

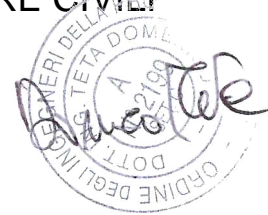





new energy Eni New Energy SpA

PROGETTO ITALIA IMPIANTO DI PORTO TORRES

PORTO TORRES (SS)
Eolico – Porto Torres – Area industriale Syndial


RELAZIONE SPECIALISTICA OPERE CIVILI



CS-FS	01	19/12/2019	Emissione Finale	L. Michetti	E. Pallavicini	M. Parenti	N. Abdel Karim	A. Milanese
CS-FS	00	25/11/2019	Emissione per Commenti	L. Michetti	E. Pallavicini	M. Parenti	N. Abdel Karim	A. Milanese
Stato di Validità	Numero Revisione	Data	Descrizione	Proger Preparato	Proger Verificato	EniProgetti Controllato	EniProgetti Approvato	Eni New Energy Approvato
Indice Revisione								
Logo Committente e Denominazione Commerciale  new energy Eni New Energy SpA				Nome progetto PROGETTO ITALIA IMPIANTO EOLICO PORTO TORRES		ID Documento Committente SY2400FARU00166 Commessa N.		
Logo Appaltatore e Denominazione Commerciale  progetti EniProgetti SpA						ID Documento Appaltatore --		
Nome d'Impianto e Oggetto PORTO TORRES (SS) Eolico – Porto Torres – Area industriale Syndial						Scala n.a.	Numero di Pagine 1 / 14	
Titolo Documento Relazione specialistica Opere Civili								


Software: Microsoft Word

File Name: SY2400FARU00166_CSFS01_14.docx

 eni new energy Eni New Energy SpA	ID Documento Committente	Pagina 2 / 14	
	SY2400FARU00166	Stato di Validità	Numero Revisione
		CS-FS	01

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
2.1	LEGGI E DECRETI	3
2.2	NORMATIVE ISO, IEC E ORGANISMI NAZIONALI.....	3
2.3	NORMATIVE DI ALTRI ORGANISMI	4
2.4	ORDINE DI PRIORITÀ.....	4
3	DESCRIZIONE GENERALE	4
4	PRINCIPALI OPERE CIVILI	4
4.1	PREPARAZIONE DEL SITO	4
4.2	SCAVI E RINTERRI.....	5
4.3	FONDAZIONI DEGLI AEROGENERATORI.....	5
4.4	STRADE E PIAZZOLE	5
4.4.1	Luce verticale libera da ostacoli	6
4.4.2	Raccordi altimetrici	7
4.4.3	Raccordi planimetrici	7
4.5	VIE CAVI E ATTRAVERSAMENTI STRADALI	11
4.6	SISTEMA DI DRENAGGIO	12
5	MATERIALI	12
5.1	OPERE IN CALCESTRUZZO.....	12
5.1.1	Calcestruzzo	12
5.1.2	Acciaio per calcestruzzo.....	12
5.1.3	Copriferro.....	13
5.2	FINITURA STRADE E PIAZZOLE.....	13

 eni new energy Eni New Energy SpA	ID Documento Committente	Pagina 3 / 14	
	SY2400FARU00166	Stato di Validità	Numero Revisione
		CS-FS	01

1 PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di definire le caratteristiche delle opere civili necessarie per il progetto di un parco eolico di potenza nominale pari a circa 34 MWp che Eni New Energy S.p.A. intende realizzare all'interno del perimetro dello stabilimento industriale di Porto Torres (SS), nelle aree di pertinenza Eni Rewind S.p.A.

Di seguito si riporta la descrizione di tutte le lavorazioni e dei relativi materiali presenti nel Progetto.


2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1 LEGGI E DECRETI

- Decreto 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni";
- Circ. Min. Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 - "Istruzioni per l'applicazione norme tecniche per le costruzioni";
- CNR –DT 207/2008 - "Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni";
- Legge 5.11.1971 N° 1086 – "norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica";
- D.M. dei LL.PP. 11.3.1988 "Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

