere</b>	<b>Scavi (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volume di terreno riutilizzato (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Calcestruzzo e magrone (m<sup>3</sup>)</b>
2 Sostegni di nuova infissione	800	250	500

*Tab.: Scavi – riporti – Inerti – tratto aereo*

Si può stimare e quantificare in circa il 10-20% del volume di scavo previsto il volume eccedente da smaltire presso impianti di riciclaggio/recupero per le opere in progetto, considerato il riutilizzo dei terreni di scavo nelle opere di rinterro.

In fase di progettazione esecutiva ci si riserva di affinare i dati preliminari di cui sopra, redigendo un progetto esecutivo delle terre e rocce da scavo previa caratterizzazione e codifica delle stesse e sia attuata in esecuzione, secondo legge, la modalità di tracciabilità con la prescritta modulistica delle terre e rocce da scavo.

All'atto del progetto esecutivo saranno condotte delle indagini chimico-fisiche che avvalorino le ipotesi progettuali. In caso di analisi negative si prevederà lo smaltimento in base alla classificazione del rifiuto.

**5.13 Rumore**

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria. Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea a 380 kV di configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15 m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori pari a 40 dB(A). Occorre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza stessa e che, a detta attenuazione, va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti. In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al d.p.c.m. marzo 1991, e alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/1995). Confrontando i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si constata che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori indicati per una linea a 150 kV. Considerazioni analoghe valgono per il rumore di origine Fotovoltaica. Per una corretta analisi dell'esposizione della popolazione al rumore prodotto dall'elettrodotto in fase di esercizio, si deve infine

tenere conto del fatto che il livello del fenomeno è sempre modesto e che l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente) alle quali corrispondono una minore propensione della popolazione alla vita all'aperto e l'aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni). Fattori, questi ultimi, che riducono sia la percezione del fenomeno che il numero delle persone interessate.

#### **5.14 Aree impegnate dell'elettrodotto aereo**

In merito all'attraversamento di aree da parte dell'elettrodotto aereo, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01 sugli espropri, le "**Aree Impegnate**", cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto, aventi una larghezza della fascia di asservimento **pari a 50 metri** per gli elettrodotti a 380 kV (25 metri dall'asse linea per parte). Il vincolo preordinato all'esproprio sarà invece apposto sulle "**Aree potenzialmente impegnate**" (previste dalla L. 239/04), all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni. Nella fattispecie, il "Vincolo preordinato all'esproprio" sarà apposto sui fondi interessati dalla realizzazione delle opere, con una larghezza della fascia di asservimento **pari a 100 metri** (50 metri dall'asse linea per parte), rif. elaborati allegati n. DE21339C1\_0006 e EE21339C1\_0002.

## **6 DESCRIZIONE "INTERVENTO 2" STAZIONE RTN 380/150kV**

Nell'ambito dell'INTERVENTO 2 si descrivono in maniera dettagliata le caratteristiche tecniche e le opere necessarie per la costruzione di una nuova S.ne elettrica di trasformazione RTN Terna a 380/150 kV collegata in entra - esce sull'elettrodotto a 380 kV Chiaramonte G. - Paternò.

L'opera è necessaria per trasferire l'energia elettrica prodotta dal Parco Fotovoltaico di ACCIONA ENERGIA GLOBAL ITALIA S.r.l, attualmente in fase di progettazione, alla RTN tramite l'elettrodotto a 380 kV denominato Chiaramonte G. - Paternò. Il collegamento all'elettrodotto sarà realizzato in prossimità dell'attuale campata 34-35 a mezzo di due brevi raccordi a semplice terna a 380 kV.

### **6.1 Stazione Elettrica 380/150 kV**

La stazione, destinata a ricevere l'energia prodotta dal parco Fotovoltaico da 91,728MW della società ACCIONA ENERGIA GLOBAL ITALIA S.r.l, viene configurata conformemente alla soluzione tecnica minima generale (STMG), elaborata ai sensi dell'art. 3 del d. Lgs. n. 79/99, della deliberazione n. 281/05 dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas e del Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete (Codice di Rete) riportante Codice identificativo 202000804; lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la centrale venga collegata in antenna con la sezione 150kV della nuova Stazione elettrica di interconnessione a 380 kV della RTN da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi – Paternò" e da realizzare conformemente alla unificazione Terna e prevista con quattro ATR 380/150kV da 400MVA.

## 6.2 Ubicazione ed accessi

La nuova stazione a 380/150 kV sarà ubicata nel Comune di BELPASSO (CT) in prossimità dell'elettrodotto a 380 kV denominato Chiaramonte G. - Paternò. In particolare, essa interesserà un'area di circa 75130 mq, pressoché pianeggiante, e che verrà opportunamente delimitata.

L'individuazione del sito ed il posizionamento della stazione nello stesso risultano dai seguenti disegni allegati:

- Corografia (dis. DE21339C1\_0001 in scala 1:25.000) allegato al PTO;
- Planimetria catastale (dis. DE21339C1\_0006 in scala 1:2.000), con indicazione delle aree potenzialmente impegnate ed allegato al PTO.

Tale ubicazione risulta idonea sia sotto il profilo della accessibilità esterna che per il collegamento alla rete AT.

## 6.3 Interventi di adeguamento della strada interpodereale sterrata di accesso

Per l'accesso alla stazione elettrica verrà utilizzata la strada locale interpodereale (sterrata di circa 500m) che costeggia, in direzione Est/Ovest quasi interamente pianeggiante, il Fiume Dittaino fino allo sbocco sulla Strada provinciale n. 74 II, in prossimità del Ponte sul Fiume.

Le caratteristiche della strada (larghezza media carrabile 4,00m) garantiscono l'accessibilità diretta dei mezzi ai luoghi interessati dal posizionamento della nuova Stazione previo minimi interventi di adeguamento o ampliamento della stessa.

In particolare per la strada (sterrata) si provvederà all'allargamento del sedime stradale di almeno 1 metro, ripulendo la parte esistente incolta e cespugliata, e provvedendo, laddove sia necessario, al rinterro con materiale di scavo e alla compattazione del terreno per uno spessore dell'ordine di almeno 50 cm, di modo tale da presentare caratteristiche idonee al transito di mezzi pesanti e d'opera, impegnando le particelle 232, 231 e 45 del foglio catastale n. 103 del comune di Belpasso (CT).

Inoltre attorno all'area recintata della stazione dovrà essere realizzata, per esigenze di servizio e manutenzione, una strada perimetrale di larghezza circa 10 m, tale da consentire anche le opere di realizzazione e l'eventuale tracciato di linee con ingresso in cavo.

L'elaborato "Planimetria catastale" del progetto della stazione elettrica riporta l'estensione dell'intera area impegnata dalla stazione con la fascia di rispetto e delle opere connesse (viabilità di accesso).

I terreni ricadenti all'interno di detta area, risulteranno soggetti al vincolo preordinato all'esproprio.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particelle sono riportati nell' "Elenco ditte proprietarie", come desunti dal catasto.

#### **6.4 Disposizione elettromeccanica**

La nuova stazione di Belpasso sarà composta da una sezione a 380 kV ed una sezione a 150 kV (dis. SE21339C1\_0002 "Planimetria Generale").

