



Enel Produzione S.p.A.



GRE CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.14456.00.058.00

PAGE

1 di/of 17

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

IMPIANTO FOTOVOLTAICO FLOTTANTE PRESENZANO INFERIORE

Presenzano (CE)

42,678 MWdc – 35,640 MWac

Progetto definitivo per autorizzazione

Relazione Tecnica Opere di connessione alla RTN



File: GRE.EEC.R.27.IT.P.14456.00.058.00

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	04/03/2024	Prima emissione	D.Stangalino	M.Jaquinta	D.Stangalino

GRE VALIDATION

COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY
---------------	-------------	--------------

PROJECT / PLANT Presenzano Inferiore	GRE CODE																		
	GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT			SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION							
	GRE	EEC	R	2	7	I	T	P	1	4	4	5	6	0	0	0	5	8	0

CLASSIFICATION	Public	UTILIZATION SCOPE	Progetto definitivo per autorizzazione
----------------	--------	-------------------	--

This document is property of Enel Green Power Solar Energy S.r.l. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power Solar Energy S.r.l.



Enel Produzione S.p.A.



GRE CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.14456.00.058.00

PAGE

2 di/of 17

INDEX

1. INTRODUZIONE	3
1.1. CONTENUTI DELLA RELAZIONE.....	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	5
5. DATI DI PROGETTO	6
6. CLASSIFICAZIONE AMBIENTALE	6
7. RIFERIMENTI TECNICI DEL PROGETTO	6
8. SOTTOSTAZIONE	7
8.1. CARATTERISTICHE GENERALI.....	7
8.2. CARATTERISTICHE DI INSTALLAZIONE.....	7
8.3. COMPONENTI	8
8.4. TRASFORMATORE ELEVATORE AT/MT	8
8.5. RETE DI MESSA A TERRA PRIMARIA E SECONDARIA.....	9
8.6. QUADRI DI COMANDO E PROTEZIONE E SERVIZI AUSILIARI	9
8.7. ACCESSO ALLA SOTTOSTAZIONE E VIABILITÀ INTERNA	9
8.8. EDIFICIO QUADRI	10
8.9. RIVESTIMENTO SUPERFICIALE.....	10
8.10. MOVIMENTI TERRA.....	10
8.11. STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE	11
8.12. CAMPI MAGNETICI ED ELETTRICI.....	11
8.13. RUMORE	11
8.14. AREE IMPEGNATE.....	11
8.15. FASI DI COSTRUZIONE.....	11
9. CAVIDOTTO AT	12
9.1. DIMENSIONAMENTO.....	12
9.2. CARATTERISTICHE	12
9.3. PERCORSO	13
9.4. LUNGHEZZA E PEZZATURE	14
9.5. CAMERE DI GIUNZIONE	14
9.6. TERMORESISTENZE.....	15
9.7. COMUNI INTERESSATI.....	15
9.8. MODALITÀ DI POSA.....	15
9.9. VINCOLI TERRITORIALI	16
9.10. DISTANZE DI SICUREZZA NEI CONFRONTI DI PARALLELISMI O INCROCI CON INFRASTRUTTURE INTERRATE	16
9.11. FASCE DI RISPETTO	16
9.12. CAMPI ELETTRICI.....	16
9.13. RUMORE	16
9.14. AREE IMPEGNATE.....	16

1. INTRODUZIONE

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Enel Green Produzione S.p.A. di redigere il progetto definitivo per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico flottante, installato sul **Bacino di Presenzano** - Bacino inferiore dell'impianto di generazione e pompaggio di Presenzano (CE).

L'impianto è progettato per operare in parallelo alla rete di distribuzione elettrica, cedendo totalmente alla rete Nazionale l'energia prodotta.

In sintesi, il presente progetto prevede:

- installazione di pannelli fotovoltaici su strutture metalliche di sostegno posizionate su piattaforme galleggianti;
- realizzazione di tre cabine per la raccolta dell'energia elettrica prodotta dal parco e successivo innalzamento della tensione da bassa tensione "BT" a media tensione "MT" (tali cabine sono dette "di raccolta" o "di trasformazione");
- realizzazione di una Sottostazione elettrica di consegna lato utente ("SSE Utente") per la trasformazione da MT ad alta tensione "AT";
- realizzazione di cavidotti interrati in media tensione per il trasporto dell'energia elettrica dalle cabine di raccolta alla Sottostazione (SSE);
- realizzazione di un cavidotto interrato in alta tensione per il trasporto dell'energia elettrica dalla SSE sino alla Stazione Terna, 220kV esistente e localizzata nell'area di Centrale a Nord del Bacino; al fine di consentire la connessione del nuovo impianto FV- in accordo con la STMG rilasciata da Terna Codice Pratica 202001034 - la Stazione Terna sarà oggetto di ampliamento con la realizzazione di un nuovo stallo.

Il progetto è in linea con gli obiettivi nazionali ed europei per la riduzione delle emissioni di CO₂ legate a processi di produzione di energia elettrica.

1.1. CONTENUTI DELLA RELAZIONE

Lo scopo della presente relazione consiste nella **descrizione delle caratteristiche tecniche dei componenti costituenti l'opera di utenza per la connessione alla RTN del nuovo impianto FV** da installarsi sul bacino di Presenzano.

La Soluzione Tecnica Minima Generale prevede che l'impianto venga allacciato in antenna a 220 kV su un futuro ampliamento a 220 kV della stazione Elettrica (SE) della RTN a 220kV denominata "Presenzano".

La Stazione di trasformazione MT/AT e l'elettrodotto AT in antenna a 220kV per il collegamento dell'impianto alla SE RTN costituiscono l'impianto di utenza mentre lo stallo 220 kV costituisce l'impianto di rete per la connessione.

