

PROPONENTE
ESE SALADINO S.R.L.
Via Lavaredo, 44/52
30174 Venezia



PROGETTAZIONE E CORDINAMENTO

LAAP ARCHITECTS®
urban quality consultants

Architetto e Dottore Agrotecnico Antonino Palazzolo

LAAP ARCHITECTS Srl
via Francesco Laurana 28
90143 - Palermo - Italy
t 091.7834427 - fax 091.7834427
laap.it - info@laap.it

Numero di commessa laap: 383



N° COMMESSA

1570

PARCO EOLICO SALADINO
POTENZA EOLICA 64,8 MW + 41,6 MW SISTEMA DI ACCUMULO
LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO
IMPIANTO E OPERE DI CONNESSIONE COMUNI DI NARO (AG), CAMASTRA (AG) E LICATA (AG)

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

PIANO DI MANUTENZIONE

CODICE ELABORATO

PD.12

NOME FILE: 1570_CART_elaborato_r00.dwg

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICA	APPROVAZIONE
00	31/05/2024	PRIMA EMISSIONE	LAAP ARCHITECTS	Arch. Sandro Di Gangi	Arch. e Agr. Antonino Palazzolo

INDICE

1. PREMESSA.....	3
1.1. Dati Generali di Progetto.....	5
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE	6
3. PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE – COMPONENTI IMPIANTISTICHE DEL PARCO EOLICO	11
3.1. Aerogeneratori.....	11
3.2. Cavidotto	13
3.3. Sottostazione Elettrica Utente 36 kV (SSEU Utente).....	14
3.3.1. Sistema a 36 kV.....	14
3.3.2. BESS - Battery Energy Storage System.....	15
3.3.3. Servizi ausiliari.....	17
3.3.4. Edificio di Comando.....	17
3.4.1. Stazione Elettrica SE	18
3.4.2. Elettrodotto RTN a 220 kV di raccordo con la linea RTN a 220 kV “Chiaramonte Gulfi - Favara”	18
4. SISTEMA DI MANUTENZIONE delle componenti impiantistiche	20
4.1. Manutenzione degli Aerogeneratori	20
4.2. Manutenzione Elettrica delle Apparecchiature.....	21
4.3. Manutenzione Elettrica della SSEU.....	22
5. MANUALE DI MANUTENZIONE DELL’IMPIANTO.....	24
6. PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE – opere civili DEL PARCO EOLICO	25
6.1. Fondazioni degli aereogeneratori	25
6.2. Piazzole Aerogeneratori	25
6.3. Strade di Accesso e Viabilità di Servizio.....	26
6.4. Opere Idrauliche.....	26
6.5. Posa del cavidotto	27
6.6. Fondazione SSEU Utente	27
7. SISTEMA DI MANUTENZIONE DELLE opere civili	28
7.1. Manutenzione Opere Civili, Strade, Piazzole, e Plinti	28
7.2. Manutenzione Opere Idrauliche.....	29

1. PREMESSA

La società LAAP Architects Srl è stata incaricata di redigere il progetto definitivo del parco eolico denominato “Saladino” composto da nove aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 7,2 MW, per una potenza complessiva di 64,8 MW, e delle opere di rete ubicate nei Comuni di Naro (AG), Camastra (AG) e Licata (AG). Il progetto è proposto dalla società ESE SALADINO SRL con sede legale in Venezia (VE) via Lavaredo 44/52 cap 30174.

Nello specifico si propone la realizzazione di:

1. **Parco eolico** con n° **9 aerogeneratori**, il cui modello selezionato avrà potenza nominale di 7,2 MW con altezza al mozzo pari a 125 m, diametro rotore pari a 162 m e altezza massima al vertice della pala pari a 206 m. Questa tipologia di aerogeneratore, allo stato attuale, è quella ritenuta più idonea per il sito di progetto dell’impianto.

L’area interessata dal posizionamento degli aerogeneratori ricade nella contrada Saladino (T1-T2) e nella Contrada Risichittè (T5-T6) nel **Comune di Naro**, nella contrada Campofranco (T3-T7-T8) e nella Contrada Vizzino (T9) nel **Comune di Camastra** e nella Contrada Sottàfari e Marotta nel **Comune di Licata** su aree a destinazione agricola. I terreni sui quali si intende realizzare l’impianto sono tutti di proprietà privata. Il territorio è caratterizzato da un’orografia prevalentemente pianeggiante con la presenza di alcuni rilievi naturali, le posizioni delle macchine vanno da un’altitudine di 63.00 m. slm. a 202.00 m. slm.

Oltre che degli aerogeneratori, il progetto si compone dei seguenti elementi:

2. **Cavidotti interrati 36kV**, ubicati nel comune di Naro (AG), Camastra (AG) e Licata (AG), per il vettoriamento dell’energia elettrica prodotta dal campo eolico fino alla Sottostazione Utente;
3. La **Sottostazione Utente SSEU**, ubicata nel comune di Licata;
4. Una nuova **stazione elettrica SE TERNA** di smistamento con **stallo di trasformazione a 220/150/36 kV**, ubicata nel comune di Licata, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV “Chiaramonte Gulfi - Favara” con dei nuovi raccordi di progetto;

Secondo le indicazioni del D.L 199/2021 al comma 8 dell’art. 20 che disciplina l’individuazione di superfici e aree idonee per l’installazione di impianti a fonti rinnovabili e verificata la compatibilità con:

- i beni culturali con dichiarazioni di notevole interesse pubblico ai sensi del titolo II del D.lgs 42/2004 (*VINCOLI IN RETE* <http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html> ed elenco beni architettonici della Provincia di Agrigento);
- i beni paesaggistici ai sensi del D.lgs 42/2004 art. 10, art. 136 e art. 134, lett. c, estrapolati dal SITR regionale (Piano paesaggistico di Agrigento);
- il portale dei beni culturali (SITAP) e il portale della Paesaggistica (<https://paesaggistica.sicilia.it/>)

Si evidenzia che l’impianto eolico Saladino non rientra nella fascia di rispetto dei 3 km dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell’articolo 136. Pertanto l’impianto si colloca in area idonea. Si fa riferimento all’elaborato cartografico cod. SIA.14.A “Carta delle aree non idonee ai sensi dell’art.20 comma 8 del D.lgs. 199/2021 e smi”.



La connessione alla RTN è basata sulla soluzione tecnica minima generale per la connessione STMG, con codice pratica **202400719**, ricevuta per l'impianto in oggetto da Terna - Rete Elettrica Nazionale S.p.A.

Il documento si propone di fornire una descrizione preliminare delle procedure di manutenzione, in fase cantiere, esercizio e dismissione del parco eolico di Saladino.

1.1. Dati Generali di Progetto

Nella tabella seguente sono riepilogate in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto in progetto.

Tabella 1. Tabella sinottica dati di progetto

ESE SALADINO SRL	
Luogo di installazione:	Parco Eolico: Contrada Saladino Località: Comuni di Naro (AG), Camastra (AG) e Licata (AG)
Denominazione impianto:	Parco eolico: Saladino
Dati area di progetto:	Parco eolico: Comuni di Naro (AG), Camastra (AG) e Licata (AG)
Potenze impianto (kW):	Parco eolico: 64.800 kW Immissione BESS: 41.600 kW Prelievo BESS + AUSILIARI: 44.100 kW
Dati generali sistema di accumulo BESS	Potenza massima in immissione in rete: 41.600 kW Potenza massima in prelievo dalla rete (AC): 41.600 kW Capacità energetica: 184,32 MWh
Informazioni generali del sito:	Zona prevalentemente rurale a basso tasso di inurbamento.
Tipologia aerogeneratore	Impianto Eolico: Aerogeneratore tripala con regolazione attiva del passo pala e dell'orientamento del rotore avente diametro di 162 m con mozzo a 125 m di altezza
Connessione:	Connessione ad uno stallo a 36 kV di una stazione TERNA
Caratterizz. -urbanistico/vincolistica:	Piano Regolatore di Naro (AG), Camastra (AG) e Licata (AG)

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE

Gli aerogeneratori (in numero di nove) dell'impianto sono denominati con le sigle T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8 e T9. Nel dettaglio si ricordi che:

- il Comune di Naro (AG) è interessato da n. 4 aerogeneratori, identificati dalle sigle T1, T2, T5, T6 e da alcuni tratti del cavidotto MT di connessione alla RTN;
- il Comune di Camastra (AG) è interessato da n. 4 aerogeneratori, identificati dalle sigle T3, T7, T8, T9 e da alcuni tratti del cavidotto MT di connessione alla RTN;
- il Comune di Licata (AG) è interessato da n. 1 aerogeneratori, identificati dalle sigle T4, dalla Sottostazione Utente, SSEU, dalla Stazione Elettrica, SE, Terna e da alcuni tratti del cavidotto MT di connessione alla RTN;

L'impianto sarà collocato in agro del Comune di Naro, Camastra e di Licata, in provincia di Agrigento, all'interno delle seguenti cartografie e fogli di mappa catastali:

- Fogli IGM in scala 1:25.000 di cui alle seguenti codifiche: 271-I-NO-Naro, 271-I-SO-Palma di Montechiaro e 271-I-SE-Favarotta
- CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche: 637100, 637110, 637140, 637150, 642020, 642030.
- Fogli di mappa nn. 122, 123 e 199 del comune di Naro, fogli di mappa nn. 6, 11, 12 del Comune di Camastra (AG) e fogli di mappa nn. 1, 13 e 14 del Comune di Licata (AG).

