



INTERNAL CODE

C23FSTR002WR02200

PAGE

1 di/of 52

TITLE: Piano di dismissione e ripristino**AVAILABLE LANGUAGE:** IT**“IMPIANTO EOLICO TERRANOVA DA SIBARI”**

COMUNI DI TERRANOVA DA SIBARI, SAN DEMETRIO CORONE, SPEZZANO ALBANESE, CORIGLIANO – ROSSANO, SANTA SOFIA D’EPIRO E TARSIA(CS)

PROGETTO DEFINITIVO**Piani di dismissione e ripristino dell’impianto**

Il Tecnico

Ing. Leonardo Sblendido

File: C23FSTR002WR02200_Piano di dismissione e ripristino.pdf

00	22/12/2023	PRIMA EMISSIONE	F.Caporale	D.S.	L. Sblendido
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
VALIDATION					
NOME		NOME		NOME	
COLLABORATORS		VERIFIED BY		VALIDATED BY	
PROJECT / PLANT		INTERNAL CODE			
TERRANOVA DA SIBARI EO		C23FSTR002WR02200			
CLASSIFICATION:	COMPANY	UTILIZATION SCOPE			



INDICE

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO	3
2.1 AEROGENERATORI	10
2.2 FONDAZIONI TORRE AEROGENERATORI	12
2.3 PIAZZOLE AEROGENERATORI	13
2.3.1 AREE DI TRASBORDO	14
2.3.2 AREA DI STOCCAGGIO	16
2.4 VIABILITA' DI IMPIANTO	17
2.5 OPERE PROGETTUALI PER LA REALIZZAZIONE DEL COLLEGAMENTO	19
2.5.1 CAVIDOTTI	20
2.5.2 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA 150/30 kV	26
2.5.3 CABINA ELETTRICA DI RACCOLTA	27
2.5.4 RETE DI TERRA WIND FARM	30
3 OPERE DI DISMISSIONE	30
3.1 DEFINIZIONE DELLE OPERE DI DISMISSIONE	30
3.2 DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE DELLE OPERE DI DISMISSIONE	31
3.2.1 DISMISSIONE DEGLI AEROGENERATORI	31
3.2.2 SISTEMAZIONE PIAZZOLE/VIABILITA' DI SERVIZIO E RIPRISTINO DEI SITI PER UN USO COMPATIBILE ALLO STATO ANTE-OPERAM	34
3.2.3 RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE	34
4 CRITERI DI GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA	34
4.1 MATERIALI DI RISULTA	35
4.1.1 FIBRA DI VETRO E CARBONIO	36
4.1.2 FERRO ED ACCIAIO	36
4.1.3 CAVI E ISOLAMENTO	37
4.1.4 MATERIALI INERTI	38
4.1.5 ELEMENTI IN CALCESTRUZZO	39
4.1.6 QUADRI ELETTRICI, TRASFORMATORI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE	40
4.1.7 OLI ESAUSTI E LIQUIDI REFRIGERANTI	41
4.2 CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI PROVENIENTI DALLA DISMISSIONE	41
5 PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITA' DI DISMISSIONE	42
5.1 INDIVIDUAZIONE MACCHINARI PER ATTIVITA' DI DISMISSIONE	42
6 RIPRISTIO DELLO STATO DEI LUOGHI	42
6.1 INTERVENTI NECESSARI AL RIPRISTINO	42
6.1.1 TRATTAMENTO DEI SUOLI	43
6.1.2 OPERE DI SEMINA E PIANTUMAZIONE	43
6.1.3 CRITERI DI SCELTA DELLE SPECIE	44
6.1.4 METODICHE DI INTERVENTO	44
7 STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE DELLE OPERE	45



1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di illustrare il piano di dismissione e ripristino dell'impianto eolico, comprensivo delle opere di connessione alla futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 380/150 kV, proposto da Hergo Renewables S.p.A., nei territori comunali di Terranova da Sibari, San Demetrio Corone, Spezzano Albanese, Corigliano – Rossano, Santa Sofia d'Epiro e Tarsia nella provincia di Cosenza, in Calabria.

Il parco eolico è costituito da n. 31 aerogeneratori di potenza nominale singola pari a 4,5 MW per una potenza nominale complessiva pari a 139,5 MW.

L'energia elettrica prodotta sarà convogliata dall'impianto, mediante cavi interrati di tensione 30 kV, ad una prima sottostazione elettrica di trasformazione 150/30 kV (SSE), e successivamente, tramite collegamento in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/150 kV da inserire in entra – esce sulla linea 380 kV "Laino – Rossano TE".

L'energia elettrica prodotta dall'impianto concorrerà al raggiungimento dell'obiettivo di incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, coerentemente con gli accordi siglati a livello comunitario dall'Italia.

2. DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

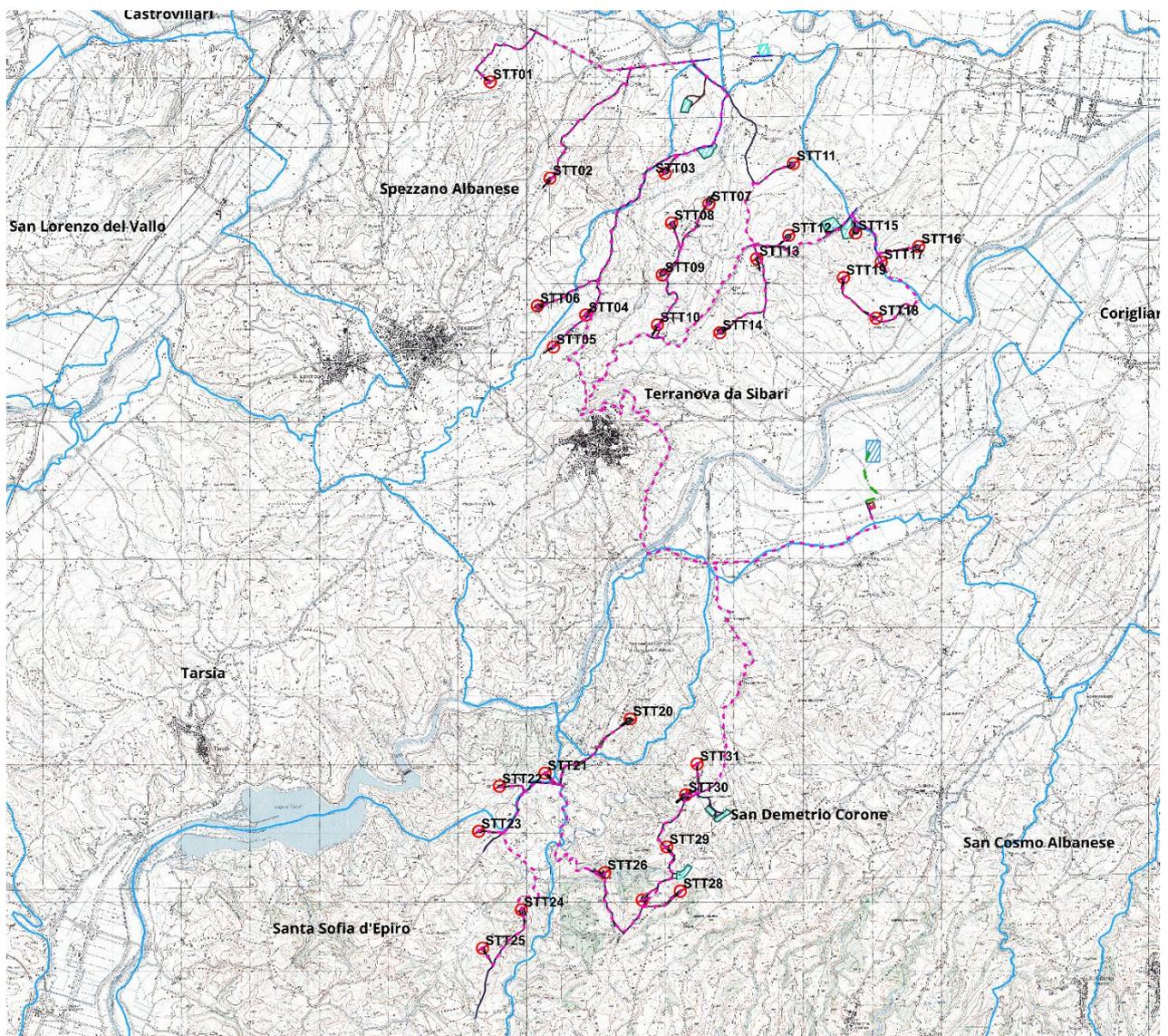
Il parco eolico costituito da n.31 aerogeneratori e dalle relative opere di connessione, interessa i comuni di Terranova da Sibari, San Demetrio Corone, Spezzano Albanese, Corigliano – Rossano, Santa Sofia d'Epiro e Tarsia, in provincia di Cosenza, in Calabria.

L'area di realizzazione dell'impianto eolico, è compresa nell'ampia dorsale fra Crati e Coscile, mentre l'area meridionale, a Sud del Crati, è posta su più dorsali articolate. Le aree di fondovalle sono poste a quote di circa 35 m.s.l.m., mentre l'area di dorsale a nord del fiume Crati si sviluppa intorno alle quote 120-250 m circa, diversamente dalle quote della dorsale a sud del Crati che si sviluppano intorno alle quote 250-350 m circa.

Il progetto nel suo insieme prevede la realizzazione di:

- Piazzole di montaggio e manutenzione per ogni singolo aerogeneratore;
- Viabilità interna di accesso alle singole piazzole sia per le fasi di cantiere che per le fasi di manutenzione;
- Adeguamento della viabilità esistente interna all'area di impianto per consentire la trasportabilità delle componenti;
- Cavidotti MT (30 kV) interrati interni all'impianto di connessione tra i singoli aerogeneratori;

- Cavidotto MT (30 kV) di vettoriamento dell'energia prodotta dall'intero parco eolico alla Sottostazione Elettrica 150/30 kV;
- Sottostazione Elettrica di trasformazione 150/30 kV;
- Cavidotto AT (150 kV) di connessione tra la Sottostazione Elettrica 150/30 kV e la futura stazione RTN 380/150 kV.



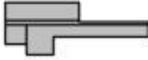
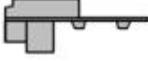
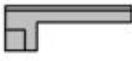
	Limiti amministrativi comunali		Scavi e riporti
	Aerogeneratore (Diametro = 166 m, Hhub = 125 m)		Strade di nuova realizzazione
	Tipologico piazzola		Strade esistenti da adeguare
	Tipologico piazzola		Cavidotto a 30 kV
	Tipologico piazzola		Cavidotto a 150 kV
	Tipologico piazzola		Cabina di raccolta 30 kV
	Tipologico piazzola		SSE 150/30 kV
	Area di trasbordo		Futura SE 380/150 kV

Figura 1: Inquadramento del layout di impianto su base IGM

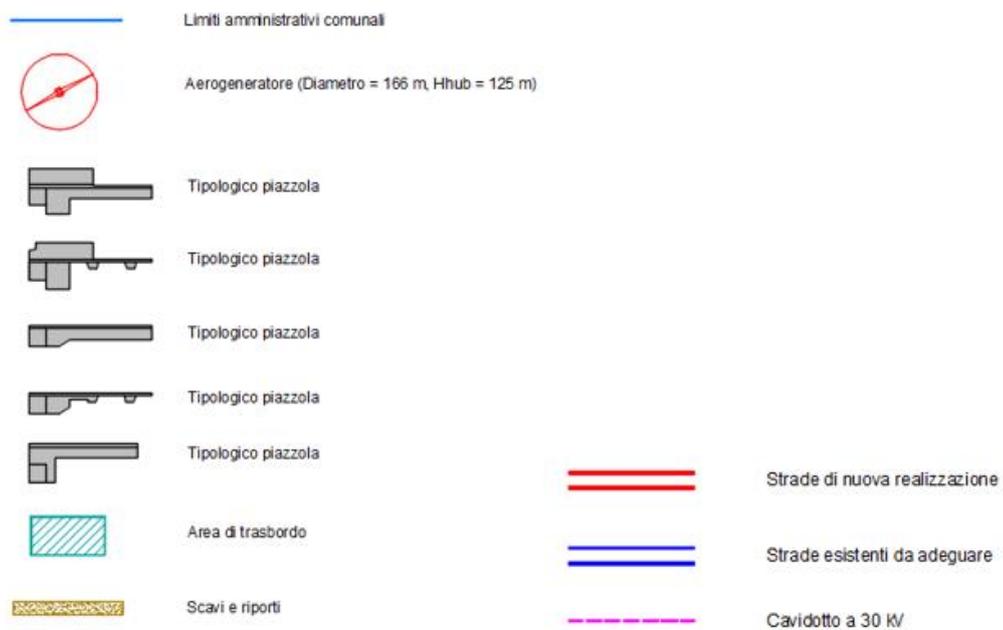
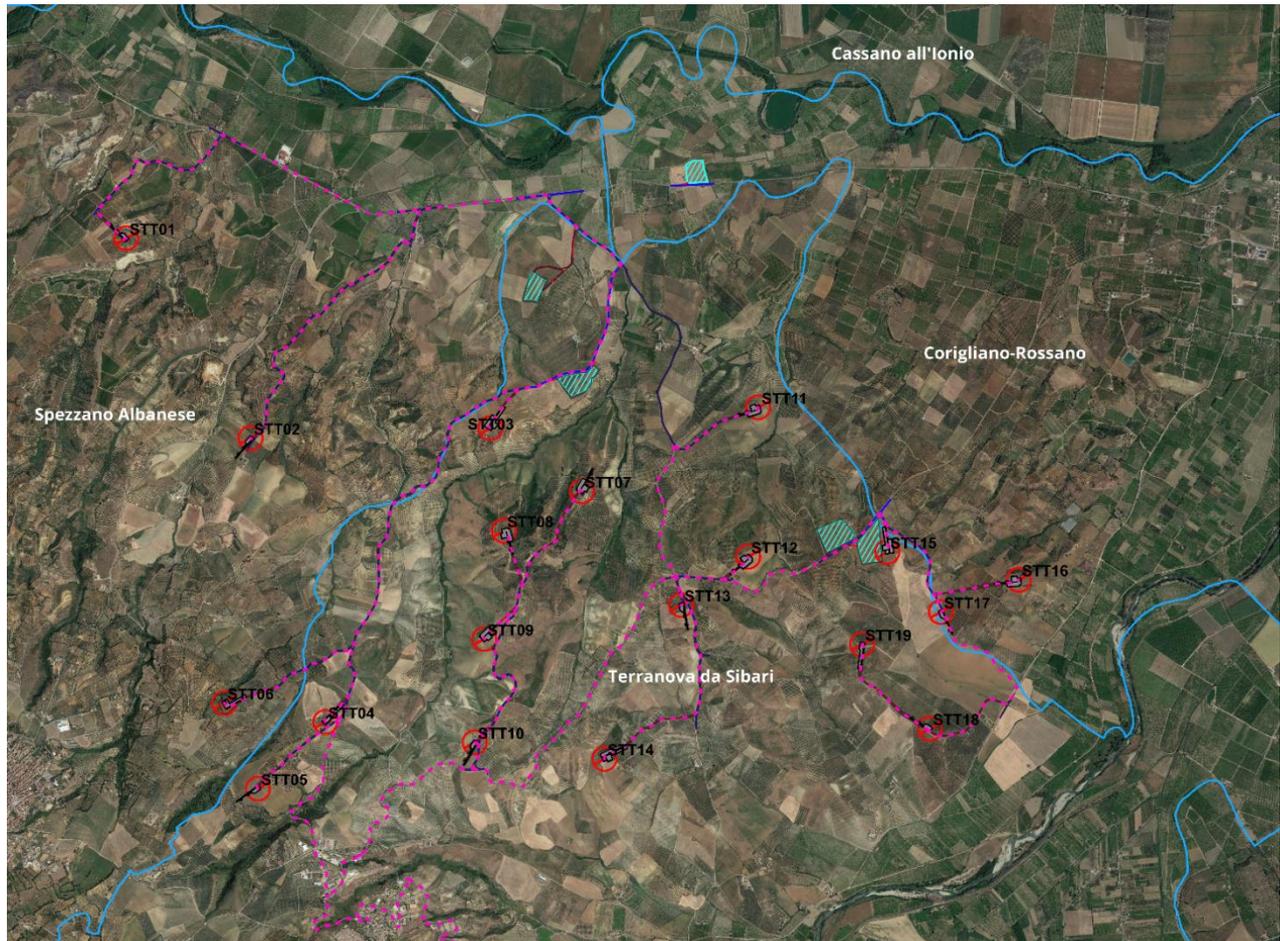


