

REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI AGRIGENTO
COMUNI DI ARAGONA
E JOPPOLO GIANCAXIO

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI ARAGONA E JOPPOLO GIANCAXIO COSTITUITO DA 6 AEROGENERATORI DI POTENZA TOTALE PARI A 43.2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

Sezione:

SEZIONE A - RELAZIONI GENERALI

Elaborato:

PIANO DI GESTIONE RIFIUTI

Nome file stampa:

EO.ARG01.PD.A.04.pdf

Codifica regionale:

RS06REL0004A0

Scala:

Formato di stampa:

A4

Nome elaborato:

EO.ARG01.PD.A.04

Tipologia:

R

Proponente:

E-WAY GAMMA S.r.l.

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4
00186 ROMA (RM)
P.IVA. 17171361003



E-WAY GAMMA S.R.L.
Piazza San Lorenzo in Lucina, 4
00186 - Roma
C.F./P. Iva 17171361003

Progettista:

E-WAY GAMMA S.r.l.

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4
00186 ROMA (RM)
P.IVA. 17171361003



CODICE

REV. n.

DATA REV.

REDAZIONE

VERIFICA

VALIDAZIONE

EO.ARG01.PD.A.04

00

10/2023

F. Vegetale

A. Bottone

A. Bottone

E-WAY GAMMA S.r.l.

Sede legale
Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4
00186 ROMA (RM)
PEC: e-waygamma@legalmail.it tel. +39 0694414500

INDICE

PREMESSA	5
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
1 DESCRIZIONE ED UBICAZIONE DELL'IMPIANTO	8
1.1 Inquadramento territoriale e catastale	8
1.2 Aerogeneratori	10
1.3 Fondazioni aerogeneratori	11
1.3.1 Soluzione progettuale	12
1.4 Piazzola di montaggio e di stoccaggio	13
1.5 Viabilità interna ed esterna al parco	15
1.6 Cabina di raccolta e misura	17
1.7 Sala quadri MT	18
1.8 Locale Trasformatore S.A. e locale misura	19
1.9 Locale Gruppo elettrogeno	20
1.10 Control Room e sistemi di comunicazione con TSO	20
1.11 Generatore	22
1.12 Convertitore di Frequenza AC/AC	22
1.13 Trasformatore MT/BT	23
1.14 Cavo MT	23
1.15 Apparato di Interruzione e Protezione	23
1.16 Servizi Ausiliari	23
1.17 Tipologia Cavi	27
1.18 Tipologia Posa	27
1.19 Stazione elettrica di utente	29
1.20 Opere condivise – condominio B	29
1.21 Stazione elettrica di transizione – condominio A	30
2 GESTIONE DEI MATERIALI E DEI RIFIUTI: CLASSIFICAZIONE E CONFERIMENTO	33
2.1 Fase di cantiere	33
2.1.1 Terre e rocce da scavo	35
2.1.2 Inerti da costruzione	35
2.1.3 Fresato di asfalto	35

2.1.4	Materiali plastici ed imballaggi	36
2.1.5	Altro materiale derivante da attività di cantiere	36
2.1.6	Conferimento dei rifiuti prodotti	37
2.2	Fase di esercizio.....	39
2.3	Fase di dismissione	39
3	GESTIONE DEI RIFIUTI: ITER PROCEDURALE	40
3.1	Deposito temporaneo dei rifiuti	40
3.2	Controllo e tracciabilità dei rifiuti	41
3.3	Responsabilità sulla gestione dei rifiuti	42
	CONCLUSIONI	43

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1 – Inquadramento generale degli aerogeneratori di progetto e cavidotto su IGM 1:25.000.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 2 Rappresentazione esemplare di una turbina modello Vestas</i>	<i>11</i>
<i>Figura 3 – Sezione plinto di fondazione.</i>	<i>12</i>
<i>Figura 4 - Layout della CR (pianta e sezione)</i>	<i>18</i>
<i>Figura 5 - Quadri MT.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 6 - Locale trasformatore S.A. e locale misura</i>	<i>20</i>
<i>Figura 7 Schema di principio dell'apparecchiatura di Misura Energia scambiata</i>	<i>20</i>
<i>Figura 8 - Locale GE</i>	<i>20</i>
<i>Figura 9 – Control ROOM.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 10 Interfaccia locale di un impianto eolico o fotovoltaico</i>	<i>22</i>
<i>Figura 11 - Tratte elettriche dell'Impianto Eolico su Ortofoto</i>	<i>24</i>
<i>Figura 12 - Collegamento CR con SSTN – condominio A</i>	<i>25</i>
<i>Figura 13 - Schema unifilare di impianto</i>	<i>26</i>
<i>Figura 14 - Cavo unipolare ARE4H5E 18/30 kV.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 15 - Modalità di Posa (CEI 11-17)</i>	<i>28</i>
<i>Figura 16 - Sezione cavi direttamente interrati.....</i>	<i>29</i>

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1 – Caratteristiche e le coordinate degli aerogeneratori di progetto.</i>	<i>8</i>
<i>Tabella 2 – Riferimenti catastali degli aerogeneratori.</i>	<i>9</i>
<i>Tabella 3 Elenco dei materiali e rifiuti generalmente connessi alle attività di cantiere</i>	<i>34</i>
<i>Tabella 4 Tipologia di rifiuto e relativa modalità di conferimento/rifiuto</i>	<i>38</i>

PREMESSA

Il presente elaborato è riferito al progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, ed opere di connessione annesse, denominato "Aragona-Joppolo Giancaxio", sito tra i Comuni di Aragona (AG) e Joppolo Giancaxio (AG).

In particolare, il progetto è relativo ad un impianto eolico di potenza totale pari a 43.2 MW e costituito da:

- n. 6 aerogeneratori di potenza nominale 7.2 MW, di diametro di rotore 162 m e di altezza al mozzo 119 m, assimilabili al tipo Vestas V162;
- n. 1 cabina di raccolta a misura in media tensione a 30 kV;
- linee elettriche in media tensione a 30 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione degli aerogeneratori alla cabina di raccolta e misura;
- una stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV utente;
- linee elettriche in media tensione a 30 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione della cabina di raccolta e misura e la stazione elettrica di utente;
- una sezione di impianto elettrico comune con altri impianti produttori, necessaria per la condivisione dello stallo in alta tensione a 150 kV, assegnato dal gestore della rete di trasmissione nazionale (RTN) all'interno della stazione elettrica della RTN denominata "FAVARA 220/150 kV";
- tutte le apparecchiature elettromeccaniche in alta tensione di competenza utente da installare all'interno della stazione elettrica della RTN "FAVARA 220/150 kV", in corrispondenza dello stallo assegnato;
- una linea elettrica in alta tensione a 150 kV in cavo interrato per l'interconnessione della sezione di impianto comune e la stazione elettrica della RTN "FAVARA 220/150 kV".

Titolare dell'iniziativa proposta è la società E-WAY GAMMA S.r.l., avente sede legale in Piazza di San Lorenzo in Lucina 4, 00186 Roma, P.IVA 17171361003.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento a livello nazionale per la gestione dei rifiuti è contenuta nella Parte IV del Testo Unico Ambientale (D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.). All'art.184 è riportata la classificazione delle varie tipologie di rifiuto a seconda dell'origine (rifiuti urbani e speciali) e delle caratteristiche di pericolosità (rifiuti pericolosi e non pericolosi). Prevalentemente, i rifiuti provenienti da attività di cantiere sono classificati come rifiuti speciali. La definizione di rifiuti speciale è riportata al c.3, lett.b: *"i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti derivanti dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'articolo 184-bis"*.

Il Testo Unico Ambientale (e le modifiche apportate dal D. Lgs. n. 116/2020 che recepiscono le direttive europee sui rifiuti) disciplina, inoltre, i compiti e le responsabilità del produttore dei rifiuti, dal momento della formazione degli stessi fino alla loro destinazione finale. Egli deve possedere tutte le autorizzazioni e le competenze tecnico-gestionali previste dal codice dell'ambiente.

Date le finalità di questa relazione si è fatto riferimento anche al D.P.R. n. 120 del 13/06/2017 *"Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164"* (art.27 del DPR 120/2017).

Al fine di limitare il rischio ambientale (principio di prevenzione, art.178 del 152/2006), tutte le attività di gestione dei rifiuti prodotti nella costruzione di qualsiasi opera verranno pianificate in modo tale da rispettare i criteri di priorità di riciclaggio e riutilizzo (art.179 del D.Lgs. n. 152/2006). Chiaramente per i rifiuti derivanti dalle attività di cantiere si dovrà essere informati non solo circa le quantità ma anche sulla loro possibilità di essere recuperate e riciclate dagli appaltatori e subappaltatori.

Le imprese incaricate dell'esecuzione dei lavori dalla proponente, si impegneranno ad evitare la produzione di rifiuti mediante il massimo riutilizzo dei terreni derivanti dagli scavi previo accertamento dell'assenza di contaminazioni (così come indicato nel Piano Preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo, consultabile nell'elaborato di progetto EO.ARG01.PD.A.03- "PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO") e degli inerti che dovessero eccedere in fase di realizzazione dell'impianto, provvedendo allo smaltimento presso discarica/centri di recupero delle sole quantità eccedenti non riutilizzabili.

Nella presente relazione si provvederà ad elencare le tipologie di materiali prodotti durante tutte le attività previste, le possibili modalità di riutilizzo in cantiere e l'eventuale produzione di rifiuti da destinare a

CODICE	EO.ARG01.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	7 di 43

smaltimento. Per ogni lavorazione sarà specificato se i materiali possono essere riutilizzati in cantiere oppure se è necessario prevederne il riciclo o il riutilizzo al di fuori dello stesso.

Si fa presente che per la realizzazione di un parco eolico non sono previste attività di demolizione, che generalmente costituisce proprio l'attività di maggior produzione di rifiuti in un cantiere edile. Inoltre, gran parte del materiale di risulta dagli scavi sarà riutilizzato allo stato naturale nell'ambito del cantiere stesso (*suolo escavato non contaminato* indicato dall'art.185 del D. Lgs. n. 152/2006). Il conferimento presso discarica autorizzata o centro di recupero avverrà solo per le eccedenze che saranno trattate come rifiuto (rif. elaborato EO.ARG01.PD.A.03 – *"PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO"*).

Si vuole infine precisare che tutti i materiali di scarto fanno riferimento alla fase di cantiere in quanto nella fase di esercizio non si prevede la produzione di materiali di scarto, fatta eccezione per le sostanze oleose che verranno periodicamente sostituite.

Inoltre tutti i materiali utilizzati giungeranno in cantiere nelle quantità strettamente necessarie alle lavorazioni, in maniera tale da limitare quanto più possibile la generazione di rifiuti.

1 DESCRIZIONE ED UBICAZIONE DELL'IMPIANTO

1.1 Inquadramento territoriale e catastale

L'impianto eolico di progetto è situato nei Comuni di Aragona e Joppolo Giancaxio e si costituisce di n. 6 aerogeneratori, denominati rispettivamente da WTG01 a WTG06. Gli aerogeneratori hanno potenza nominale 7.2 MW per una potenza complessiva di 43.2 MW, con altezza al mozzo 119 m e diametro di rotore di 162 m.