2.2 NORMATIVE ISO, IEC E ORGANISMI NAZIONALI

- CNR-UNI 10021- 85 - (Strutture di acciaio per apparecchi di sollevamento. Istruzioni per il calcolo l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione);
- UNI EN 1991 (serie) Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture;
- UNI EN 1993 (serie) Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio;
- UNI EN 1994 (serie) Eurocodice 4 – Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo;
- UNI EN 1997 (serie) Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica;
- UNI EN 1998 (serie) Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica;
- Norme ISO, Sistema Internazionale di Unità di Misura (SI) e raccomandazioni sull'uso dei loro multipli e di alcune altre unità [≠CNR UNI 10003];
- UNI 8926 - Fili di acciaio destinati alla fabbricazione di reti e tralici elettrosaldati per cemento armato strutturale;
- UNI 8927 - Reti e tralici elettrosaldati di acciaio per cemento armato strutturale;
- UNI 9120 - Disegni tecnici. Disegni di costruzione e d' ingegneria civile. Distinta dei ferri;
- UNI 10622 - Barre e vergella (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo;
- CNR UNI 10020 - Prova di aderenza su barre di acciaio ad aderenza migliorata;
- UNI ENV 10080 - Acciaio per cemento armato. Armature per cemento armato saldabili nervate B500. Condizioni tecniche di fornitura per barre, rotoli e reti saldate;
- UNI ISO 10065 - Barre di acciaio per l'armatura del calcestruzzo. Prova di piegamento e raddrizzamento;
- UNI ISO 3766 - Disegni di costruzioni e d'ingegneria civile. Rappresentazione simbolica delle armature del calcestruzzo;
- UNI ISO 10287 - Acciaio per calcestruzzo armato. Determinazione della resistenza dei nodi delle reti saldate.
- UNI EN ISO 15630-1 - Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato

 eni new energy Eni New Energy SpA	ID Documento Committente	Pagina 4 / 14	
	SY2400FARU00166	Stato di Validità	Numero Revisione
		CS-FS	01

- UNI EN ISO 15630-2 - Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate.

2.3 NORMATIVE DI ALTRI ORGANISMI

- ASTM C 131 Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine
- ASTM C 136 Standard Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates ASTM C 535 Standard Test Method for Resistance to Degradation of Large-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine
- ASTM D 422 Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils
- ASTM D 1241 Standard Specification for Materials for Soil-Aggregate Subbase, Base, and Surface Courses
- ASTM D 1556 Standard Test Method for Density and Unit Weight of Soil in Place by the Sand-Cone Method
- ASTM D 1557 Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soils Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft³ (2700 kN-m/m³))
- ASTM D 3282 Standard Classification of Soils and Soil-Aggregate Mixtures for Highway Construction Purposes
- ASTM D 4318 Test Method for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils
- ASTM D1557- 12e1 Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort
- ASTM D4318 - 17e1 Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils

2.4 ORDINE DI PRIORITÀ

La priorità è data secondo l'ordine seguente:

1. Norme e leggi italiane;
2. Specifiche di progetto;
3. Standard Eni;
4. Norme e leggi internazionali.

3 DESCRIZIONE GENERALE


Il parco eolico sarà costituito da n.6 aerogeneratori di potenza nominale pari a 5.67 MW. Gli aerogeneratori saranno collegati in linea MT alla cabina elettrica CTE esistente. Il percorso cavi sarà di tipo interrato nei tratti di collegamento tra gli aerogeneratori e sarà in cunicolo fuori terra nel restante tratto. Per ogni aerogeneratore è prevista la presenza di una piazzola di montaggio di dimensioni sufficienti per ospitare le aree necessarie per il posizionamento della gru principale, delle gru ausiliarie e delle varie parti dell'aerogeneratore. Le piazzole saranno collegate da strade con finitura in ghiaia stabilizzata.

4 PRINCIPALI OPERE CIVILI

Nei paragrafi successivi vengono descritte le principali opere civili previste nel progetto.

4.1 Preparazione del sito

La preparazione del sito riguarderà le aree in cui verranno realizzate le piazzole di montaggio degli aerogeneratori, le strade di collegamento tra le pale e lungo tutto il percorso cavi, nonché l'area di cantiere. In particolare si prevede lo sfalcio di tutte le specie arbustive ad alto e basso fusto, la rimozione delle ceppaie e di tutti gli ostacoli e i rifiuti presenti in una fascia pari a 5 m oltre i margini di strade e piazzole e

 eni new energy Eni New Energy SpA	ID Documento Committente	Pagina 5 / 14	
	SY2400FARU00166	Stato di Validità	Numero Revisione
		CS-FS	01

4 m a partire dall'asse delle vie cavi. Inoltre, in tutte le superfici in cui verranno effettuati scavi e rinterri verrà realizzato uno scotico superficiale di spessore pari a 30 cm e la superficie scavata verrà opportunamente regolarizzata e compattata.

4.2 Scavi e rinterri

Gli scavi di sbancamento necessari per la realizzazione delle piazzole e delle trincee stradali verranno effettuati con mezzi meccanici e con scarpate di pendenza non maggiore del rapporto 1/4 e di altezza non superiore ai 2 m per ogni gradonatura. Verranno effettuati dei campionamenti per l'analisi chimica e granulometrica delle terre scavate in modo da determinare se i terreni possano essere riutilizzati nei volumi di rinterro oppure, qualora non dovessero risultare idonei, la corretta classificazione per lo smaltimento presso discarica autorizzata.

I rinterri verranno effettuati utilizzando il materiale di risulta degli scavi, se idonei, oppure con materiale proveniente da cava di prestito. I rinterri verranno realizzati mediante la stesa successiva di strati di spessore non superiore ai 40 cm e opportunamente compatti fino a raggiungere la densità massima pari al 90% della massima AASHO modificata. La pendenza massima della scarpata dei rilevati non dovrà essere superiore al rapporto 1/3.