La sezione a 380 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
- n° 2 stalli linea;
- n° 2 stalli primario trasformatore (ATR);
- n° 2 stalli per parallelo sbarre;
- n° 5 stalli disponibili.

La sezione a 150 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e, nella loro massima estensione, saranno costituite da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
- n° 1 stallo linea;
- n° 5 stalli disponibili per future linee;
- n° 2 stalli secondario trasformatore (ATR);
- n° 2 stalli per parallelo sbarre;
- n° 1 stallo TIP;

I macchinari previsti consistono in:

- n° 2 ATR 400/150 kV con potenza di 400 MVA provvisti di variatore di tensione sotto-carico.

Ogni "montante linea" (o "stallo linea") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure.

Ogni "montante autotrasformatore" (o "stallo ATR") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6, scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco e TA per protezioni e misure.

Le linee 380 kV afferenti si atteranno su sostegni portale di altezza massima pari a 21, mentre per le linee 150kV saranno utilizzati pali gatto a tiro pieno di altezza pari a 15m; l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre 380 kV) sarà di circa 12 m.

#### **6.5 Servizi Ausiliari**

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova stazione elettrica, in relazione alla consistenza della stessa, saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche di TERNA.



Saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno da 160kVA di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza tensione alle sbarre dei quadri principali BT. Le principali utenze in corrente alternata sono: pompe e ventilatori aerotermi Autotrasformatori, motori interruttori, raddrizzatori, illuminazione esterna ed interna, scaldiglie, ecc. Le principali utenze in corrente continua, tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori, sono costituite dai motori dei sezionatori.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc. saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

## **6.6 Rete di terra**

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 380 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 63 kA per 0,5 sec. Sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm<sup>2</sup> interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1. Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica. Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore a mezzo corde di rame con sezione di 125 mm<sup>2</sup>. Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati. I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della Stazione.

L'impianto sarà inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei parr. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11-1.

## **6.7 Fabbricati**

Nell'impianto è prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

### **6.7.1 Edificio Quadri**

L'edificio sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta 20,80 x 12,60 m ed altezza fuori terra di circa 4,65 m, sarà destinato a contenere i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione. La superficie occupata sarà di circa 262,08 m<sup>2</sup> con un volume di circa 1218,67 m<sup>3</sup>.

La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci

al quarzo). La copertura sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato preverniciato.

Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 04/04/1975 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 09/01/1991 e successivi regolamenti di attuazione.

#### **6.7.2 Edificio Servizi Ausiliari**

L'edificio servizi ausiliari (dis. SE21339C1\_0006 "Edificio Servizi Ausiliari – Piante prospetti e sezioni") sarà a pianta quadrata, con dimensioni di 16,00 x 12,60 m ed altezza fuori terra di 4,65 m. La costruzione sarà dello stesso tipo dell'edificio Quadri ed ospiterà le batterie, i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza. La superficie coperta sarà di circa 201,6 m<sup>2</sup> per un volume di circa 937,44 m<sup>3</sup>.

Per la tipologia costruttiva vale quanto descritto per l'edificio quadri.

#### **6.7.3 Edificio Magazzino**

L'edificio magazzino sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di 16,00 x 11,00 m ed altezza fuori terra di 6,50 m. La costruzione sarà dello stesso tipo degli edifici Quadri e S.A.

Il magazzino risulta necessario affinché si possa tenere sempre a disposizione direttamente sull'impianto, apparecchiature di scorta e attrezzature, anche di dimensioni notevoli, in buone condizioni.

#### **6.7.4 Edificio per punti di consegna MT**

L'edificio per i punti di consegna MT (dis. SE21339C1\_0007 "Edificio per Punto di Consegna MT e TLC") sarà destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea e dove si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni.

Si prevede di installare tre manufatti prefabbricati di cui uno di dimensioni in pianta 7,98 x 2,74 m con altezza 3,2 m e due di dimensioni in pianta 6,8 x 2,74 m con altezza 2,70 m fuori terra.

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

#### **6.7.5 Chioschi per apparecchiature elettriche**

I chioschi sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di 3,20 m. Ogni chiosco avrà una superficie coperta di 11,50 m<sup>2</sup> e volume di 36,80 m<sup>3</sup>. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pennellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

### 6.8 Movimenti terra

L'area interessata è attualmente a destinazione agricola e non rientra nell'elenco dei siti inquinati.

Stante la natura prevalentemente pianeggiante del sito non sono previsti rilevanti movimenti terra se non quelli dovuti allo scotico superficiale ( sino a circa 30 cm) ed al modesto livellamento.

Per la realizzazione delle opere sono previsti scavi a sezione obbligata con rinterro e trasferimento a discarica autorizzata del materiale in eccesso.

Ai sensi di quanto previsto dall' art. 186 TS del decreto legislativo 2 Aprile 2006 n. 152 e successive modifiche ed integrazioni, le terre e rocce da scavo possono essere utilizzate per rinterri, riempimenti rimodellazioni e rilevati purché rispondano alle seguenti prescrizioni:

- a) siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;
- b) sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;
- c) l'uso integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari;
- d) sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- e) sia accertato che non provengano da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica.

In fase di progettazione esecutiva saranno eseguite le opportune indagini documentali e chimiche per la caratterizzazione del terreno, che consentiranno di stabilire che il sito oggetto degli interventi di completamento della stazione risulti non contaminati e pertanto rientri nella casistica del sopra riportato punto e) del D. Lgs. 152/2006.

Per la realizzazione delle opere di fondazioni per circa 2000 mc (edifici, portali, fondazioni apparecchiature, etc.) sono previsti scavi a sezione obbligata con rinterro e trasferimento a discarica autorizzata del materiale in eccesso.

Tutta l'area della stazione e quella dell'antistante piazzale di raccordo alla strada, 68865mq circa, attualmente a quota compresa fra 32 e 34 m s.l.m., sarà scorticata per circa 0,5-1m per eliminare il terreno vegetale. Il terreno vegetale sarà conservato in cumuli per poter essere successivamente riutilizzato per il ricoprimento delle aree a verde.

Il materiale di risulta di argilla sarà utilizzato per l'innalzamento del piano di stazione e del piazzale antistante fino a quota 33, mentre l'argilla non trattata con caratteristiche geotecniche scarse sarà utilizzato per i riempimenti degli avvallamenti nelle zone del muro di recinzione. La parte eccedente potrà essere portata in discarica. Nella seguente tabella si riportano di massima le aree di sterro e riporto previste:

FUTURA S.E. RTN 380/150 kV "BELPASSO"			
QUOTA DI COMPENSO m 33.50 slm			
AREA	STERRO	RIPORTO	ECCEDENZIA
68865 mq	-5000 mc	15000 mc	10000 mc

## 6.9 Varie

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

Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche, sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte in due distinte vasche di prima pioggia per essere successivamente conferite ad un corpo ricettore compatibile con la normativa in materia di tutela delle acque. Le acque di scarico dei servizi igienici provenienti dall'edificio quadri, saranno raccolte in un apposito serbatoio a vuotamento periodico di adeguate caratteristiche.