L'impianto di connessione di utenza alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), sarà composto dall'insieme delle seguenti opere:

- n°1 Sottostazione Utente comprensiva di quadro generale, trasformatore MT/AT e stallo AT;
- n°1 cavidotto interrato in alta tensione lunghezza complessiva pari a circa 1,380 km per il collegamento al futuro ampliamento a 220 kV della stazione Elettrica (SE) della RTN a 220kV denominata "Presenzano".

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di interesse dell'impianto fotovoltaico ricade nel territorio del comune di Presenzano, provincia di Caserta, Campania, presso il bacino inferiore (bacino di Presenzano) della centrale idroelettrica di Presenzano, di proprietà Enel Produzione S.p.A.

L'area di impianto è identificata dalle seguenti coordinate geografiche (UTM 33 T):

- Latitudine: 4581106.85 m N
- Longitudine: 424491.08 m E

La Stazione Elettrica Terna ("SE" RTN) a 220 kV denominata "Presezano" ove avverrà la connessione alla RTN è identificata dalle seguenti coordinate geografiche (UTM 33 T):

- Latitudine: 4581601.66 m N
- Longitudine: 424065.08 m E

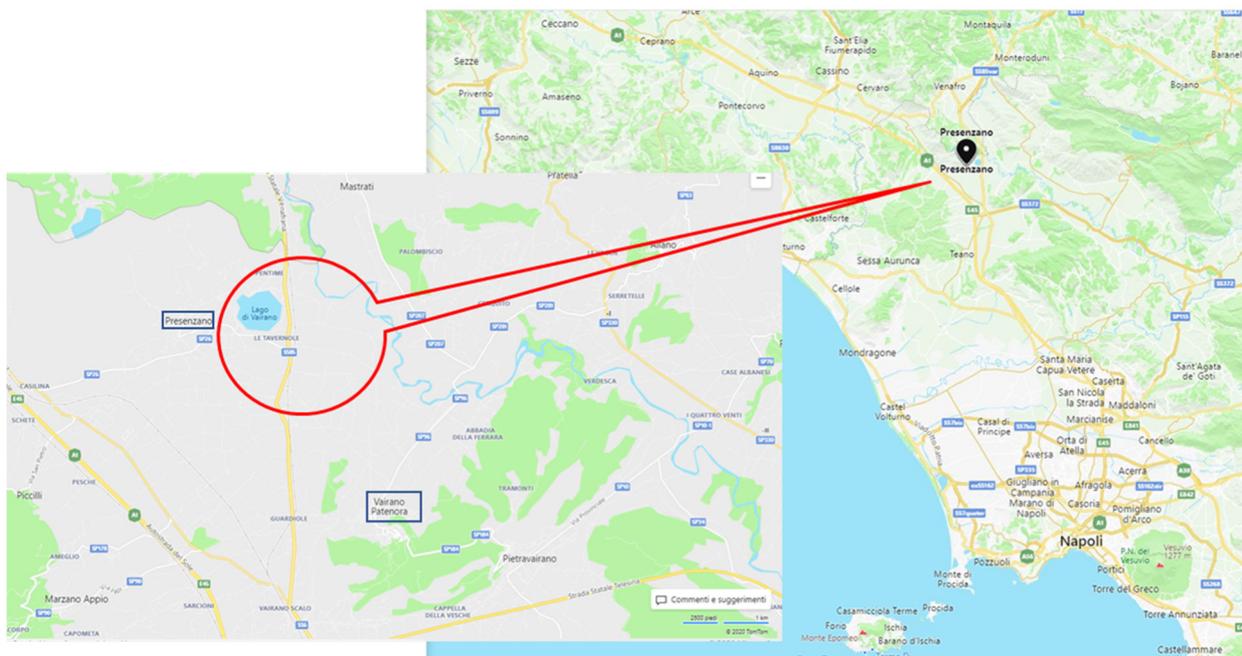


Figura 2-1- Inquadramento territoriale

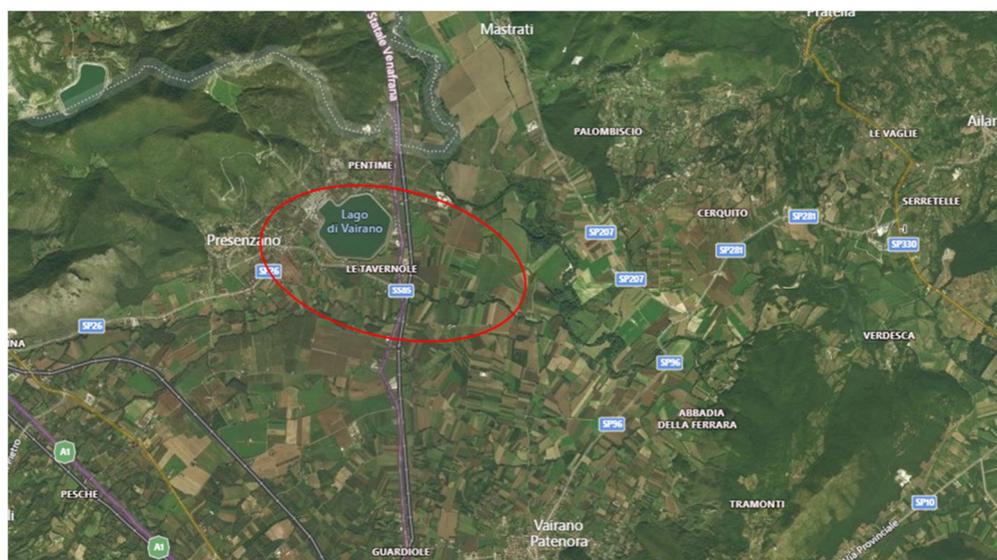


Figura 2-2 : Vista satellitare Bacino di Presezano e area interessata dalle opere di connessione rete

