

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO DI "TRAPANI 2"

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione tecnica connessione SSE condivisione – cavo
AT Partanna 3



File: GRE.EEC.R.21.IT.W.13824.16.006.00 - Relazione tecnica connessione SSE condivisione e cavo AT

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	20/09/2021	Prima emissione	D. Stangalino	L. Giavina	L. Lavazza

GRE VALIDATION

		<i>P.Berasi, M. Martis (GRE)</i>	<i>E. Pansini (GRE)</i>
COLLABORATORS	VERIFIED BY		VALIDATED BY

PROJECT / PLANT Trapani 2	GRE CODE																		
	GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT			SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION							
	GRE	EEC	R	2	1	I	T	W	1	3	8	2	4	1	6	0	0	6	0
CLASSIFICATION	PUBLIC				UTILIZATION SCOPE	BASIC DESIGN													

INDEX

1. INTRODUZIONE	3
1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE	3
1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
4. DATI DI PROGETTO	6
5. CLASSIFICAZIONE AMBIENTALE	7
6. RIFERIMENTI TECNICI DEL PROGETTO	7
7. SOTTOSTAZIONE DI CONDIVISIONE	7
7.1. CARATTERISTICHE GENERALI	7
7.2. CARATTERISTICHE DI INSTALLAZIONE	8
7.3. COMPONENTI	8
7.4. TRASFORMATORI ELEVATORI AT/MT	10
7.5. RETE DI MESSA A TERRA PRIMARIA E SECONDARIA	10
7.6. QUADRI DI COMANDO E PROTEZIONE E SERVIZI AUSILIARI	10
7.7. ACCESSO ALLA SOTTOSTAZIONE E VIABILITÀ INTERNA	10
7.8. EDIFICIO QUADRI	11
7.9. RIVESTIMENTO SUPERFICIALE	11
7.10. MOVIMENTI TERRA	11
7.11. STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE	12
7.12. CAMPI MAGNETICI ED ELETTRICI	12
7.13. RUMORE	13
7.14. AREE IMPEGNATE	13
7.15. FASI DI COSTRUZIONE	13
8. ELETTRDOTTO IN CAVO AT	13
8.1. DIMENSIONAMENTO	13
8.2. CARATTERISTICHE	13
8.3. PERCORSO	15
8.4. LUNGHEZZA E PEZZATURE	15
8.5. COMUNI INTERESSATI	15
8.6. MODALITÀ DI POSA	16
8.7. VINCOLI TERRITORIALI	17
8.8. DISTANZE DI SICUREZZA NEI CONFRONTI DI PARALLELISMI O INCROCI CON INFRASTRUTTURE INTERRATE	17
8.9. FASCE DI RISPETTO	17
8.10. CAMPI ELETTRICI	18
8.11. RUMORE	18
8.12. AREE IMPEGNATE	18

1. INTRODUZIONE

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Enel Green Power Solar Energy S.r.l. di redigere il progetto definitivo per la realizzazione di un nuovo impianto eolico denominato "Impianto eolico Trapani 2" e delle opere connesse, da ubicarsi nei comuni di Mazara del Vallo (TP), Marsala (TP), Castelvetro (TP) e Santa Ninfa (TP).

Si prevede che l'energia prodotta dagli aerogeneratori, attraverso il sistema di cavidotti interrati in media tensione a 33 kV, venga convogliata ad una sottostazione di trasformazione 220/33 kV in progetto per l'innalzamento da media ad alta tensione.

Inoltre, si prevede che la sottostazione di trasformazione venga collegata, tramite cavidotto in alta tensione a 220 kV in progetto, ad una stazione di condivisione con altri produttori e da quest'ultima sempre in cavidotto interrato di alta tensione alla stazione RTN denominata "Partanna 3", di nuova realizzazione da parte dell'ente gestore di rete nel comune di Santa Ninfa (TP). Per la connessione dalla sottostazione di condivisione alla stazione RTN di "Partanna 3", si prevede che il cavidotto AT in progetto attraversi i terreni ubicati nel comune di Santa Ninfa (TP).