Per l'ingresso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile, (dis. SE21339C1\_0008), largo 7,00 metri ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pennellature in conglomerato cementizio armato. La recinzione perimetrale sarà realizzata in cls prefabbricata a paramento pieno.

Per l'illuminazione esterna della Stazione è previsto un numero adeguato di torri faro a corona mobile alte 35,00m equipaggiate con proiettori orientabili tali da garantire una illuminazione sufficiente sia nel regolare servizio che per interventi di manutenzione notturni od in condizioni di scarsa visibilità.

## 6.10 Macchinario ed Apparecchiature principali

### 6.10.1 Macchinario

Il macchinario principale è costituito da n° 2 autotrasformatori 380/150 kV le cui caratteristiche principali sono:

- Potenza nominale	400 MVA
- Tensione nominale	400/150 kV
- Vcc%	11,5%
- Commutatore sotto carico	variazione del $\pm 10\%$ Vn con +5 e -5 gradini
- Raffreddamento	OFAF
- Gruppo	Yna0
- Potenza sonora	95 db (A)

### 6.10.2 Apparecchiature

Le principali apparecchiature costituenti il nuovo impianto sono interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico a protezione degli autotrasformatori, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, bobine ad onde convogliate per la trasmissione dei segnali (dis. SE21339C1\_0002 "Planimetria generale" e dis. SE21339C1\_0003 "Sezioni elettromeccaniche").

Le principali caratteristiche tecniche complessive della stazione saranno le seguenti:

- Tensione massima sezione 380 kV	420	kV
- Tensione massima sezione 150 kV	170	kV

- Frequenza nominale 50 Hz

Correnti limite di funzionamento permanente:

- Sbarre 380 kV	4000	A
- Stalli linea 380 kV	3150	A
- Stallo di parallelo sbarre 380 kV	3150	A
- Stallo ATR 380 kV	2000	A
- Sbarre 150 kV	2000	A
- Stalli linea 150 kV	1250	A
- Stallo di parallelo sbarre 150 kV	2000	A
- Stallo ATR 150 kV	2000	A
- Potere di interruzione interruttori 380 kV	63	kA
- Potere di interruzione interruttori 150 kV	31.5	kA
- Corrente di breve durata 380 kV	50	kA
- Corrente di breve durata 150 kV	31.5	kA
- Condizioni ambientali limite	-25/+40	°C

Salinità di tenuta superficiale degli isolamenti:

- Elementi 380 kV	40	g/l
- Elementi 150 kV	56	g/l

### **6.11 Deflusso acque meteoriche**

Le acque di prima pioggia o di dilavamento possono essere oggetto di autorizzazione allo scarico, sulla base di quanto definito dalla disciplina regionale di competenza, in attuazione dell'art. 113 del D. Lgs. n. 152/2006. La norma nazionale prevede, infatti, che le Regioni, ai fini della prevenzione di rischi ambientali e idraulici, stabiliscano forme di controllo degli scarichi di acque meteoriche di dilavamento provenienti da reti di collettamento delle acque separate (cioè adibite a raccogliere esclusivamente acque meteoriche), nonché i casi in cui può essere richiesto che le immissioni delle acque meteoriche di dilavamento, effettuate tramite altre condotte separate (diverse dalle reti fognarie separate), siano sottoposte a particolari prescrizioni, ivi compresa l'eventuale autorizzazione. La nuova stazione elettrica 380/150 kV sarà realizzata in località Masseria Lenzi Guerrera nel Comune di Belpasso (CT) ad una quota di circa 33 m s.l.m. e si estenderà su un'area di circa 76.000 m<sup>2</sup>. L'area sarà in parte pavimentata con manto in conglomerato bituminoso e/o cemento e in parte ricoperta con ghiaietto e pietrisco. Lo smaltimento delle acque avverrà in un esistente fosso adiacente l'area di stazione.

Lo smaltimento delle acque meteoriche sarà realizzato mediante una rete di fognatura realizzata con tubazioni di diverso diametro in PVC poste al di sotto del piano di stazione e nelle quali afferiranno le acque superficiali attraverso dei pozzetti dotati di griglia in ghisa. In tali rete confluiranno anche dei tubi

di drenaggio posti sotto le aree assorbenti rifinite con pietrisco e ghiaietto. Lo schema d'impianto prevede generalmente la realizzazione di collettori principali ai quali saranno collegati i tubi di raccolta sui piazzali, tali dorsali confluiranno in un unico condotto collegato all'impianto di trattamento acque di prima pioggia con annesso disoleatore. Lo scarico dell'impianto di trattamento s'immetterà nel corpo ricettore con opportuno manufatto d'allacciamento. Prima dell'immissione nell'esistente fosso sarà realizzato un pozzetto fiscale ove sarà possibile campionare le acque di scarico nel rispetto del D.Lgs. 152/99. Il tracciato dell'intero impianto fognario potrà essere rilevato nei seguenti elaborati allegati:

- DE21339C1\_0006 – Planimetria Catastale con Fascia A.P.I. 1:2000;
- SE21339C1\_0001 – Piano Quotato Stazioni.

### **6.12 Rumore**

Nella stazione elettrica saranno presenti esclusivamente macchinari statici, che costituiscono una modesta sorgente di rumore, ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra.

Il rumore sarà quindi prodotto in pratica dalle unità di trasformazione principali e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento).

Le macchine che verranno installate nella nuova stazione elettrica saranno degli autotrasformatori 400/150 kV a bassa emissione acustica.

Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili.

L'impianto sarà inoltre progettato e costruito secondo le raccomandazioni riportate nei par. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11 -1.

### **6.13 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI**

L'impianto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa vigente (Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003). Si rileva che nella Stazione Elettrica, che sarà normalmente esercita in teleconduzione, non è prevista la presenza di personale, se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

### **6.14 AREE IMPEGNATE**

L'elaborato "Planimetria catastale" riporta l'estensione dell'area impegnata dalla stazione.

I terreni ricadenti all'interno di detta area, risulteranno soggetti al vincolo preordinato all'esproprio.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particelle sono riportati nell' "Elenco proprietà catastali" desunti dal catasto.

## **7 DESCRIZIONE “INTERVENTO 3” RACCORDO AT 150kV SE RTN 380 BELASSO- SE UTENTE**

### **7.1 Premessa**

Nell'ambito dell'INTERVENTO 3 si descrivono in maniera dettagliata le caratteristiche tecniche e le opere necessarie per la costruzione del breve raccordo aereo AT 150kV a semplice terna, della lunghezza di 100 m circa, occorrente per collegare in antenna la futura stazione RTN BELPASSO alla nuova SE UTENTE ACCIONA ENERGIA GLOBAL ITALIA.

Le opere facenti parte dell'INTERVENTO 3 prevedono il collegamento in antenna tra i rispettivi “Pali Gatti”, di altezza 15 metri, tra la Stazione di smistamento Terna RTN 380/150 kV, denominata “BEPASSO RTN”, e la FUTURA Stazione elettrica utente 150/30kV di ACCIONA, denominata “BELPASSO”, della potenza di 91,728 MW.

Il breve raccordo aereo AT 150kV ricade interamente nel comune di BELPASSO, alla località Masseria Lenzi Guerrera, in provincia di Catania nella Regione Sicilia.