Figura 2: Inquadramento layout di impianto su base ortofoto

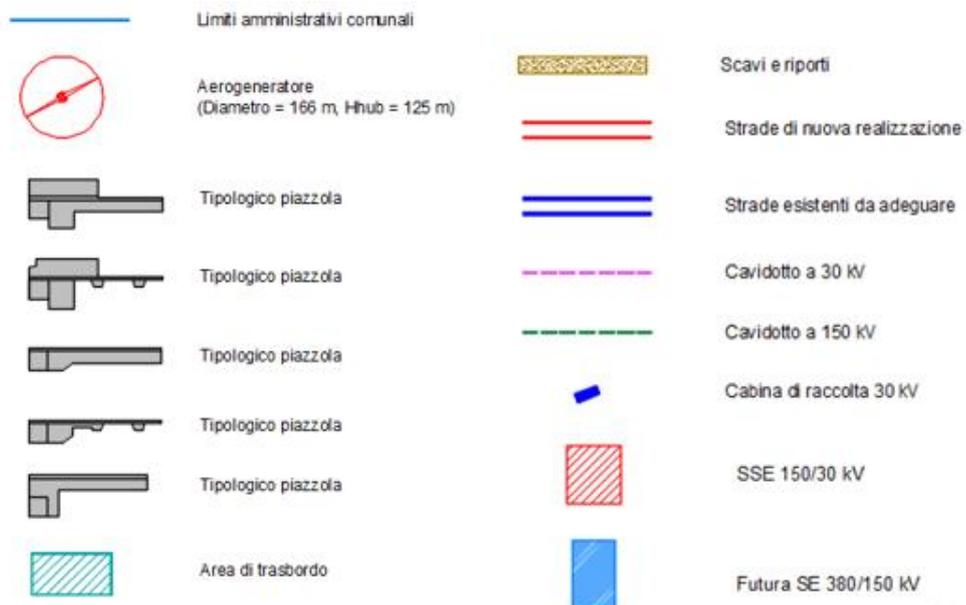
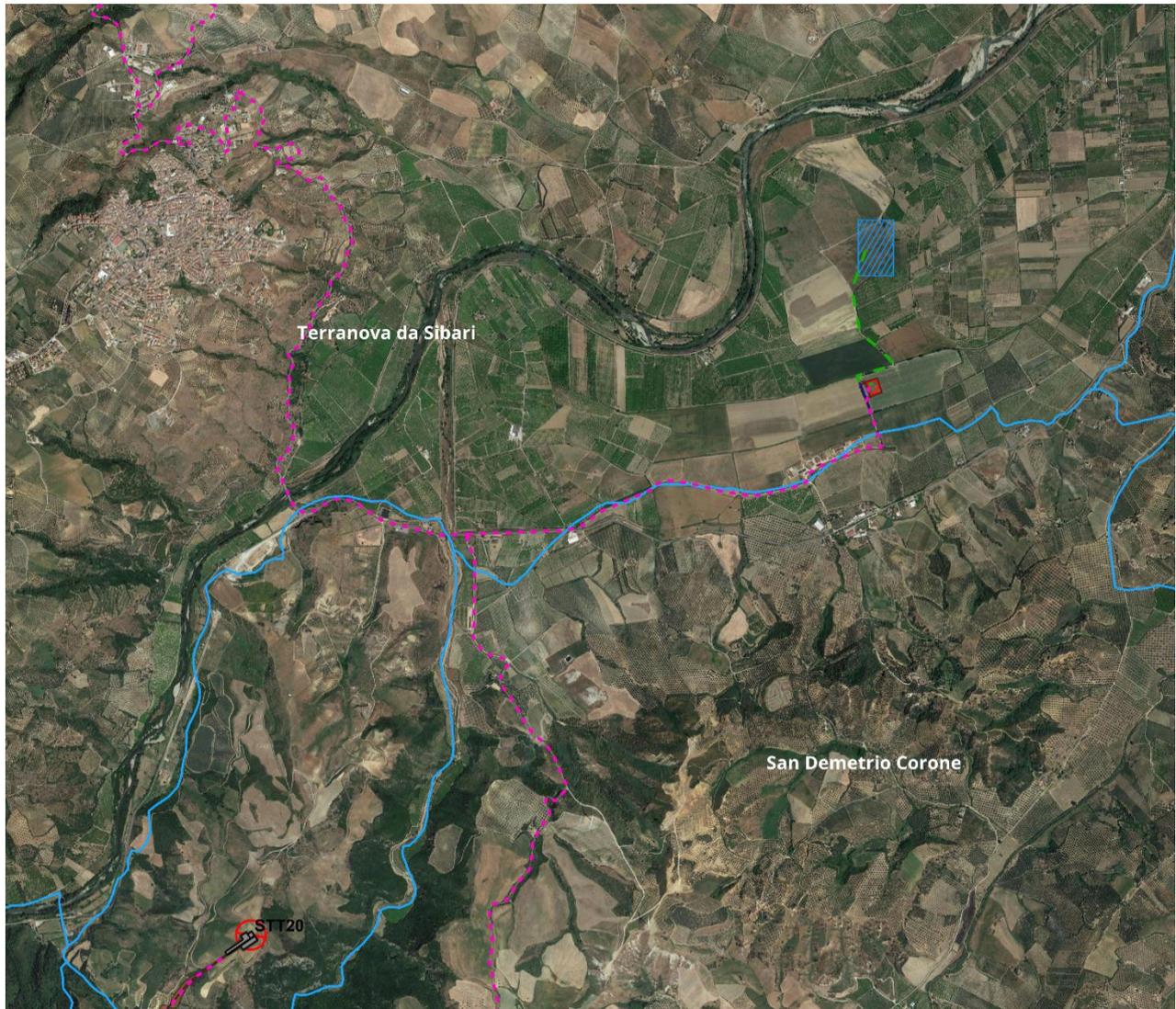


Figura 3: Inquadramento layout di impianto su base ortofoto

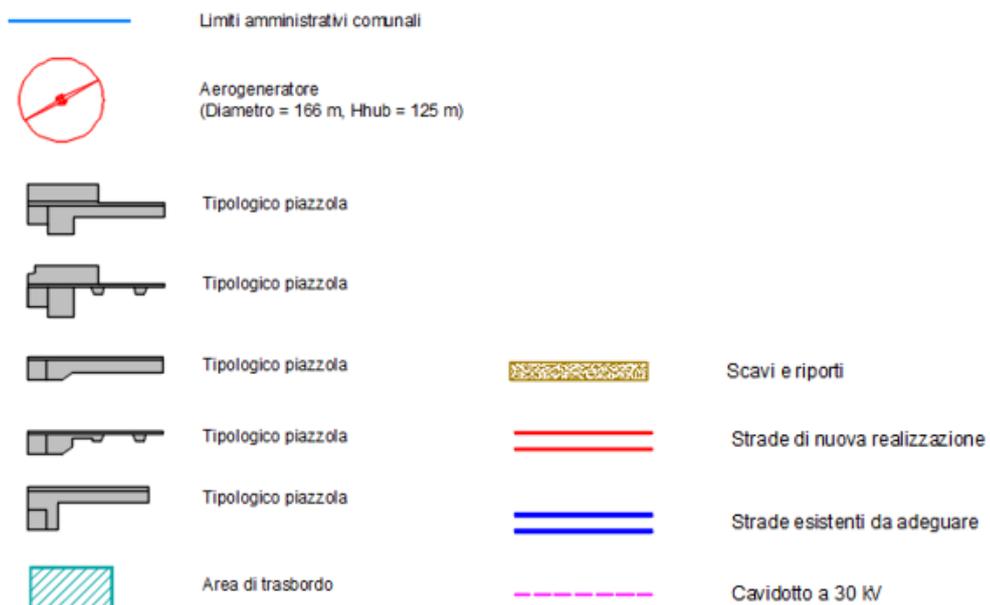
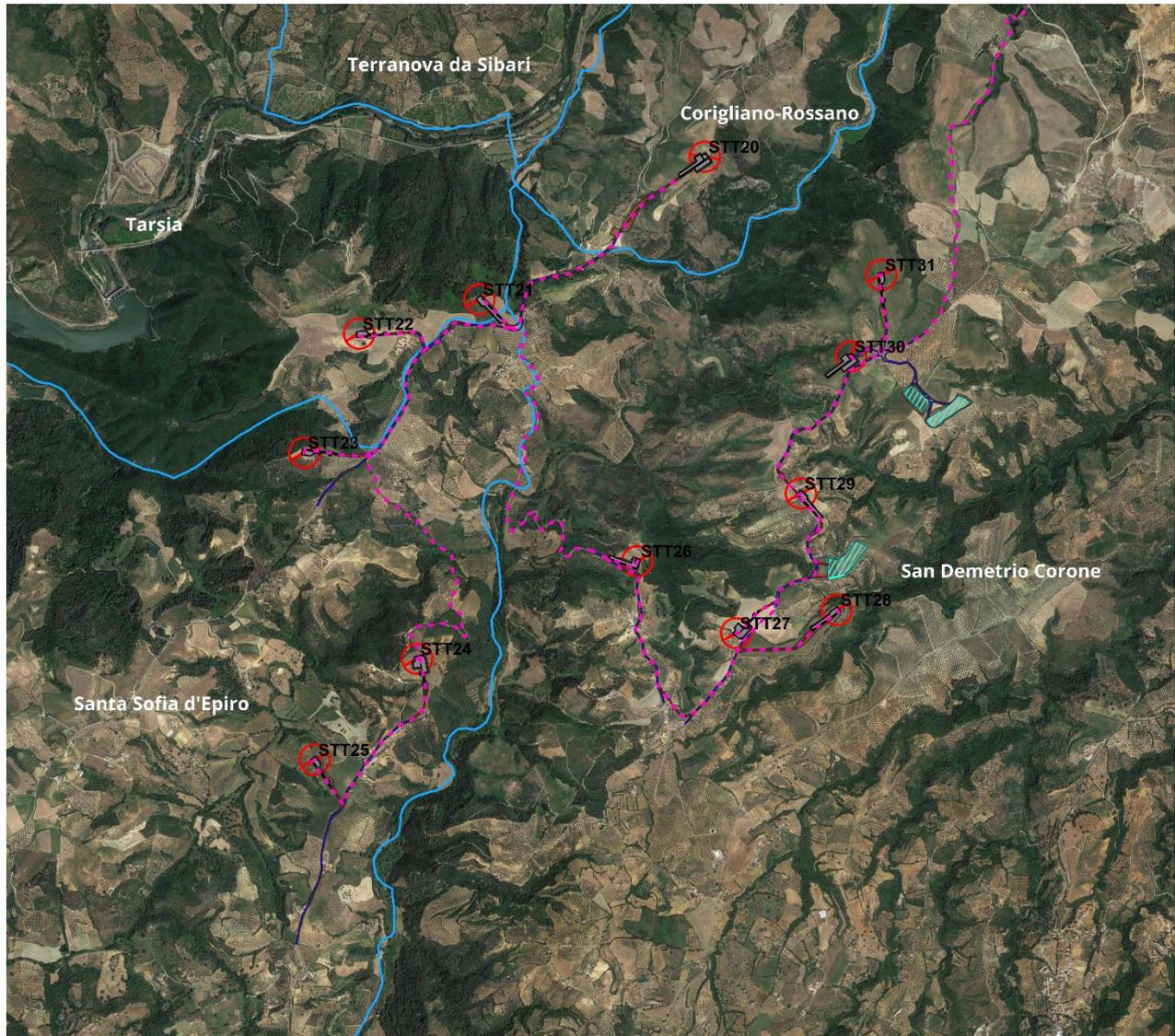


Figura 4: Inquadramento layout di impianto su base ortofoto



Di seguito si riportano le coordinate degli aerogeneratori nel sistema di riferimento cartografico (WGS84-UTM 33N):

ID AEROGENERATORE	COMUNE	UTM WGS84 33N	
		EST	NORD
STT01	Spezzano Albanese	613413,16	4395748,64
STT02	Spezzano Albanese	614276,74	4394345,56
STT03	Terranova da Sibari	615943,94	4394416,42
STT04	Terranova da Sibari	614796,37	4392355,85
STT05	Terranova da Sibari	614328,50	4391888,35
STT06	Spezzano Albanese	614094,60	4392489,42
STT07	Terranova da Sibari	616578,67	4393972,88
STT08	Terranova da Sibari	616037,35	4393696,16
STT09	Terranova da Sibari	615900,96	4392937,37
STT10	Terranova da Sibari	615833,86	4392211,59
STT11	Terranova da Sibari	617803,15	4394561,70
STT12	Terranova da Sibari	617734,46	4393514,32
STT13	Terranova da Sibari	617269,25	4393175,4
STT14	Terranova da Sibari	616729,96	4392094,97
STT15	Terranova da Sibari	618700,51	4393548,16
STT16	Corigliano - Rossano	619614,66	4393353,19
STT17	Terranova da Sibari	619073,13	4393126,01
STT18	Terranova da Sibari	618996,11	4392309,53
STT19	Terranova da Sibari	618525,51	4392899,97
STT20	Corigliano - Rossano	615452,44	4386483,57
STT21	Tarsia	614204,63	4385685,43
STT22	Tarsia	613544,70	4385495,01
STT23	Santa Sofia d'Epiro	613244,87	4384837,93
STT24	Santa Sofia d'Epiro	613862,94	4383697,00
STT25	San Demetrio Corone	613301,35	4383138,15
STT26	San Demetrio Corone	615068,99	4384238,11
STT27	San Demetrio Corone	615612,53	4383838,43
STT28	San Demetrio Corone	616164,96	4383967,46
STT29	San Demetrio Corone	615966,97	4384611,37
STT30	San Demetrio Corone	616241,39	4385369,49
STT31	San Demetrio Corone	616408,22	4385821,02

Tabella 1: Coordinate aerogeneratori

2.1 AEROGENERATORI

Gli aerogeneratori costituenti il parco eolico hanno tutti lo stesso numero di pale (tre) e la stessa altezza. Si riportano a seguire le caratteristiche tecniche riferite all'aerogeneratore considerato nella progettazione definitiva.



Figura 8: Allestimento navicella aerogeneratore

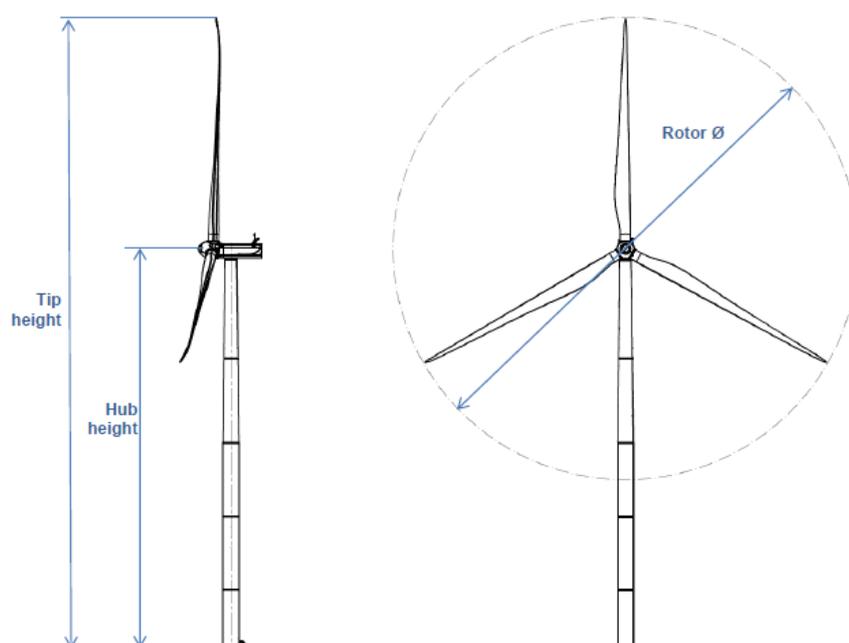


Figura 9: Dimensione aerogeneratore tipo



Altezza della punta (Tip height)	208 m
Altezza del mozzo (Hub height)	125 m
Diametro del rotore (Rotor ϕ)	166 m

Tabella 1: Dimensioni aerogeneratore

Rotore

Il rotore è costituito da un mozzo (hub) realizzato in ghisa sferoidale, montato sull'albero a bassa velocità della trasmissione con attacco a flangia. Il rotore è sufficientemente grande da fornire spazio ai tecnici dell'assistenza durante la manutenzione delle pale e dei cuscinetti all'interno della struttura.

- Diametro: 166 m;
- Superficie massima spazzata dal rotore: 21.642 m²;
- Numero di pale: 3;
- Velocità: variabile per massimizzare la potenza erogata nel rispetto dei carichi e dei livelli di rumore.