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella stesura della presente relazione tecnica, sono state seguite le prescrizioni indicate e applicabili al caso specifico dalle seguenti norme:

- ✓ Guida CEI 0-2 II Ed. 2002, "Guida per la definizione della documentazione di progetto per gli Impianti Elettrici".
- ✓ DLgs 81/2008 del 9/4/2008 "Testo unico sulla sicurezza".
- ✓ Norma CEI EN 61936-1, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni".
- ✓ Norma CEI EN 50522, "Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a".
- ✓ Legge Quadro n. 36 del 22/02/01 e relativo DPCM 08-07-2003 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.
- ✓ Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 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 Ministeriale 29 maggio 2008: Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti.
- ✓ Norma CEI 106-11: "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003".
- ✓ Guida CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche".
- ✓ Norma CEI 11-17, "Linee in cavo".
- ✓ Norma CEI EN 60076, "Trasformatori di potenza".
- ✓ Regolamento 548 del 21 maggio 2014.
- ✓ DM 15 luglio 2014, "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³".
- ✓ Norma CEI 0-16, "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica".
- ✓ Codice di rete Terna

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, saranno in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare saranno conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF;
- alle prescrizioni e indicazioni di Terna SpA (codice di rete);
- alle prescrizioni del gestore della rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico flottante in progetto prevederà:

- n° 64.664 moduli fotovoltaici;
- n°120 inverter;
- n°3 cabine di raccolta equipaggiate con n.3 trasformatori BT/MT ciascuna;
- n°1 Sottostazione Utente comprensiva di quadro generale, trasformatore MT/AT e stallo AT;
- n°1 nuovo stallo da realizzarsi presso la Stazione RTN 220kV esistente, per il



Enel Produzione S.p.A.



GRE CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.14456.00.058.00

PAGE

6 di/of 17

collegamento alla rete di trasmissione nazionale (RTN) e consegna dell'energia prodotta;

- n° 106 piattaforme sul coronamento;
- n° 82 blocchi di ancoraggio a valle;
- n° 24 ancoraggi con tirante;
- n° 107 cavi di ancoraggio;
- n°2 cavidotti interrati in media tensione dalle cabine di trasformazione 1 e 2 alla SSE per una lunghezza complessiva pari a circa 470 m;
- n°1 cavidotto con soluzione mista, dalla cabina di trasformazione 3 alla SSE, in cui i cavi saranno per alcuni tratti posati in cavidotto interrato e per un tratto su zattera galleggiante;
- n°1 cavidotto interrato in alta tensione dalla SSE alla Stazione RTN di lunghezza complessiva pari a circa 1,380 km;
- sistema di monitoraggio SCADA;
- rete di terra ed equipotenziale di collegamento di tutte le strutture in grado di essere attraversate da corrente in caso di guasto o malfunzionamento.

5. DATI DI PROGETTO

I dati nominali elettrici per la definizione dell'elettrodotto sono i seguenti:

Tensione nominale	220	kV
Frequenza nominale	50	Hz
Potenza da evacuare	35,640	MW
Corrente massima di esercizio	105,32	(con $f_p = 0,9$)
Stato del neutro	a terra diretto	
Livello di corto circuito	40	kA x 1 s

6. CLASSIFICAZIONE AMBIENTALE

La realizzazione della sottostazione avverrà su terreno attualmente parzialmente asfaltato e parzialmente vegetale in un'area delimitata e opportunamente recintata.

Per cui tutti gli ambienti interessati sono considerati come ambienti ordinari in quanto non interessati da classificazioni particolari quali ambienti a maggior rischio di incendio o ambienti con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili.

7. RIFERIMENTI TECNICI DEL PROGETTO

La presente relazione tecnica ha assunto a riferimento, quanto segue:

- l'esistenza di vincoli preordinati dagli strumenti di pianificazione territoriale, e l'esistenza di aree ed insediamenti di particolare valore naturalistico e paesaggistico;
- l'esistenza di vincoli tecnici costituiti da opere di sottoservizi di area e di infrastrutture di viabilità;
- l'esistenza di insediamenti abitativi;
- norme di legge e di buona tecnica applicabili alla natura e alla consistenza dell'opera;
- scelte tecniche di realizzazione dell'opera che minimizzino le limitazioni sulla fruibilità delle aree attraversate, in funzione della loro destinazione d'uso.



Enel Produzione S.p.A.



GRE CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.14456.00.058.00

PAGE

7 di/of 17

8. SOTTOSTAZIONE

8.1. CARATTERISTICHE GENERALI

La sottostazione utente sarà composta da apparecchiature (conduttori, portali, colonnini, sezionatore) ad isolamento in aria (AIR type), mentre l'interruttore e i trasformatori di misura saranno ad isolamento in SF6 per installazione all'aperto.

Essa sarà costituita da uno stallo unico di trasformazione AT/MT al quale saranno connessi il cavo di alta tensione per la connessione a RTN e il trasformatore elevatore AM/MT a sua volta collegato con linee in cavo al quadro di media tensione di raccolta dalle cabine di trasformazione dell'impianto fotovoltaico.

Il trasformatore elevatore sarà dotato di apposita vasca di raccolta dell'olio e sarà installato all'aperto.

Tutte le apparecchiature in alta tensione avranno caratteristiche idonee al livello di isolamento (245 kV) e alla corrente di corto circuito prevista (40 kA x 1 s).

Tutta l'area della sottostazione sarà dotata di un opportuno impianto di illuminazione artificiale normale e di emergenza, tale da garantire i livelli di illuminazione richiesti dalla normativa vigente per gli ambienti di lavoro all'aperto.