### **7.2 Caratteristiche tecniche dell'opera**

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) e tenendo conto delle Norme Tecniche per le Costruzioni, Decreto 14/09/2005.

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

Le tavole grafiche dei componenti impiegati con le loro caratteristiche sono riportate nel Doc. n° RE21339C1\_0004 “Caratteristiche componenti” allegato.

L'elettrodotto esistente è costituito da una palificazione a semplice terna armata con tre fasi ciascuna composta da un conduttore di energia e una corda di guardia, come meglio illustrato di seguito.

### **7.3 Caratteristiche elettriche**

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da 1 nuovo conduttore (singolo).

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto in entra-esce sono le seguenti:

Conduttore	1x31.5 mm (585.3 mm <sup>2</sup> ) AL-AC
Fune di Guardia	AA Ø 11.5 mm
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Corrente nominale	870 A

La corrente nominale rappresenta un valore convenzionale di corrente da non confondere con la portata in corrente in servizio normale (PCNS) del conduttore, definita dalla norma CEI 11-60 e che sarà utilizzata ai fini della valutazione del campo di induzione magnetica e per le fasce di rispetti come riportato nel Doc. n. RE21339C1\_0002.

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

#### **7.4 Distanza tra i sostegni**

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati; mediamente in condizioni normali, si ritiene possa essere pari a 350 m.

#### **7.5 Conduttori e corde di guardia**

Ciascun conduttore di energia sarà costituito 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 31,50 mm.

Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16852 daN.

Le caratteristiche tecniche del conduttore sono riportate nelle "Caratteristiche Componenti" allegate al presente progetto (tavola RE21339C1\_0004).

I nuovi conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 7,00, arrotondamento per accesso di quella minima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una nuova corda di guardia destinata, oltre che a rispettare le distanze dai nuovi conduttori, a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche e a migliorare la messa a terra dei sostegni esistenti.

Tale corda di guardia sarà in alluminio-acciaio del diametro di 11,5 mm, con 48 fibre ottiche, della sezione di 80,70 mm<sup>2</sup>, composta da n°7 fili del diametro 3,83 mm, da utilizzarsi per il sistema di protezione, controllo e conduzione degli impianti. Il carico di rottura teorico della corda di guardia è di 10193 daN.

Le caratteristiche tecniche dei conduttori sono riportate nell'elaborato "Caratteristiche componenti".



In alternativa è possibile l'impiego di una corda di guardia in alluminio-acciaio con fibre ottiche del diametro di 10,50 mm.

### **7.6 Stato di tensione meccanica**

Il tiro dei conduttori e delle corde di guardia è stato fissato 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 un'uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni.

Nelle altre condizioni o "stati" il tiro varia in funzione della campata equivalente di ciascuna tratta e delle condizioni atmosferiche (vento, temperatura ed eventuale presenza di ghiaccio). La norma vigente divide il territorio italiano in due zone, A e B, in relazione alla quota e alla disposizione geografica.

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
- MFB – Condizione di massima freccia (Zona B): + 40 °C, in assenza di vento
- 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
- CVS3 – Condizione di verifica sbandamento catene: 0° C (Zona A) - 10°C (Zona B), vento a 65 km/h
- CVS4 – Condizione di verifica sbandamento catene: + 20 °C, vento a 65 km/h

Nel seguente prospetto sono riportati i valori dei tiri in EDS per i conduttori, in valore percentuale rispetto al carico di rottura:

- ZONA A EDS= 21% per il conduttore alluminio-acciaio  $\varnothing$  31,5 mm
- ZONA B EDS= 18% per il conduttore alluminio-acciaio  $\varnothing$  31,5 mm

Il corrispondente valore di EDS per la corda di guardia è stato fissato con il criterio di avere un parametro del 15% più elevato, rispetto a quello del conduttore in condizione EDS.

Sono stati ottenuti i seguenti valori:

- ZONA A EDS= 12,9% per la corda di guardia

- ZONA B EDS= 11,2% per la corda di guardia

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

- -16°C in zona A
- -25°C in zona B.

La norma vigente divide il territorio italiano in due zone, A e B, in relazione alla quota e alla disposizione geografica.

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

### **7.7 Capacità di trasporto**

La capacità di trasporto dell'elettrodotto è funzione lineare della corrente di fase. Il conduttore in oggetto corrisponde al "conduttore standard" preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60, nella quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo. Il progetto dell'elettrodotto in oggetto è stato sviluppato nell'osservanza delle distanze di rispetto previste dalle Norme vigenti, sopra richiamate, pertanto le portate in corrente da considerare sono le stesse indicate nella Norma CEI 11-60.

### **7.8 Sostegno del tipo "Gatto"**

Per sostegno si intende la struttura fuori terra composta dai piedi, dalla base, da un insieme di elementi di forma tronco-piramidale, dalle mensole, alle quali sono applicate le catene di amarro, e dai cimini, incaricati di sorreggere le corde di guardia. In particolare i piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento in caso di terreni acclivi. Nella fattispecie è stata scelta la serie di sostegni "Palo Gatto" 150 kV del tipo troncopiramidale a tiro pieno. Dal punto di vista strutturale, i sostegni sono composti da angolari in acciaio zincato a caldo suddivisi in elementi strutturali, il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature è stato eseguito in ossequio ai dettami del DM 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego in zona "A" e zona "B". Il sostegno avrà un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia dei conduttori, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra non sarà superiore a 20 m.

Nel caso in esame il sostegno sarà provvisto d'impianto di messa a terra, collegato alla rete di terra della Stazione elettrica in cui ricade, di cartelli monitori e di difese parasalita, tali da attenersi alle Norme Tecniche di cui al D.M. 21 Marzo 1988.

### **7.9 Isolamento**

Relativamente al comportamento degli isolatori in presenza di inquinamento sono riportate nella tabella LJ2 UE, doc. "COMPONENTI" n. RE21339C1\_0004, per ciascun tipo di isolatore le condizioni di prova in nebbia salina, scelte in modo da porre ciascuno di essi in una situazione il più possibile vicina a quella di effettivo impiego. L'isolamento dell'elettrodotto, previsto per la tensione nominale di 150 kV, sarà

realizzato con isolatori in vetro temperato del tipo a cappa e perno di tipo antisale, con catene di almeno 9 elementi tipo J2/2.

Le caratteristiche degli isolatori risponderanno a quanto previsto dalle norme CEI.

### **7.10 Armamenti**

Gli elementi costituenti la morsetteria saranno costruiti con materiali adatti allo scopo e collaudati secondo quanto prescritto dalle Norme CEI 7-9. Il carico minimo di rottura è di 120 kN. Gli elementi di morsetteria per linee a 150 kV sono stati unificati tenendo presente il quadro più generale costituito da tutte le linee a tensione superiore a 100 kV. In ogni caso gli elementi muniti di bottoni ed orbite, destinati ad impegnarsi direttamente con gli isolatori, sono stati dimensionati per il valore massimo del carico compatibile con una determinata “grandezza” dell’isolatore. Le morse di amarro sono invece state dimensionate per l’esatto valore del carico di rottura del conduttore.