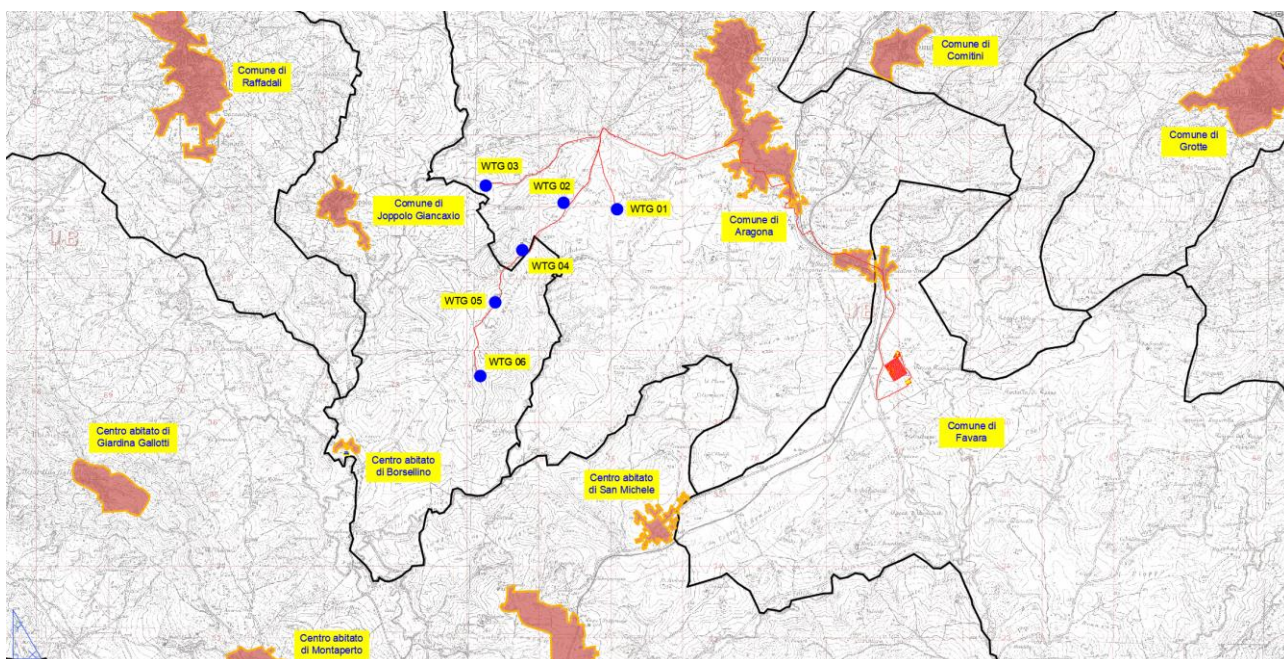


Figura 1 – Inquadramento generale degli aerogeneratori di progetto e cavidotto su IGM 1:25.000.

Si riportano di seguito Tabella 1 le coordinate degli aerogeneratori nei vari sistemi di riferimento.

Tabella 1 – Caratteristiche e le coordinate degli aerogeneratori di progetto.

ID WTG	LONGITUDINE	LATITUDINE	EST	NORD
WTG01	13.600729°	37.387004°	376129	4138724
WTG02	13.591324°	37.388047°	375298	4138852
WTG03	13.579046°	37.390054°	374214	4139091
WTG04	13.584942°	37.382031°	374723	4138193
WTG05	13.580808°	37.375438°	374346	4137467
WTG06	13.578633°	37.366173°	374138	4136442

Per quanto riguarda l'inquadramento su base catastale, le particelle interessate dagli aerogeneratori di progetto sono riportate in Tabella 2:

Tabella 2 – Riferimenti catastali degli aerogeneratori.

ID WTG	IDENTIFICAZIONE CATASTALE
WTG01	ARAGONA (AG) Foglio: 68 Particella: 34
WTG02	ARAGONA (AG) Foglio: 72 Particella: 163
WTG03	ARAGONA (AG) Foglio: 66 Particella: 49
WTG04	ARAGONA (AG) Foglio: 71 Particella: 124
WTG05	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 11 Particella: 67
WTG06	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 14 Particella: 7

L'elenco completo delle particelle interessate dalle opere e delle relative fasce di asservimento è riportato negli elaborati denominati "EO.ARG01.PD.L.05 PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO ED ASSERVIMENTO GRAFICO CON OPERE DI CONNESSIONE" e "EO.ARG01.PD.L.06 PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO ED ASSERVIMENTO DESCRITTIVO CON OPERE DI CONNESSIONE" allegati al progetto.

1.2 Aerogeneratori

Per gli aerogeneratori di progetto si considera diametro di rotore 162 m e altezza al mozzo 119 m. Tra i modelli di aerogeneratore con le seguenti caratteristiche, si assimilano quelli di progetto al modello Vestas V162, e quindi con diametro 162 m e altezza al mozzo 119 m. Non si esclude, nelle fasi successive della progettazione, la possibilità di variare la tipologia di aerogeneratore, ferme restando le caratteristiche dimensionali indicate nel presente elaborato. Gli aerogeneratori sono connessi tra loro per mezzo del cavidotto interno in MT e le cabine interne alle torri.

L'aerogeneratore è una macchina rotante che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica ed è essenzialmente costituito da una torre, dalla navicella e dal rotore. Nel dettaglio, le pale sono fissate su un mozzo e, nell'insieme, costituiscono il rotore; il mozzo, a sua volta, collegato alla trasmissione attraverso un supporto in acciaio con cuscinetti a rulli a lubrificazione continua.

La trasmissione è collegata al generatore elettrico con l'interposizione di un freno di arresto. Tutti i componenti, ad eccezione del rotore e del mozzo, sono ubicati entro una cabina, detta navicella, in carpenteria metallica di ghisa-acciaio ricoperta in vetroresina, la quale, a sua volta, è sistemata su un supporto-cuscinetto in modo tale da essere facilmente orientata secondo la direzione del vento.

Oltre ai componenti su elencati, vi è un sistema di controllo che esegue il controllo della potenza ruotando le pale intorno al loro asse principale, ed un controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

Il rotore è tripala a passo variabile in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro di diametro, come già precisato, pari a 162 m, posto sopravvento al sostegno, con mozzo rigido in acciaio. La torre è di forma tubolare tronco conico in acciaio. L'altezza al mozzo è pari a 119 metri. La struttura internamente è rivestita in materiale plastico ed è provvista di scala a pioli in alluminio per la salita.

Si fa presente che tutti i pezzi che compongono la struttura della torre, il rotore, il generatore, il trasformatore e tutti i materiali necessari ai collegamenti elettrici arrivano in sito già pronti per essere montati.

Piccole quantità di rifiuti possono determinarsi per gli imballaggi contenenti elementi come bulloni, morsettiere, caverterie, comunque componenti che di fatto saranno riciclati o riutilizzati in cantiere.

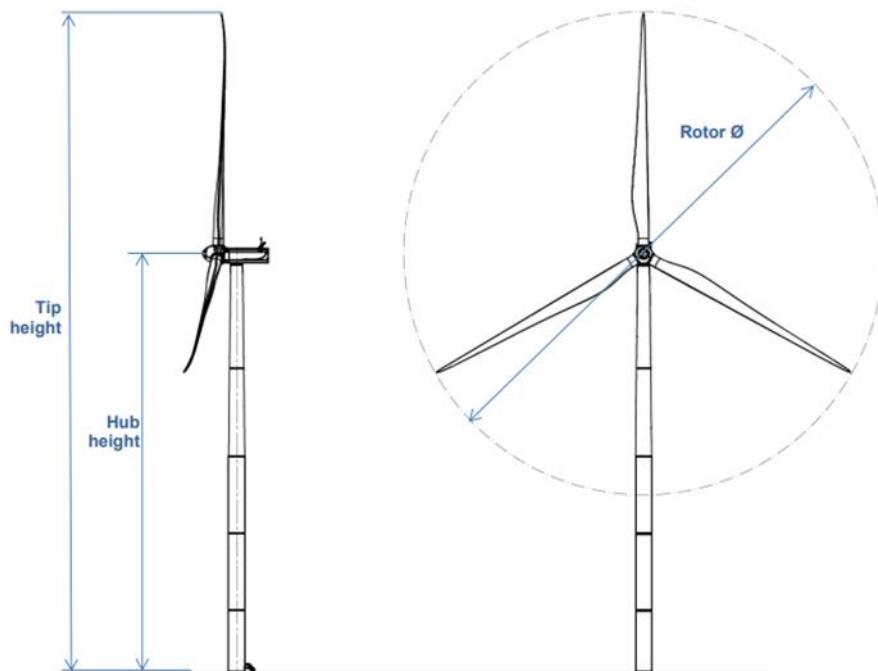


Figura 2 Rappresentazione esemplare di una turbina modello Vestas

1.3 Fondazioni aerogeneratori

L'analisi delle sollecitazioni è stata effettuata in campo elastico considerando lo schema isostatico di trave incastrata soggetta a carichi variabili lungo l'asse della trave, mentre le fasi di progetto e verifica sono state effettuate in conformità alle normative tecniche vigenti con il metodo semiprobabilistico agli stati limite e sviluppate con metodi tradizionali e fogli di calcolo Excel.

Tale metodologia ha consentito la modellazione analitica del comportamento fisico dell'opera attraverso schemi semplificati e soluzioni in forma chiusa senza necessità di ricorrere alla modellazione agli elementi finiti, e al contempo l'immediato controllo sulla coerenza dei risultati.

Per le verifiche di sicurezza sono stati presi in considerazione i meccanismi di stato limite ultimo, sia a breve che a lungo termine, che si riferiscono sia allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno sia al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono la fondazione stessa.

La soluzione progettuale prevede fondazioni diritte del tipo plinti di fondazione. Tali plinti sono schematizzati come costituiti da tre blocchi solidi aventi forma geometrica differente:

1.3.1 Soluzione progettuale

La soluzione progettuale prevede fondazioni diritte del tipo plinti di fondazione. Tali plinti sono schematizzati come costituiti da tre blocchi solidi aventi forma geometrica differente:

- il primo è un cilindro (blocco 1) con un diametro di 25,00 m e un'altezza di 1,10 m;
- il secondo (blocco 2) è un tronco di cono con diametro di base pari a 25,00 m, diametro superiore di 8,40 m e un'altezza pari a 2,50 m;
- il terzo corpo (blocco 3) è un cilindro con un diametro di 8,40 m e un'altezza di 1,00 m; infine, nella parte centrale del plinto, in corrispondenza della gabbia tirafondi, si individua un tronco di cono con diametro di base pari a 7,50 m, diametro superiore pari a 8,00 m e altezza pari a 0,25 m.

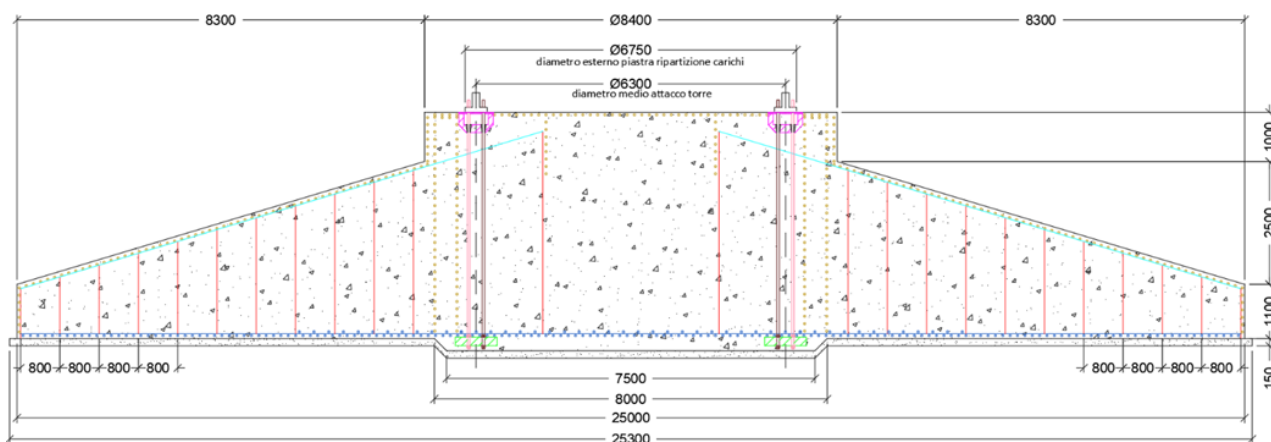


Figura 3 – Sezione plinto di fondazione.