La sottostazione sarà ubicata in una apposita area circoscritta e recintata all'interno della quale le apparecchiature elettriche di alta tensione saranno installate su appositi basamenti in cemento armato idonei a resistere alle varie sollecitazioni (sforzi elettrodinamici, spinta del vento, carico di neve, ecc.).

La recinzione ha caratteristiche conformi alle prescrizioni della Norma CEI 61936-1 (altezza minima 2,5 m). La distanza della recinzione dalle apparecchiature di alta tensione sarà in accordo alle prescrizioni della Norma CEI 61936-1 e comunque non inferiore a 5 m.

L'accesso alla sottostazione e al relativo edificio quadri sarà regolamentato con apposita procedura e sarà consentito solo al personale qualificato. Per l'accesso alla sottostazione saranno previsti due cancelli carrabili di larghezza 7 m. Il locale contatori e il locale server avranno anche un accesso dall'esterno dedicato.

All'interno della sottostazione sarà realizzata una viabilità interna tale da consentire le normali operazioni di esercizio e manutenzione dell'impianto nel rispetto delle distanze di vincolo e di guardia fissate dalla Norma CEI 61936-1.

All'interno della sottostazione saranno previsti:

- N. 1 palo antenna, utile alle telecomunicazioni da remoto con l'impianto
- N.1 Sistema di regimentazione delle acque meteoriche

Le caratteristiche dei suddetti componenti/sistemi saranno definite in fase di ingegneria esecutiva.

8.2. CARATTERISTICHE DI INSTALLAZIONE

Nella stazione sarà realizzato un edificio a pianta rettangolare con dimensioni di circa 36,9 x 6,5 metri con altezza fuori terra di circa 4,00m, per alloggiamento locale server, sala quadri controllo e protezione, TSA, sala quadri MT (33kV), ufficio e locale magazzino. Sottostante sarà prevista una vasca per il passaggio cavi avente profondità di 1 m.

Le apparecchiature elettriche di alta tensione saranno comandate in loco dal relativo quadro di comando installato a bordo e in remoto dal quadro sinottico di comando e misura.

Per lo stallo trasformatore sarà previsto il relativo quadro di protezione, quadro misure per il sistema di controllo e quadro misure per il dispacciamento.

I relè di protezione saranno di nuova generazione con tecnologia a microprocessore con incorporate le funzioni di protezione, misura, segnalazione degli allarmi, oscillografia e registrazione cronologica degli eventi e con comunicazione con protocollo IEC61850 con il sistema di supervisione.

Le apparecchiature elettriche di alta tensione saranno installate su appositi basamenti in cemento armato idonei a resistere alle varie sollecitazioni (sforzi elettrodinamici, spinta del vento, carico di neve, ecc.).

Le apparecchiature saranno posizionate ad una idonea distanza tra loro al fine di rispettare i dettami della Norma CEI 61936-1 per quanto concerne le distanze di vincolo (dv) e di guardia (dg), come indicato nella Norma stessa.

Le distanze minime tra le parti attive (fase-fase e fase-terra) saranno nel rispetto delle prescrizioni della Norma CEI 61936-1. In particolare, si adotterà una distanza in orizzontale tra le fasi di 3,3 m in accordo anche alle prescrizioni del codice di rete di Terna.

I cavi di alimentazione, controllo e segnalazione interni alla sottostazione saranno posati in appositi cavidotti realizzati con tubi in PVC interrati e pozzetti o manufatti in cemento armato realizzati in opera.

Tutti gli isolatori previsti per installazione all'aperto saranno realizzati con materiale polimerico resistente all'aggressione degli agenti atmosferici.

All'interno dell'area dello stallo di trasformazione, in idonea posizione saranno previsti il gruppo elettrogeno, lo shunt reactor e il bank capacitor.

Il trasformatore dei servizi ausiliari sarà installato all'interno dell'edificio, in apposito locale dedicato.

8.3. COMPONENTI

La sottostazione sarà composta da un montante trasformatore AT/MT, composto dalle seguenti apparecchiature ad isolamento in aria:

- N.1 sezionatore di linea (189L) e sezionatore di terra dimensionati per 245 kV, 40 kA, 1250 A, con comando a motore elettrico (110Vcc).
- N. 3 TV di tipo induttivo a quattro avvolgimenti secondari per protezioni e misure con isolamento in SF6.
- N.1 interruttore generale (152L) dimensionato per 245 kV, 40 kA, 1250 A, con bobina di chiusura, due bobine di apertura a lancio e una bobina di apertura a mancanza, isolamento in SF6 e comando a motore elettrico (110Vcc).
- N.3 TA a quattro avvolgimenti secondari, 2 di misura e 2 di protezione, con isolamento in SF6.
- N.6 scaricatori di sovratensione.
- N. 3 Terminali Cavo AT

Tutti i circuiti di comando e di alimentazione funzionale dei motori di manovra saranno a 110 Vcc, mentre l'alimentazione ausiliaria sarà a 230/400 Vca.

8.4. TRASFORMATORE ELEVATORE AT/MT

Il trasformatore elevatore della sottostazione elettrica sarà dimensionato per poter evacuare la seguente potenza:

- Impianto fotovoltaico 35,640 MW

Le caratteristiche del trasformatore elevatore sono di seguito indicate:

		TR1
Potenza nominale	MVA	45/50
Tensione nominale primaria	kV	220
Tensione nominale secondaria	kV	33
Variatore primario		± 10 x 1, 5%



Enel Produzione S.p.A.



GRE CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.14456.00.058.00

PAGE

9 di/of 17

Gruppo vettoriale		YNd11
Tensione di corto circuito		11%
Sistema di ventilazione forzata		ONAN-ONAF

(*) La potenza con ventilazione ONAF sarà definita in fase di progetto esecutivo.