### **7.11 Fondazione**

Per fondazione è intesa la struttura (mista in acciaio–calcestruzzo) interrata, incaricata di trasmettere gli sforzi generati dai conduttori e dal peso proprio del sostegno (compressione e/o strappamento) al terreno.

La fondazione del Palo Gatto è composta essenzialmente da:

- 4 blocchi di calcestruzzo armato, costituiti da un colonnino verticale a sezione quadrata, ancorati ai pali trivellati;
- dei “monconi” annegati nel calcestruzzo al momento del getto, collegati al montante di ciascun “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.

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

- D. M. 14 gennaio 2008, “Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche”;
- D. M. 14 febbraio 1992: “Norme tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”;
- D. M. 16 Gennaio 1996: Norme tecniche relative ai “Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”;
- Circolare Ministero LL.PP. 14 Febbraio 1974 n. 11951: Applicazione delle norme sul cemento armato L. 5/11/71 n. 1086;
- Circolare Min. LL.PP. 4 Luglio 1996 n. 156AA.GG./STC.: Istruzioni per l’applicazione delle “Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi” di cui al Decreto Ministeriale 16 gennaio 1996.
- NTC 2018 (Norme Tecniche Costruzioni 2018) del 22/03/2018.

Sono inoltre seguiti i dettami della normativa specifica per elettrodotti costituita dal D.M. 21/3/1988; in particolare, per la verifica a strappamento delle fondazioni, viene considerato anche il contributo del terreno circostante, secondo il conoide inclinato sulla verticale di un angolo Alfa, definito dall'articolo 2.5.06 dello stesso D.M. 21/3/1988. L'articolo 2.5.08, infine, prescrive che le fondazioni verificate sulla base degli articoli sopramenzionati, sono idonee ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità. La scelta della tipologia di fondazione da utilizzare al singolo picchetto è effettuata in funzione della:

- tipologia di sostegno (tipo e altezza);
- tipologia del terreno;
- dall'analisi geologiche del sito.

Il tipologico di fondazione, progettata secondo i criteri anzi elencati, è riportata nelle caratteristiche dei componenti.

## **8 DESCRIZIONE “INTERVENTO 4” STAZIONE ELETTRICA UTENTE 150/30kV E COLLETTORE 150kV**

Al fine di ridurre le perdite di potenza fra l'impianto di produzione di fonte di generazione fotovoltaica ed il punto di connessione alla rete 150 kV di TERNA, è prevista la realizzazione di una stazione di trasformazione 150/30 kV che raccolga la produzione dell'impianto fotovoltaico.

Essa sarà così equipaggiata:

- n. 2 TR 150/30 kV con potenza di 50 MVA con raffreddamento tipo ONAN;
- n. 2 terne di scaricatori di sovratensione a ossido di zinco completi di contascariche;
- n. 2 terne di trasformatori di tensione induttivi isolati in SF6 a n.1 secondario (misure) con isolatori in silicone.

RS1: 10VA cl.0,2 UTF

- n. 2 terne di trasformatori amperometrici isolati in SF6 a n.4 secondari (protezioni e misure) con isolatori in silicone;

RS1: 15VA cl.0,2 UTF

RS2: 15VA cl.0,2

RS3: 30VA 5P30

RS4: 30VA 5P30

- n. 2 interruttori tripolari isolati in SF6 equipaggiati con comandi a molla;
- n. 2 terne di trasformatori di tensione capacitivi isolati in olio a n.3 secondari (misure e protezioni) con isolatori in silicone.

RS1: 15VA cl.0,2

RS2: 20VA cl.05

RS3: 30VA cl.3P

- n. 2 sezionatori di linea tripolari verticali, con comandi di linea motorizzati e comandi delle lame di terra manuali;
- n. 1 sezionatore di linea tripolare rotativo, orizzontale con comando delle lame di linea motorizzato e comando delle lame di terra manuale;

Le principali caratteristiche saranno elettriche:

- Tensione Nominale: 150 kV
- Tensione massima: 170 kV
- Minima distanza d'isolamento: 25 mm/kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Corrente nominale stallo AT: 1600 A
- Tensione nominale circuiti voltmetrici: 100V
- Corrente nominale circuiti amperometrici: 5 A
- Tensione di alimentazione ausiliaria in c.c.: 110 V
- Tensione di alimentazione ausiliaria in c.a.: 230/400 V

### **8.1 Ubicazione ed accessi**

La nuova stazione utente a 150/30 kV sarà ubicata in adiacenza alla Stazione di Rete "BELPASSO 380", così come risulta dalla planimetria doc. n. SU21339C1\_0001.

Alla stazione utente si accederà tramite la realizzazione di una nuova strada in materiale arido, da realizzarsi sui terreni della SSE.

### **8.2 Servizi Ausiliari**

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova stazione elettrica 150/30 kV saranno alimentati da n°2 trasformatori MT/BT in grado di alimentare tutte le utenze della stazione, ovvero, in caso di mancanza della sorgente alternata, un gruppo elettrogeno in grado di alimentare le utenze essenziali della stazione.

Per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari in corrente continua sarà previsto un sistema di alimentazione tramite complesso raddrizzatore/batteria.

Dal sistema raddrizzatore/batteria sarà inoltre derivato un inverter con uscita in tensione con sinusoidale pura che sarà utilizzato per alimentare i carichi in corrente alternata del sistema di controllo della sottostazione (Sistema SCADA di sottostazione, Routers forniti da terzi, Sistema WTG SCADA fornito da terzi).

In caso di mancanza della sorgente alternata, la capacità della batteria assicurerà il corretto funzionamento dei circuiti alimentati (circuiti a corrente continua e circuiti a 230Vac 50Hz derivati dall'Inverter) per il tempo necessario affinché il personale di manutenzione possa intervenire, comunque per un tempo non inferiore a 3 ore.

In estrema sintesi lo schema di alimentazione dei S.A. in c.a. prevede:

- n° 2 Trasformatori MT/BT con potenza nominale definita in funzione delle dimensioni dell'impianto e dei carichi previsti;

- n°2 Scomparti MT sul quadro MT per la derivazione della linea di alimentazione del trasformatore MT/BT;
- Quadro BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente alternata
- Quadro BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente continua
- Raddrizzatore/carica batterie con relativo pacco batterie stazionarie

L'alimentazione dei S.A. in c.c. sarà a 110 V con il campo di variazione compreso tra +10%/-15%. Il raddrizzatore/carica batterie verrà dimensionato per erogare complessivamente la corrente permanente richiesta dall'impianto e la corrente di carica della batteria (sia di conservazione che rapida); la batteria assicurerà la manovrabilità dell'impianto, in assenza dell'alimentazione in c.a., con un'autonomia di 3 ore. Le batterie saranno di tipo ermetico, i raddrizzatori saranno adatti a prevedere il funzionamento in:

- "carica in tampone" con tensione regolabile 110÷120 V;
- "carica rapida" con tensione regolabile 120÷125 V;

In generale, per i circuiti di alimentazione in c.c. e c.a., per i raddrizzatori e le batterie valgono i requisiti specificati al paragrafo 9.2 della norma CEI 99-2 (CEI EN 61936-1).

### **8.3 Rete di terra**

La rete di terra della stazione 150/30 kV interesserà l'area recintata dell'impianto e sarà comune a quella del Collettore.

Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature saranno dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 31,5 kA per 0,5 sec. Sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm<sup>2</sup> interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore a mezzo corde di rame con sezione di 125 mm<sup>2</sup>.

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati.

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

L'impianto sarà inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei parr. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11-1.

### **8.4 Fabbricati**

Nell'impianto è prevista la realizzazione di un edificio che sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta 41,00 x 5,90 m ed altezza massima fuori terra di circa 3,40 m, e sarà destinato a contenere i

quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione nonché i quadri MT, quadri bt in c.a. e c.c.

La superficie occupata sarà di circa 241,9 m<sup>2</sup> con un volume di circa 822,46 m<sup>3</sup>.

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

Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 04/04/1975 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 09/01/1991 e successivi regolamenti di attuazione.

### **8.5 Movimenti terra**

L'area interessata è attualmente a destinazione agricola e non rientra nell'elenco dei siti inquinati.

Stante l'ubicazione del sito in area pianeggiante, sono previsti modesti movimenti di terra, di scavo e rinterro.

Per la realizzazione delle opere di fondazioni sono previsti scavi a sezione obbligata con rinterro e trasferimento a discarica autorizzata del materiale in eccesso.

In fase di progettazione esecutiva saranno eseguite le opportune indagini a conferma della natura del suolo ed il terreno rimosso sarà conferito a discarica nel rispetto della normativa vigente con particolare riferimento al D. Lgs 152/06 del 29.4.06.

### **8.6 Varie**

Per l'ingresso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile, largo 7,00 metri ed un cancello pedonale, inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

La recinzione perimetrale sarà realizzata in pannelli costituiti da paletti in calcestruzzo prefabbricato e rete metallica zincata e plastificata di colore verde, con alla base una lastra prefabbricata in calcestruzzo.

Per l'illuminazione della Stazione 150/30 kV è previsto un numero adeguato di paline di tipo stradale H=7m.

Si prevede anche la realizzazione di una rete di drenaggio delle acque di dilavamento del piazzale realizzata con tubazioni in PVC poste al di sotto del piano di stazione lungo i tracciati della viabilità interna. Le acque meteoriche recapiteranno nella rete mediante pozzetti prefabbricati in calcestruzzo di dimensioni interne variabili tra 40x40 cm e 50x50 cm e mediante le canalette in calcestruzzo prefabbricato di dimensioni interne 30x30 cm poste in corrispondenza dei cancello carrabili di accesso alla sottostazione. A copertura dei pozzetti e delle canalette sono previste caditoie in ghisa con classe di carico minimo D400. Le tubazioni in PVC avranno diametro variabile tra 160 mm e 315 mm. Il sistema di

trattamento delle acque di prima pioggia previsto in progetto si compone di due vasche prefabbricate in c.a. interrata. La prima vasca (vasca di accumulo) ha la funzione di accumulare le acque di prima pioggia in ingresso e decantazione delle particelle solide eventualmente presenti, mentre la seconda vasca (disoleatore) ha la funzione di disoleazione e filtrazione a coalescenza.

### **8.7 Rumore**

Nella stazione elettrica 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 livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili.

L'impianto sarà inoltre progettato e costruito secondo le raccomandazioni riportate nei par. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11 -1.

### **8.8 Campi elettrici e magnetici**

L'impianto sarà costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa vigente (Legge 36/2001, D.P.C.M. 08/07/2003 e Decreto 29 maggio 2008).

## **8.9 CARATTERISTICHE COLLETTORE AT A 150 kV**

### **8.9.1 Ubicazione ed accessi**

Il Collettore, costituito dallo stallo AT di arrivo da Terna e dal sistema di sbarre AT, sarà ubicato in un'area comune, in adiacenza alla Stazione Utente di ACCIONA ENERGIA GLOBAL ITALIA S.r.l. "150/30 kV", così come risulta dalla planimetria doc. n. DE21339C1\_0004.

Al Collettore si accederà tramite la futura strada di accesso comune alla Stazione Utente e la realizzazione di una nuova strada in materiale arido, da realizzarsi sui terreni della SSE.

### **8.9.2 Servizi Ausiliari**

I Servizi Ausiliari (S.A.) del Collettore 150kV saranno alimentati dalle stazioni di produzione adiacenti. Le principali utenze in corrente alternata saranno: motori interruttori, raddrizzatori, illuminazione esterna ed interna, ecc. Le principali utenze in corrente continua, tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori, saranno costituite dai motori dei sezionatori. Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc. saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

### **8.9.3 Rete di terra**

La rete di terra del collettore a 150kV interesserà l'intera area recintata dell'impianto di Sistema Sbarre e sarà comune a quelle delle stazioni di produzione adiacenti. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 31,5 kA per 0,5 sec. Sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm<sup>2</sup> interrata ad una



profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica. Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore a mezzo corde di rame con sezione di 125 mm<sup>2</sup>. Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati. I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della Stazione. L'impianto sarà inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei parr. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11-1.

#### **8.9.4 Edificio Quadri BT**

L'Edificio Quadri BT sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta 7,00 x 4,40 m ed altezza massima fuori terra di circa 3,40 m, e sarà destinato a contenere i quadri di comando e controllo della stazione nonché i quadri BT in c.a. e c.c. La superficie occupata sarà di circa 30,80 m<sup>2</sup> con un volume di circa 104,72 m<sup>3</sup>. La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile, oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo). La copertura sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato preverniciato. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 04/04/1975 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 09/01/1991 e successivi regolamenti di attuazione.

#### **8.9.5 Movimenti terra**

L'area interessata è attualmente a destinazione agricola e non rientra nell'elenco dei siti inquinati. Stante l'ubicazione del sito in area pianeggiante, sono previsti modesti movimenti di terra, di scavo e rinterro. Per la realizzazione delle opere di fondazioni (edifici, fondazioni apparecchiature, etc.) sono previsti scavi a sezione obbligata con rinterro e trasferimento a discarica autorizzata del materiale in eccesso. In fase di progettazione esecutiva saranno eseguite le opportune indagini a conferma della natura del suolo ed il terreno rimosso sarà conferito a discarica nel rispetto della normativa vigente con particolare riferimento al D. Lgs 152/06 del 29.4.06.

#### **8.9.6 Varie**

Per l'ingresso al Collettore sarà previsto un cancello carrabile, largo 7,00 metri inserito fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato. La recinzione perimetrale sarà realizzata in pannelli costituiti da paletti in calcestruzzo prefabbricato e rete metallica zincata e plastificata di colore verde, con

alla base una lastra prefabbricata in calcestruzzo. Per l'illuminazione del Collettore 150kV è previsto un numero adeguato di paline di tipo stradale H=7m.

### **8.9.7 Apparecchiature principali**

Il collettore a 150 kV ricade nel Comune di Belpasso (CT) e sarà collegato con un breve raccordo aereo AT 150kV a semplice terna, della lunghezza di 100 m circa alla futura stazione RTN BELPASSO.

Di seguito l'elenco delle apparecchiature costituenti lo stallo:

- n. 1 palo gatto h=15mt testa dritta;
- n. 1 sezionatore di linea tripolare rotativo, orizzontale con comando delle lame di linea motorizzato e comando delle lame di terra manuale;
- n. 1 terna di trasformatori di tensione induttivi isolati in SF6 a n.3 secondari (misure e protezioni) con isolatori in silicone.