In sintesi, il presente progetto prevede:

- l'installazione di 16 nuovi aerogeneratori, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, per una potenza installata pari a 96 MW;
- la realizzazione delle fondazioni per gli aerogeneratori in progetto;
- la realizzazione di piazzole di montaggio degli aerogeneratori, di nuovi tratti di viabilità e l'adeguamento della viabilità esistente, al fine di garantire l'accesso per il trasporto degli aerogeneratori;
- la realizzazione di una nuova sottostazione di trasformazione 220/33 kV e la connessione degli aerogeneratori alla stazione tramite cavidotti interrati a 33 kV;
- la realizzazione di un nuovo cavidotto interrato a 220 kV per la connessione della sottostazione di trasformazione alla sottostazione di condivisione;
- la realizzazione di una nuova sottostazione di condivisione per la connessione di più produttori, in accordo alle richieste della STMG rilasciata da Terna;
- la realizzazione di un nuovo cavidotto interrato a 220 kV per la connessione della sottostazione di condivisione alla stazione RTN di "Partanna 3", utilizzando lo stallo condiviso che sarà allestito all'interno della stessa stazione;
- l'utilizzo temporaneo, attraverso opportuni adeguamenti, di aree per il Site Camp e per lo stoccaggio temporaneo (Temporary Storage Area).

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. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

Il soggetto proponente dell'iniziativa è Enel Green Power Solar Energy S.r.l., società iscritta alla Camera di Commercio di Roma che ha come Socio Unico la società Enel Green Power S.p.A., società del Gruppo Enel che dal 2008 si occupa dello sviluppo e della gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili.

Enel Green Power è presente in 28 paesi nei 5 continenti con una capacità gestita di oltre 46 GW e più di 1.200 impianti.

In Italia, il parco di generazione di Enel Green Power è rappresentato dalle seguenti tecnologie rinnovabili: idroelettrico, eolico, fotovoltaico, geotermia. Attualmente nel Paese conta una capacità gestita complessiva di 14,6 GW.

1.2. 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 futura stazione Partanna 3 di Terna dell'impianto eolico di Trapani 2 e degli altri produttori connessi alla sottostazione di

condivisione.

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

- Sottostazione Utente a 220kV
- Elettrodotto in cavo interrato a 220 kV alla sottostazione di condivisione;
- Sottostazione di condivisione a 220 kV
- Elettrodotto in cavo interrato a 220 kV alla stazione Terna di "Partanna 3"

La descrizione delle caratteristiche tecniche dei componenti della Sottostazione Utente di trasformazione e dell'elettrodotto AT di connessione della stessa alla sottostazione di condivisione sono riportati nell'elaborato [GRE.EEC.R.24.IT.W.13824.00.030.01 - Relazione tecnica opere di connessione alla RTN.](#)

La descrizione delle caratteristiche tecniche dei componenti lo stallo utente di consegna interno alla Stazione Partanna 3 di Terna, costituente l'opera di rete, è esclusa dalla presente relazione tecnica ed è riportata nell'elaborato [GRE.EEC.R.21.IT.W.13824.16.007.00 - Relazione tecnica connessione stallo Partanna 3.](#)

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito oggetto di studio nel presente elaborato è ubicato a circa 25 km a Sud-Est dal centro abitato di Trapani, nei comprensori comunali di Marsala e Mazara del Vallo.

La morfologia dell'area e delle zone limitrofe è contraddistinta da un territorio collinare privo di particolari complessità morfologiche. Il sito di interesse è infatti caratterizzato da colline di elevazione limitata (tra i 90 m s.l.m. ed i 170 m s.l.m.) con pendii dolci e poco scoscesi.

Il progetto ricade interamente nella provincia di Trapani, entro i confini comunali di Mazara del Vallo, Marsala, Castelvetro e Santa Ninfa e, in particolare, all'interno dei seguenti riferimenti cartografici:

- Foglio di mappa catastale del Comune di Mazara del Vallo n° 21, 22, 29, 30, 31, 32, 33, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 50, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 80, 86, 87, 89;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Marsala n° 190;
- Fogli di mappa catastale del Comune di Castelvetro n° 1, 2, 3;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Santa Ninfa n° 52;
- Fogli I.G.M. in scala 1:25.000, codificati 257 III-SE "Borgata Costiera", 257 III-NE "Baglio Chitarra", e 257 II-SO "Castelvetro";
- Carta tecnica regionale CTR in scala 1:10.000, fogli n° 617040, 617080, 618010, 618050 e 618060.