Torre

La turbina eolica è montata come standard su una torre in acciaio tubolare rastremata. Sono disponibili altre tecnologie di torri.

Pale

Le pale sono realizzate in carbonio e fibra di vetro e sono costituite da due gusci a profilo alare con struttura incorporata.

Generatore

Il generatore è un generatore a magneti permanenti trifase collegato alla rete tramite un convertitore full-scale. L'alloggio del generatore consente la circolazione dell'aria di raffreddamento all'interno dello statore e del rotore.



2.2 FONDAZIONI TORRE AEROGENERATORI

Le opere di fondazione degli aerogeneratori, completamente interrate, saranno su plinti in cemento armato.

La singola fondazione risulta conforme alle seguenti caratteristiche:

- Pendenza superficie tronco conica < 25%
- Altezza soletta conica > 50cm

Tutti i materiali strutturali impiegati devono essere muniti di marcatura "CE" ed essere conformi alle prescrizioni del "REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011", in merito ai prodotti da costruzione.

Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:

MATERIALI SHELL IN C.A.											
IDENT	%	CARATTERISTICHE					DURABILITA'			COPRIFERRO	
Mat.	Rig	Classe	Classe	Mod. E	Pois-	Gam ma	Tipo	Tipo	Toll.	Setti	Piastre
N.ro	Fls.	CLS	Acciaio	kg/cmq	son	kg/mc	Ambiente	Armatura	Copr.	(cm)	(cm)
1	100	C35/45	B450C	323082	0.20	2500	XS4	SENS.	0.00	4.0	4.0

Non avendo a disposizione dati specifici sui suoli che supporteranno le tensioni indotte dalle strutture, in quanto alla fase attuale non è ancora stata condotta una campagna d'indagine geotecnica, si è ipotizzata e verificata la struttura di fondazione nelle due ipotesi di fondazione diretta e su pali di sostegno.

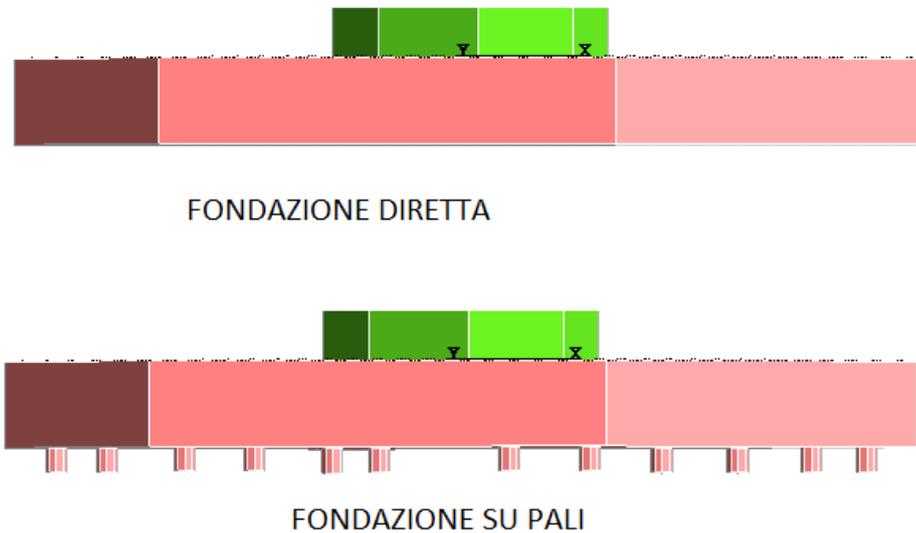


Figura 10: Modelli strutturali

Per maggiori dettagli si agli elaborati “C24FSTR002WR02300_Relazione di calcolo predimensionamento fondazioni aerogeneratori” e “C23FSTR002WD01300_Tipologico Fondazione Aerogeneratore”.

2.3 PIAZZOLE AEROGENERATORI

In fase di cantiere e di realizzazione dell’impianto sarà necessario approntare delle aree denominate piazzole degli aerogeneratori, prossime a ciascuna fondazione, dedicate al posizionamento delle gru ed al montaggio di ognuno dei 31 aerogeneratori costituenti il parco eolico.

Il layout di impianto prevede la realizzazione di due tipologici di piazzola:

- Configurazione completa, all’interno della quale si individuano le seguenti aree:
 - ✓ Area di supporto gru;
 - ✓ Area di stoccaggio delle sezioni della torre;
 - ✓ Area di stoccaggio della navicella;
 - ✓ Area di stoccaggio delle pale;
 - ✓ Area di assemblaggio della gru principale;
 - ✓ Area di stoccaggio dei materiali e degli strumenti necessari alle lavorazioni di cantiere.



➤ Configurazione “Just in time”, all’interno della quale si individuano le seguenti aree:

- ✓ Area di supporto gru;
- ✓ Area di stoccaggio della navicella;
- ✓ Area di stoccaggio della gru principale.

Per maggiori dettagli si rimanda all’elaborato “C23FSTR002WD01100 _Tipologico Piazzole”.

Le aree dedicate allo stoccaggio delle sezioni della torre e delle palle vengono eliminate per mancanza di spazio, ma in tal caso sarà necessario allestire delle aree di stoccaggio, nelle vicinanze degli aerogeneratori, per poter deporre tali componenti.

La realizzazione di tutte le piazzole sarà eseguita mediante uno spianamento dell’area circostante ciascun aerogeneratore, prevedendo una pendenza longitudinale della singola piazzola compresa tra 0,2% e 1% utile al corretto deflusso delle acque superficiali.

Nella zona di installazione della gru principale la capacità portante sarà pari ad almeno 4 kg/cm², tale valore può scendere a 2 kg/cm² se si prevede di utilizzare una base di appoggio per la gru; la sovrastruttura è prevista in misto stabilizzato per uno spessore totale di circa 30 cm.

Il terreno esistente deve essere adeguatamente preparato prima di posizionare gli strati della sovrastruttura. È necessario raggiungere la massima rimozione del suolo e un’adeguata compattazione al fine di evitare cedimenti del terreno durante la fase d’installazione dovuti al posizionamento della gru necessaria per il montaggio.

Al termine dei lavori le aree temporanee della piazzola, usate durante la fase di cantiere, verranno sistemate a verde per essere restituite agli usi precedenti ai lavori.

2.3.1 AREE DI TRASBORDO

Nelle vicinanze dei luoghi destinati all’ubicazione degli aerogeneratori in progetto, si individuano delle aree temporanee, denominate di aree di trasbordo, destinate allo svolgimento delle attività logistiche di gestione dei lavori, allo stoccaggio delle componenti da installare, al ricovero dei mezzi di cantiere e all’eventuale deposito dei materiali di scavo.

In relazione alla morfologia del territorio, le aree individuate come potenziali allo svolgimento delle attività sopra citate, saranno sottoposte ad opportune opere di scavo e sbancamento in modo da ottenere le pendenze idonee all’accesso dei mezzi e alle operazioni di deposito dei materiali.

Le aree individuate risultano sette, dislocate nella parte nord e nella parte sud dell’impianto, per come evidenziato nell’inquadramento riportato di seguito:

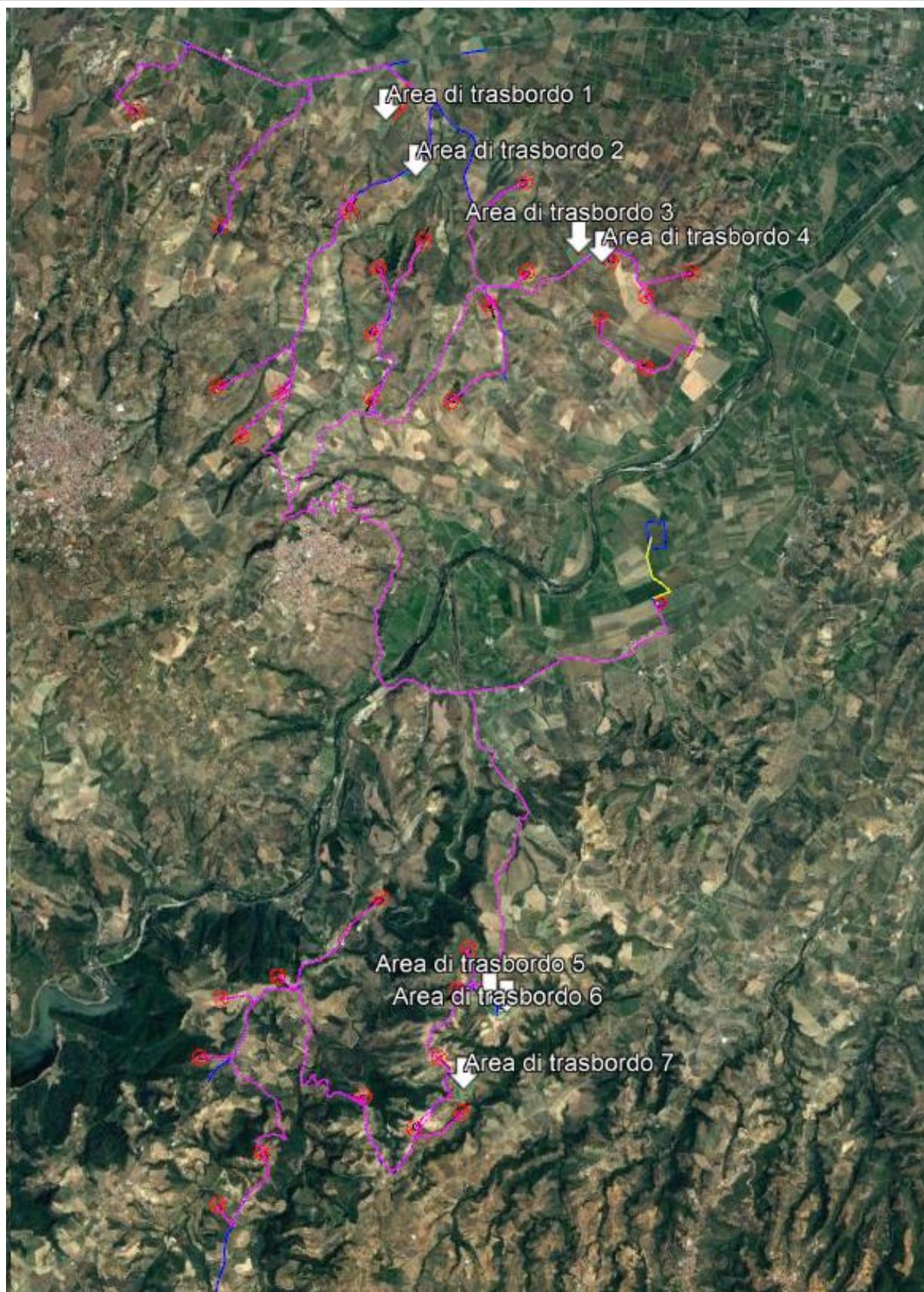


Figura 5: Identificazione, su base satellitare, delle aree di trasbordo (freccie bianche) rispetto al layout di impianto.

Le aree di trasbordo, in particolare, sono caratterizzate dalle superfici indicate di seguito:

- Area 1: superficie di circa 19800 m²;
- Area 2: superficie di circa 30000 m²;
- Area 3: superficie di circa 36000 m²;
- Area 4: superficie di circa 35400 m²;
- Area 5: superficie di circa 10400 m²;
- Area 6: superficie di circa 14800 m²;
- Area 7: superficie di circa 20800 m².

Le aree saranno sottoposte alla pulizia e all'eventuale spianamento del terreno con finitura in stabilizzato. Al termine del cantiere verrà dismessa e riportata allo stato ante operam.

2.3.2 AREA DI STOCCAGGIO

L'area di stoccaggio, localizzata all'ingresso del parco eolico, è predisposta per il deposito temporaneo degli elementi delle turbine eoliche, in arrivo dal porto tramite trasporto eccezionale, ed il successivo caricamento su mezzo speciale (blade lifter) che consente lo spostamento delle componenti nelle aree dove, il classico trasporto renderebbe necessario realizzare importanti lavori di sterro per raggiungere il punto di installazione dell'aerogeneratore.

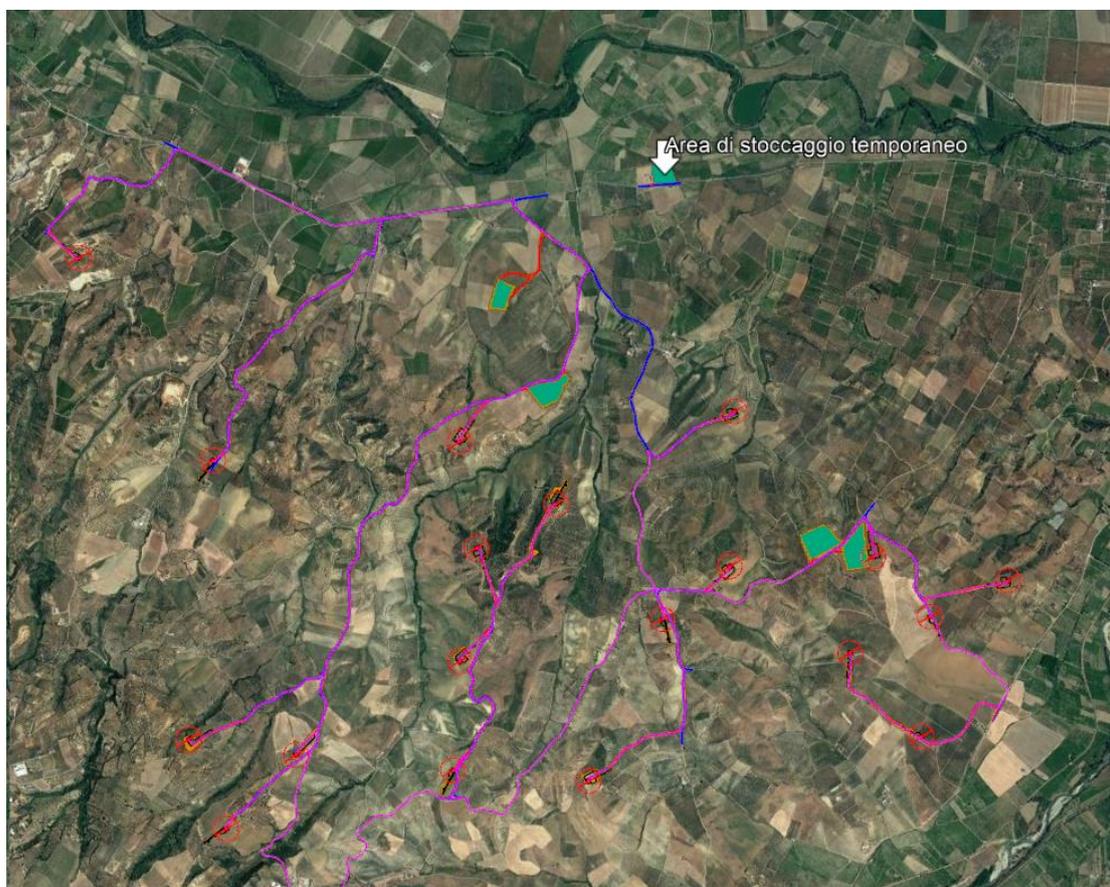


Figura 6: Inquadramento su base satellitare dell'area di stoccaggio temporaneo localizzata all'ingresso delle aree di cantiere dell'impianto eolico



2.4 VIABILITA' DI IMPIANTO

L'accesso al sito da parte dei mezzi di trasporto degli aerogeneratori avverrà attraverso le strade esistenti. Al fine di limitare al minimo gli interventi di adeguamento, sono state prese in considerazione nuove tecniche di trasporto finalizzate a ridurre al minimo gli spazi di manovra degli automezzi. Rispetto alle tradizionali tecniche di trasporto è previsto l'utilizzo di mezzi che permettono di modificare lo schema di carico durante il trasporto e di conseguenza limitare i raggi di curvatura, le dimensioni di carreggiata e quindi i movimenti terra e l'impatto sul territorio.