Si rimanda in ogni caso al progetto esecutivo per maggiori dettagli e per la definizione precisa della forma e della tipologia di fondazione per ogni torre, non escludendo la possibilità realizzazione, in funzione degli esiti geologici di dettaglio, fondazioni anche di tipo indiretto del tipo plinti su pali.

Gli scavi prevedono una fascia di rispetto all'intradosso adeguata alla profondità degli stessi ed alla tipologia di lavorazione prevista e non necessitano di opere di contenimento perché la pendenza delle pareti di scavo prevista è adeguata all'auto-portanza dei terreni interessati.

Lo scavo di sbancamento per far posto ai plinti di fondazione avverrà dopo il picchettamento in sito e in contraddittorio tra la DD.LL. e l'appaltatore, e potrà avvenire con qualsiasi tipo di mezzo meccanico che l'appaltatore riterrà opportuno, escludendo l'utilizzo di mine ed esplosivi.

CODICE	EO.ARG01.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	13 di 43

Per quanto concerne gli scarti e i materiali di risulta dovuti alla realizzazione del plinto sono esclusivamente relativi al terreno allo stato naturale proveniente dagli scavi.

1.4 Piazzola di montaggio e di stoccaggio

Il montaggio degli aerogeneratori richiede la realizzazione di:

- una piazzola di montaggio rettangolare per ogni aerogeneratore;
- una piazzola di stoccaggio rettangolare pale (e altro) per facilitare l'assemblaggio e montaggio.

A montaggio ultimato solamente l'area sottostante le macchine sarà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni, prevedendone il solo riporto di terreno vegetale per manto erboso, allo scopo di consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione.

L'area eccedente sarà invece ripristinata come ante-operam, prevedendo il riporto di terreno vegetale, la posa in opera di gestuoia, la semina e l'eventuale piantumazione di cespugli ed essenze tipiche della flora locale.

Qualora si dovesse operare in un terreno in pendenza, la piazzola stessa sarà realizzata in scavo rinterro e sarà ovviamente collegata alla sede stradale adiacente.

La realizzazione delle piazzole dell'aerogeneratore, intese come ubicazione e dimensionamento, avverranno secondo prescrizioni fornite dal costruttore e di comune accordo fra la DD.LL., l'appaltatore e la società che effettuerà i trasporti ed i sollevamenti per ottimizzare l'intervento e limitare l'eccessiva movimentazione di terreno intesa sia come scavo che come rilevato. Piccole variazioni possono essere consentite, soprattutto per quel che riguarda la consistenza del corpo stradale che potrebbe subire delle riduzioni dello spessore (stimato mediamente in 0,60 m), ove la consistenza del terreno lo consenta.

Altre minime modifiche, rispetto a ciò che è previsto nel progetto esecutivo, possono essere consentite nel posizionamento, sia planimetricamente che altimetricamente, al fine di ottimizzare il lavoro, ma garantendo sempre solidalmente:

- l'esecuzione ed il completamento di tutte le attività all'interno del campo;
- la funzionalità della piazzola senza cedimenti e deformazioni localizzate;
- l'occupazione dei soli terreni contrattualizzati dalla Committente.

La realizzazione della piazzola potrà avvenire con l'utilizzo di qualsiasi tipo di mezzo meccanico che l'appaltatore riterrà opportuno, senza l'utilizzo di mine ed esplosivi e secondo le seguenti specifiche fasi:

- la prima fase prevede l'asportazione di un primo strato di terreno dello spessore di circa 50 cm che rappresenta l'asportazione dello strato di terreno vegetale;
- la seconda fase prevede l'eventuale asportazione dello strato inferiore di terreno fino al raggiungimento della quota del piano di posa della massicciata stradale secondo le indicazioni della Direzione Lavori e/o del geologo designato dalla committenza;
- la terza fase prevede, qualora la quota di terreno scoticato sia ad una quota inferiore a quella del piano di posa della massicciata stradale, la realizzazione di un rilevato con materiale proveniente da cave di prestito o con materiale di risulta del cantiere previa autorizzazione ed accertamento dell'idoneità del materiale stesso da parte della Direzione Lavori;
- la quarta fase consisterà nella preventiva compattazione del piano di posa della massicciata. Sia la superficie di posa priva di acque stagnanti e sia nota la natura dei terreni costituenti il sottofondo, esso deve essere opportunamente costipato ricorrendo ai più idonei rulli di costipamento. Qualora la natura del sottofondo, nonostante il corretto trattamento dello stesso, sia tale da non raggiungere il modulo suddetto, si potrà ricorrere all'uso di materiale geotessile, o di quant'altro l'appaltatore dovesse ritenere più opportuno;
- la quinta fase prevede la realizzazione dello strato di fondazione o massicciata di tipo stradale, costituito da misto granulare di pezzatura fino a 15 cm, che dovrà essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 40 cm.
- l'ultima fase prevede la realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito di circa 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato da una pezzatura con diametro massimo di 3 cm.

Al termine dei lavori di montaggio degli aerogeneratori e del cablaggio della parte elettrica, si dovrà procedere al rinterro del plinto di fondazione con i materiali di risulta degli scavi preventivamente accantonati nell'area di cantiere, procedendo in due successive fasi. La prima prevede il rinterro con il terreno non vegetale della parte inferiore dello scavo del plinto, la seconda prevede il riutilizzo del terreno vegetale preventivamente accantonato per riempire la parte superiore dello scavo. L'ultima fase costituisce la rinaturalizzazione delle aree circostanti l'aerogeneratore, pertanto nel rinterro del terreno vegetale si

CODICE	EO.ARG01.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	15 di 43

dovrà ricostituire il naturale andamento del terreno ante-operam, utilizzando tutti quei sistemi e mezzi che si ritengano necessari all'esecuzione dell'opera.

Gli scarti e i materiali di esubero provenienti dalle operazioni di messa in opera delle fondazioni sono:

- Terreno allo stato naturale provenite dagli scavi;
- Residui di massicciata delle aree da rinaturalizzare;
- Residui di geotessile.

1.5 Viabilità interna ed esterna al parco

Gli interventi di realizzazione e sistemazione delle strade di accesso all'impianto si suddividono in due fasi:

- Fase 1 – strade di cantiere (sistemazioni provvisorie): in questa fase è previsto l'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione dei nuovi tracciati stradali. La viabilità dovrà essere capace di permettere il transito nella fase di cantiere delle auto-gru necessarie ai sollevamenti ed ai montaggi dei vari componenti dell'aerogeneratore, oltre che dei mezzi di trasporto dei componenti stessi dell'aerogeneratore. L'adeguamento o la costruzione ex-novo della viabilità di cantiere garantirà il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali o artificiali, oggi esistenti in loco.
- Fase 2 – strade di esercizio (sistemazioni finali): prevede la regolarizzazione del tracciato stradale utilizzato in fase di cantiere, secondo gli andamenti precisati nel progetto della viabilità di esercizio. Prevede, altresì, il ripristino della situazione ante operam di tutte le aree esterne alla viabilità finale e utilizzate in fase di cantiere nonché la sistemazione di tutti gli eventuali materiali ed inerti accumulati provvisoriamente.

Nella fase di definizione del layout d'impianto, per la viabilità di accesso sono state previste principalmente strade di nuova realizzazione, che consentono di raggiungere i singoli aerogeneratori. Le strade esistenti adoperate per la viabilità, invece, saranno oggetto di adeguamenti stradali.

Ai fini della realizzazione dell'impianto si renderanno necessari interventi di adeguamento della viabilità esistente consistenti nella sistemazione del fondo viario, adeguamento della sezione stradale e dei raggi di curvatura, ripristino della pavimentazione stradale con finitura in stabilizzato.

CODICE	EO.ARG01.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	16 di 43

Le opere connesse alla viabilità di cantiere saranno costituite dalle seguenti attività:

- *tracciamento stradale*: pulizia del terreno consistente nello scoticamento per uno spessore medio di 50 cm;
- *formazione della sezione stradale*: comprende opere di scavo e rilevati nonché opere di consolidamento delle scarpate e dei rilevati nelle zone di maggiore pendenza;
- *formazione del sottofondo*: è costituito dal terreno, naturale o di riporto, sul quale viene messa in opera la soprastruttura, a sua volta costituita dallo strato di fondazione e dallo strato di finitura;
- *posa di eventuale geo-tessuto e/o geo-griglia* da valutare in base alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni;
- *realizzazione dello strato di fondazione*: è il primo livello della soprastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo. Lo strato di fondazione, costituito da un opportuno misto granulare di pezzatura fino a 15 cm, deve essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 40 cm;
- *realizzazione dello strato di finitura*: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli poiché non è previsto il manto bituminoso, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito di circa 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato da una pezzatura con diametro massimo di 3 cm, mentre natura e caratteristiche del misto, modalità di stesa e di costipamento, rimangono gli stessi definiti per lo strato di fondazione.

Con le stesse modalità, verranno realizzati anche gli interventi di allargamento temporaneo.

Invece, le opere connesse alla viabilità di esercizio saranno costituite dalle seguenti attività:

- *sagomatura della massicciata* per il drenaggio spontaneo delle acque meteoriche;
- *modellazione* con terreno vegetale dei cigli della strada, delle scarpate e dei rilevati;
- *ripristino della situazione ante-operam* delle aree esterne alla viabilità di esercizio, delle zone utilizzate durante la fase di cantiere e degli allargamenti temporanei;
- *sistemazioni di consolidamento* (nei casi di presenza di scarpate o di pendii superiori ad 1-1,5 m) attraverso interventi di ingegneria naturalistica; in particolare saranno previste solchi con fascine vive e piante, gradinate con impiego di foglia caduca radicata (nei terreni più duri) e cordonate.

Gli scarti e i materiali di esubero provenienti dalle operazioni di costruzione delle strade di cantiere e dagli interventi di adeguamento stradale sono quindi:

CODICE	EO.ARG01.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	17 di 43

- Terreno allo stato naturale;
- Residui di geotessile;
- Residui di massiciata;
- Residui vegetali da taglio alberi;
- Residui di recinzione metallica.

1.6 Cabina di raccolta e misura

Considerando la distribuzione degli aerogeneratori e la potenza complessiva in gioco, l'ipotesi di collegamento alla cabina di raccolta è stato sviluppato come di seguito descritto:

- 1) WTG01 in collegamento diretto alla C.R.;
- 2) WTG02 in collegamento diretto alla C.R.;
- 3) WTG03 in collegamento diretto alla C.R.;
- 4) WTG06; WTG05; WTG04 collegate con configurazione in entra – esce tra di loro;
- 5) WTG04 in collegamento diretto alla C.R.

Il sistema sarà costituito da tutte le apparecchiature necessarie per l'interconnessione e il controllo dei diversi aerogeneratori.

In particolare, il sistema potrebbe essere costituito da strutture MONOBLOCCO in C.A.V., ottenute con un unico getto, che realizza il pavimento, le tre pareti laterali e la soletta di copertura, al quale viene fissata una parete laterale di tamponamento.

Ogni struttura prevede un basamento di fondazione realizzato da una struttura prefabbricata monoblocco di tipo "a vasca" in grado di garantire la massima flessibilità per quanto riguarda la distribuzione dei cavi all'interno della cabina elettrica e al tempo stesso assicurare una corretta distribuzione dei carichi sul terreno.

Si fa presente che potrebbe essere considerata una realizzazione differente da quella su riportata per esigenze che saranno valutate nel livello di progettazione esecutiva.