Di seguito è riportato l'inquadramento territoriale dell'area di progetto e la configurazione proposta su ortofoto:



Figura 2-1: Inquadramento generale dell'area di progetto

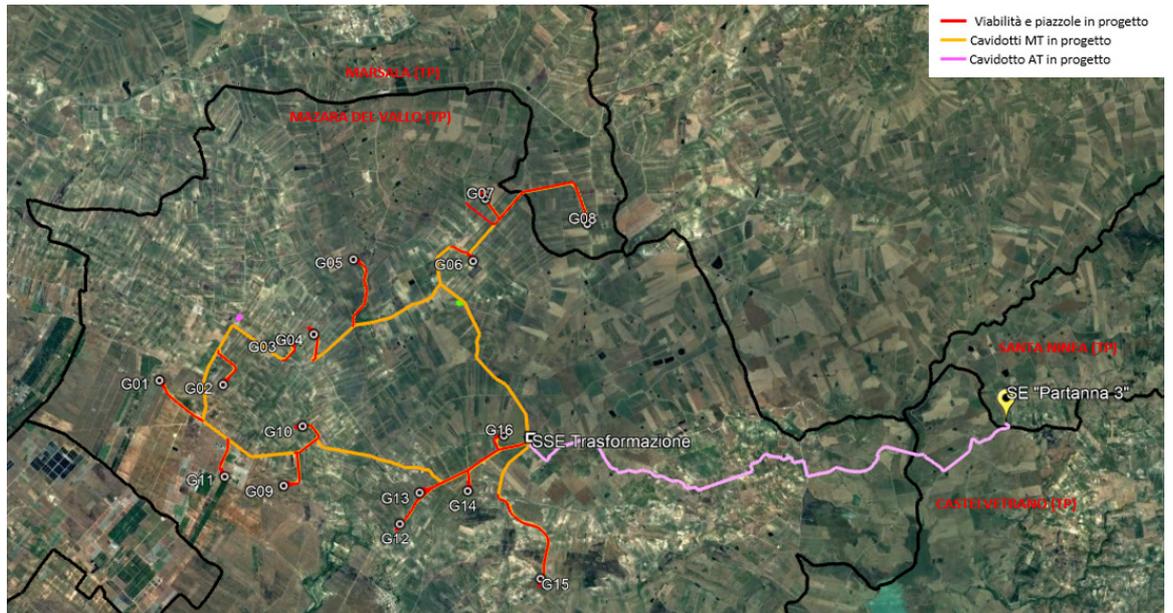


Figura 2-2: Configurazione proposta su ortofoto

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. **DATI DI PROGETTO**

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

Tensione nominale	220	kV
Frequenza nominale	50	Hz
Corrente massima di esercizio	875,8	A (con fp = 0,9)
Potenza da trasportare	300	MW
Stato del neutro	a terra diretto	
Livello di corto circuito	40	kA x 1 s

5. CLASSIFICAZIONE AMBIENTALE

La realizzazione della sottostazione di condivisione avverrà su terreno vegetale in un'area delimitata e opportunamente recintata.

La posa del cavo avverrà su terreno vegetale.

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.

6. 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.

7. SOTTOSTAZIONE DI CONDIVISIONE

7.1. CARATTERISTICHE GENERALI

La sottostazione di condivisione con le sbarre AT di raccolta sarà composta da n. 2 stalli di trasformazione mt/AT dedicati alla connessione dei produttori, n. 1 stallo destinato alla connessione in cavo interrato all'impianto eolico di Trapani 2 e n. 1 stallo destinato alla connessione verso la RTN con cavo interrato.

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).

Lo stallo produttore "impianto eolico Trapani 2" sarà predisposto per la connessione all'elettrodotto in cavo AT proveniente dalla sottostazione utente del proprio impianto eolico.

Gli altri stalli produttore saranno predisposti per l'installazione del trasformatore elevatore MT/AT e per l'installazione di un quadro di media tensione di raccolta delle linee mt provenienti dai relativi impianti.

Lo stallo linea verso Terna sarà predisposto per la connessione all'elettrodotto in cavo verso lo stallo condiviso che sarà allestito nella stazione Terna di "Partanna 3".

Ogni stallo produttore con trasformazione mt/AT sarà dotato di un edificio, suddiviso in più locali, per i servizi ausiliari, i circuiti di protezione e controllo, il sistema di misure e un locale di media tensione per l'installazione del quadro di raccolta delle linee di media tensione provenienti dai relativi impianti.