Il trasformatore sarà equipaggiato con le proprie protezioni di macchina (Buchholz, temperatura, immagine termica, livello olio, valvola di sovrappressione), conservatore dell'olio, variatore sottocarico.

8.5. RETE DI MESSA A TERRA PRIMARIA E SECONDARIA

Per garantire la protezione contro le tensioni di passo e contatto, in accordo alle prescrizioni della Norma CEI EN 50522, la sottostazione sarà dotata di impianto di messa a terra realizzato con maglia interrata (alla profondità di 0,8 m) in corda di rame nuda da 95 mm².

La configurazione della maglia sarà tale da garantire il rispetto delle tensioni limite di contatto in funzione del tempo di intervento delle protezioni della rete AT per guasto monofase a terra.

Tutte le apparecchiature metalliche che richiedono la messa a terra (funzionale e di protezione) saranno collegate all'impianto di messa a terra secondario, in accordo alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 e alla Norma CEI 50522.

L'impianto di messa a terra secondario sarà composto dai collettori principali di terra (piatto di rame), conduttori equipotenziali di colore giallo-verde di idonea sezione e isolamento e sarà connesso direttamente alla maglia di terra interrata.

Tale impianto sarà connesso all'impianto di terra del sito al fine di realizzare un impianto di terra globale.

8.6. QUADRI DI COMANDO E PROTEZIONE E SERVIZI AUSILIARI

Le apparecchiature elettriche di alta tensione saranno comandate in loco dal relativo quadro di comando installato a bordo e in remoto dal quadro sinottico di comando e misura.

Per lo stallo trasformatore sarà previsto il relativo quadro di protezione, quadro misure per il sistema di controllo e quadro misure per il dispacciamento.

I relè di protezione saranno di nuova generazione con tecnologia a microprocessore con incorporate le funzioni di protezione, misura, segnalazione degli allarmi, oscillografia e registrazione cronologica degli eventi e con comunicazione con protocollo IEC61850 con il sistema di supervisione.

I servizi ausiliari in corrente alternata saranno derivati da un quadro di bassa tensione a 400 V alimentato dal trasformatore dei servizi ausiliari (MT/BT) e da un gruppo elettrogeno di emergenza.

Per l'alimentazione dei circuiti di comando a 110 Vcc sarà previsto un sistema raddrizzatore con batterie stazionarie di adeguata autonomia.

Per l'alimentazione dei sistemi di controllo e supervisione sarà previsto un sistema UPS con proprie batterie di adeguata autonomia.

8.7. ACCESSO ALLA SOTTOSTAZIONE E VIABILITÀ INTERNA

L'area dello stallo di trasformazione all'interno della sottostazione sarà opportunamente recintata, con recinzione avente caratteristiche conformi alle prescrizioni della Norma CEI 61936-1 (altezza minima 2,5 m). La distanza della recinzione dalle apparecchiature di alta tensione sarà in accordo alle prescrizioni della Norma CEI 61936-1 e comunque non inferiore a 5 m.



Enel Produzione S.p.A.



GRE CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.14456.00.058.00

PAGE

10 di/of 17

L'area delle sbarre comuni di alta tensione sarà opportunamente recintata e accessibile solo a personale istruito, con un accesso dedicato esterno allo stallo di trasformazione.

L'accesso allo stallo di trasformazione e al relativo edificio quadri sarà regolamentato con apposita procedura e sarà consentito solo al personale qualificato.

L'accesso alla sottostazione e al relativo edificio quadri sarà regolamentato con apposita procedura e sarà consentito solo al personale qualificato. Per l'accesso alla sottostazione saranno previsti due cancelli carrabili di larghezza 7 m. Il locale contatori e il locale server avranno anche un accesso dall'esterno dedicato.

All'interno sarà realizzata una viabilità interna tale da consentire le normali operazioni di esercizio e manutenzione dell'impianto nel rispetto delle distanze di vincolo e di guardia fissate dalla Norma CEI 61936-1.

8.8. EDIFICIO QUADRI

Nella stazione sarà realizzato un edificio a pianta rettangolare con dimensioni di circa 36,9 x 6,5 metri con altezza fuori terra di circa 4,00m, per alloggiamento locale server, sala quadri controllo e protezione, TSA, sala quadri MT (33kV), ufficio e locale magazzino. Sottostante sarà prevista una vasca per il passaggio cavi avente profondità di 1 m.

Il suddetto fabbricato sarà realizzato con struttura portante in c.a. e con tamponatura esterna in mattoni semiforati intonacati; i serramenti saranno di tipo metallico.

La copertura del fabbricato sarà realizzata con un tetto piano. La impermeabilizzazione del solaio sarà eseguita con l'applicazione di idonee guaine impermeabili in resine elastometriche.

Particolare cura verrà 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 4.4.75 e successivi aggiornamenti, nonché alla legge n.10 del 9.1.91.

L'edificio sarà servito da impianti tecnologici quali: illuminazione, condizionamento, antintrusione, ecc.

L'edificio sarà diviso in diversi locali, quali: locale contatori, locale server, locale quadri controllo e protezione, locale trasformatore servizi ausiliari, ufficio e locale magazzino.

8.9. RIVESTIMENTO SUPERFICIALE

Le vie di accesso allo stallo di trasformazione interno alla sottostazione e i camminamenti saranno dotati di apposita pavimentazione (asfalto).

L'area attorno alle apparecchiature in alta tensione sarà ricoperta con pietrisco e/o ghiaia.

Tutto ciò al fine di garantire che le tensioni di passo e contatto nei vari punti della sottostazione siano inferiori ai limiti ammissibili, che saranno definiti in fase di realizzazione del progetto esecutivo.