Tabella 2. Coordinate aerogeneratori

	Inquadramento geografico					
	Coordinate Torri Eoliche (SR WGS84 DMS)		Coordinate Torri Eoliche (SR ETRS89 / UTM33)		Alt.	Comune
T1	37.230109	13.790509	392707.24 m E	4121084.79 m N	257 m	Naro (AG)
T2	37.237748	13.794286	393053.12 m E	4121928.04 m N	292 m	Naro (AG)
T3	37.234591	13.807561	394226.27 m E	4121562.91 m N	255 m	Camastra (AG)
T4	37.227518	13.835500	396694.94 m E	4120747.34 m N	277 m	Licata (AG)
T5	37.233278	13.821033	395419.48 m E	4121402.28 m N	228 m	Naro (AG)
T6	37.239462	13.824312	395718.88 m E	4122084.71 m N	247 m	Naro (AG)
T7	37.238807	13.815092	394900.17 m E	4122022.25 m N	240 m	Camastra (AG)
T8	37.247358	13.814466	394856.50 m E	4122971.61 m N	249 m	Camastra (AG)
T9	37.259226	13.808639	394356.22 m E	4124294.74 m N	296 m	Camastra (AG)

Tabella 3. Coordinate baricentriche SSEU

	Inquadramento geografico					
	Coordinate SSEU (SR WGS84 DMS)		Coordinate SSEU (SR ETRS89 / UTM33)		Alt.	Comune
SSEU	37.182498°	13.866641°	399397.91 m E	4115719.16 m N	359 m	Licata (AG)

Tabella 4. Particelle catastali aerogeneratori

Inquadramento catastale					
	Foglio	Particella	Coltura	Destinazione Progetto	Comune
T1	123	48 - 49	SEMINATIVO - MANDORLETO	Piazza torre eolica	Naro (AG)
T2	122	153	ULIVETO	Piazza torre eolica	Naro (AG)
T3	12	170 - 171 - 177	SEMINATIVO	Piazza torre eolica	Camastra (AG)
T4	1	71	SEMINATIVO	Piazza torre eolica	Licata (AG)
T5	199	143	SEMINATIVO - ULIVETO	Piazza torre eolica	Naro (AG)
T6	199	70 - 71 - 72	SEMINATIVO - ULIVETO	Piazza torre eolica e servizi	Naro (AG)
T7	12	50 - 75 - 76	SEMINATIVO - PASCOLO	Piazza torre eolica e servizi	Camastra (AG)
T8	11	285	SEMINATIVO	Piazza torre eolica	Camastra (AG)
T9	6	130 - 526 - 415 - 509 - 416 - 471 - 510	SEMINATIVO - MANDORLETO	Piazza torre eolica e servizi	Camastra (AG)

Tabella 5. Particelle catastali SSEU

Inquadramento catastale					
	Foglio	Particella	Coltura	Destinazione Progetto	Comune
SSEU	13	142 - 169 - 33 - 180	SEMINATIVO - MANDORLETO - ULIVETO - VIGNETO	Area SSEU	Licata (AG)