Gli stalli linea saranno dotati di una sala tecnica BT per i servizi ausiliari e le apparecchiature di controllo e protezione e un locale misure. Questi stalli saranno connessi alla locale rete di distribuzione in bassa tensione.

Ogni stallo produttore e lo stallo linea verso Terna saranno dotati di un opportuno impianto di illuminazione artificiale normale e di emergenza, tale da garantire i livelli di illuminamento richiesti dalla normativa vigente per gli ambienti di lavoro all'aperto.

7.2. CARATTERISTICHE DI INSTALLAZIONE

La sottostazione sarà composta dalle sbarre con isolamento in aria e dalle apparecchiature di manovra e misura ad isolamento in SF6 per installazione all'aperto e avrà sviluppo in superficie ed in elevazione come deducibile dal documento n. GRE.EEC.D.21.IT.W.13824.16.004.00 - Planimetria e sezioni stazione di condivisione

La sottostazione sarà collocata in una apposita area circoscritta e recintata come indicato sul documento n. GRE.EEC.D.24.IT.W.13824.00.131.00 - Planimetria con individuazione tratti di posa e sezioni tipo cavidotto.

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 sottostazione sarà dimensionata in accordo alle prescrizioni del codice di rete di Terna per i seguenti valori: 2000 A – 245 kV – 40 kA.

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 3,2 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.

Il trasformatore dei servizi ausiliari degli stalli produttori con trasformazione mt/AT sarà installato all'interno dell'edificio, in apposito locale dedicato.

7.3. COMPONENTI

La sottostazione sarà composta da:

Stallo AT arrivo linea 220 kV ad isolamento in aria (composto da terminale cavo AT, scaricatore, trasformatore di corrente, interruttore, TV, sezionatore rotativo) per la connessione della linea in cavo dall'impianto eolico di Trapani 2.

N. 2 stalli AT produttori ad isolamento in aria (composto da colonnini porta sbarre, sezionatore rotativo, TV capacitivo, interruttore, trasformatori di corrente, scaricatore, connessione in tubolare o corda al trasformatore elevatore MT/AT)

Stallo AT arrivo linea 220 kV ad isolamento in aria (composto da terminale cavo AT, scaricatore, TV, sezionatore rotativo, interruttore, trasformatore di corrente, sezionatore rotativo) per la connessione della linea in cavo alla stazione Terna di "Partanna 3".

Gli stalli produttori con trasformazione mt/AT saranno composti dalle seguenti apparecchiature ad isolamento in aria:

- Corde di connessione alle sbarre condivise.
- N.1 sezionatore di sbarra (189S) dimensionato per 245 kV, 40 kA, 2000 A, con comando a motore elettrico (110Vcc).
- N. 3 TV di tipo induttivo a quattro avvolgimenti secondari, 2 di protezione e 2 di misura con isolamento in SF6.
- N.1 interruttore (152T) dimensionato per 245 kV, 40 kA, 2000 A, con bobina di chiusura, due bobine di apertura a lancio e una bobina 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.3 scaricatori di sovratensione.
- Corde di connessione al trasformatore.

Le sbarre comuni saranno composte da tubolari di adeguata sezione conforme agli standard Terna, colonnini ed isolatori di sostegno e installazione alla quota di 9,3 m.

Gli isolatori e i portali saranno idonei al livello di tensione di 245 kV.

Lo stallo arrivo linea produttore sarà composto dalle seguenti apparecchiature ad isolamento in aria:

- N. 3 terminali cavo AT isolati a 245 kV.
- N.3 scaricatori di sovratensione.
- N.1 sezionatore di sbarra (189S) dimensionato per 245 kV, 40 kA, 2000 A, con comando a motore elettrico (110Vcc).
- N. 3 TV di tipo induttivo a quattro avvolgimenti secondari, 2 di protezione e 2 di misura con isolamento in SF6.
- N.3 TA a quattro avvolgimenti secondari, 2 di misura e 2 di protezione, con isolamento in SF6.
- N.1 interruttore (152L) dimensionato per 245 kV, 40 kA, 2000 A, con bobina di chiusura, due bobine di apertura a lancio e una bobina a mancanza, isolamento in SF6 e comando a motore elettrico (110Vcc).
- Corde di connessione alle sbarre condivise.