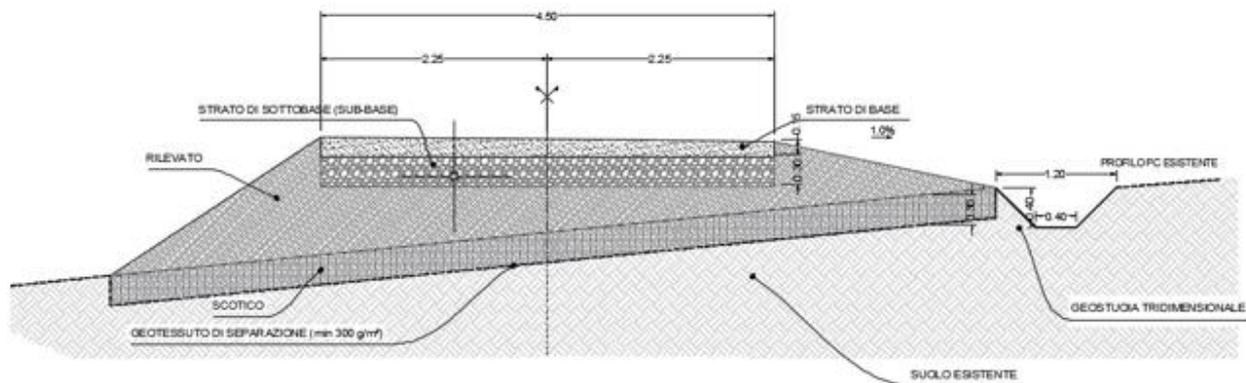
Le aree di ubicazione degli aerogeneratori risultano raggiungibili dalla viabilità di impianto di nuova realizzazione. La presenza della viabilità esistente ha consentito, in fase di redazione del progetto, di minimizzare gli effetti derivanti dalla realizzazione dei tratti di strada in progetto, limitati alle zone dove non è presente alcun tipo di viabilità fruibile e/o adeguabile, portando allo sviluppo della nuova viabilità di accesso, tra le strade esistenti e/o adeguate e le piazzole di servizio degli aerogeneratori.

Nel caso di adeguamento di strade esistenti e/o di creazione di strade nuove, la larghezza normale della strada in rettilineo fra i cigli estremi (cunette escluse) è fissata in 4,5 m.

Il profilo trasversale della strada, nel caso di realizzazione in rilevato, è costituito da una falda unica con pendenza dell'1%, mentre nel caso di realizzazione in scavo il profilo trasversale è costituito da due falde ciascuna con pendenza dell'1%.

Nei tratti in trincea la strada è fiancheggiata, dalla cunetta di scolo delle acque, in terra rivestita, di sezione trapezoidale (superficie minima 0,30 m²). Le scarpate dei rilevati avranno l'inclinazione indicata nelle sagome di progetto oppure una diversa che dovesse rendersi necessaria in fase esecutiva in relazione alla natura e alla consistenza dei materiali con i quali dovranno essere formati.

SEZIONE TIPICA VIABILITA' DA REALIZZARE IN RILEVATO



SEZIONE TIPICA VIABILITA' DA REALIZZARE IN SCAVO

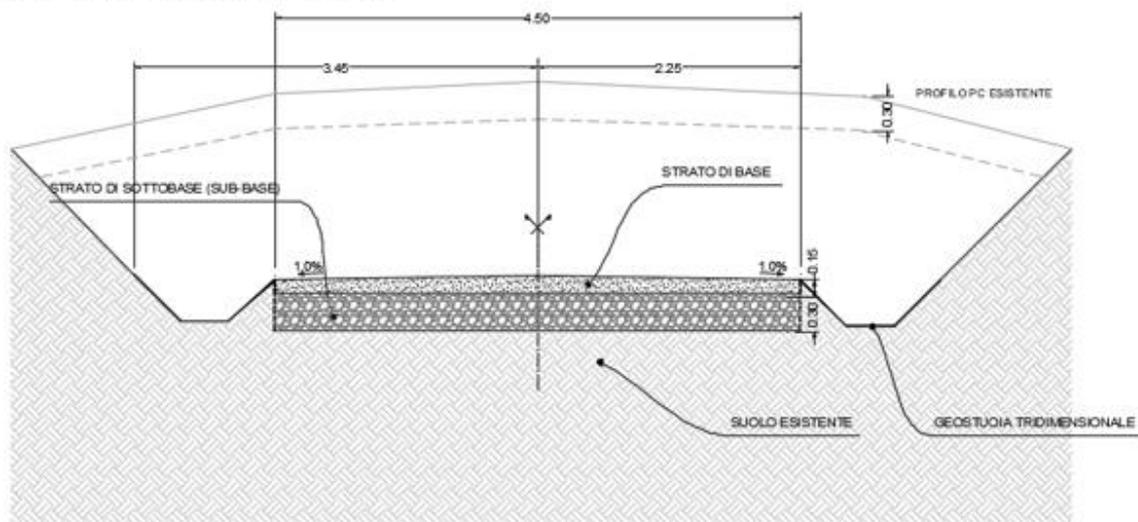


Figura 11: Sezione trasversale viabilità di nuova realizzazione (Fonte: elaborato C23FSTR002WD01600 _Tipico sezione stradale)



Nelle sezioni in scavo ed in riporto, il terreno più superficiale (scotico) viene rimosso per una profondità di circa 30 cm.

Il terreno del fondo stradale deve essere sempre privo di radici e materiale organico (deve essere rimosso uno strato adeguato di terreno) e adeguatamente compattato, almeno al 90% della densità del proctor modificata.

I materiali per la sovrastruttura stradale (sottobase e base) possono essere il risultato di una corretta frantumazione dei materiali del sito di scavo o importati dalle cave disponibili. In entrambi i casi il materiale deve avere una granulometria adeguata e le proprietà delle parti fini devono garantire un comportamento stabile durante i cambi di umidità.

Per quel che concerne la realizzazione della viabilità interna di impianto, in fase di cantiere previsto l'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione di nuovi tracciati stradali di accesso agli aerogeneratori e alle relative piazzole, che dovranno consentire il transito dei mezzi adibiti al trasporto delle attrezzature di cantiere nonché quello dei materiali e delle componenti di impianto.

La sezione stradale avrà una larghezza variabile al fine di permettere senza intralcio il transito dei mezzi in riferimento al tipo di attività che si svolgeranno in cantiere. Sui tratti in rettilineo è garantita una larghezza minima di 4,50 m. Le livellette stradali per le strade da adeguare seguiranno quasi fedelmente le pendenze attuali del terreno.

Con le nuove realizzazioni della viabilità di cantiere verrà garantito anche il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali o artificiali oggi esistenti in sito. Terminata la fase di cantiere, la viabilità interna di impianto non subirà ulteriori modifiche per tutta la durata della vita utile dell'impianto, al termine della quale si procederà al ripristino dello stato dei luoghi e degli usi del suolo precedenti ai lavori.

Per quanto riguarda invece le eventuali aree temporanee usate durante la fase di cantiere, al termine dei lavori queste verranno restituite agli usi originari tramite preparazione e scarificazione del suolo secondo le tecniche classiche, stesura del terreno vegetale proveniente dagli scavi del cantiere stesso adottando le normali pratiche dell'ingegneria naturalistica.

2.5 OPERE PROGETTUALI PER LA REALIZZAZIONE DEL COLLEGAMENTO

Di seguito si riporta una descrizione delle opere progettuali per la realizzazione del collegamento MT a 30 kV tra gli aerogeneratori e la Sottostazione Elettrica 150/30 kV, all'interno della quale avverrà l'elevazione, per poi effettuare il collegamento in antenna a 150 kV alla futura stazione elettrica SE di trasformazione della RTN 380/150 kV.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "C23FSTR002WR02700_Relazione tecnica opere di connessione".



2.5.1 CAVIDOTTI

Cavidotti MT

L'energia elettrica prodotta sarà convogliata, dall'impianto, mediante cavi interrati di tensione 30 kV alla Sottostazione elettrica di trasformazione 150/30 kV, ubicata nel comune di Terranova da Sibari. L'immissione in rete dell'energia prodotta riferita alla potenza di 139,5 MW, avverrà mediante il collegamento tra la Sottostazione elettrica 150/30 kV e la futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce sulla linea 380 kV "Laino – Rossano TE".

La configurazione elettrica dell'impianto prevede due sottogruppi di aerogeneratori (cluster), i quali risultano così connessi:

CLUSTER 1 (3 WTG – 13,5 MW)	
Da STT25	a STT24
Da STT24	a STT23
Da STT23	a SSE 150/30 kV
CLUSTER 2 (3 WTG – 13,5 MW)	
Da STT22	a STT21
Da STT21	a STT20
Da STT20	a SSE 150/30 kV
CLUSTER 3 (3 WTG – 13,5 MW)	
Da STT26	a STT28
Da STT28	a STT27
Da STT27	a SSE 150/30 kV
CLUSTER 4 (3 WTG – 13,5 MW)	
Da STT29	a STT30
Da STT30	a STT31
Da STT31	a SSE 150/30 kV
CLUSTER 5 (3 WTG – 13,5 MW)	
Da STT01	a STT02
Da STT02	a STT03
Da STT03	Alla cabina di raccolta 30 kV
Dalla cabina di raccolta 30 kV	a SSE 150/30 kV
CLUSTER 6 (3 WTG – 13,5 MW)	
Da STT06	a STT04
Da STT04	a STT05
Da STT05	Alla cabina di raccolta 30 kV
Dalla cabina di raccolta 30 kV	a SSE 150/30 kV



CLUSTER 7 (4 WTG – 18 MW)	
Da STT07	a STT08
Da STT08	a STT09
Da STT09	a STT10
Da STT10	Alla cabina di raccolta 30 kV
Dalla cabina di raccolta 30 kV	a SSE 150/30 kV
CLUSTER 8 (3 WTG – 13,5 MW)	
Da STT19	a STT18
Da STT18	a STT17
Da STT17	Alla cabina di raccolta 30 kV
Dalla cabina di raccolta 30 kV	a SSE 150/30 kV
CLUSTER 9 (3 WTG – 13,5 MW)	
Da STT16	a STT15
Da STT15	a STT12
Da STT12	Alla cabina di raccolta 30 kV
Dalla cabina di raccolta 30 kV	a SSE 150/30 kV
CLUSTER 10 (3 WTG – 13,5 MW)	
Da STT14	a STT13
Da STT13	a STT11
Da STT11	Alla cabina di raccolta 30 kV
Dalla cabina di raccolta 30 kV	a SSE 150/30 kV

Dalla tabella sopra si evince che i gruppi di cluster localizzati nella parte nord dell'impianto (cluster 5, 6, 7, 8, 9 e 10) si collegano ad una prima cabina di raccolta e successivamente alla Sottostazione Elettrica 150/30 kV.

Gli aerogeneratori di ogni cluster risultano interconnessi mediante cavi tipo ARE4H5E 18/30 kV di sezione variabile e indicata nella tabella riportata di seguito.

	Cluster		Sezione
Cluster 1	STT25	STT24	95 mm ²
	STT24	STT23	95 mm ²
	STT23	SSE	400 mm ²
Cluster 2	STT22	STT21	95 mm ²
	STT21	STT20	95 mm ²
	STT20	SSE	400 mm ²
Cluster 3	STT26	STT28	95 mm ²
	STT28	STT27	95 mm ²
	STT27	SSE	400 mm ²
Cluster 4	STT29	STT30	95 mm ²
	STT30	STT31	95 mm ²
	STT31	SSE	400 mm ²
Cluster 5	STT01	STT02	95 mm ²



	Cluster		Sezione
	STT02	STT03	95 mm ²
	STT03	CR	400 mm ²
Cluster 6	STT06	STT04	95 mm ²
	STT04	STT05	95 mm ²
	STT05	CR	400 mm ²
Cluster 7	STT07	STT08	95 mm ²
	STT08	STT09	95 mm ²
	STT09	STT10	240 mm ²
	STT10	CR	630 mm ²
Cluster 8	STT19	STT 18	95 mm ²
	STT18	STT 17	150 mm ²
	STT17	CR	400 mm ²
Cluster 9	STT16	STT 15	95 mm ²
	STT15	STT12	95 mm ²
	STT12	CR	400 mm ²
Cluster 10	STT14	STT13	95 mm ²
	STT13	STT11	95 mm ²
	STT11	CR	400 mm ²
	CR	SSE	630 mm ²

Le terne di cavi sono interrate nel cemento a profondità compresa tra circa da 1,40 m e 1,60 m.

Il percorso del cavidotto MT, così costituito, si sviluppa dall'area di impianto fino alla Sottostazione Elettrica per una lunghezza di circa 59 km, in particolare:

- Lunghezza dei cavidotti di connessione tra gli aerogeneratori dell'area Nord = 28,100 km;
- Lunghezza dei cavidotti di connessione tra gli aerogeneratori dell'area Sud = 18,800 km;
- Lunghezze dei cavidotti esterni all'area di impianto = 12,100 km.

Il tracciato è stato scelto in modo da limitare al minimo l'impatto in quanto realizzato lungo la viabilità di servizio dell'impianto e lungo la viabilità esistente.

Nei tratti in cui i cavidotti AT si sviluppa su terreno naturale e interferisce con elementi idrici, è previsto l'attraversamento in T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata). Laddove invece i cavidotti corrono su strada esistente ed è presente un attraversamento idraulico, sarà previsto il fiancheggiamento al manufatto in canaletta.

Per l'individuazione dei tratti in T.O.C. si rinvia agli elaborati "C23FSTR001WD03200_Planimetria cavidotti e sezioni tipiche" e "C23FSTR001WD01500_Planimetria delle interferenze".

La tecnica di trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.), permette il superamento e la posa delle tubazioni in condizioni dove sarebbe difficile se non impossibile intervenire con scavi a cielo aperto.

La tecnica T.O.C., supportata da precisi studi Geologici del sottosuolo (rimandati alla fase



esecutiva), è molto utilizzata nei seguenti casi:

- 1) Superamento di alvei di fiumi;
- 2) Superamento di infrastrutture interferenti quali fognature e tubazioni idriche di grosse dimensioni, metanodotti, gasdotti;
- 3) Superamento di ferrovie;
- 4) Superamento di incroci e strade ad elevato traffico veicolare.

Le fasi operative per la posa di una tubazione mediante trivellazione orizzontale controllata sono essenzialmente quattro:

- 1) Apertura buche di immersione e di emersione
- 2) Esecuzione del foro pilota;
- 3) Alesatura e pulizia del foro;
- 4) Tiro e posa delle tubazioni.

L'esecuzione del foro pilota è la più delicata delle fasi di lavoro. La trivellazione avviene mediante l'inserimento nel terreno di una serie di aste flessibili rotanti, la prima delle quali collegata ad una testa di trivellazione orientabile. L'asportazione del terreno in eccesso avviene per mezzo di fanghi bentonitici e vari polimeri biodegradabili che, passando attraverso le aste di perforazione e fuoriuscendo dalla testa, asporta il terreno facendolo defluire a ritroso lungo il foro, fino alla buca di partenza (immersione) sotto forma di fango.

Il controllo della testa di trivellazione, generalmente, avviene ad onde radio o via cavo per mezzo di una speciale sonda che, alloggiata all'interno della testa, è in grado di fornire in ogni istante dati multipli su profondità, inclinazione e direzione sul piano orizzontale. Di frequente utilizzo, in casi in cui non è possibile guidare la testa della trivella con uno dei metodi descritti precedentemente, si ricorre ad un sistema di guida denominato Para Track. Tale sistema consiste nel guidare la testa rotante tramite un segnale GPS di estrema precisione, permettendo così di ridurre ulteriormente eventuali deviazioni della trivellazione.

Una volta realizzato il foro pilota, la testa di trivellazione viene sostituita con particolari alesatori di diverso diametro che vengono trascinati a ritroso all'interno del foro, i quali, ruotando grazie al moto trasmesso dalle aste, esercitano un'azione fresante e rendono il foro del diametro richiesto, sempre coadiuvati dai getti di fango per l'asportazione del terreno e la stabilizzazione delle pareti del foro (generalmente il diametro dell'alesatura deve essere del 20- 30% più grande del tubo da posare).