8.10. MOVIMENTI TERRA

I movimenti di terra per la realizzazione dello stallo di trasformazione consisteranno nei lavori civili necessari alla realizzazione delle opere di fondazione (edificio, portali, fondazioni apparecchiature, pali di illuminazione, ecc.).

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

Si ipotizza che le attività di preparazione dell'area saranno realizzate dal produttore incaricato di realizzare le parti comuni e la connessione in AT.



Enel Produzione S.p.A.



GRE CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.14456.00.058.00

PAGE

11 di/of 17

Pertanto i movimenti di terra saranno relativi alla sola realizzazione degli scavi e delle opere di fondazione.

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Poiché per l'esecuzione dei lavori non saranno 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 e in tutte le 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.

L'eventuale terreno rimosso in eccesso sarà conferito in discarica nel rispetto della normativa vigente.

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 di servizio destinate alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

8.11. STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE

La durata di realizzazione della nuova sottostazione è stimata in 4 mesi dal ricevimento in sito di tutti i materiali.

8.12. CAMPI MAGNETICI ED ELETTRICI

Far riferimento al documento n. [GRE.EEC.R.27.IT.P.14456.00.040.01 - Relazione sull'impatto elettromagnetico.](#)

8.13. RUMORE

Le fonti di rumore presenti nella sottostazione elettrica sono:

- Trasformatore elevatore
- Gruppo elettrogeno
- Trasformatore servizi ausiliari

Le apparecchiature saranno progettate per rispettare i limiti di Legge.

8.14. AREE IMPEGNATE

L'area impegnata dalla sottostazione è definita ed identificata dalla propria recinzione.

8.15. FASI DI COSTRUZIONE

La realizzazione dell'opera, essendo situata all'interno dell'area della sottostazione esistente, avverrà senza interferenze con le infrastrutture adiacenti e con la viabilità ordinaria.

Le operazioni si articoleranno secondo le fasi di seguito elencate:



Enel Produzione S.p.A.



GRE CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.14456.00.058.00

PAGE

12 di/of 17

- realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
- scavi per la realizzazione del nuovo edificio;
- scavi per la realizzazione dei basamenti delle apparecchiature e dei cunicoli interrati;
- scavi per la realizzazione della nuova vasca di raccolta olio;
- realizzazione dei basamenti delle apparecchiature AT;
- realizzazione dei cunicoli per le vie cavi interne alla sottostazione;
- realizzazione dell'impianto di terra primario (maglia di rame interrata);
- installazione delle apparecchiature AT e loro assemblaggio;
- installazione del trasformatore elevatore;
- posa e collegamento dei cavi elettrici;
- posa e collegamento dei quadri elettrici all'interno dell'edificio;
- realizzazione dei rivestimenti superficiali;
- prove funzionali e collaudi della sottostazione in accordo alla Norma CEI 61936-1.

9. CAVIDOTTO AT

9.1. DIMENSIONAMENTO

Il cavo di alta tensione sarà dimensionato per trasportare la massima potenza generata dall'impianto fotovoltaico.

Pertanto, il valore minimo di portata del cavo sarà superiore alla corrente nominale lato primario del trasformatore elevatore della sottostazione d'utente (105,32 A).

Sarà impiegato un cavo unipolare avente una sezione di 630 mm².

9.2. CARATTERISTICHE

L'elettrodotto sarà costituito da tre cavi unipolari in alluminio idonei per tensione 130/225 (245) kV.

Ciascun cavo a 220 kV sarà costituito da un conduttore in alluminio compatto, tamponato, schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, schermo in alluminio longitudinalmente saldato, rivestimento in polietilene con grafatura esterna.

CARATTERISTICHE DI COSTRUZIONE

Materiale del conduttore:	Alluminio
Isolamento:	XLPE
Tipo di conduttore:	Corda rotonda compatta
Schermo metallico:	Alluminio termosaldato

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

Sezione:	1x630 mm ²
Diametro del conduttore:	30,3 mm
Diametro esterno nominale:	90 mm
Sezione schermo:	300 mm ²
Peso approssimativo:	7 kg/m

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione di isolamento:	245kV
Messa a terra degli schermi:	posa a trifoglio con correnti di circolazione
Portata:	680 A (nota 1)
Massima resistenza:	0,0469 Ohm/km a 20°C in cc
Induttanza:	0,41 mH/km
Capacità nominale:	0,155 µF / km

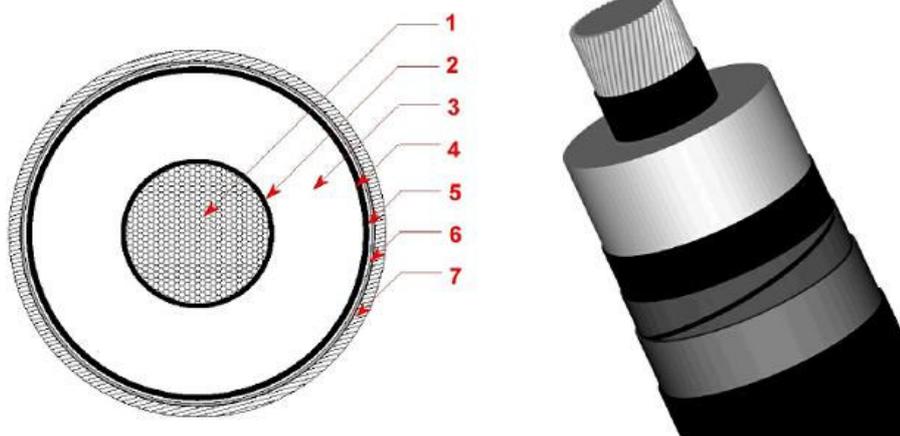
Nota 1: valore riferito a 20 °C, profondità 1,3 m, resistività del terreno 1,0 Km/W

Nelle reali condizioni di posa:

- profondità di 1,5 m
- terna singola
- temperatura del terreno di 20 °C
- resistività del terreno 1 Km/W

si ha un coefficiente di riduzione della portata di $K=0,98$.