Lo stallo partenza linea verso la stazione Terna sarà composto dalle seguenti apparecchiature ad isolamento in aria:

- N. 3 terminali cavo AT isolati a 245 kV.
- N.3 scaricatori di sovratensione.
- N.1 sezionatore di sbarra (189S) dimensionato per 245 kV, 40 kA, 2000 A, con comando a motore elettrico (110Vcc).
- N. 3 TV di tipo induttivo a quattro avvolgimenti secondari, 2 di protezione e 2 di misura con isolamento in SF6.
- N.3 TA a quattro avvolgimenti secondari, 2 di misura e 2 di protezione, con isolamento in SF6.
- N.1 interruttore (152L) dimensionato per 245 kV, 40 kA, 2000 A, con bobina di chiusura, due bobine di apertura a lancio e una bobina a mancanza, isolamento in SF6 e comando a motore elettrico (110Vcc).
- N.1 sezionatore di linea (189L) dimensionato per 245 kV, 40 kA, 2000 A, con comando a motore elettrico (110Vcc).
- Corde di connessione alle sbarre condivise.

Le sbarre saranno in tubo di alluminio di diametro 150/140 mm (in accordo allo standard del codice di rete Terna per stazioni a 220 kV),

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.

7.4. TRASFORMATORI ELEVATORI AT/MT

Le caratteristiche del trasformatore elevatore saranno definite dal singolo produttore.

Ogni trasformatore sarà dotato di apposita vasca di raccolta dell'olio.

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

7.5. 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 61936-1, la sottostazione sarà dotata di impianto di messa a terra realizzato con maglia interrata (alla profondità di 0,7 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 di dimensioni 500x50x6 mm), conduttori equipotenziali di colore giallo-verde di idonea sezione e isolamento e sarà connesso direttamente alla maglia di terra interrata.

7.6. 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 ogni stallo produttore sarà previsto il relativo quadro di protezione, quadro misure per il sistema di controllo e quadro misure.

Per lo stallo linea verso la stazione Terna 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 dalla rete di distribuzione locale e da un gruppo elettrogeno per gli stalli linea;

- un quadro di bassa tensione a 400 V alimentato dal trasformatore dei servizi ausiliari (MT/BT) e da un gruppo elettrogeno di emergenza per i produttori dotati di trasformazione mt/AT.

Ogni stallo produttore e lo stallo linea verso Terna saranno inoltre equipaggiati con:

- un sistema raddrizzatore a 110 Vcc con batterie stazionarie di adeguata autonomia per i circuiti di comando e protezione;

- un sistema UPS con proprie batterie di adeguata autonomia per l'alimentazione dei sistemi di controllo e supervisione.

7.7. ACCESSO ALLA SOTTOSTAZIONE E VIABILITÀ INTERNA

L'area 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.

In maniera analoga ogni stallo produttore e la parte comune, nonché lo stallo linea verso Terna saranno opportunamente segregati tra loro e muniti di accessi singoli conformi alla normativa vigente.

Per l'accesso ai singoli stalli della sottostazione saranno previsti dei cancelli carrabili di larghezza 7 m e un cancello pedonale.

Il locale contatori e il locale server impianto produttore avranno anche un accesso dall'esterno dedicato.

All'interno della sottostazione sarà mantenuti spazi tali 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.

7.8. EDIFICIO QUADRI

Nelle aree di ogni produttore dotato di trasformazione mt/AT sarà realizzato un edificio di dimensioni in pianta 30x4,4 m, suddiviso in più locali.

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 quadri mt, locale trasformatore servizi ausiliari, ufficio e locale magazzino.

Nelle aree degli stalli arrivo linea sarà realizzato un edificio suddiviso in due locali, locale contatori e locale bt, avente dimensioni in pianta 4,4x7,9 m.

Le caratteristiche costruttive saranno analoghe a quanto previsto per gli altri edifici.

7.9. RIVESTIMENTO SUPERFICIALE

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

Tutte le altre aree saranno opportunamente asfaltate.

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.

7.10. MOVIMENTI TERRA

I movimenti di terra per la realizzazione della nuova Sottostazione di condivisione consisteranno nei lavori civili di preparazione del terreno e negli scavi 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.

I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche planoaltimetriche e fisico/meccaniche del terreno, consisteranno in un eventuale sbancamento/riporto al fine di ottenere un piano a circa meno 60÷80 cm rispetto alla quota del piazzale di stazione, ovvero

in uno "scortico" superficiale di circa 30 – 40 cm con scavi a sezione obbligata per le fondazioni.