RS1: 15VA cl.0,2 UTF

RS2: 20VA cl.0,5

RS3: 30VA cl.05/3P

- n. 1 interruttore tripolare isolato in SF6 equipaggiato con un comando a molla;
- n. 1 terna di trasformatori amperometrici isolati in SF6 a n.4 secondari (protezioni e misure) con isolatori in silicone;

RS1: 15VA cl.0,2 UTF

RS2: 15VA cl.0,2

RS3: 30VA 5P30

RS4: 30VA 5P30

- n°12 isolatori portanti a 150kV;
- n.7 supporti sbarre tripolari h=7mt

Le principali caratteristiche elettriche:

- Tensione Nominale: 150 kV
- Tensione massima: 170 kV
- Minima distanza d'isolamento: 25 mm/kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Corrente nominale stallo AT: 1600 A
- Tensione nominale circuiti voltmetrici: 100V
- Corrente nominale circuiti amperometrici: 5 A
- Tensione di alimentazione ausiliaria in c.c.: 110 V
- Tensione di alimentazione ausiliaria in c.a.: 230/400 V

### **8.9.8 Rumore**

Nel Collettore 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 livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili. L'impianto sarà inoltre progettato e costruito secondo le raccomandazioni riportate nei par. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11 -1.

### **8.9.9 Campi elettrici e magnetici**

L'impianto sarà costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa vigente (Legge 36/2001, D.P.C.M. 08/07/2003 e Decreto 29 maggio 2008).

## **9 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE**

Si rimanda alle relazioni specifiche allegate al presente piano tecnico delle opere riguardante tutti gli interventi di progetto.

## **10 VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI**

Si rimanda alla relazione specifica allegata al presente piano tecnico delle opere riguardante tutti gli interventi di progetto, Relazione campi elettromagnetici Doc. n. **RE21339C1\_0002** e planimetria su base catastale delle DPA, Doc. n. **DE21339C1\_0005**.

## **11 VINCOLI**


Il territorio interessato dalla variante riguarda il solo comune di Belpasso, in Provincia di Catania, sito nella Regione Sicilia. La sola parte delle opere ad incidere sulla componente paesaggio è chiaramente quella fuori terra in variante, che prevede la realizzazione di nuovi 3 tralicci e delle due nuove Stazioni Elettriche. Le opere si collocano in aree prettamente agricole, e comunque distanti dai centri storici. Dalla lettura della carta dei vincoli è emerso che la zona di intervento non interessa aree con particolari connotazioni.

### **11.1 Vincoli aeroportuali**

La valutazione di compatibilità ostacoli comprende la verifica delle potenziali interferenze dei nuovi impianti e manufatti con le superfici, come definite dal Regolamento ENAC per la Costruzione ed Esercizio Aeroporti (superfici limitazione ostacoli, superfici a protezione degli indicatori ottici della pendenza dell'avvicinamento, superfici a protezione dei sentieri luminosi per l'avvicinamento) e, in accordo a quanto previsto al punto 1.4 Cap. 4 del citato Regolamento, con le aree poste a protezione dei sistemi di comunicazione, navigazione e radar (BRA - Building Restricted Areas) e con le minime operative delle procedure strumentali di volo (DOC ICAO 8168).

A seguito della “Verifica preliminare di potenziali ostacoli e pericoli per la navigazione aerea” eseguita con il supporto dell’Utility di pre-analisi messa a disposizione da ENAV per quanto concerne le possibili interferenze con aeroporti dotati di procedure strumentali di competenza ENAV e i sistemi di comunicazione/navigazione/RADAR, per gli interventi previsti il report generato ha evidenziato che sussistono interferenze per i sostegni in progetto e risulta che le opere in progetto sono di interesse aeronautico, e in particolare interferisce con il Settore 5 di 10.7 m. dell’Aeroporto di CATANIA/Fontanarossa: Da sottoporre all’iter valutativo.

Si è avuto cura inoltre di Interpellare l’aeroporto militare di Sigonella, situato a circa 6 km dal sito, che ci ha comunque rimandato all’iter valutativo ENAV, precisando che l’unico vincolo da loro imposto era il divieto di realizzare opere edificatorie nel raggio di 300 metri dalla loro recinzione aeroportuale.

<b>REPORT</b>						
<b>Richiedente</b>						
Nome/Società:	ACCIONA ENERGIA GLOBAL	Cognome/Rag.	S.r.l.			
C.F./P.IVA:	12990031002	Comune	Roma			
Provincia	RM	CAP:	00144			
Indirizzo:	Via Achille Campanile	N° Civico:	73			
Mail:	klaus.falgiani@acciona.com	PEC:	accionaglobalitalia@legalmail.it			
Telefono:	0650514225	Cellulare:				
Fax :						
<b>Tecnico</b>						
Nome:	Michele	Cognome:	Manfro			
Matricola:	4478	Albo:	PERITI INDUSTRIALI LAUREATI			
<b>Ostacolo: Linea Elettrica</b>						
Materiale:	ACCIAIO					
<input type="checkbox"/>	Ostacolo posizionato nel Centro Abitato					
<input type="checkbox"/>	Presenza ostacolo con altezza AGL uguale o superiore a 60 m entro raggio 200 m					
						
<b>Gruppo Geografico</b>		SICILIA-CT-BELPASSO-LENZI DI GUERRERA				
Nr	Latitudine wgs84	Longitudine wgs84	Quota terreno	Altezza al Top	Elevazione al Top	Raggio
1	37° 24' 58.24" N	14° 51' 8.03" E	33.15 m	40.7 m	73.85 m	0.0 m
2	37° 24' 48.46" N	14° 51' 1.69" E	32.64 m	55.7 m	88.34 m	0.0 m
Aeroporto di CATANIA/Fontanarossa: interferisce con il Settore 5 di 10.7 m. Da sottoporre all’iter valutativo.						

## 11.2 Interferenza attività minerarie

La verifica di non interferenza dell’opera in progetto con attività minerarie per ricerca, coltivazione e stoccaggio di idrocarburi, è stata effettuata per i punti di ubicazione delle strutture e delle linee elettriche di collegamento. Dalla verifica è risultato che le strutture del progetto non ricadono in aree con titoli minerari vigenti.

### **11.3 Vincoli ambientali e tutela del territorio e delle acque**

#### **11.3.1 Vincolo Idrogeologico**

Il Regio Decreto Legislativo 30 dicembre 1923, n. 3267, "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani", tuttora in vigore, sottopone a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di dissodamenti, modificazioni colturali ed esercizio di pascoli possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Detto vincolo è rivolto a preservare l'ambiente fisico, evitando che irrazionali interventi possano innescare fenomeni erosivi, segnatamente nelle aree collinari e montane, tali da compromettere la stabilità del territorio. La normativa in parola non esclude, peraltro, la possibilità di utilizzazione delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico, che devono in ogni modo rimanere integre e fruibili nel rispetto dei valori paesaggistici dell'ambiente. Il tracciato dell'elettrodotto esistente ricade in parte all'interno della perimetrazione delle aree tutelate ai sensi del RDL 3267/23. Dalla cartografia della Regione Sicilia si evince che il tracciato in variante non interessa zone perimetrali a rischio o pericolosità geomorfologia e idraulica.