Il progetto prevede l'esigenza di avere 4 strutture affiancate, con le seguenti caratteristiche:

- 1) Sala quadri MT;
- 2) Locale Trasformatore S.A. e locale misura;

- 3) Locale Gruppo elettrogeno;
- 4) Control Room e sistemi di comunicazione con TSO

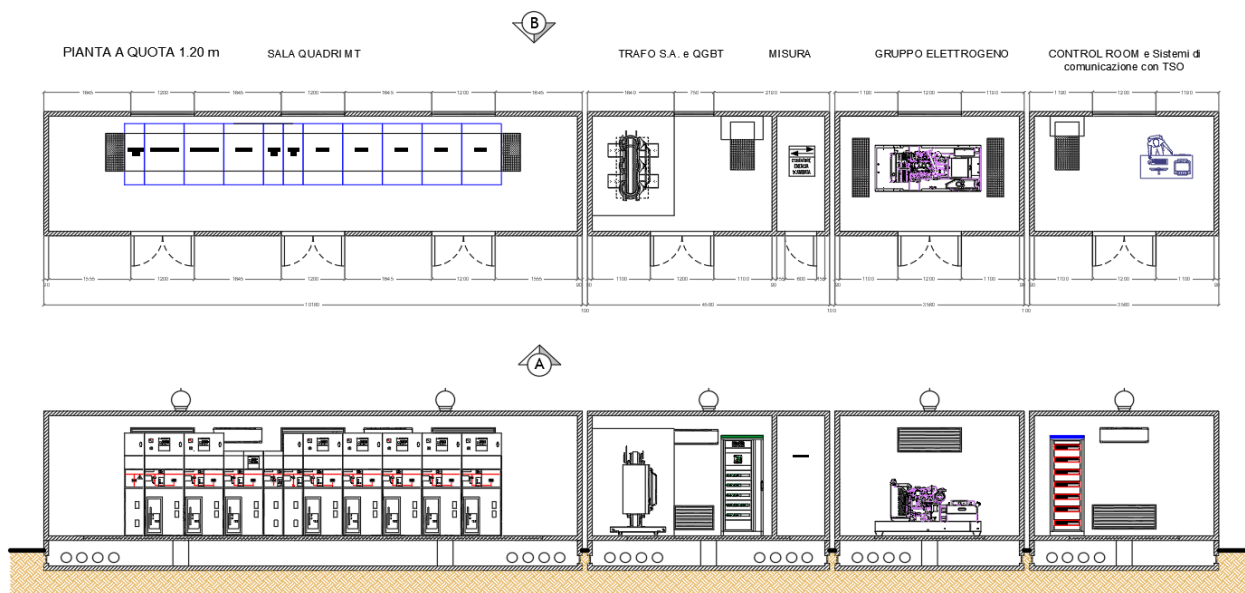


Figura 4 - Layout della CR (pianta e sezione)

1.7 Sala quadri MT

Il locale conterrà il quadro MT, così composto:

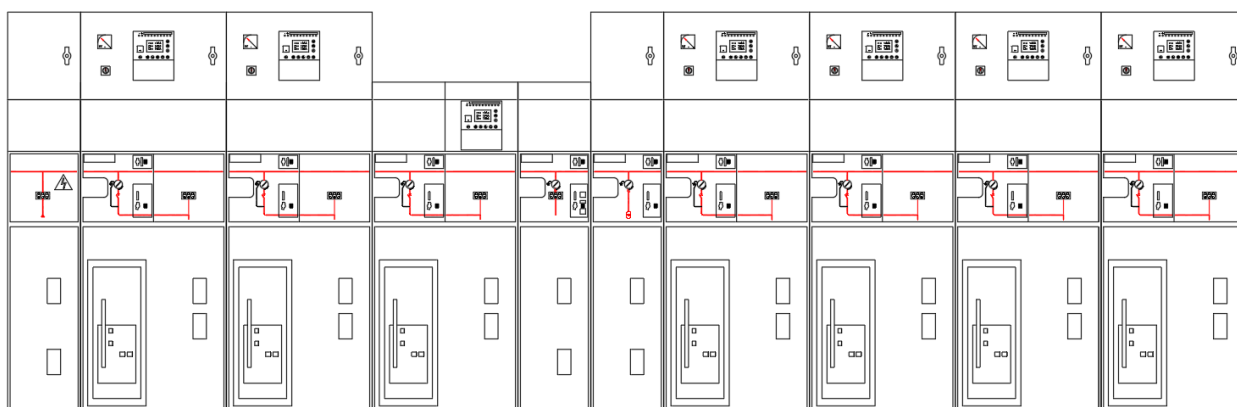


Figura 5 - Quadri MT

CODICE	EO.ARG01.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	19 di 43

- Unità arrivo linea o partenza con sezionatore di messa a terra;
- N° 2 interruttore con sezionatore di isolamento, TA, TV e uscita cavi per partenza verso SSTN.
- Unità interruttore con sezionatore di isolamento, TA e uscita cavi, per reattore shunt per rispetto del vincolo sulla potenza reattiva scambiata con la SE RTN;
- Unità risalita sbarre destra o sinistra con TA e TV, per misuratore energia scambiata;
- Unità protezione trasformatore con IMS combinato con fusibili, per l'alimentazione BT dei servizi ausiliari;
- Unità misure, con TV fase-terra per la misura sulla barra MT della tensione omopolare;
- N°4 Unità interruttore con sezionatore di isolamento, TA, TV e uscita cavi, per la protezione di linea di ogni collegamento con gli aerogeneratori.

1.8 Locale Trasformatore S.A. e locale misura

Per i Servizi Ausiliari sono previsti diversi sistemi di alimentazione, sia in corrente alternata che in corrente continua, necessari per i sistemi di controllo, comando, protezione e misura.

In particolare, è stata prevista l'alimentazione di tutti i servizi ausiliari mediante un trasformatore 30/0,4 kV dedicato (potenza nominale 50 kVA).

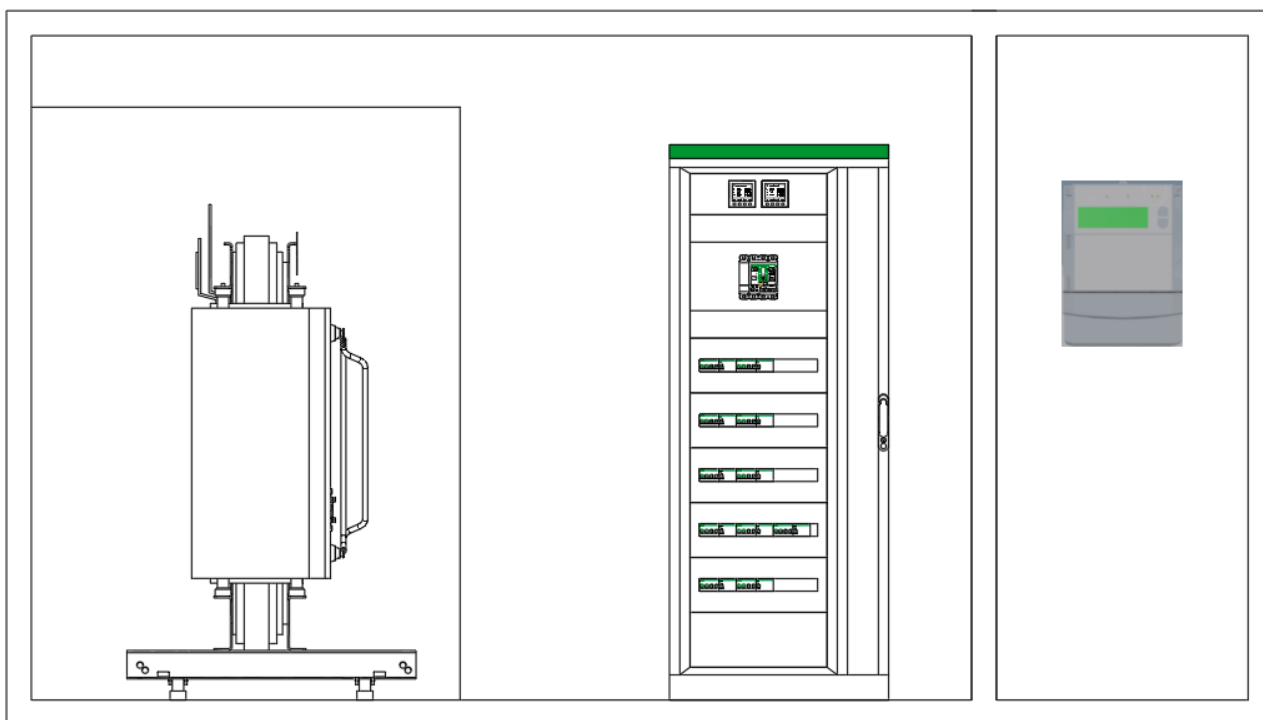


Figura 6 - Locale trasformatore S.A. e locale misura

All'interno del locale trasformatore sarà presente anche il quadro generale BT.

Nella stessa struttura, affiancato al locale trasformatore, è previsto il locale misura con i relativi apparati:

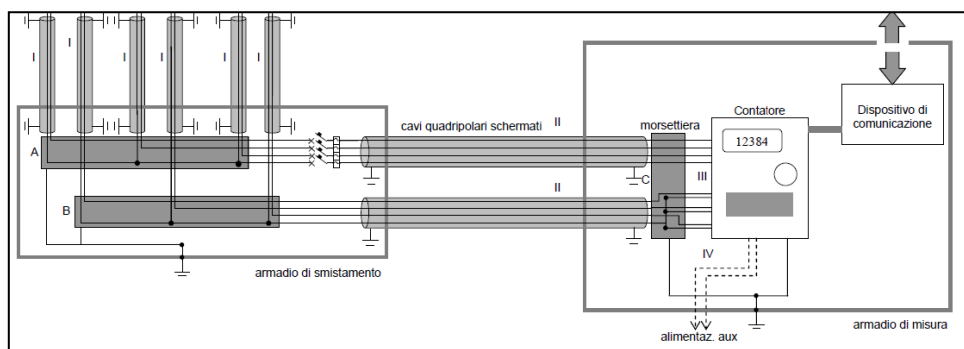


Figura 7 Schema di principio dell'apparecchiatura di Misura Energia scambiata

1.9 Locale Gruppo elettrogeno

Nel locale è prevista l'installazione di un gruppo elettrogeno diesel, per funzionamento in emergenza, con potenza nominale di **25 kVA**, con una tensione di uscita trifase 230/400 V, con QUADRO DI CONTROLLO AUTOMATICO ACP.

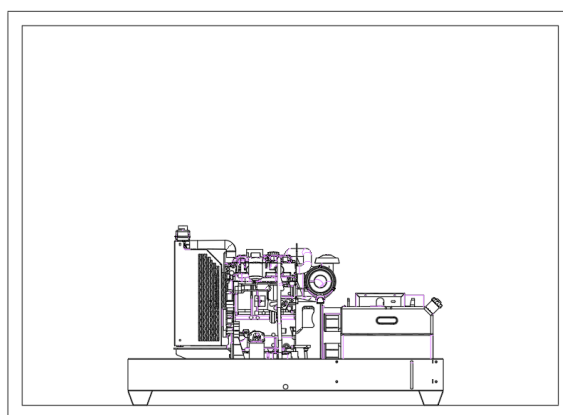


Figura 8 - Locale GE

1.10 Control Room e sistemi di comunicazione con TSO

Verrà installato un sistema di monitoraggio e controllo basato su architettura SCADA in conformità alle specifiche della piramide CIM, al fine di garantire una resa ottimale dell'impianto eolico in tutte le situazioni. Il sistema sarà connesso a diversi sistemi e riceverà informazioni:

- di produzione del parco eolico;
- di produzione degli apparati di conversione;
- di produzione e scambio dai sistemi di misura;
- di tipo climatico ambientale dalle stazioni di rilevamento dati meteo;
- di allarme da tutti gli interruttori e sistemi di protezione.