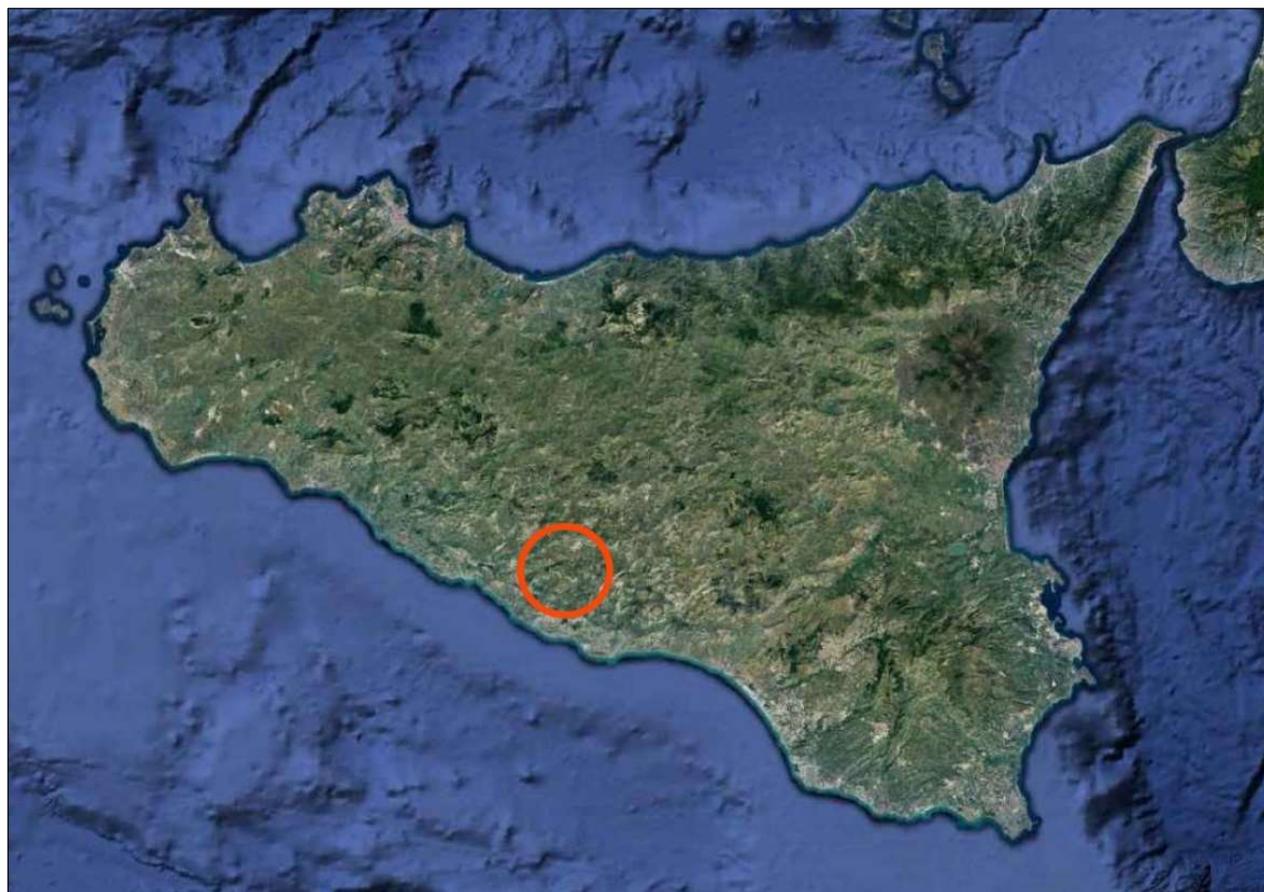


Figura 1. Ubicazione dell'impianto da foto satellitare

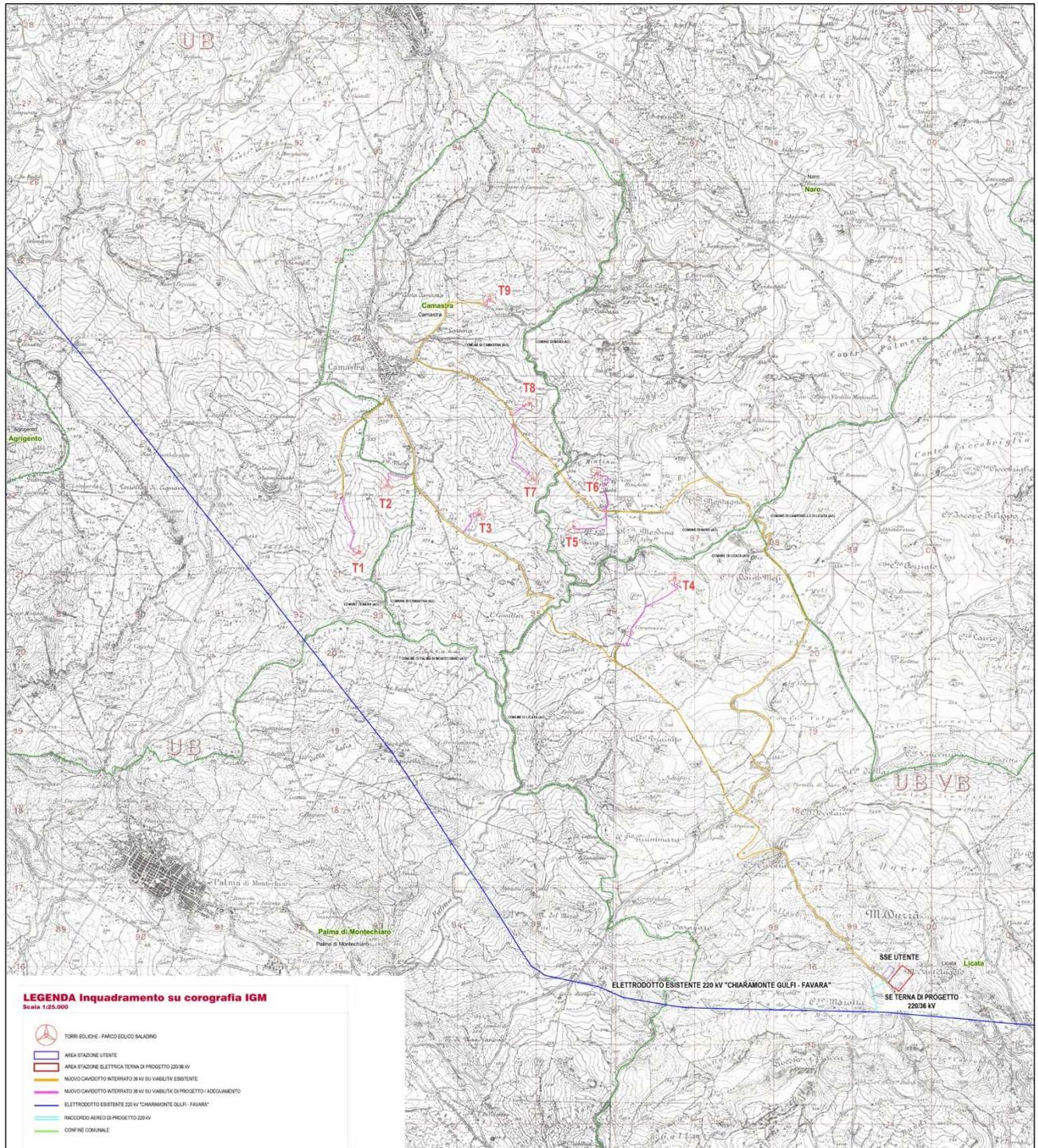


Figura 2. Ubicazione dell'impianto da cartografia IGM

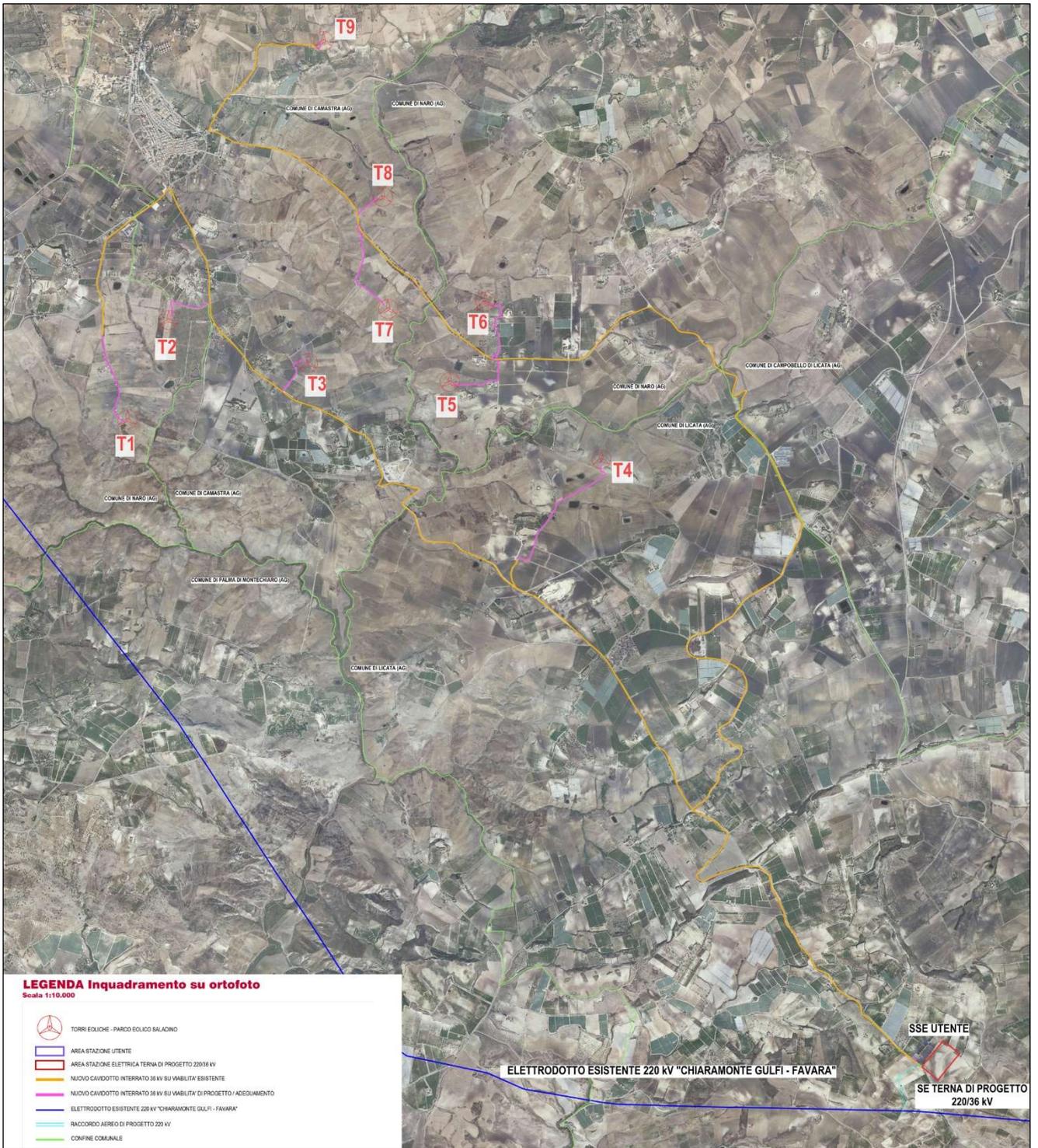


Figura 3. Inquadramento delle opere in progetto su Ortofoto

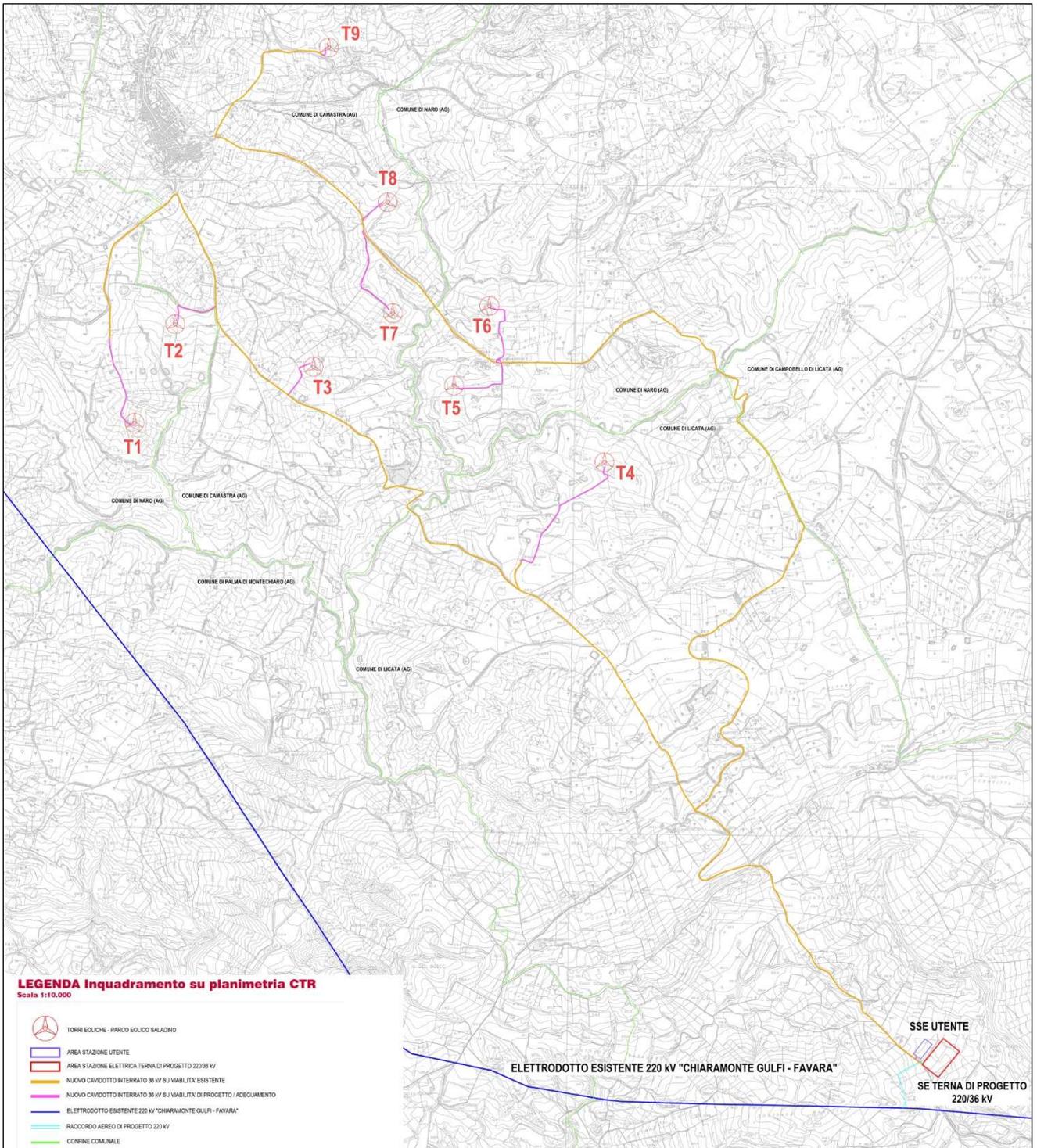


Figura 4. Inquadramento delle opere in progetto su CTR

3. PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE – COMPONENTI IMPIANTISTICHE DEL PARCO EOLICO

Il parco eolico denominato Saladino, è composto da 9 aerogeneratori, con potenza nominale, per ciascun aerogeneratore, di 7,2 MW, per una potenza complessiva di 64,8 MW.

Le torri verranno collegate tra di loro in entra-esce mediante cavidotto interrato a 36kV e successivamente verranno collegate, sempre mediante cavidotto in a 36 kV ad una canina di raccolta nella sottostazione utente SSEU.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la sottostazione utente venga collegata in antenna ad uno stallo a 36 kV con la sezione di una nuova stazione elettrica di trasformazione Terna a 220/36 kV.

Nella SSEU è prevista l'installazione del sistema di accumulo chimico dell'energia elettrica BESS (Battery Energy Storage System) dalla potenza nominale massima di 41,6 MW.

La potenza totale in immissione, richiesta ai fini della connessione alla RTN, risulta quindi pari a **106,4 MW** = 64,8 MW (impianto eolico) + 41,6 MW (BESS).