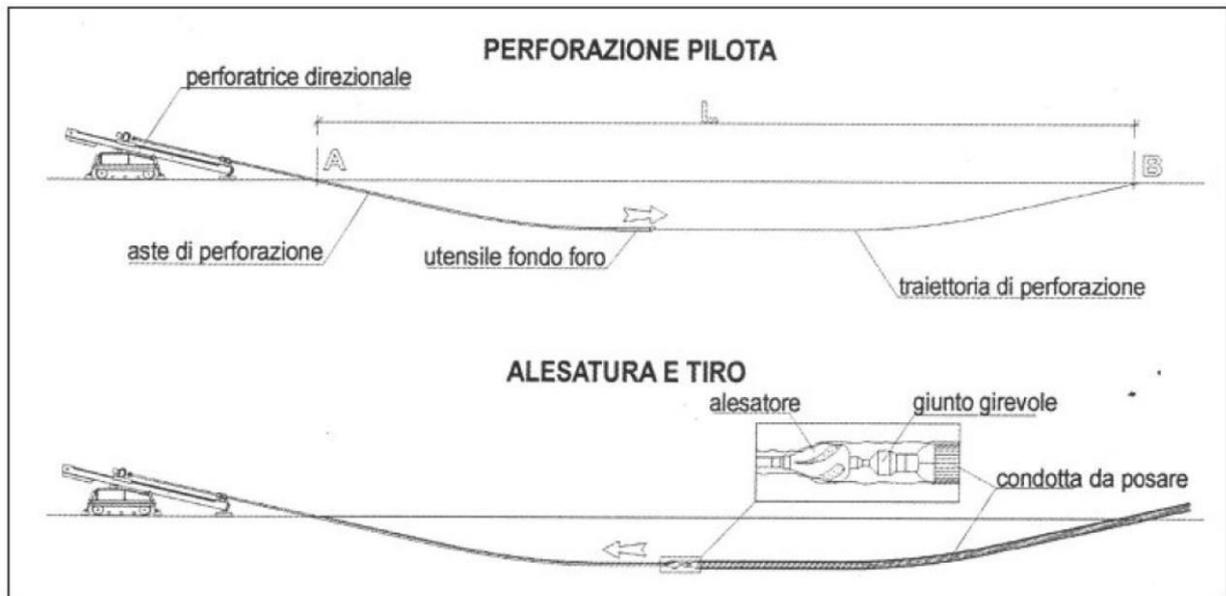


Figura 12: Fasi tipiche della realizzazione di una TOC

Terminata la fase di alesatura, viene agganciato il tubo o il fascio di tubi (PEAD) dietro l'alesatore stesso per mezzo di un giunto rotante (per evitare che il moto di rotazione sia trasmesso al tubo stesso) e viene trainato a ritroso fino al punto di partenza.

Per quanto riguarda la presente tipologia di lavorazione, sono necessarie delle specifiche aree di lavoro per il posizionamento della macchina per la realizzazione delle T.O.C.. Le aree di lavoro si riferiscono a:

- 1) Ingombro della trivella
- 2) Buca di immersione delle aste
- 3) Area di lavoro degli operatori
- 4) Buca di emersione delle aste
- 5) Area per la termosaldatura delle tubazioni PEAD

Nel caso in cui i cavidotti percorrano o interferiscano con strade statali e/o provinciali i cavi interrati verranno posati in corrugati. Si si rinvia agli elaborati "C23FSTR002WD03100_Planimetria cavidotti e sezioni tipiche" e "C23FSTR002WD01400_Planimetria delle interferenze". Nei casi in cui il tracciato del cavidotto va ad interessare cavalcavia e/o ponti esistenti, si prevede l'installazione di mensole di appoggio mediante staffaggio laterale che sosterranno le canalette in lamiera per consentire il passaggio dei cavi.

Di seguito è illustrato un tipologico della sezione con particolare di staffaggio delle mensole di appoggio per il passaggio dei cavi in corrispondenza degli attraversamenti idraulici.

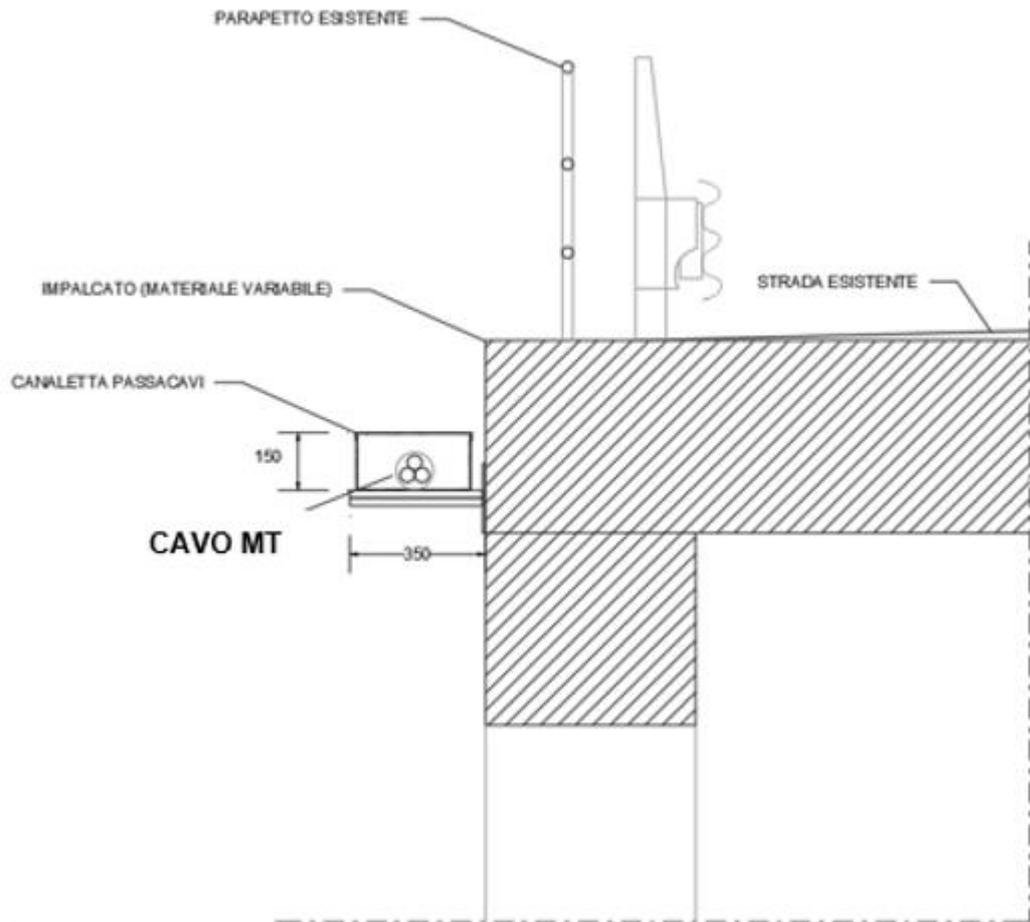


Figura 13: Tipologico della sezione del cavidotto in canaletta in fiancheggiamento dell'attraversamento carrabile per cavo MT/AT.

Si rimanda all'elaborato "C23FSTR002WD03100_Planimetria cavidotti e sezioni tipiche" per ulteriori approfondimenti.

Cavidotto AT

Il cavidotto AT in uscita dalla Sottostazione elettrica, si sviluppa fino alla futura Stazione Elettrica RTN per una lunghezza di circa 1,1 km.



2.5.2 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA 150/30 kV

L'immissione in rete dell'energia prodotta dall'impianto avverrà mediante la Sottostazione Elettrica 150/30 kV, ubicata nel comune di Terranova da Sibari (CS) nelle vicinanze della futura Stazione RTN 380/150 kV.

La Sottostazione Elettrica 150/30 kV sarà costituita:

- N.1 Stallo di trasformazione 150/30 kV facente capo all'impianto di produzione in trattazione denominato "Impianto eolico Terranova da Sibari" e dimensionato per una potenza di 139,5 MW;
- Spazio per eventuali stalli di arrivo per altri produttori, qualora Terna, indichi la necessità di condividere lo stallo nella SE con altre iniziative;
- N.1 Stallo di linea 150 kV dimensionato per una potenza di 250 MW, eventualmente condiviso da produttori in arrivo alla Sottostazione.

Lo stallo trasformatore Hergo Renewables S.p.A. sarà composto da:

- Trasformatore 150/30 kV di potenza 120/160 MVA ONAN/ONAF;
- Scaricatore di sovratensione per reti a 150 kV;
- Trasformatore di corrente per reti a 150 kV con sostegno, per misure e protezione;
- Interruttore tripolare per reti a 150 kV;
- Trasformatore di tensione induttivo per reti a 150 kV con sostegno, per misure e protezione;
- Sezionatore tripolare orizzontale per reti a 150 kV.

La Sottostazione Elettrica 150/30 kV, sarà opportunamente recintata e dotata di ingresso collegato al sistema viario più prossimo. Altri ingressi consentiranno l'accesso diretto dall'esterno, al locale misure ed alla sala di controllo, senza necessità di accedere all'area della sottostazione. Tutta la sottostazione sarà provvista di un adeguato impianto di terra di dimensioni in pianta 64,36m x 45,3 m, destinato ad accogliere i quadri di comando e controllo della stazione e gli apparati di tele-operazione.

La costruzione dell'edificio sarà di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. La copertura del tetto sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Tale edificio conterrà i seguenti locali:

- Locale contatori, sala server WTG;
- Locale misure;
- Sala quadri controllo e protezioni;
- Locale TSA;
- Locale MT;
- Ufficio;

- Locale DG;
- Locale TLC.

La recinzione della sottostazione sarà del tipo ad elementi prefabbricati in cemento armato vibrato (c.a.v.), costituita da un basamento fuori terra di altezza pari a circa 0,60 m e dalla soprastante ringhiera a pettine di tipo aperta di altezza pari a 1,90 m, per un'altezza complessiva pari a 2,50 m.

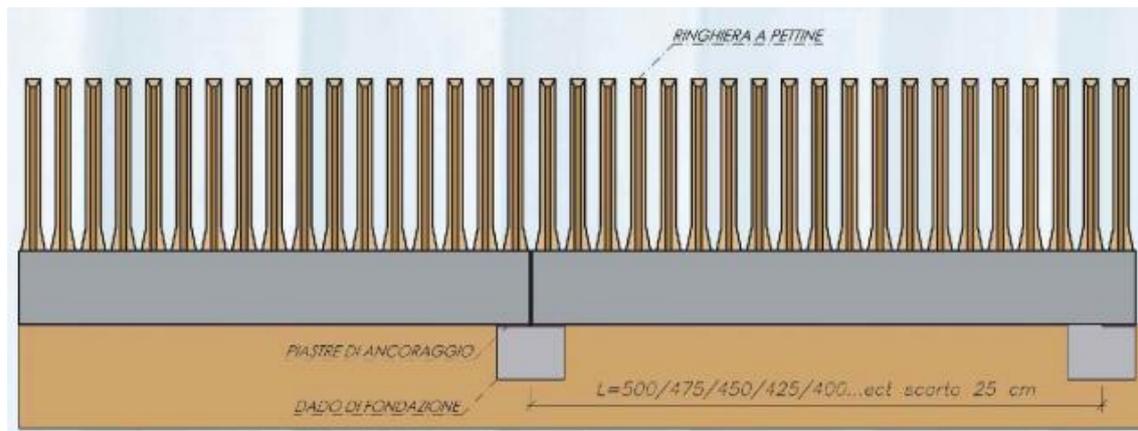


Figura 7: Recinzione sottostazione 150/30 kV _ Tipologico ringhiera a pettine in c.a.v.

2.5.3 CABINA ELETTRICA DI RACCOLTA

I cinque cluster di circuiti a 30 kV uscenti dagli aerogeneratori localizzati nella parte nord dell'impianto, verranno collegati alla cabina di raccolta a 30 kV, ubicata nel comune di Terranova da Sibari.

La cabina prefabbricata di dimensioni 5,00x12,00x3,00m, ospiterà sei scomparti di linea in ingresso a 30 kV che accolgono le linee provenienti dai cluster 5, 6, 7, 8, 9, 10 a 30 kV, cinque scomparti di linea in uscita a 30 kV, un quadro ed un trasformatore per i servizi ausiliari, per come indicato nello schema elettrico unifilare seguente:

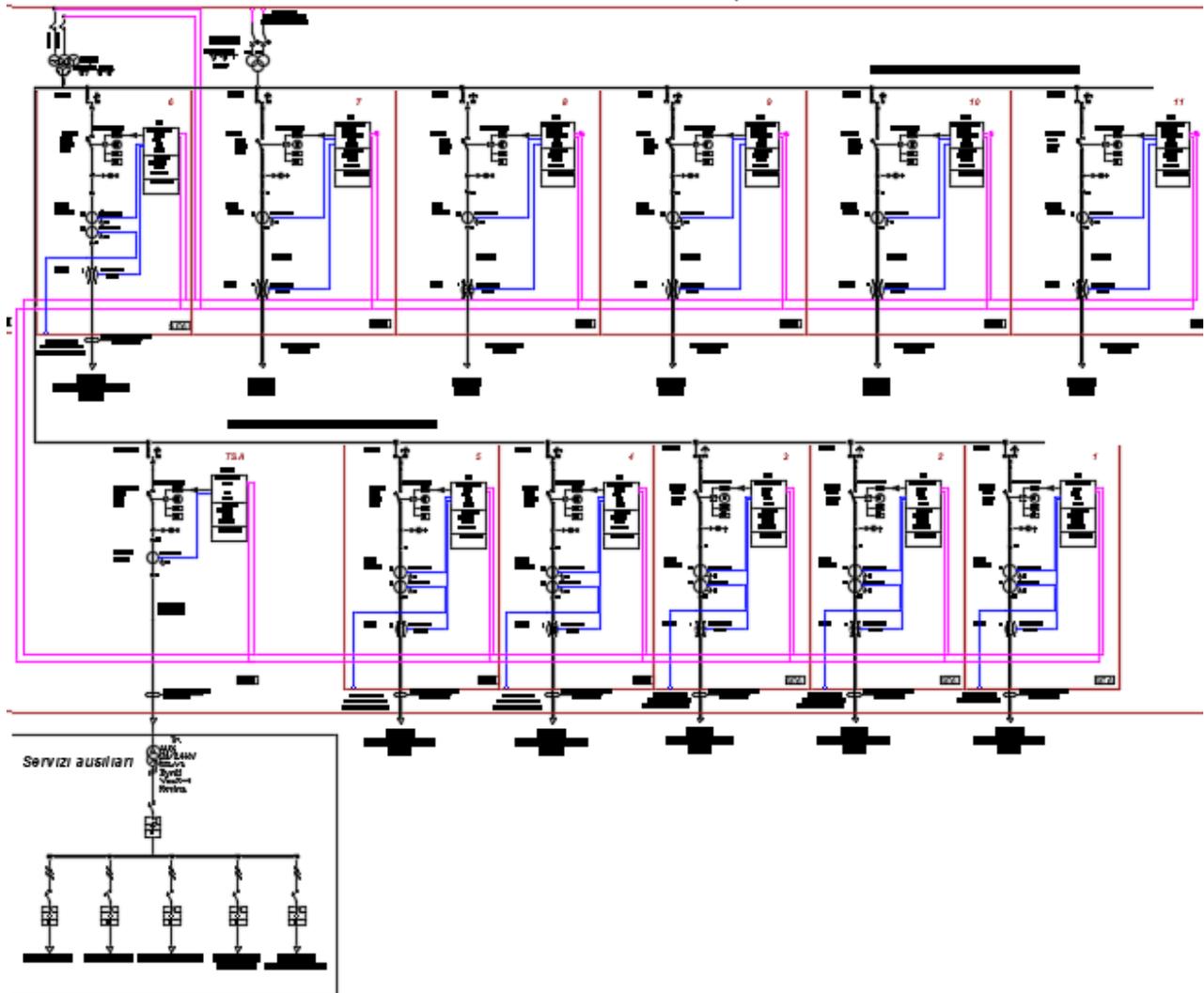
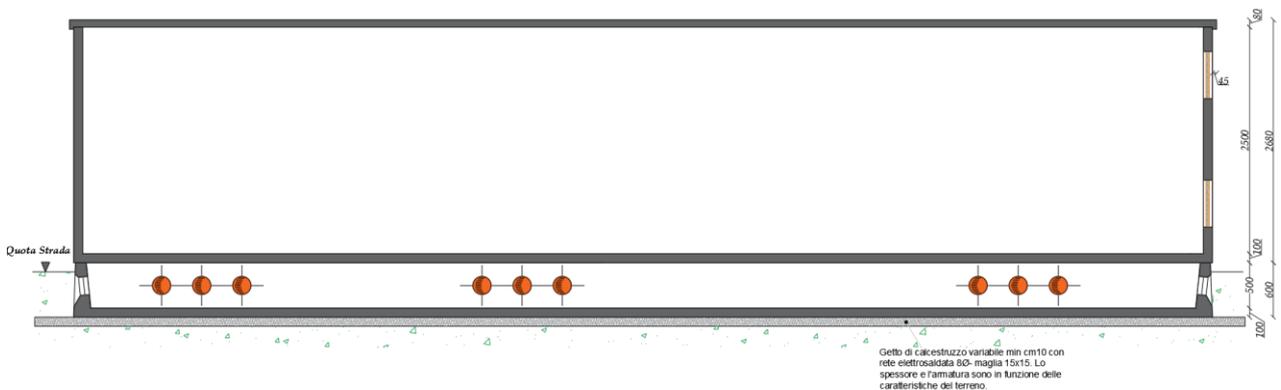
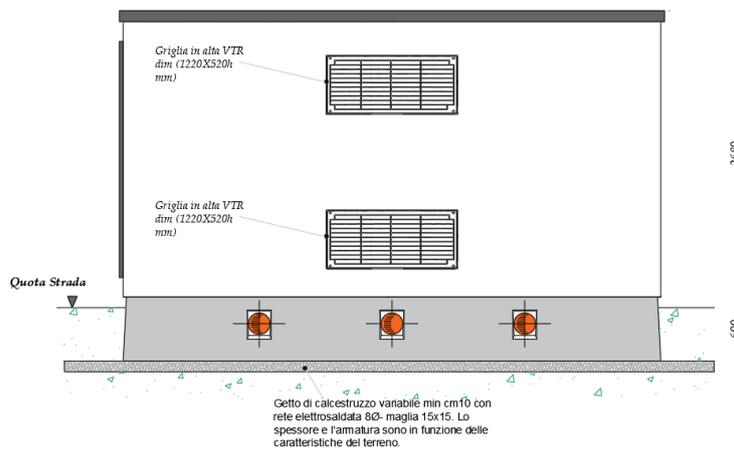
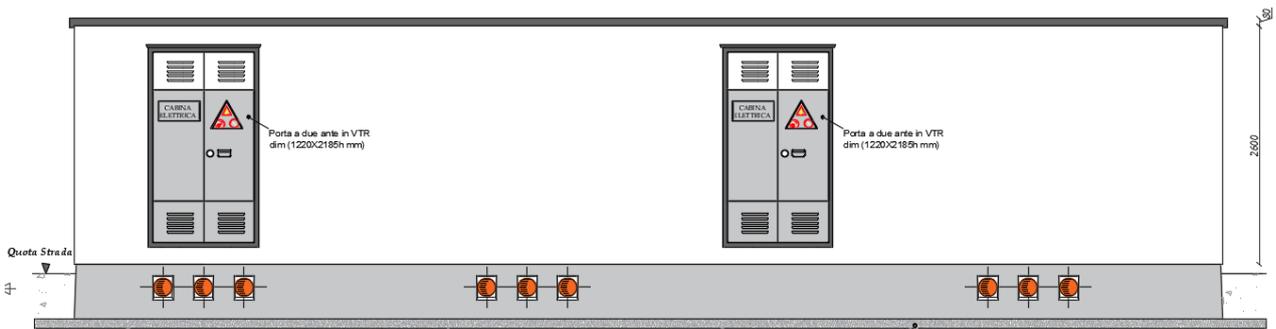
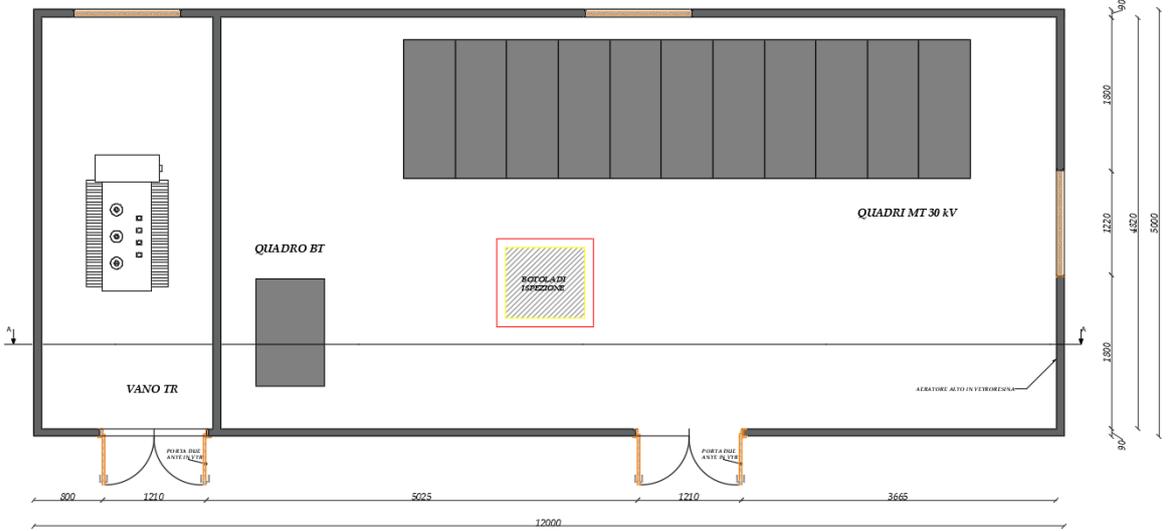