Il sistema di monitoraggio ambientale avrà il compito di misurare dati climatici e dati anemometrici sul parco eolico. I parametri rilevati puntualmente dalla stazione di monitoraggio ambientale saranno inviati al sistema di monitoraggio SCADA e contribuiranno alla valutazione della producibilità teorica, parametro determinante per il calcolo delle performance dell'impianto eolico. I dati monitorati saranno gestiti e archiviati da un sistema di monitoraggio SCADA. Il sistema nel suo complesso avrà ottime capacità di precisione di misura, robusta insensibilità ai disturbi, capacità di auto-diagnosi e auto-tuning.

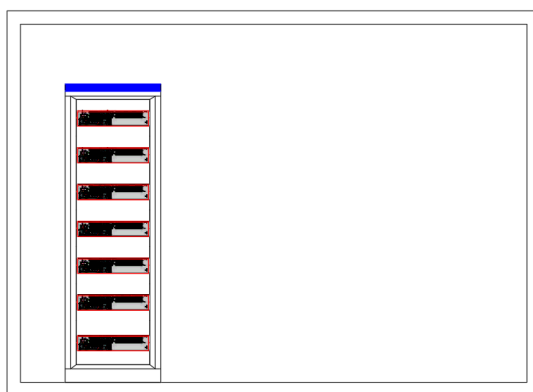


Figura 9 – Control ROOM

Nell'ambito del Piano di difesa del sistema elettrico sono previsti sistemi di difesa ad azione correttiva che attuano azioni di distacco, a fronte di eventi predefiniti, o modulazione della produzione.

A tal fine, presso gli impianti di produzione asserviti ai suddetti sistemi di difesa deve essere predisposto un apparato periferico di difesa e monitoraggio (apparato periferico di telescatto o **UPDM**), avente la funzione di acquisire misure ed altre informazioni ausiliarie e di attuare comandi di distacco o di modulazione della produzione, a seguito della ricezione di un messaggio proveniente da altri apparati periferici di telescatto o dal sistema centrale di difesa di Terna (TSO).

Detti apparati saranno allocati nel summenzionato locale.

CODICE	EO.ARG01.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	22 di 43

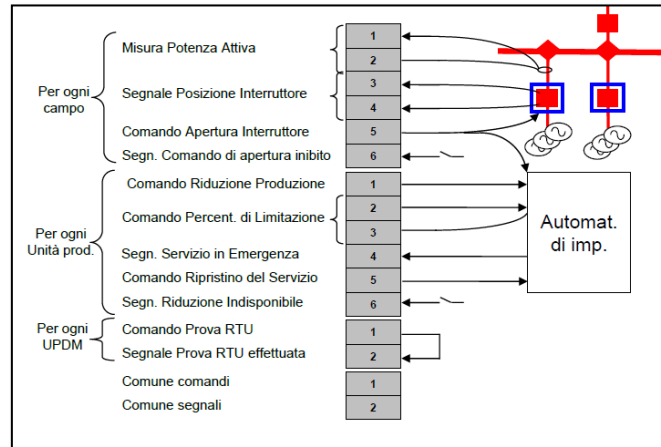


Figura 10 Interfaccia locale di un impianto eolico o fotovoltaico

1.11 Generatore

L'aerogeneratore monta un generatore sincrono trifase a magneti permanenti.

Il corpo del generatore permette la circolazione dell'aria di raffreddamento all'interno dello statore e del rotore.

Lo scambio termico aria-acqua avviene in uno scambiatore di calore esterno.

1.12 Convertitore di Frequenza AC/AC

Il convertitore adotta un sistema di conversione full-scale, che controlla sia il generatore che la qualità dell'energia immessa in rete.

Il convertitore è composto da 4 unità di conversione lato macchina e 4 unità di conversione lato rete, funzionanti in parallelo con un controllore comune.

Il convertitore controlla la conversione dell'alimentazione AC, a frequenza variabile del generatore, in frequenza fissa (50 Hz) con potenza attiva e reattiva desiderata, con valori adatti alla rete elettrica di consegna.

Il convertitore si trova nella navicella e ha una tensione nominale lato rete di 720 V.

La tensione nominale lato generatore è fino a 800 V e dipende dalla velocità del generatore.

CODICE	EO.ARG01.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	23 di 43

1.13 Trasformatore MT/BT

Il trasformatore MT/BT è inserito in un locale separato chiuso, sul retro della navicella.

Il trasformatore è a liquido, a due avvolgimenti dotato di un circuito esterno di raffreddamento ad acqua.

Gli avvolgimenti sono collegati a triangolo sul lato ad alta tensione e a stella sul lato bassa tensione.

Il trasformatore è progettato secondo gli standard IEC e conforme al Regolamento europeo sulla progettazione ecocompatibile n. 548/2014 e n. 2019/1783 stabilito dalla Commissione europea.

1.14 Cavo MT

Il cavo MT dal trasformatore arriva direttamente all'interruttore MT allocato internamente alla base della torre. In particolare, possono essere utilizzati due tipologie di cavi:

- Cavo tripolare MT, isolato in gomma, senza alogeni, con un cavo di terra multipolare;
- Cavo quadripolare MT, isolato in gomma, senza alogeni.

1.15 Apparato di Interruzione e Protezione

L'interruttore isolato in SF6 è installato alla base della torre, internamente come parte integrante della turbina. I suoi controlli sono integrati con il sistema di sicurezza dell'aerogeneratore, che monitora le condizioni dell'interruttore e i dispositivi di sicurezza in MT. Per garantire che l'interruttore sia sempre pronto, esso è ridondato di "trip coil", sia per la fase di protezione che per eventuali condizioni di sotto-tensione.

L'interruttore è configurabile in funzione del numero di cavi che si prevede entrino nella turbina.

1.16 Servizi Ausiliari

Il sistema dei servizi ausiliari è alimentato da un diverso trasformatore (720/400 V) posizionato nella navicella. Il primario (720 V) di questo trasformatore è alimentato direttamente dal quadro del convertitore AC/AC. Tutti i carichi nella turbina (motori, pompe, ventilatori e scambiatori) sono alimentati da questo sistema.

L'alimentazione 400 V è trasferita dalla Navicella al quadro di controllo della Torre, posizionato all'entrata della turbina, e distribuita fra diversi carichi a 400 e 230 V, come l'ascensore, luci di sistema, carichi "general purpose", riscaldamento interno della cabina e ventilazione.

È previsto, inoltre, un trasformatore di controllo 400/230 V che alimenta l'UPS vicino al quadro.

I consumi sono definiti come la potenza che è usata dalla turbina quando questa non sta fornendo energia alla rete. È definito nel sistema di controllo come "Production Generator Zero". I seguenti componenti hanno la più grande influenza in termini di consumi di un aerogeneratore.

Considerando la distribuzione degli aerogeneratori nell'impianto, si riporta di seguito una ortofoto con la rappresentazione delle tratte elettriche in progetto, i collegamenti degli aerogeneratori con la cabina di raccolta e misura (CR):

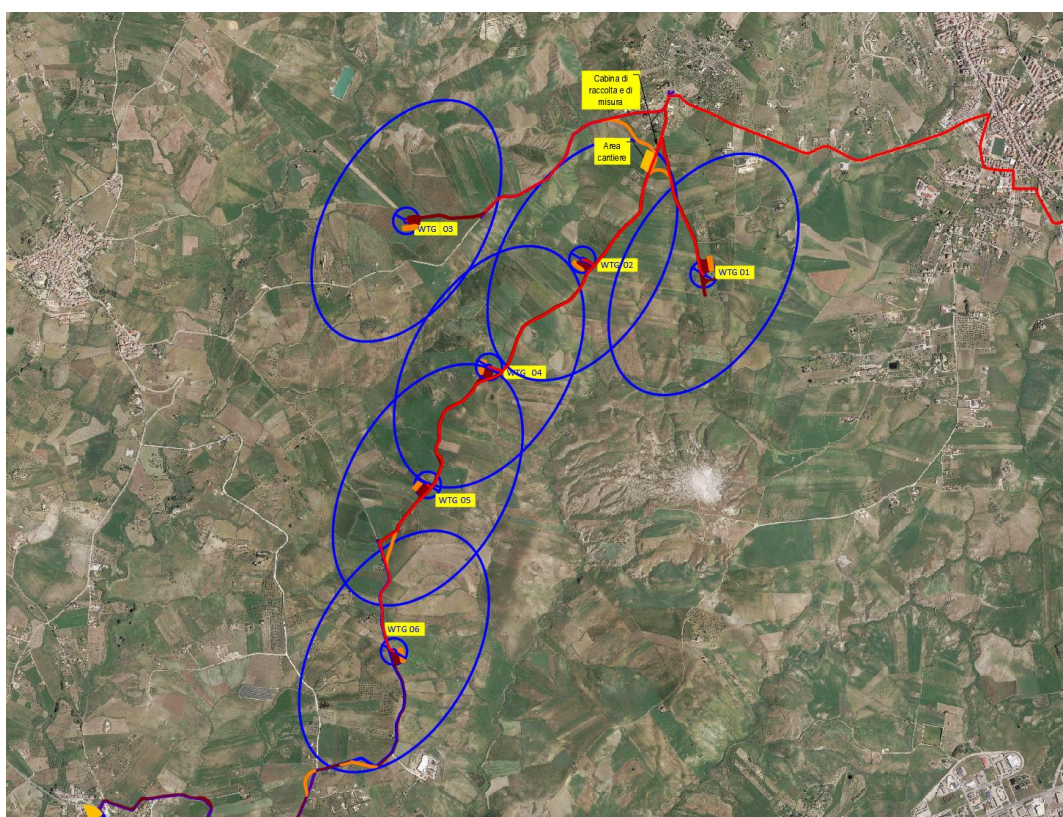


Figura 11 - Tratte elettriche dell'Impianto Eolico su Ortofoto

Inoltre, si riporta il collegamento MT della cabina di raccolta "C.R." con la SSTN in condivisione con altri produttori come descritto al capitolo introduttivo, in rosso nella figura che segue.

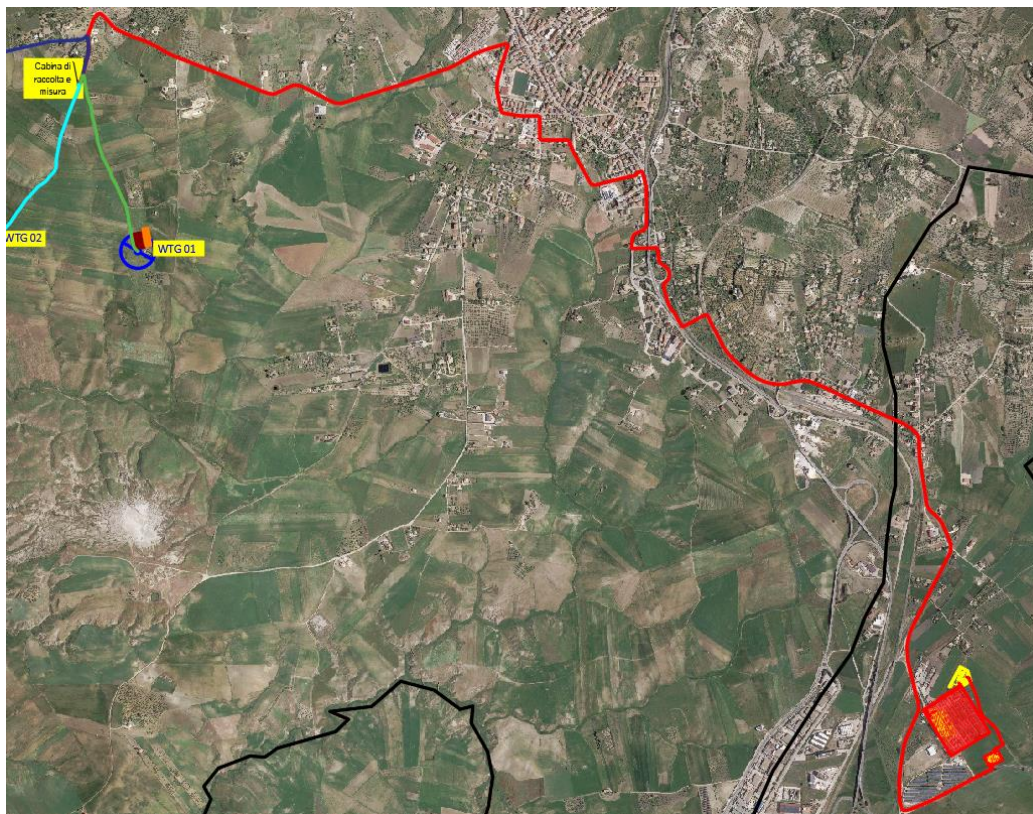


Figura 12 - Collegamento CR con SSTN – condominio A

Si specifica che per il collegamento in SE RTN è necessario un passaggio ulteriore, realizzato mediante la trasformazione MT/AT nella sottostazione utente (condominio B). Il collegamento in cavo AT di sezione 1600 mm², l'attraversamento della sottostazione di transizione (condominio A) e il collegamento da questa alla SE Favara RTN, per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato EO.ARG01.PD.H.12 – "RELAZIONE DELLE OPERE DI CONNESSIONE".