La presente relazione ha lo scopo di descrivere il piano manutentivo generalmente utilizzato su tutte le parti che compongono l'impianto. Detto piano si articola nelle seguenti parti:

- Manutenzione turbine;
- Manutenzione elettrica apparecchiature BT e a 36 kV;
- Manutenzione elettrica apparecchiature sottostazione elettrica
- Manutenzione opere civili, strade, piazzole e strutture di fondazioni;

Il presente piano analizza quindi le diverse componenti dell'impianto e le conseguenti misure di manutenzione previste.

Le parti principali che costituiscono il parco eolico sono:

- Gli aerogeneratori
- I cavidotti interrati 36 kV
- La sottostazione elettrica utente SSEU

3.1. Aerogeneratori

Il parco eolico denominato Saladino è composto da 9 aerogeneratori topograficamente, strutturalmente ed elettricamente indipendenti dagli altri, opportunamente disposti e collegati in relazione alla disposizione dell'impianto. Le postazioni degli aerogeneratori sono costituite da piazzole collegate da una viabilità d'impianto e sono collegati fra loro e alla sottostazione tramite un cavidotto interrato.

L'aerogeneratore è una macchina che sfrutta l'energia cinetica del vento per la produzione di energia elettrica, la cui struttura è rappresentata nell'elaborato grafico “*Carta del tipico aerogeneratore*” dove di seguito si riporta un estratto:



Figura 5 Schema tipo aerogeneratore avente altezza al mozzo pari a 125 m e diametro rotore di 162 m per un'altezza complessiva di 206 m

Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto è un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala modello **VESTAS V162** potenza massima installata di **7,2 MW**, le cui caratteristiche principali sono:

- **plinto di fondazione** realizzato in conglomerato cementizio armato;
- **torre di sostegno tubolare troncoconica**, realizzato in lastre di acciaio laminato, avente altezza fino all'asse del rotore pari a 125,00 m;
- **un corpo centrale (navicella)**, realizzata in carpenteria metallica e rivestimento in fibra di vetro e resina epossidica, in cui sono collocati il generatore elettrico, i dispositivi di controllo e le apparecchiature idrauliche;
- **rotore tripala a passo variabile**, realizzato in fibra di vetro e resina epossidica, di diametro 162,00 m e collegato alla navicella tramite mozzo rigido in acciaio.
- **velocità di rotazione** 4.3 – 12.1 giri/min.

L'altezza massima al colmo dell'aerogeneratore sarà quindi di 206 m (125 m fino all'asse del rotore + 81 m di raggio del rotore).

Tra le diverse componenti tecniche della turbina, sono presenti:

- Un sistema di segnalazione notturna, che consiste nell'utilizzo di una luce rossa da installare sull'estradosso della navicella dell'aerogeneratore (in accordo con le disposizioni dell'ENAC)

- Un sistema di segnalazione diurna che consiste nella verniciatura della parte estrema della pala con tre bande bianche e rosse di 6 m l'una per larghezza, in modo da impegnare gli ultimi 18 m delle pale stesse
- Un sistema antincendio nella navicella, che consiste in rilevatori di fumo e CO e sistemi di spegnimento ad acqua atomizzata ad alta pressione nel caso di incendi dei componenti meccanici e a gas inerte (azoto) nel caso di incendi dei componenti elettrici.
- Un sistema antifulmine, in grado di catturare il fulmine per mezzo di un sistema di conduttori integrati nelle pale del rotore, e incanalarla fino al sistema di messa a terra.
- Un sistema di controllo che, a velocità del vento superiori a quella per cui la turbina raggiunge la sua potenza nominale (10-14 m/s, mentre entra in funzione alla velocità di 3 m/s), inizia a funzionare in maniera da limitare la potenza della macchina e da prevenire sovraccarichi, fino a bloccare la macchina attraverso il sistema frenante in caso di venti estremi.

3.2. Cavidotto

Il collegamento entra-esce tra le varie turbine eoliche e il successivo collegamento alla cabina di raccolta nella sottostazione utente SSEU avviene per mezzo di elettrodotti interrati alla tensione di esercizio di 36 kV. La posa di questi ultimi avverrà prevalentemente tramite scavo a cielo aperto.

Il tracciato dei cavidotti interrati è stato studiato al fine di assicurare il minor impatto possibile sul territorio, prevedendo il percorso all'interno delle sedi stradali esistenti. I cavidotti transiteranno all'interno dei comuni di Naro (AG), Camastra (AG), Licata (AG) e in minima parte nel comune di Campobello di Licata (AG).

Secondo norma, il dimensionamento dei conduttori è stato eseguito in base ad una conduttività termica media. La geometria e le dimensioni dello scavo nell'intorno del cavo influenzano la capacità di smaltimento del calore disperso per effetto Joule dai cavi stessi. Sempre secondo norma CEI 20-21, per la valutazione del calore smaltibile dai cavidotti, e quindi il loro corretto dimensionamento, è stato utilizzato un valore medio di resistività termica specifica del terreno, compreso tra gli 0,7 (°C m) /W ed i 3,0 (°C m) /W consigliati dalla norma stessa.

I cavidotti principali sono:

- Cavidotto 36kV interno al parco eolico per il collegamento in entra-esce tra gli aerogeneratori (in particolare si prevede il collegamento in entra-esce degli aerogeneratori);
- Cavidotto 36kV esterno al parco eolico per il collegamento tra gli aerogeneratori e la Sottostazione Elettrica Utente SSEU;
- Collegamento 36 kV fra la Sottostazione Elettrica Utente SSEU e la Stazione Elettrica SE Terna 36/220 kV.

Il cavo impiegato per la veicolazione dell'energia elettrica a 36 kV nel presente progetto è il RG7H1R 26/45 kV. La Figura 6 mostra schematicamente la struttura costruttiva del caso in esame.

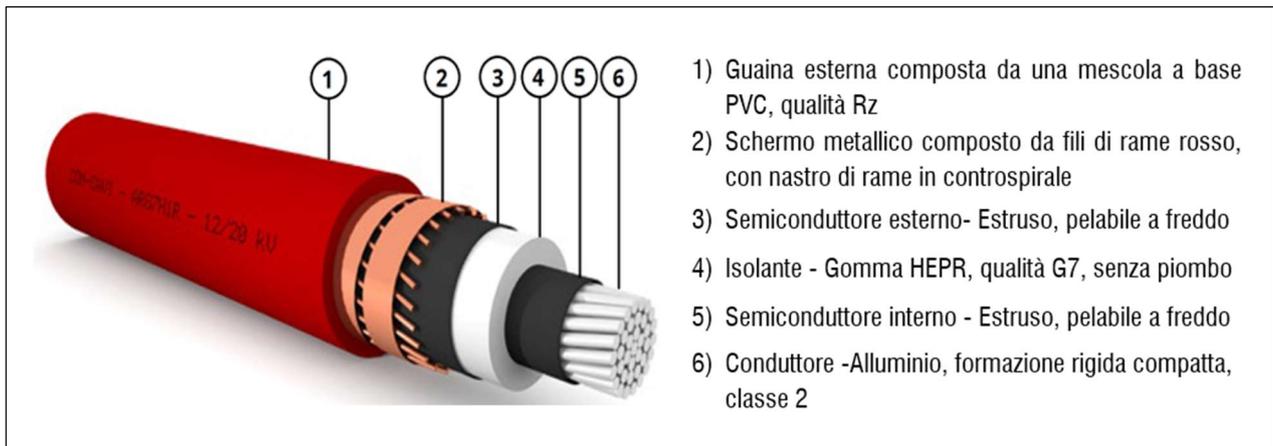


Figura 6 Parti costituenti il cavo unipolare

Vista l'elevata potenza installata nel campo eolico, sarà necessario prevedere più collegamenti in maniera tale da non oltrepassare i limiti di sovraccarico termico e di caduta di tensione ai capi delle linee. Si prevede di ubicare tutte le linee necessarie all'interno della medesima trincea in maniera tale da minimizzare l'impatto sul territorio e sui costi di scavo. Le terne saranno inoltre opportunamente distanziate in maniera tale da diminuire, per quanto possibile, la mutua influenza termica delle medesime.

3.3. Sottostazione Elettrica Utente 36 kV (SSEU Utente)

La Sottostazione Elettrica Utente è costituita:

- Edificio utente: presso il quale verranno ubicati i quadri 36 kV, i trasformatori e i quadri ausiliari;
- Sistema di accumulo elettrochimico (BESS);
- Servizi Ausiliari (SS.AA.)

3.3.1. Sistema a 36 kV

Il sistema è costituito dagli elementi necessari a connettere la rete del parco eolico allo stallo a 36 kV della stazione elettrica terna, ad alimentare i Servizi Ausiliari (SS.AA.) ed a connettere con la rete il sistema BESS.

Nel sistema a 36 kV posto all'interno della SSEU Utente si utilizzano cavi isolati e celle prefabbricate certificati dal produttore, avendo superato le prove di tipo corrispondenti ed essendo sottoposti a prove specifiche ad ogni fornitura per assicurare che si il livello di isolamento sia assicurato.

Il sistema a 36 kV comprende l'edificio utente, nel quale sarà installato un quadro 36 kV di tipo protetto in apposito locale, costituito da:

- Scomparto misure;
- Trasformatore servizi ausiliari;
- Partenza della linea 36 kV verso lo stallo della stazione RTN;
- Dispositivo di interfaccia per la linea in partenza verso la stazione RTN;

- Interruttori di linea relativi alle linee in arrivo dai sottocampi del parco eolico;
- Interruttori di linea relativi alle dorsali in arrivo dal BESS – sistema di accumulo energetico;
- Sistema di rifasamento.

Oltre agli apparati principali sopra menzionati, si prevedono i corrispondenti apparati di misura, comando, controllo e protezione necessari per la corretta funzionalità dell'impianto installati all'interno dell'edificio di controllo.