La quota di imposta del piano di stazione sarà stabilita in modo da ottimizzare i volumi di scavo e di riporto.

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.

7.11. STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE

La durata di realizzazione della nuova sottostazione è stimata in 4/6 mesi dal ricevimento in sito di tutti i materiali.

7.12. CAMPI MAGNETICI ED ELETTRICI

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.

La sottostazione è installata in un'area dedicata dell'impianto, opportunamente recintata, con installazione in aria e apparecchiature fissate su appositi basamenti e strutture metalliche.

Considerando le sbarre principali in tubolare di alluminio di adeguato diametro in conformità agli standard Terna, con una distanza tra le fasi di 3,2 m, con una corrente nominale delle sbarre di 2000 A, si ottiene una fascia di rispetto e quindi una Dpa (distanza di prima approssimazione) di 27,2 m, oltre la quale l'induzione è inferiore ai 3 microtesla e quindi nei limiti di legge imposti dalla normativa nazionale (obiettivo di qualità del DPCM 8/7/03).

I 27,2 m vanno calcolati dal baricentro dei conduttori e quindi dalla fase centrale delle sbarre in aria.

La proiezione al suolo di tale fascia di rispetto determina la distanza di prima approssimazione Dpa che risulta essere quindi di 27,2 m.

7.13. 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.

7.14. AREE IMPEGNATE

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

7.15. FASI DI COSTRUZIONE

Le operazioni si articoleranno secondo le fasi di seguito elencate:

- 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;
- ripristino 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.

8. ELETTRODOTTO IN CAVO AT

8.1. DIMENSIONAMENTO

Il cavo di alta tensione sarà dimensionato per trasportare la potenza massima ammissibile dallo stallo condiviso della stazione Terna di "Partanna 3".

Sarà impiegato un cavo unipolare avente una sezione di 1600 mm².

8.2. 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 saldata, rivestimento in polietilene con grafitatura esterna.

CARATTERISTICHE DI COSTRUZIONE

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

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

Sezione:	1x1600 mm ²
Diametro del conduttore:	48,9 mm
Diametro esterno nominale:	107 mm
Sezione schermo:	300 mm ²
Peso approssimativo:	12 kg/m

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

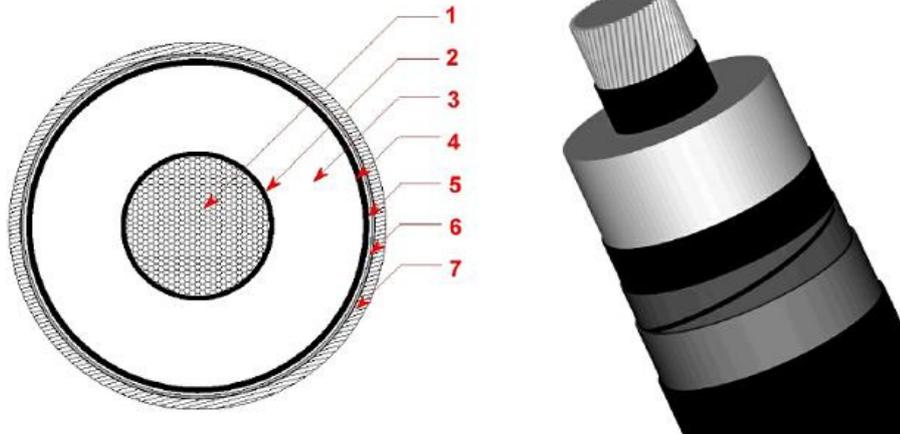
Tensione di isolamento:	245kV
Messa a terra degli schermi:	posa a trifoglio con correnti di circolazione
Portata:	1095 A (nota 1)
Massima resistenza:	0,0186 Ohm/km a 20°C in cc
Induttanza:	0,36 mH/km
Capacità nominale:	0,23 µF / km

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 1073 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 8-1: sezione tipica del cavo XLPE

8.3. PERCORSO

Il tracciato del cavo di alta tensione è riportato nel documento n. GRE.EEC.D.24.IT.W.13824.00.131.00 - Planimetria e tipi di posa elettrodotto AT, ove sono evidenziati gli attraversamenti delle infrastrutture incontrate nel percorso fino alla stazione Terna.

L'elenco delle particelle e dei proprietari dei terreni lungo cui si sviluppa il percorso dell'elettrodotto è riportato nei documenti GRE.EEC.R.73.IT.W.13824.00.035.00 - Piano particellare di esproprio.