Figura 14: Cabina di raccolta a 30 kV: Schema unifilare

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "C23FSTR002WD03000_Schema elettrico unifilare".

Di seguito si riportano pianta, prospetto e sezione della cabina di raccolta.





2.5.4 RETE DI TERRA WIND FARM

L'impianto di terra sarà costituito da doppi anelli circolari in corda di rame nudo da 70 mm² posti attorno ai singoli aerogeneratori. Gli anelli saranno realizzati nel seguente modo:

- Anello interno: r = 6m interrato a una profondità di 0,5m;
- Anello esterno: r = 14 m interrato a una profondità di 1m.

I due anelli saranno collegati tra loro in 4 punti tramite corda in rame nudo da 70 mm².

Gli anelli esterni degli aerogeneratori saranno dotati di 4 dispersori a picchetto circolare in rame di diametro 2.5cm e lunghezza 6m. I collegamenti tra i singoli aerogeneratori verranno effettuati tramite corda in rame nudo da 70 mm² interrata alla profondità di 0,85m.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "C23FSTR002WD02900_Rete di terra impianto eolico".

3 OPERE DI DISMISSIONE

3.1 DEFINIZIONE DELLE OPERE DI DISMISSIONE

In ottemperanza al Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale, pubblicato sul BUR n. 2 del 16 gennaio 2010." al paragrafo 1.2 "Procedure per la costruzione e l'esercizio degli impianti eolici" dell'Allegato A, alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, si deve procedere alla dismissione dell'impianto secondo il progetto approvato o, in alternativa, all'adeguamento produttivo dello stesso. Nel caso di dismissione il soggetto autorizzato dovrà, nel rispetto del progetto approvato e della normativa vigente:

- 1) Rimuovere gli aerogeneratori in tutte le loro componenti conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore;
- 2) Rimuovere completamente le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici della sottostazione conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore;
- 3) Ripristinare lo stato preesistente dei luoghi mediante la rimozione delle opere, il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione, avendo cura di:
 - a) Ripristinare la coltre vegetale assicurando il ricarico con almeno un metro di terreno vegetale;
 - b) Rimuovere i tratti stradali della viabilità di servizio rimuovendo la fondazione stradale e tutte le relative opere d'arte;
 - c) Utilizzare per i ripristini della vegetazione essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone di ecotipi locali di provenienza regionale;
 - d) Utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica per i ripristini geomorfologici;



- 4) Convertire ad altra destinazione d'uso, compatibile con le norme urbanistiche vigenti per l'area e conservando gli elementi architettonici tipici del territorio di riferimento, gli edifici dei punti di raccolta delle reti elettriche e della sottostazione; in alternativa gli stessi dovranno essere demoliti;
- 5) Comunicare agli Uffici regionali competenti la conclusione delle operazioni di dismissione dell'impianto.

3.2 DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE DELLE OPERE DI DISMISSIONE

Al termine della vita utile dell'impianto (stimata in circa 25-30 anni) è prevista la dismissione dello stesso ed il ripristino dello stato originario dei luoghi.

Lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza vigenti all'atto della dismissione, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito:

Le attività di dismissione possono essere schematizzate nelle seguenti due macroattività previo scollegamento della linea elettrica:

- 1) Dismissione degli aerogeneratori;
 - a) Rimozione delle opere fuori terra;
 - b) Rimozione delle opere interrato;
- 2) Sistemazione piazzole/viabilità di servizio e ripristino dei siti per un uso compatibile allo stato ante-operam.

3.2.1 DISMISSIONE DEGLI AEROGENERATORI

3.2.1.1 RIMOZIONE DELLE OPERE FUORI TERRA

Presso ogni aerogeneratore sarà allestito un cantiere temporaneo, necessario allo smontaggio, al deposito temporaneo ed al successivo trasporto in discarica/centro di recupero degli elementi dismessi.

Nello specifico le attività di dismissione possono essere nel seguito schematizzate:

- Disconnessione impianto dalla rete;
- Smontaggio pale e rotore e trasporto a impianto di smaltimento/recupero;
- Recupero liquidi esausti e trasporto a impianto di smaltimento;
- Smontaggio navicella e trasporto a impianto di smaltimento/recupero;
- Smontaggio cavi, quadri e altre componenti interne alla torre e trasporto a impianto di smaltimento/recupero;
- Smontaggio sezioni torre e trasporto a impianto di smaltimento/recupero;

Mediante l'utilizzo delle gru si effettuerà lo smontaggio degli elementi e parallelamente si



smonteranno tutte le strutture elettromeccaniche contenute nei moduli smontati. Lo smaltimento degli elementi costituenti gli aerogeneratori sarà effettuato da ditte specializzate con il conseguente trasporto in siti idonei e attrezzati per le successive fasi di recupero e smontaggio della componentistica interna.

3.2.1.2 RIMOZIONE DELLE OPERE INTERRATE

Tali attività possono essere nel seguito schematizzate:

- Demolizione delle opere di fondazione fino a 1 metro di profondità, trasporto a impianto di smaltimento/recupero;
- Bonifica cavidotti in alta tensione. Scavo, recupero cavi di alta tensione, rete di terra, fibra ottica sistema controllo remoto. Recupero rame e trasporto a impianto di smaltimento/recupero.

Operatori specializzati mediante mezzi d'opera semoventi adibiti a movimenti terra provvederanno allo scavo a sezione ampia per consentire la demolizione della fondazione fino ad 1 m di profondità dal piano campagna. La struttura in calcestruzzo verrà divisa in blocchi in maniera tale da rendere possibile il caricamento degli stessi sugli automezzi che provvederanno all'allontanamento del materiale dal sito. Le operazioni effettuate in sito per la riduzione del plinto in blocchi, saranno quelle strettamente necessarie a rendere agevole il carico sui mezzi delle frazioni ottenute; in questa maniera sarà limitata il più possibile la produzione di rumore e polveri durante l'esecuzione di tale fase lavorativa.

I blocchi rimossi verranno caricati su automezzi e trasportati presso impianti specializzati nel recupero del calcestruzzo. Qui avverrà una frantumazione primaria mediante mezzi cingolati; tale operazione consentirà la riduzione in parti più piccole del 95% del calcestruzzo; una frantumazione secondaria seguirà per mezzo di un frantoio mobile. Questo permetterà di suddividere al 100% il calcestruzzo dal tondino di armatura. L'acciaio delle armature verrà recuperato e portato in fonderia mentre il calcestruzzo frantumato potrà essere utilizzato come materiale di riporto o inerte per la realizzazione di sottofondi, massetti e per altre varie applicazioni edili. Si procederà poi con il riporto di terreno vegetale per il riempimento dello scavo in cui insisteva la fondazione.

Nella fase di dismissione verranno demoliti i pozzetti di ispezione del cavidotto, verrà scarificato lo strato asfaltato qualora presente, effettuato lo scavo ed estratti i cavi elettrici a servizio dell'impianto.

Con la denominazione di cavo elettrico si intende indicare un conduttore uniformemente isolato oppure un insieme di più conduttori isolati, ciascuno rispetto agli altri e verso l'esterno, e riuniti in un unico complesso provvisto di rivestimento protettivo.



Il cavo risulta costituito quindi da più parti e precisamente:

- la parte metallica (il rame o altro conduttore) destinata a condurre corrente, costituita da un filo unico o da più fili intrecciati tra di loro e il conduttore vero e proprio;
- il conduttore è circondato da uno strato di materiale isolante che è formato dalla miscela di materiali opportunamente scelti, dosati e sottoposti a trattamenti termici e tecnologici vari;
- l'insieme del conduttore e del relativo isolamento costituisce l'anima del cavo;
- l'involucro isolante, denominato cintura, applicato sull'insieme delle anime;
- la guaina, che può essere rinforzata con elementi metallici, è il rivestimento tubolare continuo avente funzione protettiva delle anime del cavo. La guaina in generale è sempre di materiale isolante.
- eventuale rivestimento protettivo avente una funzione di protezione meccanica o chimica come ad esempio una fasciatura o una armatura flessibile di tipo metallico o non metallico.

In tutti i loro componenti, i cavi elettrici sono composti in definitiva da plastica, rame, alluminio e altri metalli. Il riciclaggio dei cavi elettrici viene dall'esigenza di smaltire e riutilizzare materiali che altrimenti sarebbero dannosi per l'ambiente e costosi nell'approvvigionamento. Il riciclaggio di questi componenti coinciderà con il riciclaggio della plastica e del metallo. Da un punto di vista pratico la separazione tra i diversi materiali avviene attraverso il loro passaggio in alcuni macchinari separatori. Tali macchinari separatori utilizzano la tecnologia della separazione ad aria e sono progettati appositamente per il recupero del rame dai cavi elettrici. Sfruttando la differenza di peso specifico dei diversi materiali costituenti la struttura del cavo si può separare il rame dalla plastica e dagli altri materiali.

La dismissione dei cavi elettrici di collegamento e connessione dell'impianto avverrà secondo le seguenti fasi lavorative:

- scarifica asfalto qualora presente
- scavo a sezione obbligata e rimozione delle componenti legate alla cavetteria (pozzetti prefabbricati, cavi, ecc...);
- verifica dei conduttori così recuperati alle prove di tensione e di tenuta elettrica per testare la possibilità di riutilizzo per scopi analoghi in altri impianti o l'invio a smaltimento mediante conferimento a ditte specializzate;
- riempimento degli scavi con il materiale di risulta, con ripristino del terreno allo stato ante-operam;
- eventuale rifacimento manto stradale;
- trasporto e conferimento a ditte specializzate del materiale dismesso per il recupero e lo smaltimento ai sensi della normativa vigente in materia.



3.2.2 SISTEMAZIONE PIAZZOLE/VIABILITA' DI SERVIZIO E RIPRISTINO DEI SITI PER UN USO COMPATIBILE ALLO STATO ANTE-OPERAM

Altro aspetto da prendere in considerazione per la dismissione è quello riguardante la rimozione delle piazzole e la viabilità di nuova realizzazione per l'accesso ed il servizio dell'impianto eolico.

Per le piazzole degli aerogeneratori sono previsti i seguenti interventi:

- a) rimozione degli strati di terreno vegetale in corrispondenza delle porzioni precedentemente rinaturalizzate (al termine della fase di cantiere);
- b) disfacimento della pavimentazione, costituita da strati di misto granulare stabilizzato, e trasporto a centro di recupero degli inerti.
- c) rimozione di parte del terreno di riporto per le piazzole in rilevato. Il materiale di risulta sarà utilizzato per coprire le parti in scavo o trasportato a discarica.
- d) preparazione meccanica del terreno vegetale, concimazione di fondo, per le zone non coltivabili si procederà alla semina manuale o meccanica di specie vegetali autoctone.

Analizzato il progetto delle opere stradali, si ha che le strade utilizzate per raggiungere le turbine sono prevalentemente esistenti, mentre la parte di nuova costruzione riguarda solo gli adeguamenti o tratti (bretelle) progettati per raggiungere gli aerogeneratori. Anche per le bretelle di nuova realizzazione si procederà al ripristino dello stato preesistente dei luoghi mediante il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione composta da essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone e comunque secondo indicazioni normative vigenti all'atto della dismissione.

3.2.3 RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE

Una volta terminate le lavorazioni, il cantiere verrà smantellato. Le aree di stoccaggio (destinate allo svolgimento delle attività logistiche di gestione dei lavori, allo stoccaggio delle componenti da installare, al ricovero dei mezzi di cantiere e all'eventuale deposito dei materiali di scavo), l'area di trasbordo (predisposta per il deposito temporaneo degli elementi delle turbine eoliche, in arrivo dal porto tramite trasporto eccezionale) e le piazzole, dovranno essere ripristinate tramite:

- Verifica preliminare dello stato di eventuale contaminazione dei suoli;
- Ricollocamento del terreno vegetale accantonato in precedenza;
- Messa a dimora degli alberi di ulivo espantati.

4 CRITERI DI GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

L'ottimizzazione del riutilizzo (tramite alienazione) della componentistica da dismettere ancora dotata di valore commerciale e del recupero dei rifiuti prodotti dalle attività di dismissione, tramite soggetti autorizzati dalla vigente normativa, determina la valorizzazione dei materiali di risulta e un abbattimento dei costi di dismissione dell'impianto eolico, anche in termini di impatti sull'ambiente.