3.3.2. BESS - Battery Energy Storage System

All' interno della stazione Utente è prevista l'installazione di un sistema di accumulo elettrochimico utilizzando celle elettrolitiche a ioni di Litio (tecnologia FePO₄) assemblate in moduli e quindi in rack, uniti tra loro ed atti a costituire soluzioni modulari di batterie. I rack, assemblati in appositi armadi elettricamente collegati tra loro, determinano i valori di potenza, tensione e corrente previsti dallo specifico design.

Il BESS sarà costituito dai seguenti componenti (cfr. elaborato “*Carta dello Schema Elettrico Unifilare del parco eolico_Cod. PD.46*”):

- N° 32 container 45FT contenenti i rack di moduli di celle

Ogni container contiene un sistema di management dell'assemblato batterie (BMS, *Battery Management System*);

- N°16 skid PCS (*Power Conversion System*, ognuno associato a N°2 container batterie) con le apparecchiature elettriche di potenza e controllo (quadri, equipaggiamenti e cavidotti BT DC, sistemi di conversione DC/AC e trasformazione BT/ MT, quadri, equipaggiamenti e cavidotti MT, sistemi di protezione e misura ecc.);
- Quadri di arrivo e protezione MT dai N°16 skid PCS, la trasformazione MT/BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari del sistema BESS, il sistema misure dell'energia scambiata dal sistema BESS, il quadro di partenza verso la trasformazione MT/AT, tutti posti all'interno dell'edificio previsto nella stazione utente, dove troveranno collocazione anche il sistema di management dell'insieme degli 16 skid PCS (EMS, *Energy Management System*);

Il sistema BESS sarà equipaggiato con tutti i dispositivi previsti dal Regolamento:

- Phasor Measurement Unit (PMU);
- Unità Periferica per il Distacco e Monitoraggio (UPDM);
- Apparati per lo scambio informativo.

Il sistema BESS realizzerà una Unità di Produzione di tipo “stand alone” nel rispetto di quanto previsto nel sistema GAUDÌ (Gestione delle Anagrafiche Uniche Degli Impianti di produzione) gestito da Terna SpA.

I containers batterie, gli skid PCS, i quadri potenza e controllo 36 kV, gli equipaggiamenti in 36 kV e la componentistica ausiliaria saranno installati su fondazioni in calcestruzzo armato e rispondenti alle prescrizioni tecniche dei fornitori e nel rispetto delle condizioni ambientali richieste. Ogni container batterie sarà fornito già assemblato e perfettamente funzionante direttamente dal produttore e sarà dotato di sistema rilevazione incendi, impianto di spegnimento automatico a gas, sistema antintrusione, sistema di emergenza, impianto di condizionamento.

I container batterie previsti in fornitura saranno di tipo metallico con struttura realizzata ad hoc per ospitare i rack batterie; la carpenteria verrà realizzata su progetto personalizzato e comprenderà: pannelli esterni grecati e sandwich metallici per le coibentazioni delle pareti perimetrali; controtelaio e supporto per gli allestimenti delle apparecchiature interne; pavimento sopraelevato

ed asportabile; portelloni con maniglione antipanico; parete superiore in sandwich coibentato idoneo per installazione impianti tecnologici (luci, fem, rilevazione incendi, ecc.); ciclo di verniciatura idoneo per ambienti marini.

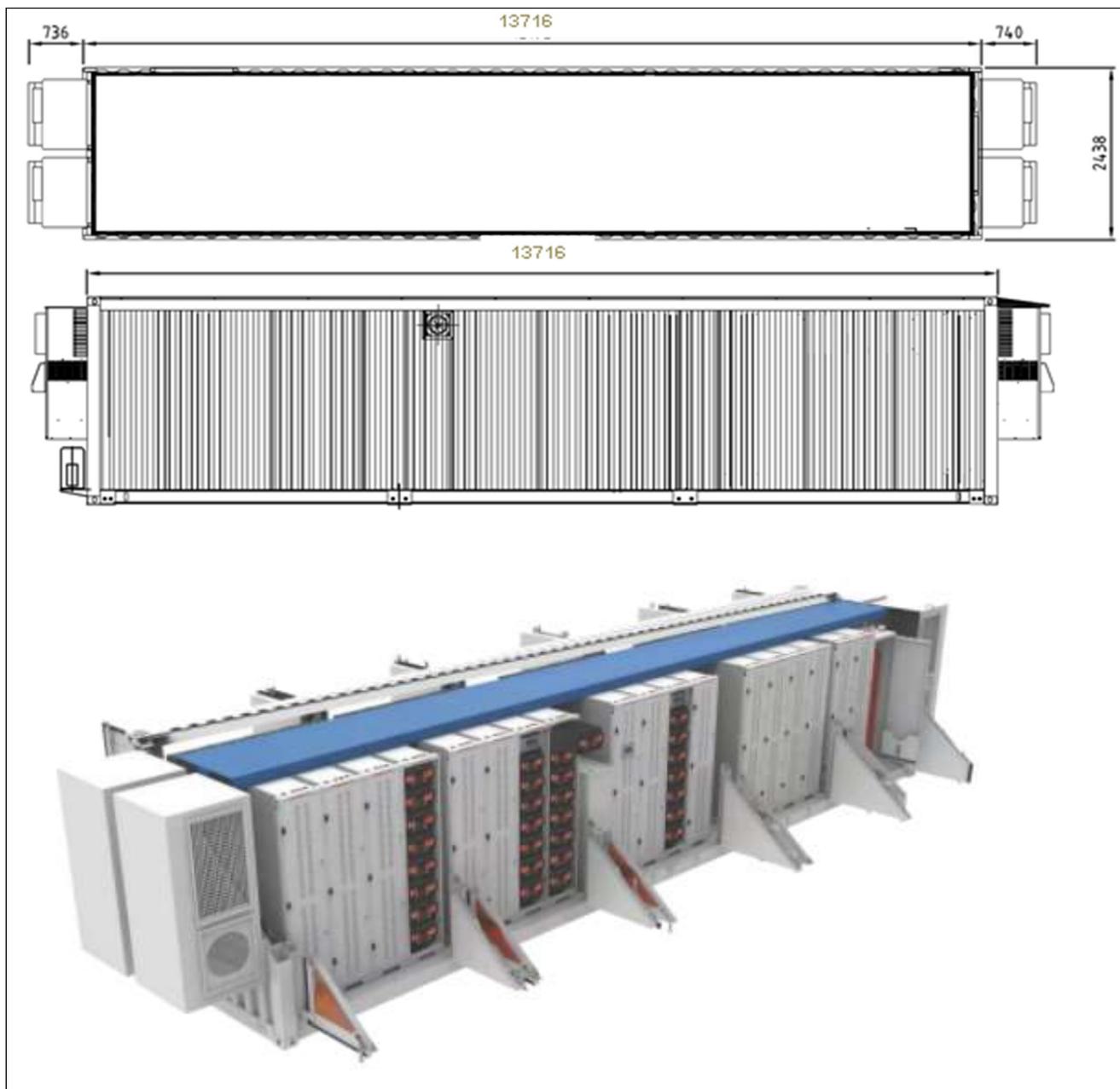


Figura 7 Modulo Container Batterie

3.3.3. Servizi ausiliari

I servizi ausiliari (SS.AA.) della Sottostazione verranno alimentati dal trasformatore servizi ausiliari che si trova nel locale 36 kV dell'edificio di controllo del parco eolico Saladino.

I servizi ausiliari sono costituiti da due sistemi di tensione (c.a. e c.c.) necessari per il funzionamento della sottostazione. Si installeranno sistemi di alimentazione in corrente alternata e in corrente continua per alimentare i distinti componenti di controllo, protezione e misura. I servizi di corrente alternata e continua saranno alloggiati in diversi armadi destinati a realizzare le rispettive distribuzioni. L'alimentazione dei servizi ausiliari, in condizioni di emergenza, sarà effettuata con un generatore Diesel da 25 kVA in BT dimensionato per alimentare i carichi "privilegiati" per la stazione Utente. L'attivazione del generatore diesel avverrà in assenza di alimentazione dalla rete di connessione AAT.

3.3.4. Edificio di Comando

La struttura prefabbricata sarà costruita secondo quanto prescritto dalle norme CEI EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata Parte 1: Prescrizioni comuni", dalle Norme CEI 11-35 "Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/Utente finale" e dalle Norme CEI 0-16 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica".

Le strutture sono realizzate in modo da assicurare un grado di protezione verso l'esterno, IP 33 Norme CEI 70-1.

Essa è composta da elementi componibili prefabbricati in cemento armato vibrato e prodotte in modo tale da garantire pareti interne lisce e senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali.

Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi costituenti il box è additivato con idonei fluidificanti e impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità.