La seguente figura è estrapolata da *EO.ARG01.PD.H.09 – “SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE”* e mostra uno schema unifilare della connessione ipotizzata:

SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE DI IMPIANTO

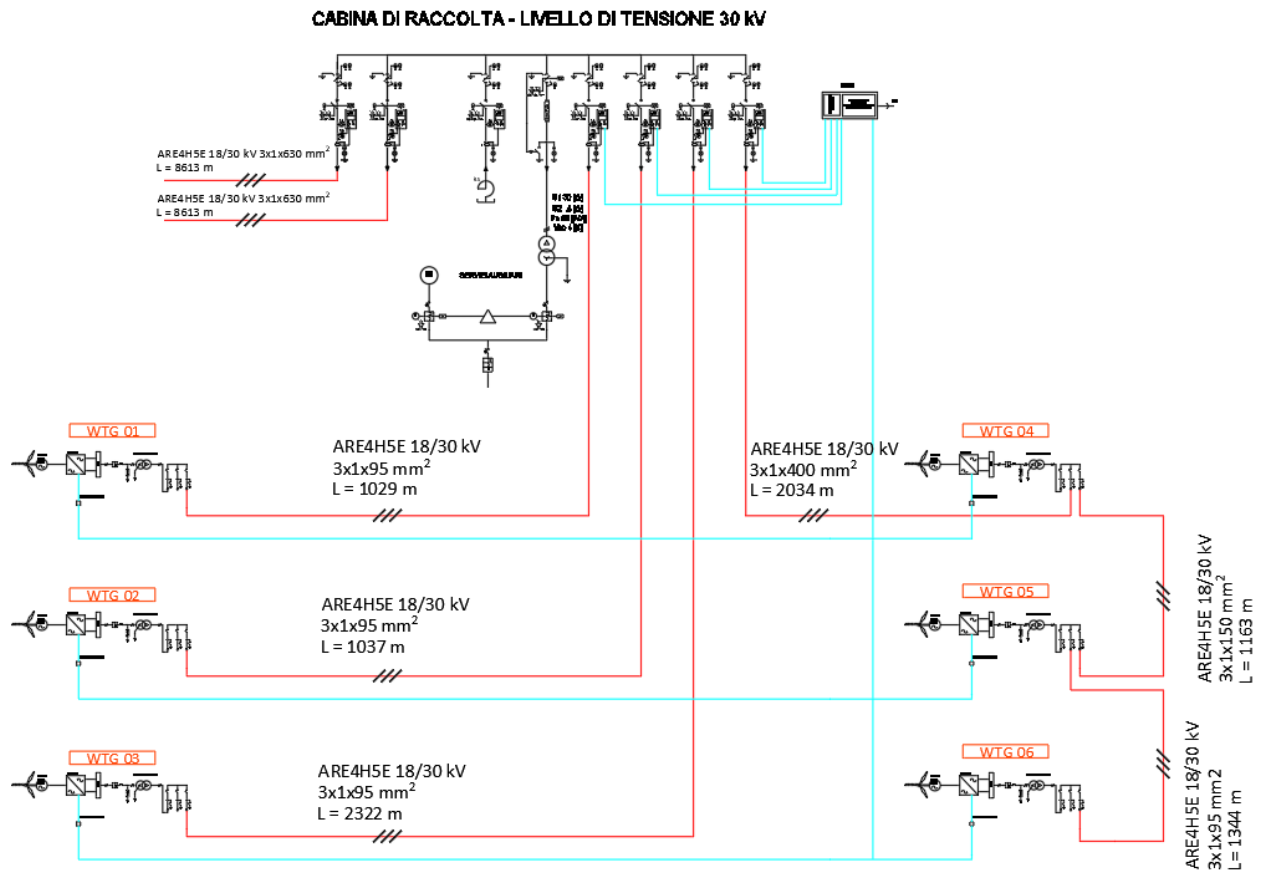


Figura 13 - Schema unifilare di impianto

1.17 Tipologia Cavi

Per il collegamento elettrico in MT, si prevede l'utilizzo di cavi unipolari di tipo ARE4H5E-18/30 kV,



Figura 14 - Cavo unipolare ARE4H5E 18/30 kV

Norma di riferimento

HD 620/IEC 60502-2

Descrizione del cavo

Anima

Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio

Semiconduttivo interno

Mescola estrusa

Isolante

Mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8)

Semiconduttivo esterno

Mescola estrusa

Rivestimento protettivo

Nastro semiconduttore igroespandente

Schermatura

Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale

($R_{max} 3\Omega/Km$)

Guaina

Polietilene: colore rosso (qualità DMP 2)

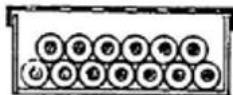
aventi le seguenti caratteristiche:

1.18 Tipologia Posa

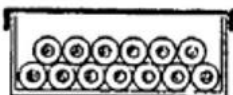
Il cavo MT che interessa il collegamento tra il parco eolico, la cabina di raccolta e stazione elettrica, seguirà le modalità di posa riportate nella norma CEI 11-17.

Sarà costituito da cavi unipolari direttamente interrati (modalità di posa tipo M), ad eccezione degli attraversamenti di opere stradali e/o fluviali richieste dagli enti concessionari, per i quali sarà utilizzata una tipologia di posa che prevede i cavi unipolari in tubo interrato (modalità di posa N) o in canalizzazione metallica a parete (modalità di posa E).

E. 1

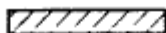


E. 2



E - Cavi in canaletta: ventilata (E. 1) o chiusa (E. 2)

M. 1



M. 2



M - Cavi direttamente interrati, con protezione meccanica supplementare: lastra piana (M. 1) oppure apposito tegolo (M. 2)



N - Cavi in tubo interrato

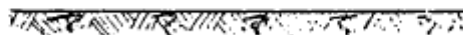


Figura 15 - Modalità di Posa (CEI 11-17)

La posa verrà eseguita ad una profondità compresa tra 1,2 – 1,5 m.

Il tracciato del cavo, che segue la viabilità prima definita, è realizzato nel seguente modo:

- Scavo a sezione ristretta obbligata (trincea) con dimensioni variabili;
- Letto di sabbia di circa 10 cm, per la posa delle linee MT avvolte ad elica;
- Rinfiando e copertura dei cavi MT con sabbia per almeno 10 cm;
- Corda nuda in rame (o in alluminio) per la protezione di terra (avente, come previsto da norma CEI EN 61936-1, una sezione maggiore o uguale di 16 mm² per il rame e 35 mm² nel caso di alluminio), e tubazioni PVC per il contenimento dei cavi di segnale e della fibra ottica, posati direttamente sulla sabbia, all'interno dello scavo;
- Riempimento per almeno 20 cm con sabbia;
- Inserimento per tutta la lunghezza dello scavo, e in corrispondenza dei cavi, delle tegole protettive in plastica rossa per la protezione e individuazione del cavo stesso;

- Nastro in PVC di segnalazione;
- Rinterro con materiale proveniente dallo scavo o con materiale inerte.

Si riportano di seguito alcune sezioni generiche del cavidotto:

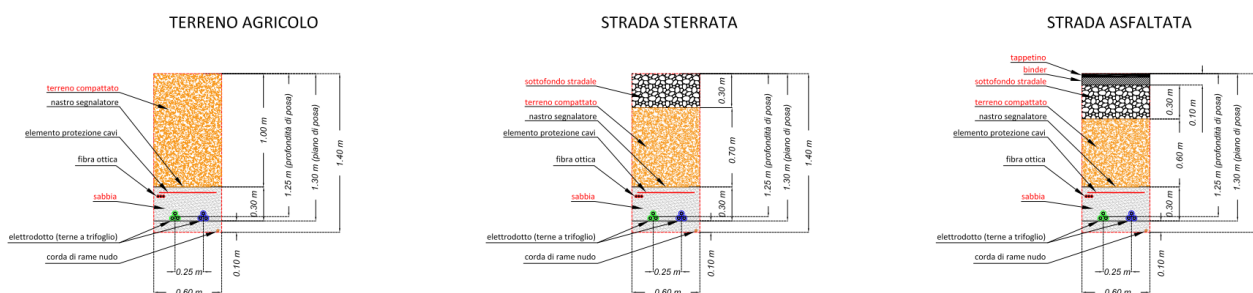


Figura 16 - Sezione cavi direttamente interrati

1.19 Stazione elettrica di utente

La stazione elettrica di trasformazione utente MT/AT è costituita da:

- N.1 stallo trasformatore 30/150 kV e da apparecchiature elettriche a 150 kV per protezione, sezionamento e misura dell'energia;
- N.1 edificio utente per apparecchiature MT, BT, servizi ausiliari, telecontrollo e misure;
- Eventuali reattanze di shunt per la regolazione della potenza reattiva e per la gestione del neutro della rete in media tensione;
- Un palo antenna qualora sia richiesto dal provider dei servizi di telecomunicazioni;
- Opere civili per piazzali, recinzione e viabilità di accesso.

1.20 Opere condivise – condominio B

Le opere elettriche condivise con altri produttori e adiacenti alla stazione elettrica di trasformazione, costituenti il condominio B, verranno realizzate all'interno di aree elettriche chiuse e sono:

- Un sistema di sbarre AT a 150 kV;
- Una serie di locali e vani tecnici per apparecchiature di controllo, gestione delle apparecchiature elettriche comuni;
- Uno stallo AT a 150 kV di partenza linea in cavo verso la stazione elettrica di transizione e costituito da apparecchiature elettriche per protezione, sezionamento e misure elettriche e terminali linea.

1.21 Stazione elettrica di transizione – condominio A

La stazione elettrica di transizione utente AT, che costituisce le opere di condominio A condivise con altri produttori, si compone dei seguenti elementi:

- Uno stallo AT a 150 kV di arrivo linea in cavo a 150 kV costituito da apparecchiature elettriche comuni;
- Una serie di locali e vani tecnici per apparecchiature di controllo, gestione delle apparecchiature elettriche comuni;
- Un sistema di sbarre AT a 150 kV;
- Stallo AT a 150 kV di partenza linea in cavo verso lo stallo RTN della Stazione Elettrica RTN 150/220 kV Favara costituito da apparecchiature elettriche per protezione, sezionamento e misure elettriche.

Le opere civili della stazione elettrica di trasformazione possono essere identificate come segue.

Opere a sostegno delle parti elettromeccaniche:

- fondazioni e sostegni di apparecchiature elettromeccaniche (scaricatore, TA, TVI, TVC, terminali AT);
- fondazioni e sostegno tripolare sbarre AT;
- fondazione e sostegno messa a terra neutro trasformatore;
- fondazione e struttura edificio apparecchiature MT/BT;
- fondazione del trasformatore AT/MT;
- fondazione e sostegno arrivo cavi lato MT trasformatore.