In senso globale, quanto sopra esposto si traduce:

- in un impatto positivo su tutte le componenti ambientali: il riutilizzo tramite alienazione della componentistica ancora dotata di valore commerciale evita la produzione ex-novo dell'analogica componentistica e dei relativi impatti connessi;
- in un impatto positivo per quanto concerne l'utilizzo di materie prime/risorse naturali: il recupero, tramite soggetti autorizzati, di alcune specifiche tipologie di rifiuti prodotti dalle attività di dismissione (materiali inerti, materiali ferrosi, rame, etc...) evita l'impoverimento delle risorse naturali per la produzione delle stesse;
- in un impatto mitigato sulla componente rifiuti: il recupero, tramite soggetti autorizzati, di alcune specifiche tipologie di rifiuti prodotti dalle attività di dismissione in luogo dello smaltimento in discarica, contrasta la progressiva saturazione delle possibilità di messa a dimora di ulteriori quantitativi di rifiuto non recuperabili.

Per quanto prevedibile alla data di emissione del presente documento, la gestione dei materiali di risulta derivanti dal cantiere di dismissione sarà improntata al rispetto della normativa vigente al momento della dismissione e nell'ottica:

- della massimizzazione dell'alienazione della componentistica ancora dotata di valore commerciale;
- nella massimizzazione del recupero dei rifiuti prodotti tramite soggetti autorizzati;
- nella minimizzazione dello smaltimento in discarica dei rifiuti prodotti. Verranno conferiti a soggetti autorizzati allo smaltimento solo quelle tipologie di rifiuti non recuperabili. I rimanenti quantitativi di materiali di risulta saranno o recuperati nell'ambito della disciplina dei rifiuti, tramite soggetti autorizzati, o riutilizzati nei termini di legge previsti.

Si segnala che prima della dismissione, verrà convenuto con l'Amministrazione Comunale e altri enti competenti, la possibilità di lasciare a titolo gratuito a servizio della collettività, nello specifico di tutti gli imprenditori agricoli operanti nella zona di installazione del parco eolico, tutte le strade bianche che attualmente attraversando i terreni agricoli conducono agli aerogeneratori.

Per quanto concerne la dismissione delle volumetrie di servizio alla Wind farm, nel parco eolico non sono presenti cabine di smistamento dislocate lungo il percorso dei cavidotti.

4.1 MATERIALI DI RISULTA

Al seguito della dismissione del parco eolico risulta desumibile il seguente elenco di componenti, raggruppati per tipologia di materiale da smaltire/recuperare, derivanti dalle operazioni di dismissione:

ELEMENTO	COMPONENTE
----------	------------

Aerogeneratore	Struttura in acciaio/struttura in calcestruzzo
	Pale in fibra di vetro e carbonio e resina epossidica
	Cavi
	Apparecchiature elettriche/elettroniche
	Oli e Liquidi esausti
	Materiali inerti
Cavidotti	Cavi
	Materiali inerti

Tabella 2: Elenco componenti derivanti dalle operazioni di dismissione

Si riporta nel seguito una disamina delle principali tipologie di materiali di risulta derivanti dall'attività di dismissione. Per ciascuna tipologia si illustra la disciplina gestionale applicabile ai sensi della legge attualmente in vigore.

Si sottolinea che nel presente piano si fa riferimento alle normative attualmente in vigore, non essendo possibile prevedere quelle che lo saranno al tempo dell'attuazione dello smantellamento.

4.1.1 FIBRA DI VETRO E CARBONIO

Le pale degli aerogeneratori in progetto, risultano costituite da fibra di vetro e carbonio pultruso con elementi in resina epossidica con fibra di vetro.

Dal punto di vista della disciplina attualmente applicabile in Italia, il materiale costituente le pale eoliche dismesse non è univocamente individuabile. Verrà convenuto in fase di dismissione la tipologia di materiale e le opportune modalità di dismissione.

4.1.2 FERRO ED ACCIAIO

Il ferro e l'acciaio puliti prodotti dalle attività di dismissione saranno soggetti alla disciplina dei rifiuti e potranno essere recuperati come codice CER 170405 tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e s.m.i.



3.1 Tipologia: rifiuti di ferro, acciaio e ghisa [100210] [170405] [160117] [190118] [200140][191202] [200140][191202] e, limitatamente ai cascami di lavorazione, i rifiuti identificati dai codici [100299] e [120199].

3.1.1 Provenienza: attività industriali, artigianali, agricole, commerciali e di servizi; lavorazione di ferro, ghisa e acciaio, raccolta differenziata; impianti di selezione o di incenerimento di rifiuti; attività di demolizione.

3.1.2 Caratteristiche del rifiuto: rifiuti ferrosi, di acciaio, ghisa e loro leghe anche costituiti da cadute di officina, rottame alla rinfusa, rottame zincato, lamierino, cascami della lavorazione dell'acciaio, e della ghisa, imballaggi, fusti, latte, vuoti e lattine di metalli ferrosi e non ferrosi e acciaio anche stagnato; PCB, PCT <25 ppb, ed eventualmente contenenti inerti, metalli non ferrosi, plastiche, etc., <5% in peso, oli <10% in peso; non radioattivo ai sensi del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230.

3.1.3 Attività di recupero: a) recupero diretto in impianti metallurgici [R4]; b) recupero diretto nell'industria chimica. [R4]; c) messa in riserva [R13] per la produzione di materia prima secondaria per l'industria metallurgica mediante selezione eventuale, trattamento a secco o a umido per l'eliminazione di materiali e/o sostanze estranee in conformità alle seguenti caratteristiche [R4]:

- oli e grassi <0,1% in peso;
- PCB e PCT <25 ppb;
- Inerti, metalli non ferrosi, plastiche, altri materiali indesiderati max 1% in peso come somma totale solventi organici <0,1% in peso;
- polveri con granulometria <10 µ non superiori al 10% in peso delle polveri totali;
- non radioattivo ai sensi del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230;
- non devono essere presenti contenitori chiusi o non sufficientemente aperti, né materiali pericolosi e/o esplosivi e/o armi da fuoco intere o in pezzi.

3.1.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti: a) metalli ferrosi o leghe nelle forme usualmente commercializzate; b) sali inorganici di ferro nelle forme usualmente commercializzate; c) materia prima secondaria per l'industria metallurgica conforme alle specifiche CECA, AISI, CAEF e UNI.

4.1.3 CAVI E ISOLAMENTO

I cavi in alluminio con isolante prodotti dalle attività di dismissione saranno soggetti alla disciplina dei rifiuti e potranno essere recuperati come codice CER 170411 tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto



previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e s.m.i.

5.7 Tipologia: spezzoni di cavo con il conduttore di alluminio ricoperto [160216] [170402] [170411].

5.7.1 **Provenienza:** scarti industriali o da demolizione e manutenzione di linee elettriche, di telecomunicazioni e di apparati elettrici, elettrotecnici e elettronici.

5.7.2 **Caratteristiche del rifiuto:** fili o cavi o trecce di alluminio puro o in lega ricoperti con materiali termoplastici, elastomeri, carta impregnata con olio o tessuto fino al 50%, piombo fino al 55%.

5.7.3 **Attività di recupero:** a) messa in riserva [R13] con lavorazione meccanica (cesoiatura, triturazione, separazione magnetica, vibrovagliatura e separazione densimetrica) per asportazione del rivestimento, macinazione e granulazione della gomma e della frazione plastica, granulazione della frazione metallica per sottoporla all'operazione di recupero nell'industria metallurgica [R4] e recupero della frazione plastica nell'industria delle materie plastiche [R3]. b) pirotrattamento per asportazione del rivestimento e successivo recupero nell'industria metallurgica [R4].

5.7.4 **Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:** alluminio e piombo nelle forme usualmente commercializzate, prodotti plastici e in gomma nelle forme usualmente commercializzate.

4.1.4 MATERIALI INERTI

Tali materiali potranno essere recuperati come codice CER 170504, tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e s.m.i.

7.31-bis Tipologia: terre e rocce da scavo [170504].

7.31-bis.1 **Provenienza:** attività di scavo.

7.31-bis.2 **Caratteristiche del rifiuto:** materiale inerte vario costituito da terra con presenza di ciottoli, sabbia, ghiaia, trovanti, anche di origine antropica.

7.31-bis.3 **Attività di recupero:** a) industria della ceramica e dei laterizi [R5]; b) utilizzo per recuperi ambientali (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto) [R10]; c) formazione di rilevati e sottofondi stradali (il



recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto) [R5].

7.31-bis.4 **Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:** prodotti ceramici nelle forme usualmente commercializzate.

4.1.5 ELEMENTI IN CALCESTRUZZO

Il calcestruzzo armato pulito prodotto dalle attività di dismissione sarà soggetto alla disciplina dei rifiuti e potrà essere recuperato come codice CER 170904, tramite conferimento a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e s.m.i.

7.1 Tipologia: rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati di cemento armato e non, comprese le traverse e traversoni ferroviari e i pali in calcestruzzo armato provenienti da linee ferroviarie, telematiche ed elettriche e frammenti di rivestimenti stradali, purché privi di amianto [101311] [101311] [170101] [170102] [170103] [170802] [170107] [170904] [200301].

7.1.1 **Provenienza:** attività di demolizione, frantumazione e costruzione; selezione da RSU e/o RAU; manutenzione reti; attività di produzione di lastre e manufatti in fibrocemento.

7.1.2 **Caratteristiche del rifiuto:** materiale inerte, laterizio e ceramica cotta anche con presenza di frazioni metalliche, legno, plastica, carta e isolanti escluso amianto a) messa in riserva di rifiuti inerti [R13] per la produzione di materie prime secondarie per l'edilizia, mediante fasi meccaniche e tecnologicamente interconnesse di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione della frazione metallica e delle frazioni indesiderate per l'ottenimento di frazioni inerti di natura lapidea a granulometria idonea e selezionata, con eluato del test di cessione conforme a quanto previsto in allegato 3 al presente decreto [R5]; b) utilizzo per recuperi ambientali previo trattamento di cui al punto a) (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto [R10]; c) utilizzo per la realizzazione di rilevati e sottfondi stradali e ferroviari e aeroportuali, piazzali industriali previo trattamento di cui al punto a) (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto [R5].

7.1.3 **Attività di recupero:** a) messa in riserva di rifiuti inerti [R13] per la produzione di materie prime secondarie per l'edilizia, mediante fasi meccaniche e tecnologicamente interconnesse di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione della frazione metallica e delle



frazioni indesiderate per l'ottenimento di frazioni inerti di natura lapidea a granulometria idonea e selezionata, con eluato del test di cessione conforme a quanto previsto in allegato 3 al presente decreto [R5]; b) utilizzo per recuperi ambientali previo trattamento di cui al punto a) (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto [R10]; c) utilizzo per la realizzazione di rilevati e sottofondi stradali e ferroviari e aeroportuali, piazzali industriali previo trattamento di cui al punto a) (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto [R5]).

7.1.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti: materie prime secondarie per l'edilizia con caratteristiche conformi all'allegato C della circolare del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio 15 luglio 2005, n. UL/2005/5205.

4.1.6 QUADRI ELETTRICI, TRASFORMATORI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE

I quadri elettrici, trasformatori e apparecchiature elettriche ed elettroniche prodotto dalle attività di dismissione sarà soggetto alla disciplina dei rifiuti e potrà essere recuperato come codice CER 200136, tramite conferimento a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e ss.mm.ii.

5.6 Tipologia: rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi [160216] [160214] [200136] [200140].

5.6.1 Provenienza: industria componenti elettronici; costruzione, installazione e riparazione apparecchiature elettriche e elettroniche, altre attività di recupero; attività commerciali, industriali e di servizio.

5.6.2 Caratteristiche del rifiuto: oggetti di pezzatura variabile, esclusi tubi catodici, costituiti da parti in resine sintetiche, vetro o porcellana e metalli assiemati, alcuni con riporto di metalli preziosi quali Ag 0,05-15%, Au 0,002- 5%, Pt fino a 0,2%, Pd fino a 0,5% e contenenti Cu fino a 50%, Pb fino a 5%, Ni fino a 10%, Zn fino a 5%, Fe fino a 80%, ottone e bronzo fino al 15%, Cr <5%, Cd <0,006%.

5.6.3 Attività di recupero: a) separazione dei componenti contenenti metalli preziosi; pirotrattamento, macinazione e fusione delle ceneri, raffinazione per via idrometallurgica [R4]; b) macinazione e granulazione della gomma e della frazione plastica e recupero nell'industria delle materie plastiche [R3].



5.6.4 **Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:** a) metalli preziosi e altri metalli ferrosi e non ferrosi nelle forme usualmente commercializzate; b) prodotti plastici e in gomma nelle forme usualmente commercializzate.

4.1.7 OLI ESAUSTI E LIQUIDI REFRIGERANTI

L'olio presente all'interno dei trasformatori delle WTG e liquidi refrigeranti, prodotti dalle attività di dismissione saranno soggetti alla disciplina dei rifiuti e potranno essere recuperati come codice CER 130308, tramite conferimento a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati allo smaltimento.

Il Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e s.m.i. non prevede modalità di recupero in quanto tale categoria di materiale è categorizzato quale rifiuto pericoloso ai sensi della direttiva 91/689/CEE relativa appunto ai rifiuti pericolosi.

4.2 CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI PROVENIENTI DALLA DISMISSIONE

Alla luce di quanto argomentato in precedenza è possibile procedere ad una classificazione preliminare dei materiali di risulta che si produrranno a seguito delle demolizioni/smontaggi:

Tipologia materiale di risulta	Provenienza	Codice CER
Fibra di vetro e carbonio e resina epossidica	pale eoliche	-
Ferro ed acciaio	torre aerogeneratore	17 04 05
Cavi in alluminio	cavidotto	17 04 11
Materiali inerti	strade, piazzole, movimenti terra, edifici di sottostazione	17 05 04
Elementi in calcestruzzo	Fondazioni Aerogeneratori, aerogeneratori, edifici di sottostazione	17 09 04
Quadri elettrici, trasformatori e apparecchiature elettriche ed elettroniche	Componentistica aerogeneratori,	20 01 36
Oli esauriti e liquidi refrigeranti	Trasformatore all'interno dell'aerogeneratore	13 03 08

Tabella 3: Classificazione preliminare dei materiali a seguito di demolizioni/smontaggi



5 PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITA' DI DISMISSIONE

5.1 INDIVIDUAZIONE MACCHINARI PER ATTIVITA' DI DISMISSIONE

I principali macchinari da utilizzarsi possono essere così di seguito elencati:

- gru di grande portata;
- autogru;
- pale gommate;
- escavatori;
- bob-cat;
- carrelloni trasporto mezzi meccanici;
- autocarri per trasporto inerti;
- autoarticolati per trasporto carichi fuori misura;
- piattaforme di lavoro elevabili.

6 RIPRISTIO DELLO STATO DEI LUOGHI

6.1 INTERVENTI NECESSARI AL RIPRISTINO

La dismissione dell'impianto potrebbe provocare fasi di erosioni superficiali, pertanto si farà riferimento all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica per gli interventi finalizzati al ripristino vegetazionale dell'area, per tutte quelle zone oggetto di ripristino che non saranno destinate a suolo agricolo.

Gli obiettivi principali di questa forma di rinaturalizzazione sono i seguenti:

- riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse;
- consentire una migliore integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche.

Gli obiettivi esposti possono essere perseguiti attraverso l'implementazione dei seguenti punti:

- si dovrà prestare particolare attenzione durante la fase di adagiamento della terra vegetale, facendo prima un adeguata sistemazione del suolo che dovrà riceverla, in particolar modo per le porzioni di suolo da destinare a coltivazione agricola;
- effettuare una attenta e mirata selezione delle specie erbacee, arbustive ed arboree più adatte. Particolare cura si dovrà porre nella scelta delle tecniche di semina e di piantumazione, con riferimento alle condizioni chimico-fisiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare.



6.1.1 TRATTAMENTO DEI SUOLI

Le soluzioni da adottare riguardano la stesura della terra vegetale, la preparazione e scarificazione del suolo secondo le tecniche classiche. Il carico e la distribuzione della terra si realizza generalmente con una pala meccanica e con camion da basso carico, che la scaricheranno nelle zone d'uso.

Quando le condizioni del terreno lo consentano si effettueranno passaggi con un rullo prima della semina. Queste operazioni si rendono necessarie per sgretolare eventuali ammassi di suolo e per prepararlo alle fasi successive.

6.1.2 OPERE DI SEMINA E PIANTUMAZIONE

Una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, si procede alla semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da poter fissare il suolo. In questa fase è consigliata, per la semina delle specie erbacee, la tecnica dell'idrosemina senza pressione.