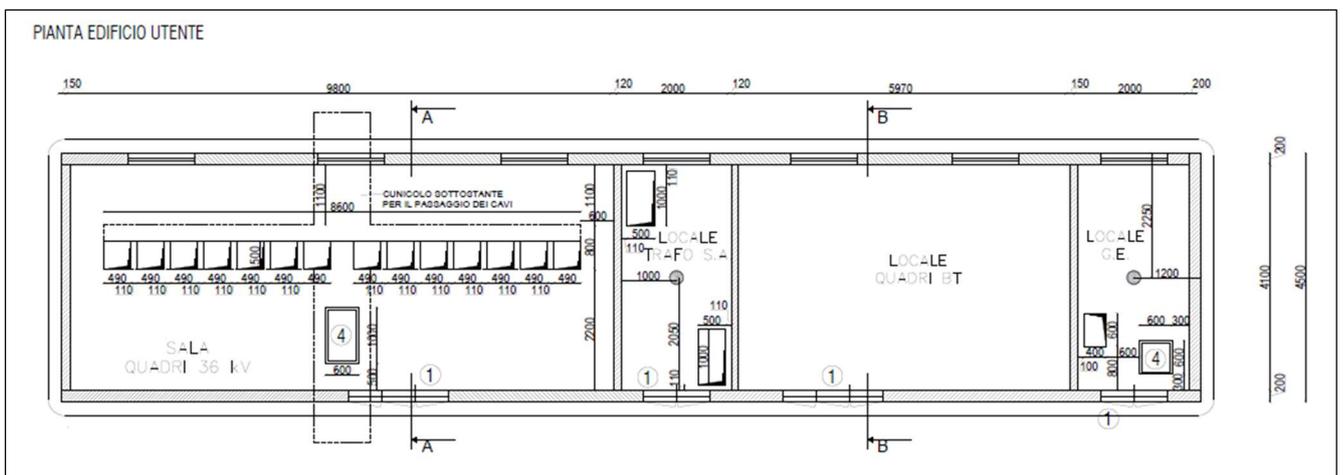


Figura 8 Tipico dell'edificio di comando

L'armatura interna dei fabbricati è totalmente collegata meccanicamente ed elettricamente in modo da creare una vera e propria gabbia di faraday che dal punto di vista elettrico protegge il manufatto da sovratensioni di origine. Le dimensioni e le armature metalliche delle pareti sono sovradimensionate rispetto a quelle occorrenti per la stabilità della struttura in opera, in quanto le sollecitazioni indotte nei vari elementi durante le diverse fasi di sollevamento e di posa in opera sono superiori a quelle che si generano durante l'esercizio.

3.4. Opere di rete per la connessione alla RTN

3.4.1. Stazione Elettrica SE

Verrà realizzato uno stallo produttore 36 kV nella stazione RTN Terna per il collegamento in antenna della Sottostazione Elettrica Utente, il quale si configura come opera di rete per la connessione. Lo schema di inserimento in stazione può essere dedotto dall'allegato A.17 (rev.03 del Maggio 2022) del Codice di rete Terna per il nuovo standard di connessione ad uno stallo a 36 kV.

In Figura 9 è rappresentato un tipico stallo di trasformazione 220/36 kV, mentre in Tabella 5 sono elencati i componenti elettromeccanici presenti in un tipico stallo trasformatore 220/36 kV.

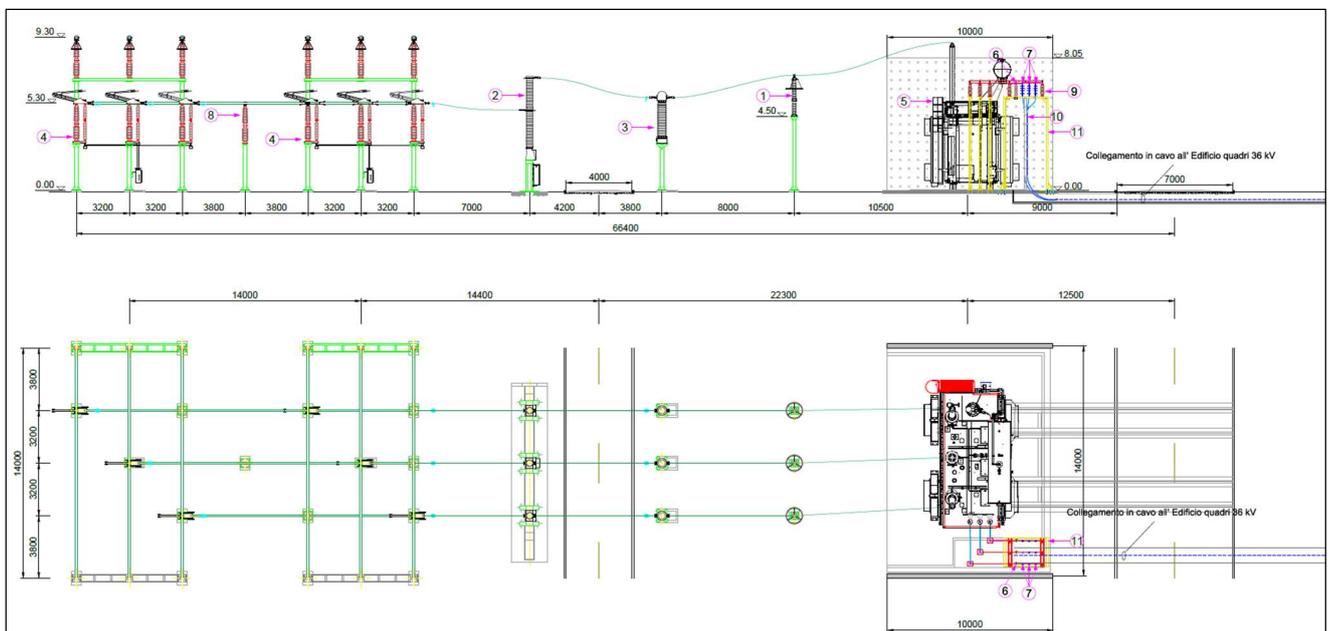


Figura 9: Stallo TR 220/36 kV

3.4.2. Elettrodotta RTN a 220 kV di raccordo con la linea RTN a 220 kV "Chiaromonte Gulfi - Favara"

Il nuovo raccordo aereo sarà costituito da una unica palificazione a singola terna serie 220 kV armata con un conduttore di energia per ciascuna delle tre fasi elettriche e da una corda di guardia. Le caratteristiche elettriche degli elettrodotti sono le seguenti:

Tabella 6: Caratteristiche elettriche elettrodotto di raccordo

Caratteristiche elettriche elettrodotti	
Frequenza nominale [Hz]	50
Tensione nominale [kV]	220
Corrente nominale [A]	550
Potenza nominale [MVA]	210
Diametro conduttore [mm]	31,5
Diametro fune di guardia (incorporante fibra ottica) [mm]	11,5

Come previsto dal DM n. 499 del 21/03/1988 paragrafo 2.2.04 punto 3, per la definizione dei profili sono stati considerati i conduttori e le corde di guardia scarichi alla temperatura rispettivamente di 55°C (stato MFA) e -5°C (stato MPA).

Per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comportino tempi di permanenza prolungati, si rimanda all'elaborato cod. SIA.14 – “*Relazione Impatto e Valutazione dei rischi CEM*”.

Il progetto esecutivo dell'opera sarà sviluppato sulla base del Progetto Unificato Terna per gli elettrodotti, elaborato nel pieno rispetto delle normative applicabili.

L'elettrodotto verrà realizzato interamente nel territorio comunale di Licata (AG), avrà una lunghezza di circa 550 m, e sarà costituito da 4 sostegni, di altezza variabile dai 28 m ai 44 m.

4. SISTEMA DI MANUTENZIONE DELLE COMPONENTI IMPIANTISTICHE

4.1. Manutenzione degli Aerogeneratori

Le attività di manutenzione degli aerogeneratori consistono in interventi di manutenzione ordinaria (programmati) o interventi di manutenzione straordinaria (programmate e non).

Le attività di manutenzione degli aerogeneratori vengono solitamente affidate al fornitore delle turbine nell'ambito di contratti di global service di esercizio e manutenzione. La durata di tali contratti varia da 5 a 12 anni e impegna il fornitore a svolgere tutte le attività di manutenzione ordinaria, straordinaria e risoluzione dei guasti. La garanzia sui componenti è estesa a tutta la durata dei contratti.

In tali contratti sono incluse le specifiche relative alle attività di manutenzione programmata, inoltre viene fornito, ad inizio di ogni anno, un programma annuale di manutenzione, aggiornato poi mensilmente.

Il fornitore inoltre garantisce un valore di disponibilità annua delle turbine; la disponibilità viene calcolata tramite i dati immagazzinati dal sistema di monitoraggio di turbina.

La manutenzione degli aerogeneratori prevede le seguenti attività:

- manutenzioni visive;
- manutenzione elettrica e meccanica;
- interventi su guasti;
- manutenzioni straordinarie;
- modifiche HW/SW;
- interventi specialistici.

Per l'esecuzione di tali attività il fornitore si dota di basi operative nelle vicinanze degli impianti, di un numero di squadre e mezzi adeguati al numero di turbine e all'ubicazione degli impianti e di sistemi di invio allarmi tramite recapiti telefonici, che consentono la comunicazione immediata di guasti. Una organizzazione di questo tipo garantisce interventi tempestivi a favore di una maggiore disponibilità e produzione di impianto.

Per quanto riguarda le **operazioni periodiche** che verranno svolte, sugli aerogeneratori, riguarderanno:

- Serraggi.
- Pulizia navicella.
- Pulizia scambiatori di calore e collettori.
- Manutenzione elevatore (se presente).
- Sostituzione olii.
- Sostituzione filtri.
- Lubrificazioni e ingrassaggi.

- Sostituzione elementi di usura (ad es. contatti striscianti).
- Registrazione giochi tra ingranaggi.
- Sostituzione condotte circuiti idraulici.
- Reintegri olii.
- Allineamento treno di potenza.
- Prove di isolamento.
- Sostituzione batterie ausiliarie.

Invece, per quanto riguarda le **ispezioni periodiche e non**, in cui potranno essere effettuate delle manutenzioni di tipo straordinario, riguardano:

- Sistema di trasmissione.
- Pale.
- Sistema di imbardata.
- Sistema idraulico.
- Sensori.
- Generatore.
- Linea di messa a terra.
- Linea di protezione da fulminazione.
- Sistemi di raffreddamento.
- Quadri elettrici e convertitore.
- Sistema di variazione del passo.

Nei casi in cui si riscontrino manutenzioni significative all' aerogeneratore, si può ricorrere alla sostituzione dello stesso.

4.2. Manutenzione Elettrica delle Apparecchiature.

Le attività di manutenzione delle apparecchiature elettriche consistono in interventi di:

- manutenzione preventiva e periodica;
- manutenzione predittiva;
- manutenzione correttiva in caso di guasti o rottura (straordinaria).