Gli attraversamenti rilevanti sono:

- Strada sterrata

8.4. LUNGHEZZA E PEZZATURE

La lunghezza del tracciato (500 m) sarà coperta con la posa di una sola pezzatura, senza l'interposizione di camere di giunzione.

Pertanto, la fornitura del cavo unipolare avverrà in n. 3 bobine di cavo unipolare aventi lunghezza 500 m ciascuna.

Le bobine saranno posizionate in corrispondenza della stazione di condivisione.

8.5. COMUNI INTERESSATI

Il tracciato dell'elettrodotto si svilupperà su terreni ubicati interamente nel comune di Santa Ninfa (TP).

8.6. 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 di seguito riportate.

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:

Posa in terreno vegetale

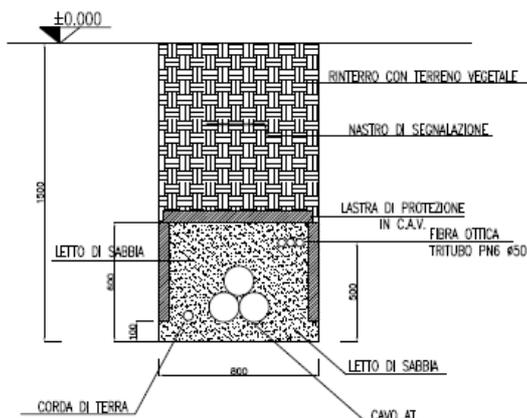


Figura 8-2: Tipico di posa in terreno vegetale

8.7. VINCOLI TERRITORIALI

Per la caratterizzazione dei vincoli territoriali sul percorso del cavidotto, si rimanda all'elaborato GRE.EEC.R.26.IT.W.13824.00.016.01 - Relazione Paesaggistica.

8.8. 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'elettrodotto 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'elettrodotto 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.

8.9. 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.

Le caratteristiche dei cavi di alta tensione utilizzati per il collegamento il collegamento della sottostazione di condivisione alla stazione Terna di "Partanna 3" sono riportate al paragrafo 8.2.

Il calcolo delle fasce di rispetto è stato eseguito in accordo con quanto previsto dal Decreto 29 Maggio 2008 del ministero dell'Ambiente e relativo allegato, valutando:

- la distanza di prima approssimazione (DPA) generata dal cavo in oggetto,
- la distanza, a livello del suolo, dall'asse della linea in corrispondenza della quale l'induzione è inferiore all'obiettivo di qualità (3 μ T).

La distanza di prima approssimazione risulta essere 3,095 m (R' in figura).

La distanza dall'asse della linea a livello del suolo oltre la quale l'induzione magnetica è inferiore a 3 microtesla, risulta essere: 2,84 m (Ro in figura con h=0).

Il valore dell'induzione a 1 m dal suolo, sull'asse della linea risulta essere: 4,59 μ T

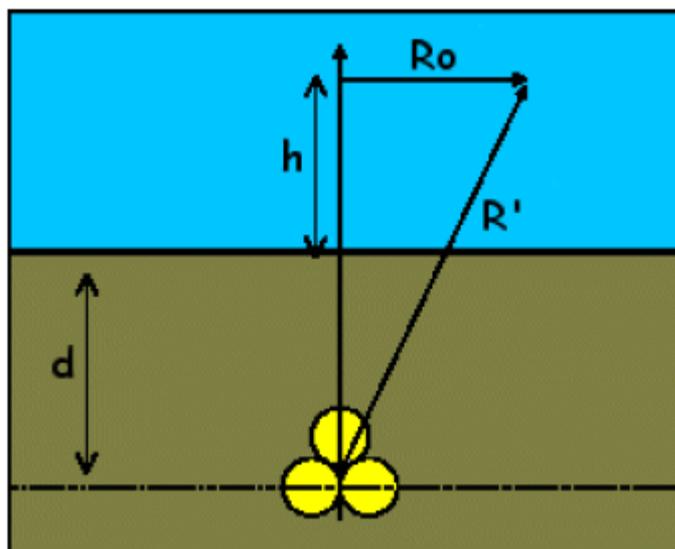


Figura 8-4: Schema e distanze di cavi interrati posati a trifoglio (CEI 106-11).

8.10. 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.

8.11. RUMORE

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

8.12. AREE IMPEGNATE

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