Pertanto, il valore effettivo della portata risulta essere 652,8 A, superiore alla massima corrente di impiego del cavo (105,32 A).



Diagrammatic Only - Not to Scale

Item	Description	Nominal Thickness [mm]	Details
1	Conductor		Aluminium Compacted
2	Conductor Screen		Semi-conductive polymer
3	Insulation	13.8	XLPE
4	Insulation Screen		Semi-conductive polymer
5	Water Barrier		Hygroscopic Tapes
6	Metallic Sheath	1.1	Al Tape Longitudinally Welded
7	Outer Serving	4.5	PE with Graphite Coating

Figura 9-1: sezione tipica del cavo XLPE

9.3. PERCORSO

Il tracciato del cavo di alta tensione è riportato nel documento n. GRE.EEC.D.27.IT.P.14456.00.045.01 - Planimetria e tipi di posa elettrodotto AT, ove sono evidenziati gli attraversamenti delle infrastrutture incontrate nel percorso fino alla sottostazione di condivisione.

L'elenco delle particelle e dei proprietari dei terreni lungo cui si sviluppa il percorso dell'elettrodotto è riportato nei documenti GRE.EEC.R.27.IT.P.14456.00.009.01 - Piano particellare di esproprio e GRE.EEC.D.24.IT.P.14456.00.041.01 - Pianta con indicazioni DPA (SSE - elettrodotto AT)

Gli attraversamenti rilevanti sono:

- Strada comunale asfaltata
- Ponte per superamento condotte forzate

9.4. LUNGHEZZA E PEZZATURE

La lunghezza del tracciato (1,4 km) sarà coperta con la posa di 2 pezzature di cavo unipolare per fase, aventi lunghezza di 700 m.

Pertanto, la fornitura del cavo unipolare avverrà in n. 6 bobine di cavo unipolare aventi lunghezza 700 m ciascuna.

Le bobine saranno posizionate lungo il percorso in corrispondenza delle camere di giunzione e della sottostazione di partenza.

9.5. CAMERE DI GIUNZIONE

Sarà prevista n.1 camera di giunzione, posizionata come indicato sul documento n. GRE.EEC.D.27.IT.P.14456.00.045.01 - Planimetria e tipi di posa elettrodotto AT.

La singola camera di giunzione avrà dimensioni indicative:

lunghezza=10 m, larghezza= 3m, profondità=2 m (vedi Fig. 9.2).

A giunzioni ultimate si procederà al rinterro degli scavi eseguiti con ripristino dell'area interessata dai lavori, considerando, in corrispondenza dei giunti, opportuni rinforzi atti a contrastare eventuali instabilità del terreno sovrastante.

La modalità di messa a terra degli schermi metallici sarà: "Cross bonding".

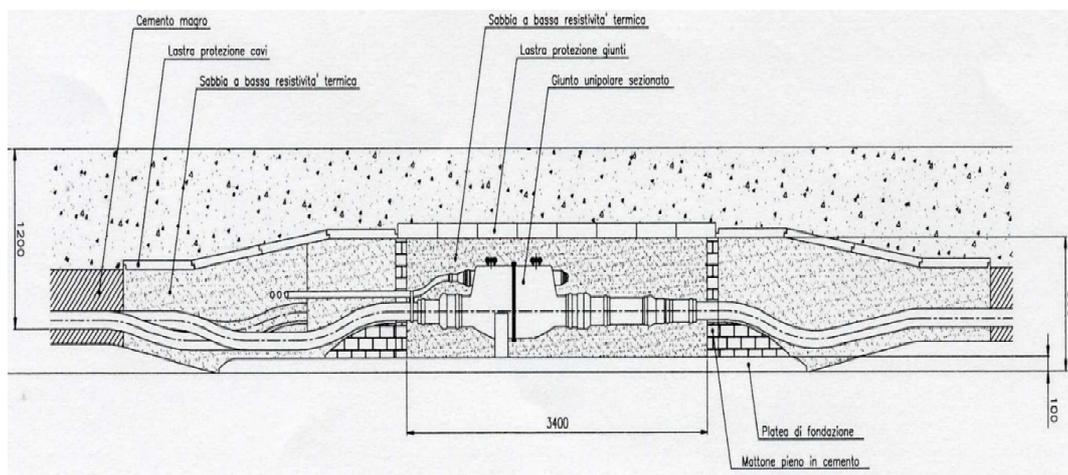


Figura 9-2: Tipico camera di giunzione (sezione)

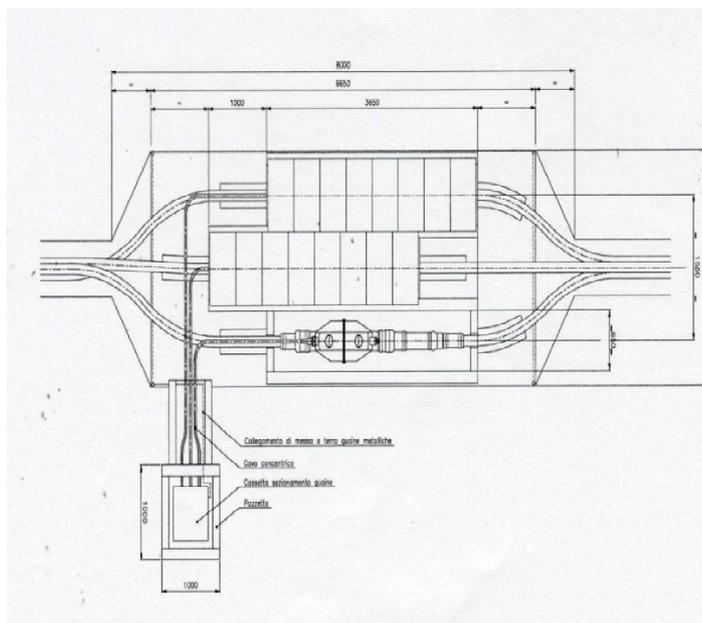


Figura 9-3: Tipico camera di giunzione (pianta)

9.6. TERMORESISTENZE

Per il controllo del regime termico dei cavi durante l'esercizio si prevede l'installazione di opportune termoresistenze.