#### **11.3.2 Gestione terre e rocce da scavo**

La norma che regola la gestione delle terre e rocce da scavo è il DPR 13 giugno 2017 n.120; esso introduce una nuova disciplina sui controlli e rimodula le regole di dettaglio per la gestione come sottoprodotti dei materiali da scavo, dettando anche nuove disposizioni per l'amministrazione delle terre e rocce fin dall'origine escluse dal regime dei rifiuti (ex. Art 185 del D.LGS. 152/06) e per quelle, invece, da condurre come rifiuti.

La definizione di terre e rocce da scavo è dettagliata all'Art. 2, comma 1, lettera c) come segue:

- Terre e rocce da scavo:

*"il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso".*

I criteri da rispettare per la corretta gestione delle TRS, in base all'attuale configurazione normativa, possono essere distinti in funzione dei seguenti aspetti:

- ipotesi di gestione adottate per il materiale da scavo:

- Riutilizzo nello stesso sito di produzione;
- Riutilizzo in un sito diverso rispetto a quello di produzione;

- Smaltimento come rifiuti e conferimento a discarica o ad impianto autorizzato;
- volumi di terre e rocce da scavo movimentate, in base a cui si distinguono:
  - cantieri di piccole dimensioni – Volumi di TRS inferiori a 6.000 m<sup>3</sup>;
  - cantieri di grandi dimensioni – Volumi di TRS superiori a 6.000 m<sup>3</sup>;
- assoggettamento o meno del progetto alle procedure di VIA e/o AIA;
- presenza o meno, nelle aree interessate dal progetto, di siti oggetto di bonifica.

### **11.3.3 Vincolo Sismico**

L'area impegnata dalle opere del progetto rientra in zona 2. Pertanto il progetto delle opere di fondazioni e strutturali verrà effettuato tenendo conto dei parametri sismici validi per tale zona.

### **11.3.4 Piano Tutela delle acque**

Per la parte di opera in progetto costituita dalla piccola variante alla linea aerea esistente, si osserva che l'opera non interferirà con suolo a meno dei sostegni che saranno realizzati senza interferire in alcun modo con il deflusso superficiale o profondo delle acque. Per quel che riguarda le previsioni del Piano di tutela delle Acque della Regione Sicilia, il territorio in studio non è compreso nei corpi idrici di livello regionale. L'intervento non modifica l'attuale sistema naturale di circolazione delle acque sia superficiali che sotterranee, pertanto risulta compatibile con gli indirizzi di tutela per le zone interessate dal progetto.

## **11.4 Vincoli rispetto alla Pianificazione urbanistica comunale**

### **11.4.1 Piano Regolatore di BELPASSO**

Il comune di BELPASSO (CT) è dotato di Piano Regolatore Generale approvato con DRU n. 987 del 22.12.1993. Sulla base dello strumento urbanistico vigente, si osserva che il progetto in esame, interessa zone agricole del tipo Verde Agricolo. L'elaborato di seguito elencato riporta il tracciato sovrapposto agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti ed esecutivi nei comuni interessati:

- Doc. n° **DE21339C1\_0007** Planimetria degli interventi su base PRG – Comune di BELPASSO.

### **11.5 Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi**

In ottemperanza a quanto disposto dal Ministero dell'Interno - Area Rischi Industriali - con Lettera Circolare prot. 0007075 del 27/04/2010 (rete Nazionale di trasporto dell'energia elettrica - Autorizzazioni ai sensi della legge n. 239 del 23/08/2004) si è prestata particolare attenzione a verificare il rispetto delle distanze di sicurezza tra l'elettrodotto in progetto e le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco o a rischio di incidente rilevante di cui al D. Lgs. 334/99.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specifica, Doc. n. RE21339C1\_0003 e Doc. n. DE21339C1\_0004, relativa ai vari interventi oggetto del presente Piano Tecnico.

## 12 AREE IMPEGNATE (LINEE AEREE e STAZIONI)

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

- 25 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 380 kV a semplice terna.
- Intera Area Stazione RTN.
- Intera Area Stazione Utente.

Il vincolo **preordinato all'esproprio** sarà apposto sulle "**aree potenzialmente impegnate**" (previste dalla L. 239/04) che equivalgono alle "zone di rispetto" di cui all'articolo 52 quater, comma 6, del Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330, all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

L'estensione dell'area potenzialmente impegnata sarà di:

- 50 m dall'asse linea per lato per elettrodotti aerei a 380 kV in semplice terna.
- Intera Area Stazione RTN.
- Intera Area Stazione Utente.

La planimetria catastale, come evidenziato nel documento allegato "DE21339C1\_0006 – Planimetria Catastale con Area Potenzialmente Impegnata", riporta i tracciati degli elettrodotti e delle Stazioni da realizzare con il posizionamento preliminare delle aree potenzialmente impegnate sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'imposizione della servitù di elettrodotto modificando quello esistente.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particella, così come desunti dal catasto, sono riportati nel documento:

- Doc. n. EE21339C1\_0002- Elenco Beni da Asservire

**In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa (asservimento), con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'imposizione della servitù di elettrodotto.**

## 13 CRONOPROGRAMMA

Dall'ottenimento dell'autorizzazione, le attività di progettazione esecutiva, approvvigionamento materiali, stipula servitù e realizzazione avranno una durata prevista di circa 24 mesi. In ogni caso, in considerazione dell'urgenza e dell'importanza dell'opera, saranno intraprese tutte le azioni volte ad anticipare il più possibile il completamento dell'impianto e la conseguente messa in servizio.

## 14 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia di sicurezza vigente.

Poiché in cantiere saranno presenti più imprese, l'opera ricade negli adempimenti previsti dal DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81. Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione si provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il fascicolo. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

## 15 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In questo capitolo si riportano i principali riferimenti normativi da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'intervento oggetto del presente documento.

### 15.1 Leggi

- *Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";*
- *Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia" e ss.mm.ii.;*
- *Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";*
- *DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";*
- *Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";*
- *DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e ss.mm.ii.;*
- *Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;*
- *Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 ";*
- *Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";*
- *Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;*
- *Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";*
- *Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";*
- *Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";*
- *Decreto Interministeriale del 05/08/1998 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne";*



- *D.M. 03.12.1987 Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate;*
- *CNR 10025/98 Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in calcestruzzo;*
- *D.Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.*
- *Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni». D. M. 17 gennaio 2018.*

## **15.2 Norme tecniche**

### **15.2.1 Norme CEI**

- *CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09;*
- *CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06;*
- *CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09;*
- *CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01;*
- *CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12;*
- *CEI 11-1, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata", nona edizione, 1999-01;*
- *CEI 304-1 "Interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche Identificazione dei rischi e limiti di interferenza", ed. prima 2005;*
- *CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02;*
- *CEI EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni";*
- *CEI EN 50522 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a";*
- *CEI 11-17, "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica – Linee in cavo", terza edizione, 2006-07.*

### **15.2.2 Norme tecniche diverse**

- *Unificazione TERNA, "Linee a 380 kV".*