La manutenzione preventiva deve essere effettuata secondo le indicazioni del piano di intervento e serve a conservare e garantire la funzionalità dell'impianto, prevenendo eventuali disservizi. La manutenzione deve essere stabilita in funzione di:

- sicurezza del personale che interviene;

- complessità delle lavorazioni da eseguire;
- tempi necessari per l'intervento;
- tipologia dell'impianto.

La manutenzione predittiva, effettuata per mezzo dei controlli e l'analisi dei parametri fisici a contorno, deve stabilire l'esigenza o meno di interventi di manutenzione sulle apparecchiature installate. Essa richiede il monitoraggio periodico, attraverso sensori o misure, di variabili fisiche ed il loro confronto con valori di riferimento.

Infine, La manutenzione correttiva deve essere attuata per riparare guasti o danni alla componentistica; è relativa a interventi con rinnovo o sostituzione di parti di impianto che non ne modifichino in modo sostanziale le prestazioni, la destinazione d'uso, e riportino l'impianto in condizioni di esercizio ordinarie.

4.3. Manutenzione Elettrica della SSEU

Di seguito si riassumono le principali apparecchiature per le quali è richiesta la manutenzione preventiva:

- trasformatori elevatori 36/0,66 kV del sistema BESS;
- trasformatori servizi ausiliari
- quadri protetti a 36kV;
- quadri elettrici;
- apparecchiature di bassa tensione (interruttori, sezionatori, fusibili, TA);
- cavi elettrici a 36kV e bassa tensione;
- Bess;
- raddrizzatori e carica batterie (Bess);
- quadri di comando e controllo (Bess);
- quadri protezione;
- apparecchi di illuminazione normale;
- apparecchi di illuminazione di emergenza;
- quadro misure fiscali e commerciali.

Per gli interventi di manutenzione predittiva che interessano le apparecchiature della S.S.E.:

- Prova di isolamento, secondo le modalità stabilite dalle norme CEI, dei cavidotti a 36 kV di collegamento tra il quadro MT di SSE e il quadro MT di impianto.
- Misura delle resistenze e della tensione delle singole batterie del quadro raddrizzatore.
- Rilievo con oscillografo dei tempi di apertura e chiusura degli interruttori a 36 kV.
- Misura della resistenza di contatto degli interruttori.

- Controllo perdite di gas SF6 con annusatore negli scomparti a 36kV.
- Misura della resistenza d'isolamento degli avvolgimenti del trasformatore 36/220 kV.
- Prelievo olio per analisi gascromatografica completa e misura della rigidità dielettrica come da normativa CEI per i trasformatori.
- Misura di resistenza dei contatti principali dei sezionatori e di interfaccia.
- Misura delle correnti residue sugli scaricatori.
- Misura della resistenza con micrometro del compass come descritto sul manuale di uso e manutenzione dell'apparecchiatura.
- Rilievo con oscillografo dei tempi di CH-OP-OC-OCO-CO dell'interruttore del compass.
- Misura della capacità di accumulo del sistema BESS.

Relativamente agli interventi di manutenzione correttiva si riportano, alcune possibili attività:

- trasformatori elevatori 36/0,66 kV del sistema BESS.
- Sostituzione scomparti 36kV e BT.
- Sostituzione terminali e giunti su cavi a 36kV.
- Sostituzione interruttori e sezionatori.
- Sostituzione trasformatore servizi ausiliari
- Sostituzione apparecchiature ausiliaria e verifica protezioni dei quadri.

5. MANUALE DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

Relativamente alle manutenzioni elettriche il Committente eseguirà, le attività di monitoraggio ed esercizio sistema elettrico, alla definizione dei piani di manutenzione, la programmazione degli interventi, l'approvvigionamento dei materiali e dei ricambi, la supervisione delle attività e gli interventi su guasto. Le manutenzioni visive vengono svolte sempre da personale interno.

Gli interventi annuali di manutenzione elettrica vengono affidate ad imprese appaltatrici, che svolgono le attività secondo le specifiche della committente.

Ad imprese specializzate e qualificate verranno inoltre affidate attività specialistiche quali:

- analisi olii;
- taratura protezioni;
- verifica gruppi di misura;
- ricerca guasti cavidotti;
- interventi specifici su apparecchiature AT e trasformatori;
- modifiche impiantistiche;
- manutenzioni straordinarie.

Per una opportuna gestione degli interventi su guasto vanno considerati i seguenti aspetti:

- Tempestività nel rilevamento degli allarmi / warning.
- Reattività nell'intervento in sito.
- Ricerca del guasto e sua analisi.
- Disponibilità di ricambi.
- Logistica delle basi operative e dei magazzini.
- Eventuale impiego di mezzi di sollevamento (gru, piattaforme aeree).
- Analisi dei dati del sistema di monitoraggio e dei dati della rete elettrica.
- Reportistica.
- Individuazione di eventuali azioni preventive su turbine dello stesso tipo.

Le attività di monitoraggio verranno svolte quotidianamente, ad intervalli regolari; nei giorni festivi il personale reperibile, dotato di pc portatili e software di monitoraggio.

La supervisione avviene tramite personale esclusivamente dedicato alla gestione di tali contratti, con il supporto del personale tecnico presente in sito che assicura la presenza in impianto verificando il corretto svolgimento degli interventi, in accordo alle specifiche tecniche e ai requisiti di sicurezza.

6. PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE – OPERE CIVILI DEL PARCO EOLICO

Le opere civili ovvero comprendenti l'esecuzione: dei plinti di fondazione delle macchine eoliche, la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, l'adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente nel sito e la realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto, la realizzazione delle opere idrauliche ed infine le opere di scavo per la posa dei cavidotti.

6.1. Fondazioni degli aerogeneratori

Le fondazioni degli aerogeneratori saranno in cemento armato del tipo indiretto, con platea di fondazione su pali, e saranno progettate secondo il D.M. 17/01/2018. L'analisi dei terreni e il predimensionamento delle fondazioni (cfr. PD.04 "Relazione Di Calcolo Preliminare Delle Strutture" e PD.08 "Relazione Geotecnica e Sismica") suggeriscono l'adozione di una fondazione su pali.

Sarà realizzata una fondazione diretta a plinto (platea) circolare del diametro di 26,00 m, su n. 18 pali del diametro di 1,20 m e lunghezza di 30,00 m. Il plinto sarà composto da un anello esterno a sezione tronco conica di altezza variabile tra 150 cm e 310 cm e da un nucleo centrale cilindrico del diametro di 6,00 m e di altezza pari a 3,50 m. All'interno del nucleo centrale saranno annegati i tiranti di collegamento della torre alle fondazioni, eseguito a mezzo di flange serrate con bulloni.

I pali di fondazione saranno posti ad una distanza di 11,50 m dal centro del plinto e saranno equidistanti tra loro. Prima della posa dell'armatura del plinto sarà gettato un magrone di fondazione di altezza non inferiore a 15 cm. Il calcestruzzo utilizzato avrà classe di resistenza C28/35 e classe di esposizione XC4, mentre gli acciai saranno in barre del tipo B450C. Il plinto sarà ricoperto da uno strato di terreno proveniente dagli scavi, allo scopo di realizzare un appesantimento dello stesso per contrastare le forze ribaltanti scaricate dalla torre.

Prima della effettiva realizzazione delle opere sarà redatto il progetto esecutivo strutturale che sarà depositato presso l'Ufficio del Genio Civile di Agrigento ai sensi dell'art. 93 del D.P.R. n. 380/2001 (ex art. 17 della Legge 02/02/1974, n. 64) e richiesta l'autorizzazione alla realizzazione dei lavori ai sensi dell'art. 94 del D.P.R. n. 380/2001 (ex art. 18 della Legge 02/02/1974, n. 64).

6.2. Piazzole Aerogeneratori

Per consentire il montaggio del plinto di fondazione e aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola temporanea di cantiere per permettere il montaggio delle torri, che in fase di esercizio verrà ridotta avendo una superficie in pianta dell'ordine di 2.000 mq.

Le piattaforme saranno realizzate con materiali drenanti, in particolare saranno in tout venant di cava permeabile che non altererà i valori di deflusso esistenti non variando sostanzialmente il regime idrologico dei bacini presenti all'interno dell'area d'impianto.

All'interno della piazzola è prevista la collazione di:

- plinto di fondazione
- cavi interrati e dispersori di terra
- navicella (in attesa di montaggio)
- rotore (in attesa di montaggio)
- appoggio della gru principale (temporaneo).

6.3. Strade di Accesso e Viabilità di Servizio

Per accedere alle piazzole degli aerogeneratori, sarà necessario realizzare e adeguare un sistema di viabilità che andrà ad integrare quella già esistente. Complessivamente la lunghezza della viabilità del parco eolico è pari a 30.992,4 m, di cui 24.802,6 m riguardano viabilità esistente (principalmente strade provinciali e statale fino alla stazione utente e alla stazione) mentre 6.189,8 m riguardano adeguamenti alla viabilità esistente, per lo più strade vicinali, e la realizzazione di viabilità di accesso alle piazzole degli aerogeneratori. In molti casi infatti strade interpoderali esistenti verranno adeguare permettendo il passaggio dei cavidotti e dei mezzi di trasporto.

La realizzazione di nuova viabilità e l'adeguamento di quella esistente non è solo a vantaggio del parco eolico ma permette anche un migliore accesso ai terreni agricoli a chi le utilizza, nonché per i mezzi antincendio, fondamentali in una zona arida ed a volte soggetta a incendi specie nel periodo estivo.