Opere complementari:

- muro di recinzione con altezza minima fuori terra su entrambi i lati di 2,50 m dal piano finito interno/esterno alla SE;
- rete di terra, alla profondità media di 0,70 m dal piano finito di piazzale, realizzata in corda di rame interrata;
- rete di scolo delle acque provenienti dalle superfici impermeabili (edifici e viabilità definite in asfalto), con profondità variabile dal piano finito di stazione, realizzata con tubazioni interrate ed un impianto di trattamento acque di prima pioggia;

CODICE	EO.ARG01.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	31 di 43

- vie cavi realizzate con cunicoli e cavidotti interrati per il collegamento elettrico e TLC (telecomunicazione) delle apparecchiature.

La costruzione prevede una soluzione di tipo prefabbricato, costituita da una struttura portante in pilastri in cemento armato (c.a.), pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., e finitura esterna con intonaci al quarzo. La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 1976 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 1991 e successivi regolamenti di attuazione.

Le pareti divisorie interne saranno realizzate in pannelli prefabbricati in cartongesso con caratteristiche di resistenza al fuoco specifiche (REI 60 e REI 120). I pavimenti dei locali comuni saranno di tipo industriale grigio con trattamento antipolvere e pavimento flottante. Infine, il locale deposito sarà con pavimento industriale grigio con trattamento antipolvere opportunamente coibentata ed impermeabilizzata mentre gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

Per l'esecuzione dei getti vengono usati casseri in tavole di legno. Nei condotti vie cavo vengono posati dei tubi in PVC in numero adeguato secondo le loro funzionalità e vengono ricoperti con getto di calcestruzzo magro, dosato a ql. 1,5. Tutti i pozzetti sono completi di chiusini per opportuna ispezione. Per la rete di raccolta e scarico delle acque piovane del piazzale, vengono posati tubi in PVC del diametro opportuno e ricoperti di calcestruzzo dosato a ql. 1,5 di cemento. Si prevede di completare l'opera dei drenaggi con la posa di pozzetti stradali a caditoia, completi di sifone incorporato e di griglia in ghisa del tipo pesante carrabile.

Gli scarti e i materiali di esubero provenienti dalle operazioni di costruzione della sottostazione di trasformazione sono:

- terreno vegetale di risulta dagli scavi;
- inerti da costruzione;
- imballaggi di diversa origine;
- sfridi di tubazioni in PVC.



PIANO DI GESTIONE RIFIUTI

CODICE	EO.ARG01.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	32 di 43

Per maggiori dettagli, come informazioni relative alle caratteristiche, si può consultare la relazione EO.ARG01.PD.H.10 – “RELAZIONE DI CALCOLO PRELIMINARE DELL’ IMPIANTO” della sezione “SEZIONE H - ELABORATI PROGETTUALI SISTEMA ELETTRICO”.

2 GESTIONE DEI MATERIALI E DEI RIFIUTI: CLASSIFICAZIONE E CONFERIMENTO

2.1 Fase di cantiere

I materiali di scarto che vengono prodotti nella fase di cantiere appartengono a due categorie principali:

- Rifiuti prodotti dalle attività di scavo, costruzione e demolizione (art.184, c.3 lett. b), speciali, aventi codici CER 17.XX.XX (ad esempio terre, rocce e materiali di dragaggio non pericolosi – 17.05.04);
- Rifiuti connessi alle attività di cantiere, di diversa natura e generalmente non pericolosi. Esempi sono i rifiuti da imballaggio (Codice CER 15.XX.XX), classificati in funzione della tipologia e del tipo di materiale o anche relativi ai cavi elettrici (codice CER attribuibile 17.04.11).

Le fasi dell'attività di cantiere che comportano la produzione di rifiuti e materiali di scarto sono principalmente:

1. L'approntamento delle aree di cantiere;
2. La posa in opera degli aerogeneratori;
3. La realizzazione della viabilità di accesso al sito e degli adeguamenti stradali necessari;
4. Gli scavi per la posa del cavidotto interrato e la realizzazione della Cabina di raccolta.

Per le altre tipologie di rifiuto eventualmente prodotti presso l'area di cantiere verranno predisposti idonei recipienti o appositi cassonetti o cassoni scarrabili, atti a una raccolta differenziata.

Si tiene presente che alcune quantità che derivano dalle attività di cantiere non sono necessariamente rifiuti. Di seguito è riportato un elenco dei materiali e dei rifiuti connessi alle attività di cantiere (D. Lgs. n. 152/2006, Parte IV, Allegato D – Classificazione dei rifiuti).

Si precisa che a cura della Direzione Lavori dovranno essere impartite apposite procedure atte ad assicurare il divieto di interrimento e combustione dei rifiuti.

Tabella 3 Elenco dei materiali e rifiuti generalmente connessi alle attività di cantiere

02.01.04	Rifiuti plastici (ad esclusione degli imballaggi)
15	RIFIUTI DI IMBALLAGGIO, ASSORBENTI, STRACCI, MATERIALI FILTRANTI E INDUMENTI PROTETTIVI (NON SPECIFICATI ALTRIMENTI)
15.01.01	Imballaggi in carta e cartone
15.01.02	Imballaggi in plastica
15.01.03	Imballaggi in legno
15.01.06	Imballaggi in materiali misti
15.02.02*	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi
15.02.03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02
17	RIFIUTI DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE (COMPRESO IL TERRENO ESCAVATO PROVENIENTE DA SITI CONTAMINATI)
17.01.01	Cemento
17.02.01	Legno
17.02.02	Vetro
17.02.03	Plastica
17.03.02	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01
17.04.01	Rame, bronzo, ottone
17.04.02	Alluminio
17.04.05	Ferro e acciaio
17.04.11	Cavi diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10
17.05.04	Terra e rocce da scavo diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03*
20	RIFIUTI URBANI
20.02.01	Rifiuti biodegradabili
20.03.01	Rifiuti urbani non differenziati
20.03.03	Residui della pulizia stradale
20.03.04	Fanghi delle fosse settiche

CODICE	EO.ARG01.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	35 di 43

2.1.1 Terre e rocce da scavo

La maggior parte dei materiali prodotti nel corso della costruzione dell'impianto eolico, sono relativi alle terre di risulta dagli scavi, così classificabili in due categorie:

- 1) Rifiuti derivanti dallo scotico del terreno, costituito quindi dallo strato superficiale di terreno, "terreno vegetale" secondo la norma UNI 10006/2002, descritto come la parte superiore del terreno quindi dove è riscontrabile la sostanza organica ed eventuali radici della vegetazione;
- 2) Rifiuti derivanti dagli strati di terreno più profondi classificato secondo la norma UNI 10006/2002 come rocce da scavo, anche esse riutilizzabili.

L'intento deve essere quello di utilizzare queste quantità quanto più possibile nell'ambito del cantiere, chiaramente, previo accertamento di assenza di contaminazioni, conferendo le eventuali eccedenze in discarica autorizzata, dove saranno smaltiti come rifiuto non pericoloso (codice CER 17 05 04) o conferiti a centro di recupero. I volumi provenienti dagli scavi verranno depositati temporaneamente nei pressi delle aree di scavo in attesa del loro riutilizzo.

2.1.2 Inerti da costruzione

La normativa di settore auspica che tutti i soggetti che producono materiale derivante da lavori di costruzione e demolizione, comprese le costruzioni stradali, adottino tutte le misure atte a favorire la riduzione di rifiuti da smaltire in discarica, attraverso operazioni di reimpiego degli inerti, previa verifica della compatibilità tecnica al riutilizzo in relazione alla tipologia dei lavori previsti. In particolare, gli inerti potranno essere utilizzati sia per la formazione di rilevati sia per la formazione di sottofondo per strada e piazzola di montaggio. Al termine dei lavori è previsto il restringimento delle aree e degli allargamenti viari non necessari alla gestione dell'impianto, la dismissione delle aree di cantiere e di trasbordo e la dismissione delle piazzole di stoccaggio, piazzoline ausiliarie e piste per il montaggio del braccio gru. Se necessario, la massicciata che deriverà da tale operazione verrà utilizzata per il ricarico delle strade e piazzole di regime, altrimenti si provvederà al conferimento a discarica.

2.1.3 Fresato di asfalto

Il fresato di asfalto derivante dalla posa del cavidotto su viabilità asfaltata verrà conferito presso discarica autorizzata (Codice CER 17 03 02) o anche presso centri di recupero di materiali bituminosi.

CODICE	EO.ARG01.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	36 di 43

2.1.4 Materiali plastici ed imballaggi

Per quanto riguarda gli sfridi di cavi elettrici (tubazioni in PE) e le bobine di avvolgimento, avanzi di geotessuto, ad esse verranno totalmente recuperati o riutilizzati, per cui tali materiali costituenti materiali plastici non sono da considerarsi rifiuto poiché verranno destinati preferibilmente al riciclaggio purché non contaminati o imbrattati da altre sostanze. In questa ultima ipotesi si provvederà allo smaltimento in discarica autorizzata.

2.1.5 Altro materiale derivante da attività di cantiere

Durante le operazioni di cantiere, per effetto del transito di automezzi o dello stoccaggio di materiale, è possibile il rilascio accidentale di carburante o altre sostanze che possono contaminare zolle di terreno. Per tale motivo, le aree di cantiere andranno continuamente monitorate e nel caso in cui si rileveranno zolle accidentalmente contaminate, queste andranno rimosse e smaltite come rifiuto pericoloso (codice CER 17 05 03*). Le operazioni di montaggio richiederanno l'uso di stracci, indumenti protettivi, materiali assorbenti che andranno conferiti in discarica classificando gli stessi come rifiuto pericoloso (CER 15 02 02*) o non pericoloso (CER 15 02 03) a seconda che essi risultino contaminati o meno.

I residui vegetali da taglio alberi, classificati come "rifiuti non pericolosi" ai sensi dell'art.183 del D.Lgs 152/06, potranno essere conferiti in discarica oppure impiegati nel ciclo produttivo del compost.

Sarà necessario quindi un monitoraggio continuo delle aree di cantiere e nel caso in cui si rilevino zolle accidentalmente contaminate si provvederà alla rimozione e allo smaltimento come rifiuti pericolosi (codice CER 17.05.03*).

Le porzioni di terreno vegetale che verranno asportate durante le operazioni di scavo, ricche di materie minerali e sostanze organiche, verranno sempre riutilizzate in sito per ricoprimenti e opere di compensazione ambientale, senza mai procedere allo smaltimento in discarica.

Eventuali residui derivanti dal taglio di alberi (codice CER 20.02.01 – Rifiuti biodegradabili, non pericolosi) potranno essere reimpiegati nei cicli produttivi di impianti di compostaggio e similari, solo in ultima alternativa conferiti in discarica. La gestione delle terre di risulta degli scavi è trattata, insieme al piano di utilizzo delle stesse, all'interno della relazione di riferimento (rif. elaborato EO.ARG01.PD.A.03 – PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO). L'obiettivo della gestione di tali materiali è quello di riutilizzarli quasi completamente nell'ambito delle attività di cantiere, previo accertamento dell'assenza di contaminazioni e perseguendo gli obiettivi di "riciclaggio e recupero" previsti dalla normativa vigente. I volumi provenienti dagli scavi saranno depositati temporaneamente nei pressi delle aree di scavo, in attesa

CODICE	EO.ARG01.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	37 di 43

del loro riutilizzo. Gli eventuali volumi di terreno non vegetale che non possono essere riutilizzati in sito verranno smaltiti in discarica autorizzata come rifiuti non pericolosi (codice CER 17.05.04) o conferiti ai centri di recupero.

2.1.6 Conferimento dei rifiuti prodotti

Si riporta, nella tabella seguente, la destinazione di tutti i rifiuti derivanti dalla fase di cantiere dell'impianto eolico in progetto.