In particolare, è consigliabile l'adozione di un manto di sostanza organica triturrata (torba e paglia), spruzzata insieme ad un legante bituminoso ed ai semi; tale sistema consente un'immediata protezione dei terreni ancor prima della crescita delle specie seminate ed un rapido accrescimento delle stesse. Questa fase risulta di particolare importanza ai fini di:

- 1) mantenere una adeguata continuità della copertura vegetale circostante;
- 2) proteggere la superficie dall'erosione;
- 3) consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si venga a ricostituire un orizzonte organico superficiale che permetta successivamente la ricolonizzazione naturale senza l'intervento dell'uomo.

L'obiettivo ottimale è quello di ottenere una copertura erbacea del 50-60%; inoltre, la zona interessata si arricchirà celermente con i semi provenienti dalle zone limitrofe e l'evoluzione naturale farà scomparire più o meno rapidamente alcune specie della miscela seminata a vantaggio della flora autoctona.

Le specie erbacee selezionate dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- attecchimento rapido, poiché, non essendo interrate, potrebbero essere sottoposte a dilavamento;
- poliannuali, per dare il tempo di entrata a quelle spontanee;
- adattabilità su suoli accidentati e compatti;
- sistema radicale forte e profondo per l'attecchimento e la resistenza alla siccità.

Lo scopo delle piantagioni di arbusti è quello di riprodurre, sulle nuove superfici, le caratteristiche



visive del terreno circostante, lasciando inalterata la sua funzionalità ecologica e di protezione idrogeologica.

La scelta delle specie dovrà seguire i seguenti criteri:

- carattere autoctono;
- ridotte richieste in quanto a suolo, acqua e semina con ridotta manutenzione;
- presenza nei vivai;

La distribuzione degli esemplari deve essere tale che una unità di arbusto occupi da 0,3 a 0,9 m2, e si preferisce una distribuzione a macchia piuttosto che allineata.

6.1.3 CRITERI DI SCELTA DELLE SPECIE

È chiaro come l'ecologia delle specie presenti sia espressione delle condizioni stazionali.

Poiché, nelle opere di sistemazione previste, dovranno essere impiegate unicamente specie vegetali autoctone, la scelta sulle specie da adottare è possibile soltanto previa l'analisi sulla vegetazione. Non saranno dunque ammissibili scelte di specie con le seguenti caratteristiche:

- specie invasive con forti capacità di espansione in aree degradate;
- specie alloctone con forte capacità di modifica dei gradienti ecologici;
- specie autoctone ma non proprie dell'ambiente indagato.

6.1.4 METODICHE DI INTERVENTO

Nella scelta delle metodiche da mettere in atto per la rinaturalizzazione del sito, si è tenuto conto delle esigenze sopra esposte.

Per tale motivo si predilige un intervento di rivestimento in grado di proteggere rapidamente il terreno dall'erosione superficiale mediante la loro azione di copertura esercitata sull'intera superficie. L'utilizzo di interventi di rivestimento permetterà un'azione coprente e protettiva del terreno. In questo caso, l'impiego di un gran numero di piante, di semi, o di parti vegetali per unità di superficie, permette la protezione della superficie del terreno dall'effetto dannoso delle forze meccaniche. Inoltre, tali interventi, consentiranno un miglioramento del bilancio dell'umidità e del calore favorendo dunque lo sviluppo delle specie vegetali. Tali interventi sono inoltre mirati ad una rapida protezione delle superfici spoglie.

Per l'esecuzione di tali operazioni è stata scelta la metodica dell'idrosemina. Infatti, nei terreni particolarmente poveri di sostanze nutritive e facilmente erodibili dalle acque meteoriche, l'idrosemina, adottata in periodi umidi (autunno), si rivela un'ottima metodica per la protezione di tali aree. Il materiale da utilizzare è un prodotto in miscuglio pronto composto da semente, concimi,



sostanze di miglioramento del terreno, agglomerati e acqua.

La miscela prevede differenti dosi per ettaro che verranno adeguatamente scelte in fase di realizzazione delle opere di rinverdimento.

Qualora si osservi una crescita troppo lenta, rada o nulla si dovrà procedere ad un nuovo trattamento in modo da evitare una eccessiva presenza delle aree di radura.

7 STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE DELLE OPERE

Di seguito si riporta la tabella con la stima dei costi di dismissione delle componenti di impianto, concludendo che il costo ad oggi stimato per la dismissione completa dell'impianto è pari a **13.275.837,00 €**.

NR. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTO TOTALE
	<u>OPERE CIVILI</u>	€ <u>9.558.603,00</u>
1.d	DISMISSIONE AEROGENERATORI	
1.1.d	<i>LAVORI DI SMOBILIZZO degli aerogeneratori. Tale lavorazione è comprensiva del nolo a caldo di autocarri e gru, manodopera specializzata per il disassemblaggio aerogeneratore, smontaggio pale e conci e trasporto del materiae agli impianti di recupero. Il recupero dei materiali è a carico del fornitore.</i>	
2.d	DEMOLIZIONE FONDAZIONI AEROGENERATORI	
2.1.d	<i>DEMOLIZIONE CONTROLLATA di strutture edili, industriali e stradali con uso di cemento spaccaroccia Demolizione controllata di</i>	



NR. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTO TOTALE
	<i>strutture edili, industriali e stradali con uso di cemento spaccaroccia, comprese le perforazioni a rotopercolazione del diametro di 4 cm, il taglio dei ferri di armatura (quando presenti) e l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico; escluso carico, trasporto e scarico a discarica controllata: su rocce, pietrame, trovanti e simili.</i>	
2.2.d	<i>TRASPORTO A DISCARICA AUTORIZZATA controllata di materiali di risulta Trasporto a discarica autorizzata controllata di materiali di risulta, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico eseguito anche a mano o in zone disagiate, viaggio, scarico, spandimento del materiale ed esclusi gli eventuali oneri di discarica autorizzata per trasporti fino a 10 km</i>	
3.d	DISMISSIONE PIAZZOLE E AREE DI TRASBORDO	
3.1.d	<i>SEMINA a spaglio manuale su superficie piana o inclinata, con fornitura di miscuglio di semi di specie erbacee selezionate in ragione di 40 Semina a spaglio manuale su superficie piana o inclinata, con fornitura di miscuglio di semi di specie erbacee selezionate in ragione di 40</i>	
4.d	DISMISSIONE STRADE	
4.1.d	<i>SCAVO DI SBANCAMENTO Scavo di sbancamento effettuato con mezzi meccanici compresa la rimozione di arbusti e ceppaie, la profilatura delle pareti, la regolarizzazione del fondo, il carico sugli automezzi ed il trasporto fino ad una distanza massima di 3000 m all'interno del cantiere: in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, pozzolana, lapillo, terreno vegetale e simili o con trovanti fino ad 1 mc)</i>	
4.2.d	<i>RINTERRO con materiale di risulta proveniente da scavo Rinterro con materiale di risulta proveniente da scavo, compreso l'avvicinamento dei materiali, il compattamento a strati dei materiali impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto. Compreso ogni onere</i>	
4.3.d	<i>FORMAZIONE DI RILEVATO secondo le sagome prescritte con materiali idonei Formazione di rilevato secondo le sagome</i>	



NR. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTO TOTALE
	<i>prescritte con materiali idonei, provenienti sia dagli scavi che dalle cave ovvero provenienti da riciclo e conformi alla EN 12620:2002 e smi, il compattamento a strati fino a raggiungere la densità prescritta, l'umidimento, la profilatura dei cigli, delle banchine e delle scarpate rivestite con terra vegetale; compresa ogni lavorazione ed onere per dare il rilevato compiuto a perfetta regola d'arte: per materiali provenienti dagli scavi, con distanza massima pari a 5000 m</i>	
4.4.d	<i>SEMINA a spaglio manuale su superficie piana o inclinata, con fornitura di miscuglio di semi di specie erbacee selezionate in ragione di 40 Semina a spaglio manuale su superficie piana o inclinata, con fornitura di miscuglio di semi di specie erbacee selezionate in ragione di 40</i>	
	<u>OPERE ELETTRICHE</u>	€ <u>3.717.234,00</u>
5.d	DISMISSIONE CAVIDOTTI	
5.1.d	<i>FRESATURA DI PAVIMENTAZIONI STRADALI Fresatura di pavimentazioni stradali di conglomerato bituminoso, compreso ogni onere per poter consegnare la pavimentazione completamente pulita, con esclusione del trasporto del materiale di risulta al di fuori del cantiere Per spessori compresi fino ai 3 cm al mq per ogni cm di spessore</i>	
5.2.d	<i>SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA CON CARICO SU MEZZO DI TRASPORTO Scavo a sezione obbligata fino alla profondità di 2 m, compresa l'estrazione e l'aggotto di eventuali acque, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico sugli automezzi ed il trasporto fino ad una distanza massima di 3000 m all'interno del cantiere in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, pozzolana, lapillo, terreno vegetale e simili o con trovanti fino ad 1 mc)</i>	
5.3.d	<i>RIMOZIONE POZZETTI in cemento armato prefabbricato di qualsiasi tipo o destinazione d'uso, compreso lo scavo necessario ed ogni onere per la rimozione, il trasporto ed il deposito nel luogo indicato nell'ambito del cantiere, o in discarica autorizzata (oneri compresi), compreso inoltre l'eventuale onere di riempimento.</i>	



NR. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTO TOTALE
5.4.d	<i>RIMOZIONE E SMALTIMENTO DI FIBRA OTTICA monomodale 24 fibre completa di accessori</i>	
5.5.d	<i>RINTERRO con materiale di risulta proveniente da scavo Rinterro con materiale di risulta proveniente da scavo, compreso l'avvicinamento dei materiali, il compattamento a strati dei materiali impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto. Compreso ogni onere</i>	
5.6.d	<i>Conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino). Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso per strati di usura provvisto di marcatura CE, costituito da una miscela di aggregati lapidei anche provenienti da riciclo e conformi alla EN 12620:2002 e smi,, bitume e promotori di adesione, al netto degli eventuali sovrapprezzi di cui alle voci PR.U.0520.230. Gli aggregati lapidei impiegati dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 13043. L'aggregato grosso, interamente derivante da frantumazione, dovrà avere una Los Angeles 45% (UNI EN 1097- 8). L'aggregato fine, costituito da sabbie, prevalentemente calcaree, ricavate da frantumazione di ghiaie alluvionali o rocce, dovrà avere un equivalente in sabbia >70 (UNI EN 933-8). Il filler, proveniente da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata o da calce idraulica, dovrà avere granulometria rispondente dalla norma UNI EN 933-10. La miscela degli aggregati dovrà presentare una composizione granulometrica compresa all'interno dei due fusi di riferimento riportati: Crivello 25 = passante 100%, Crivello 15 = passante 85-100%; Crivello 10 = passante 65-90%; Crivello 5 = passante 45-75%; Setaccio 2 = passante 30-55%; Setaccio 0,4 = passante 12-30%; Setaccio 0,18 = passante 7-20%; Setaccio 0,075 = passante 5-10%. Il bitume, del tipo 50/70, dovrà essere modificato chimicamente con un promotore di adesione, a base di esteri di acidi polifosforici, dosato allo 0,5% sul peso del bitume. Il tenore di bitume, riferito al peso degli aggregati, dovrà essere compreso tra 5%÷6%. Il conglomerato bituminoso finale dovrà avere una stabilità Marshall uguale o superiore a 12 kN; una rigidità Marshall COMMITTENTE: Wind Energy Montepaone Srl A R I P O R T A R E 1'027'242,48 pag. 5 Num.Ord. D I M E N S I O N I I M P O R T I TARIFFA DESIGNAZIONE DEI LAVORI Quantità par.ug. lung. Larg. H/peso</i>	



NR. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTO TOTALE
	<p>unitario TOTALE R I P O R T O 1'027'242,48 compresa tra 2,5-5,5 kN/mm (UNI EN 12697-34); una percentuale di vuoti residui compresa tra 4%-6% (UNI EN 12697-8); una resistenza a trazione indiretta maggiore o uguale a 0,6 N/mm² (UNI EN 12697-23). Il conglomerato dovrà essere confezionato in impianti di tipo discontinuo, trasportato con autocarri adeguati, steso con idonee vibrofinitrici e compattato con rulli di peso sufficiente fino ad ottenere un piano omogeneo e regolare. È compresa la perfetta pulizia del piano di posa, nonché la mano di attacco con emulsione bituminosa al 55% di bitume, in ragione di 500-700 grammi per metro quadrato, compresa altresì ogni lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte. Misurato compattato in opera</p>	
5.7.d	<p>Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) Fornitura e 21CL.PR.U.0 posa in opera di conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) 520.180.a costituito da miscela di aggregati anche provenienti da riciclo e conformi alla EN 12620:2002 e smi, e bitume, secondo le prescrizioni del CSd'A, confezionato a caldo in idonei impianti, steso in opera con vibrofinitrici, e costipato con appositi rulli fino ad ottenere le caratteristiche del CSd'A, compreso ogni predisposizione per la stesa ed onere per dare il lavoro finito ed al netto degli eventuali sovrapprezzi di cui alle voci PR.U.0520.230. CONGLOMERATO BITUMINOSO TRADIZIONALE PER STRATI DI COLLEGAMENTO Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso per strati di collegamento, binder, provvisto di marcatura CE, costituito da una miscela di aggregati lapidei anche provenienti da riciclo e conformi alla EN 12620:2002 e smi, bitume e promotori di adesione, al netto degli eventuali sovrapprezzi di cui alle voci PR.U.0520.230. Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 13043 (marcatura CE). L'aggregato grosso, derivante da frantumazione in una percentuale >30%, dovrà avere una Los Angeles 50 (UNI EN 933-8). Il filler, proveniente da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, dovrà avere una granulometria come previsto dalla norma UNI EN 933-10. La miscela degli aggregati dovrà presentare una composizione granulometrica compresa all'interno dei due fusi di riferimento riportati: Crivello 30 = passante 100%; Crivello 25 = passante 88-100%, Crivello 15 = passante 55-</p>	



NR. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTO TOTALE
	<p><i>100%; Crivello 10 = passante 45-75%; Crivello 5 = passante 30-55%; Setaccio 2 = passante 20-40%; Setaccio 0,42 = passante 7-23%; Setaccio 0,18 = passante 5-15%; Setaccio 0,075 = passante 4-8%. Il bitume, del tipo 50/70, dovrà essere modificato chimicamente con un promotore di adesione, a base di esteri di acidi polifosforici, dosato allo 0,5% sul peso del bitume. Il tenore di bitume, riferito al peso degli aggregati, dovrà essere compreso tra 4,5%÷5,5%. Il conglomerato bituminoso finale dovrà avere una stabilità Marshall uguale o superiore a 10 kN; una rigidità Marshall compresa tra 2÷4,5 kN/mm (UNI EN 12697-34); una percentuale di vuoti residui compresa tra 4%÷7% (UNI EN 12697-8); una resistenza a trazione indiretta maggiore o uguale a 0,6 N/mm² (UNI EN 12697-23). Il conglomerato dovrà essere confezionato in impianti di tipo discontinuo, trasportato con autocarri adeguati, steso con idonee vibrofinitrici e compattato con rulli di peso sufficiente fino ad ottenere un piano omogeneo e regolare. È compresa la perfetta pulizia del piano di posa, nonché la mano di attacco con emulsione bituminosa al 55% di bitume, in ragione di 500-700 grammi per metro quadrato, compresa altresì ogni lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte. Misurato compattato in opera.</i></p>	
6.d	DISMISSIONE SSE	
6.1.d	<p><i>Demolizione edifici, piazzale recinzioni, smontaggio apparecchiature elettriche ed elettroniche, smontaggio apparecchiature elettromeccaniche, demolizione fondazioni e dismissione delle opere di sostegno. Trasporto a discarica dei materiali di risulta. Ripristino delle aree.</i></p>	
	<u>TOTALE</u>	€ 13.275.837,00



Il Tecnico

Ing. Leonardo Sblendido

A handwritten signature in blue ink, "Leonardo Sblendido", is written over a circular professional stamp. The stamp is from the Italian Order of Engineers (Ordine degli Ingegneri) in the city of Cosenza. It contains the following text: "ORDINE INGEGNERI COSENZA", "Ingegnere LEONARDO SBLENDIDO", "L. n. 1088 del 12/09/1976", "Sezione A.P. 1947", and "Ambiti: Civile - Ambientale - Industriale - Informazione".



INTERNAL CODE

C23FSTR002WR02200

PAGE

52 di/of 52