Tali termoresistenze saranno accessibili attraverso dei pozzetti e la misura della temperatura potrà essere eseguita in loco con strumento portatile.

9.7. COMUNI INTERESSATI

Il tracciato dell'elettrodotto si svilupperà su terreni ubicati interamente nel comune di Presenzano (CE).

9.8. MODALITÀ DI POSA

Il cavo sarà interrato alla profondità di circa 1,50 m, con disposizione delle fasi a trifoglio.

Nello stesso scavo della trincea, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, si prevede la posa di un cavo a fibre ottiche per trasmissione dati e una corda di terra (rame nudo).

La terna di cavi dovrà essere alloggiata in un letto di sabbia in accordo alla sezione di posa indicata nel documento n. GRE.EEC.D.27.IT.P.14456.00.045.01 - Planimetria e tipi di posa elettrodotto AT.

La terna di cavi dovrà essere protetta mediante lastra in CAV e segnalata superiormente da un nastro segnaletico.

La restante parte della trincea dovrà essere ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici, qualora si rendessero necessari.

La profondità di posa potrà subire delle variazioni in funzione degli attraversamenti delle eventuali infrastrutture che saranno incontrate lungo il percorso.

I cavi saranno posati con le seguenti modalità:

11 – posa in terreno vegetale

12 – posa in tubo (TOC) per attraversamento stradale



Enel Produzione S.p.A.



GRE CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.14456.00.058.00

PAGE

16 di/of 17

13 – posa lungo strada asfaltata

14 – posa in tubo sospeso per attraversamento ponte sopra condotte forzate

9.9. VINCOLI TERRITORIALI

Per la caratterizzazione dei vincoli territoriali sul percorso del cavidotto, si rimanda all'elaborato GRE.EEC.R.27.IT.P.14456.00.022.01 – Relazione Paesaggistica.

9.10. DISTANZE DI SICUREZZA NEI CONFRONTI DI PARALLELISMI O INCROCI CON INFRASTRUTTURE INTERRATE

Le interferenze (parallelismi o incroci) con i cavi interrati di energia e segnalazione o comando che si verificheranno lungo il tracciato dell'elettrodotta saranno gestite nel rispetto delle prescrizioni della Norma CEI 11-17 (capitolo 4 – sezione 2) e delle leggi vigenti sia per quanto riguarda i cavi elettrici dello stesso livello di tensione, sia per quelli con livelli di isolamento inferiore (cavi di bassa e media tensione).

Analogamente gli incroci o i parallelismi con i cavi di telecomunicazione interrati saranno gestiti nel rispetto delle prescrizioni della Norma CEI 11-17 (capitolo 4 – sezione 1) e delle leggi vigenti.

Per quanto riguarda i possibili fenomeni di danneggiamento per induzione magnetica, in fase di progetto esecutivo si dovrà procedere alle verifiche di cui alla Norma CEI 103-6.

La coesistenza tra l'elettrodotta e le tubazioni metalliche interrate sarà realizzata nel pieno rispetto delle prescrizioni della Norma CEI 11-17 (capitolo 4 – sezione 3) e del DM 17/04/08 e delle norme UNI qualora siano applicabili (nel caso di gasdotti).

L'attraversamento delle strade e delle ferrovie avverrà in accordo alle indicazioni della Norma CEI 11-17 capitolo 4 – sezione 4.

9.11. FASCE DI RISPETTO

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

Le fasce di rispetto dovranno essere definite in conformità alla metodologia di calcolo emanata dall'APAT, in applicazione del D.P.C.M. 08/07/2003, con pubblicazione sul supplemento ordinario della G.U. n° 160 del 05.07.2008.

Far riferimento al documento n. GRE.EEC.R.27.IT.P.14456.00.040.01 Relazione compatibilità elettromagnetica per l'estensione delle fasce di rispetto.

9.12. CAMPI ELETTRICI

Dato che il cavo di alta tensione è schermato il campo elettrico esterno allo schermo è nullo o comunque inferiore al valore di 5 kV/m imposto dalla Norma.

9.13. RUMORE

Il cavo in alta tensione con posa interrata non produce nessun rumore.

9.14. AREE IMPEGNATE

In merito all'interessamento di aree da parte dell'elettrodotta, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico sugli espropri, le Aree Impegnate, cioè le aree necessarie per la



Enel Produzione S.p.A.



GRE CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.14456.00.058.00

PAGE

17 di/of 17

sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto. Tali aree sono individuate con una fascia di terreno di 4 m per lato lungo il tracciato del cavidotto AT.

Il vincolo preordinato all'asservimento coattivo sarà invece 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'ampiezza delle zone di rispetto (ovvero aree potenzialmente impegnate) sarà in funzione del progetto e del livello di tensione dell'elettrodotto, in particolare per l'elettrodotto in cavo interrato a 220 kV in progetto l'estensione delle aree sarà di 8 m circa per lato.

Pertanto, ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo, le "aree potenzialmente impegnate" coincidono con le "zone di rispetto"; di conseguenza i terreni ricadenti all'interno di dette zone risulteranno soggetti al suddetto vincolo.

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'asservimento coattivo.