La progettazione della viabilità è stata condotta secondo le specifiche tecniche tipiche dei maggiori fornitori di aerogeneratori con dimensioni e pesi compatibili. La sezione stradale avrà larghezza di 5 m e lo strato di fondazione stradale sarà composto così come rappresentato da immagine seguente:

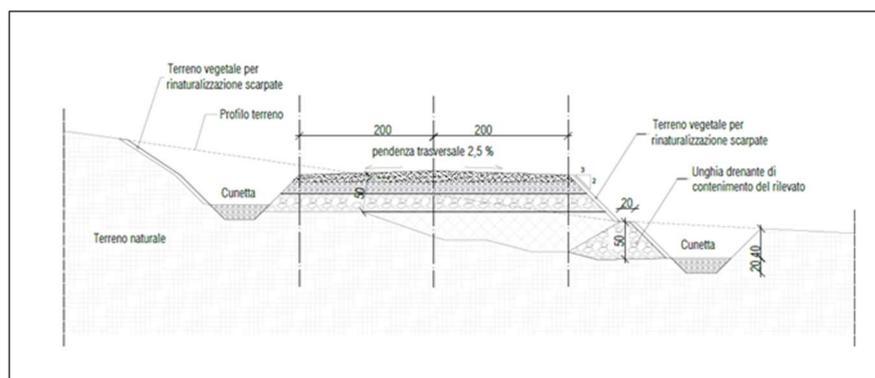


Figura 10 Sezione stradale tipo per la nuova viabilità

6.4. Opere Idrauliche

Nell'ambito dei lavori sono state previste delle opere di protezione e regimentazione idrauliche al fine di salvaguardare il reticolo idrografico presente nei luoghi. Le scelte progettuali sono state condotte in modo tale da avere opere ad "impatto zero" sull'esistente reticolo idrografico, recapitando le acque superficiali convogliate dai fossi di guardia presso gli impluvi ed in solchi di erosione naturali esistenti.

L'obiettivo che si vuole raggiungere è quello di intercettare e allontanare tempestivamente le acque di scorrimento superficiale all'interno della zona oggetto di intervento, al fine di garantire la vita utile delle opere civili, riducendo le operazioni di manutenzione al minimo indispensabile.

Tra le opere idrauliche sono stati progettati:

- fossi di guardia a sezione trapezia per lo smaltimento delle acque, adeguatamente dimensionati e posizionati in seguito allo studio idraulico e con una pendenza media del 5 %;
- tombini con tubi "armco" per convogliare l'acqua che arriva dai fossi di guardia al di sotto della sezione stradale, anch'essi dimensionati e posizionati a seconda della portata di progetto.

6.5. Posa del cavidotto

La profondità minima di posa dei tubi, deve essere tale da garantire almeno 1,2 m misurato dall'estradosso superiore del tubo, con posa su di un letto di sabbia o di cemento magro, dello spessore di circa 5 cm. Va tenuto conto che detta profondità di posa minima deve essere osservata, in riferimento alla strada, tanto nella posa longitudinale che in quella trasversale "Carta delle Sezioni Tipo di Scavo dei Cavidotti 36 kV").

Laddove le amministrazioni competenti non diano particolari prescrizioni in merito alle modalità di ricoprimento della trincea, valgono le seguenti indicazioni:

- la prima parte del rinterro del cavo sarà effettuata con il medesimo materiale usato per la realizzazione del letto di posa (sabbia o cemento magro) per uno spessore maggiore di 30 cm
- la restante parte della trincea (esclusa la pavimentazione) dovrà essere riempita a strati successivi utilizzando il materiale di risulta dallo scavo (i materiali utilizzati dovranno essere fortemente compressi ed eventualmente irrorati al fine di evitare successivi cedimenti).

All'interno della trincea è prevista l'installazione di un tubo di segnale rigida da diametro di 50 mm entro il quale potranno essere posti cavi a fibra ottica e di segnalamento.

Al di sopra dei cavidotti ad un'altezza compresa tra i 35 e i 50 cm dall'estradosso del tubo stesso (a seconda del tipo di posa), sarà collocato un nastro di segnalazione cavi in P.V.C. di colore rosso.

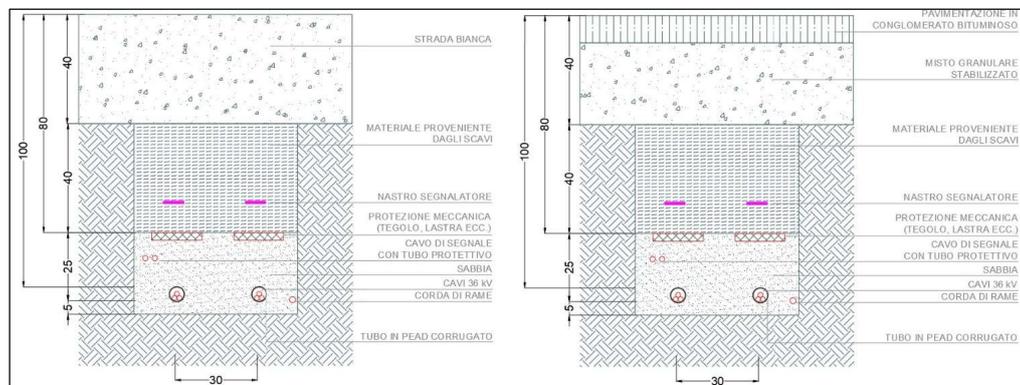


Figura 11 Esempio di tipico di scavo per posa cavidotto a 36 kV

6.6. Fondazione SSEU Utente

Nella sottostazione elettrica Utente verranno realizzati delle fondazioni a platea nelle aree in verranno impiantati l'edificio di comando, e i container dove verranno alloggiare le batterie del sistema Bess.

Le platee verranno realizzate in conglomerato cementizio armato; il calcestruzzo utilizzato avrà classe di resistenza C28/35 e classe di esposizione XC4, mentre gli acciai saranno in barre del tipo B450C. le fondazioni saranno ricoperte da uno strato di terreno proveniente dagli scavi effettuati per la loro messa in opera.

7. SISTEMA DI MANUTENZIONE DELLE OPERE CIVILI

Le lavorazioni delle opere civili previste per la realizzazione dell'impianto eolico in oggetto, precedentemente descritte, sono essenzialmente riconducibili a:

- Scavi e rinterro di fondazioni;
- Livellamenti di terreni.
- Realizzazione di viabilità di progetto;
- Adeguamento della viabilità esistente per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori;
- Scavi e rinterro per la posa dei cavidotti a 36kV;
- Opere idrauliche;
- Scavi e rinterro per la realizzazione della SSEU utente;
- Recinzione;
- Drenaggio di acqua pluviale;
- Canalizzazioni elettriche;
- Accesso e viali interni.

7.1. Manutenzione Opere Civili, Strade, Piazzole, e Plinti

Per quanto riguarda la manutenzione delle opere civili a servizio dell'impianto, si rappresenta quanto segue:

I. **Manutenzione Ordinaria:**

- manutenzione/pulizia dei rilevati realizzati in terra mediante riprofilamento con escavatore e benna trapezoidale
- pulizia delle parti di piazzale realizzate in cls armato effettuata manualmente
- taglio erba nelle aree adiacenti alle piazzole ed alla sottostazione;
- manutenzione dei manufatti in cls quali cabine di macchina, ed edifici della sottostazione;
- inghiaiamiento con misto granulare di aree limitate all'interno di piazzole e lungo le relative strade di accesso ivi compresa la rullatura;

II. **Manutenzione relativa ai manufatti:**

- ripristino della superficie dei plinti degli aerogeneratori mediante eliminazione delle fessurazioni e finitura superficiale con malta antiritiro;
- ripristino di lesioni di cabine di macchina, impermeabilizzazioni dei tetti, riparazione di serramenti, tinteggiature;
- ripristini, stradali, piazzole, asfalti:

- ripristini, superficiale di piccole aree di strade;
- ripristino di tratti di strade e/o piazzali asfaltati o in cls;
- ripristini, consolidamenti strutturali ed esecuzione di piccole strutture in cls;
- interventi di stabilizzazione delle scarpate mediante realizzazione di gabbionate di sostegno, da eseguirsi al piede delle stesse;
- fornitura e posa in opera di reti elettrosaldate, ecc.;
- realizzazione di tagli trasversali sulle piste di transito dei campi eolici realizzati in cls armato con rete elettrosaldata;
- sostituzione coperchi carrabili dei pozzetti di terra nelle piazzole.

7.2. Manutenzione Opere Idrauliche

Per quanto riguarda la manutenzione delle opere idrauliche a servizio dell'impianto, previste per la protezione delle opere di impianto e per la regimentazione idraulica al fine di salvaguardare il reticolo idrografico del sito, si rappresenta quanto segue:

I. **Manutenzione Ordinaria:**

- manutenzione/pulizia di cunette realizzate in terra mediante riprofilamento con escavatore e benna trapezoidale;
- pulizia di cunette realizzate in cls armato effettuata manualmente;
- pulizia di pozzetti di raccolta acque meteoriche effettuata manualmente;
- taglio erba nelle aree adiacenti alle cunette;

II. **Manutenzione relativa ai manufatti:**

- realizzazione e/o sostituzione di opere di drenaggio, raccolta e scarico delle acque meteoriche sulle strade ed ai bordi delle piazzole dove sono installati gli aerogeneratori, se danneggiati;
- rimodellazione di cunette in terra per la raccolta di acque meteoriche a seguito di eventi piovosi intensi;
- riparazione e/o sostituzione di tubazioni interrato, in pvc o in cls, per il convogliamento delle acque raccolte dalle cunette in corrispondenza di attraversamenti stradali;
- riparazione e/o sostituzione dei pozzetti, in cls, per il convogliamento delle acque raccolte dalle cunette in corrispondenza di attraversamenti stradali.