Tabella 4 Tipologia di rifiuto e relativa modalità di conferimento/rifiuto

TIPOLOGIA DI RIFIUTO	MODALITA' DI CONFERIMENTO/RECUPERO
Terre e rocce da scavo	Si prevede di utilizzare il materiale scavato nello stesso sito di produzione previa opportuna analisi per verificare l'assenza di contaminazione. Gli esuberi verranno conferiti presso discarica
Inerti da costruzione e massicciata	La massicciata derivante dalle operazioni di dismissione delle aree temporanee di cantiere verrà utilizzata, se necessario, per ricaricare il piano di finitura di strade e piazzole a regime. Gli esuberi verranno conferiti a discarica.
Inerti da demolizione	Il materiale proveniente da eventuali demolizioni verrà smaltito in discarica autorizzata date le quantità molto ridotte di materiale, secondo i codici CER 17 01 01 e 17 04 05. In alternativa si può prevedere il riutilizzo previo trattamento in centri specializzati.
Fresato di asfalto	Verrà conferito presso discarica autorizzata (Codice CER 17 03 02) o anche presso centri di recupero di materiali bituminosi.
Imballaggi	In conformità a quanto stabilito al Titolo II della parte quarta del D.Lgs 152/2006 e s.m.i, nella gestione degli imballaggi devono essere perseguiti gli obiettivi di "riciclaggio e recupero" prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui tali obiettivi non possono essere perseguiti.
Materiale plastico	Il materiale plastico va destinato preferibilmente al riciclaggio. Lo smaltimento in discarica andrà previsto solo nei casi in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tale obiettivo.
Sfridi	Gli sfridi di diversa origine andranno sempre conferiti presso discarica autorizzata ad eccezione degli sfridi di conduttori in rame che potranno essere sottoposti a riutilizzo o riciclaggio.
Rifiuti pericolosi	Gli eventuali rifiuti pericolosi, contrassegnati da asterisco (*) vanno smaltiti presso discarica autorizzata preposta alla raccolta di rifiuti pericolosi.

2.2 Fase di esercizio

La fase di esercizio dell'impianto eolico in progetto non comporta alcuna produzione di rifiuto ad eccezione delle attività di manutenzione del parco, come nel caso, delle sostanze oleose che verranno periodicamente sostituite, così come per il caso relativo alla sostituzione di elementi danneggiati o di apparecchiature elettriche difettose.

2.3 Fase di dismissione

Ai sensi della normativa vigente, il soggetto autorizzato proprietario dell'impianto è tenuto a dismettere le opere al termine del loro ciclo produttivo e seguendo il progetto approvato. Per il parco eolico in progetto, le fasi previste per la dismissione sono le seguenti:

- Approntamento dell'area di cantiere e allestimento di eventuali zone di deposito temporaneo materiali e attrezzature e transito dei mezzi di trasporto;
- Rimozione delle fondazioni in cls fino alla profondità di 1,50 m;
- Scollegamento dei componenti elettrici e messa in sicurezza dell'area;
- Rimozione delle piazzole di esercizio;
- Rimozione e smaltimento dei cavi e di tutto il materiale elettrico;
- Rimozione delle opere di fondazione stradali e del materiale di riporto;
- Pulizia e ripristino ambientale delle aree mediante rimodellamento del terreno e ripristino della coltre vegetale;

I rifiuti connessi alla fase di dismissione riguardano principalmente:

- L'acciaio degli aerogeneratori;
- Terra e pietrame proveniente dallo smontaggio delle piazzole;
- Calcestruzzo e acciaio delle opere di fondazione;
- Le apparecchiature elettriche (cabina di raccolta e componentistica interna).

Si precisa che le componenti dell'impianto potranno essere sezionati in loco per facilitarne poi il trasporto, con l'impiego eventuale anche di automezzi più piccoli. Per quanto riguarda la rimozione delle componenti elettriche, invece, si riportano alcune possibilità di recupero/riciclaggio dei principali materiali costituenti (vetro, alluminio, metalli etc.).

CODICE	EO.ARG01.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	40 di 43

3 GESTIONE DEI RIFIUTI: ITER PROCEDURALE

Si riportano, nei paragrafi che seguono, alcune considerazioni e alcuni riferimenti normativi a cui attenersi durante le fasi di cantiere e di esercizio dell'impianto in oggetto in materia di gestione dei rifiuti.

3.1 Deposito temporaneo dei rifiuti

L'art.183 del D. Lgs. n.152 del 03/04/2006 al comma 1, lettera bb) definisce il deposito temporaneo prima della raccolta come il "raggruppamento dei rifiuti ai fini del trasporto degli stessi in un impianto di recupero e/o smaltimento, effettuato, prima della raccolta ai sensi dell'art. 185 bis".

L'art.185, invece, disciplina nel dettaglio il deposito temporaneo sopra definito, stabilendo quanto segue:

I rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore dei rifiuti:

- con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
- quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 30 metri cubi di cui al massimo 10 metri cubi di rifiuti pericolosi;
- in ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti non superi il predetto limite all'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;

Alcune modifiche alla disciplina del deposito temporaneo dei rifiuti sono state introdotte con il D. Lgs. n.18 del 17/03/2020, divenuto legge dalla legge 24 Aprile 2020 n.27, nel quale si è stabilito che il deposito temporaneo è consentito fino ad un quantitativo massimo doppio e con un limite temporale massimo di diciotto mesi.

Il "deposito temporaneo" deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;

Devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze pericolose.

Per il progetto in esame, durante la fase di cantiere si provvederà allo smaltimento dei rifiuti per quanto possibile all'atto della loro produzione o in tempi comunque rapidi, evitando di prolungare il deposito in sito e l'occupazione di spazi e superfici. In fase di gestione, data l'irrisoria produzione di rifiuti il deposito potrà avvenire secondo i dettami di legge richiamati.

3.2 Controllo e tracciabilità dei rifiuti

Il sistema di tracciabilità dei rifiuti è definito dall'Art. 188 bis del D. Lgs. n.152/2006 e comprende tutte le procedure e gli strumenti necessari a garantire la tracciabilità del rifiuto fino alla sua finale destinazione.

Il primo sistema è stato il sistema SISTRI, istituito con D.M. 17/12/2009, superato con il D. Lgs. n.135 del 14/12/2018 e sostituito con il sistema R.E.N.T.R.I. (Registro Elettronico Nazionale sulla Tracciabilità dei Rifiuti) previsto dal D. Lgs. 116/2020. Il nuovo modello di gestione è un sistema digitale per l'assolvimento di tutti gli adempimenti dei soggetti coinvolti nella gestione del rifiuto (produttore, detentore, trasportatore etc.), tra cui ad esempio l'emissione dei formulari identificativi per il trasporto e la tenuta dei registri cronologici di carico e scarico, la sperimentazione ufficiale del RENTRI ha avuto inizio a partire da giugno 2021. In ogni caso, la normativa specifica che fino all'inizio di piena operatività del Registro Elettronico restano validi gli adempimenti relativi agli articoli 188, 189, 190 e 193 del 152/2006.

Le attività di raccolta e trasporto, commercio e intermediazione dei rifiuti senza detenzione degli stessi possono essere condotte solo dagli iscritti all'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali (Art. 212 del D. Lgs. n. 152/2006), ad eccezione delle organizzazioni indicate al comma 5 del suddetto articolo e di alcune categorie di soggetti, quali ad esempio le imprese che effettuano operazioni di raccolta e trasporto dei propri rifiuti e dei produttori di rifiuti pericolosi che ne effettuano il trasporto in quantità non eccedenti trenta chilogrammi o litri al giorno. L'esclusione dalle disposizioni dell'art. 212 del D. Lgs. n. 152/2006 può avvenire a condizione che tali operazioni costituiscano parte integrante ed accessoria dell'organizzazione dell'impresa dalla quale i rifiuti sono prodotti. Detti soggetti non sono tenuti alla prestazione delle garanzie finanziarie e sono iscritti in un'apposita sezione dell'Albo in base alla presentazione di una comunicazione alla sezione regionale o provinciale dell'Albo territorialmente competente che rilascia il relativo provvedimento entro i successivi trenta giorni.

Durante la raccolta ed il trasporto i rifiuti pericolosi devono essere imballati ed etichettati in conformità alle norme vigenti in materia di imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose (ad esempio in conformità al Regolamento CE n. 1272/2008).

Il controllo e la tracciabilità del rifiuto sono validi anche durante le operazioni di manutenzione delle opere e degli impianti. Le disposizioni di legge, infatti, prevedono che le imprese incaricate allo svolgimento delle attività di manutenzione diano evidenza al committente di:

CODICE	EO.ARG01.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	42 di 43

- Aver aderito al sistema di controllo e tracciabilità del rifiuto, dunque dimostrino la detenzione dei registri di carico e scarico e del formulario di identificazione dei rifiuti (art. 190 e 193 del D. Lgs. n. 152/2006);
- Aver smaltito correttamente i rifiuti secondo le disposizioni di legge e presso impianti regolarmente autorizzati;
- Se deputati anche alla raccolta e al trasporto dei rifiuti di essere iscritti all'Albo Nazionale Gestori Ambientali.

3.3 Responsabilità sulla gestione dei rifiuti

Lo smaltimento dei rifiuti derivanti dalle attività di cantiere e di manutenzione è affidato alle imprese incaricate, rispettivamente, per l'esecuzione dei lavori e per gli interventi manutentivi. Il produttore, in tal caso, il proprietario dell'impianto e le imprese incaricate sono tenuti alla gestione dei rifiuti in ossequio a quanto stabilito dal D.Lgs. n. 152/2006 e in particolar modo agli aspetti di seguito evidenziati.

Ai sensi dell'articolo 188, D.Lgs. n. 152/2006, le imprese provvedono direttamente al trattamento dei rifiuti, oppure li consegnano ad un intermediario, ad un commerciante, ad un ente o un'impresa che effettua le operazioni di trattamento dei rifiuti, o ad un soggetto pubblico o privato addetto alla raccolta dei rifiuti, in conformità agli articoli 177 e 179 del D. Lgs. n. 152/2006. Il produttore iniziale conserva, in ogni caso, la responsabilità per l'intera catena di trattamento. Se il produttore, l'impresa e gli altri soggetti sono iscritti e adempiono agli obblighi del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti di cui all'articolo 188-bis, comma 2, lett. a) del D.Lgs. n. 152/2006, la responsabilità di ogni soggetto è limitata alla rispettiva sfera di competenza stabilita dal predetto sistema. Le imprese qualora provvedano alla raccolta e al trasporto dei rifiuti, sono tenute a conferire i rifiuti raccolti e trasportati agli impianti autorizzati alla gestione dei rifiuti ai sensi degli art. 208, 209, 211, 213, 214 e 216 del D. Lgs. n. 152/2006 e nel rispetto delle disposizioni di cui all'articolo 177, comma 4 dello stesso decreto.

CODICE	EO.ARG01.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	43 di 43

CONCLUSIONI

La società proponente si impegna a vigilare sulla corretta applicazione delle norme di riferimento in materia di gestione dei rifiuti, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio e sarà inoltre responsabile dell'applicazione di quanto stabilito nel presente piano di gestione dei rifiuti. Riguardo alla gestione delle terre e rocce da scavo prodotte durante la fase di costruzione, si prevede il massimo utilizzo in sito previo accertamento dell'assenza di contaminazione (così come riportato dalla relazione preliminare sulle terre e rocce da scavo).

L'impegno, sia in fase di costruzione che di manutenzione, deve essere quello di ridurre a minimo la produzione di rifiuti.

Al fine di limitare il rischio ambientale (principio di prevenzione, art.178 del D.Lgs. n. 152/2006), tutte le attività di gestione dei rifiuti prodotti durante l'attività di costruzione di qualsiasi opera verranno pianificate in modo tale da rispettare i criteri di priorità di riciclaggio e riutilizzo (art.179 del D.Lgs. n. 152/2006). Lo smaltimento in discarica sarà dunque previsto solo nei casi in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tale scopo.