4.3 Fondazioni degli aerogeneratori

Gli aerogeneratori verranno ancorati mediante un anello di ancoraggio provvisto di un adeguato numero di tirafondi ad una platea di fondazione di tipo circolare in calcestruzzo armato gettato in opera. Detta platea avrà piano di posa non inferiore a 3.30 m di profondità da piano campagna e diametro pari a 23 m. Lo spessore della platea sarà rastremato verso le zone perimetrali garantendo però uno spessore minimo pari a 1 m. Al centro della platea verrà realizzato un piedistallo di dimensioni sufficienti per ospitare l'anello di ancoraggio alla base della torre.


A causa della natura del sottosuolo, si prevede anche la possibilità di realizzare una fondazione profonda costituita da n.18 pali in calcestruzzo armato gettato in opera di diametro pari a 100 cm, trivellati fino alla profondità di 23.30 m da p.c.. In testa saranno collegati da una platea simile a quella descritta in precedenza.

Per i particolari costruttivi si rimanda alla **Relazione di Calcolo preliminare strutture n. SY2400FARU00165** e agli elaborati grafici **SY2400FADG00158 "Particolare plinto di fondazione WTG"** e **SY2400FADG00159 "Particolare plinto di fondazione con pali"**.

4.4 Strade e piazzole

Negli elaborati grafici **SY2400FADG00153 "Piazzola montaggio aerogeneratori"** e **SY2400FADG00154 "Piazzola montaggio con posizione componenti e gru"** sono riportati i layout delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori.

Ogni piazzola si svilupperà su una superficie complessiva di circa 10000 m², considerando anche le aree a verde intermedie e la strada. Nelle zone di passaggio e movimentazione (5860 m² circa), la finitura prevista è in misto granulare stabilizzato, con pacchetti di spessore e granulometria diverso a seconda della capacità portante prevista per ogni area. Per il dettaglio delle dimensioni delle aree si può fare utile riferimento alla figura 1.

 eni new energy Eni New Energy SpA	ID Documento Committente	Pagina 6 / 14	
	SY2400FARU00166	Stato di Validità	Numero Revisione
		CS-FS	01

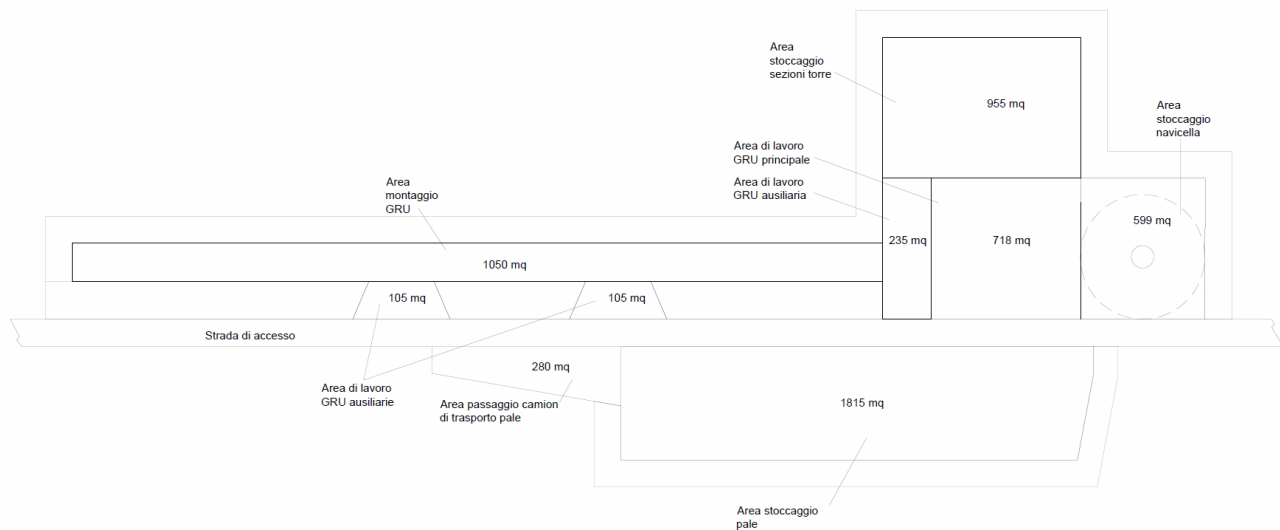


Figura 1 – Tipico piazzola di montaggio aerogeneratori

In particolare, nell'area adibita al posizionamento della gru principale si prevede una capacità portante non minore di 4 kg/cm^2 a cui si aggiunge come fattore di sicurezza 1 kg/cm^2 , per raggiungere una capacità portante totale richiesta pari a 5 kg/cm^2 . Nelle aree in cui verranno posizionate le parti della navicella, le sezioni della torre, le gru secondarie e gli appoggi delle selle delle pale la capacità portante richiesta è pari a 2 kg/cm^2 .

All'interno del progetto si distinguono 3 tipi di strade:

1. strade esistenti;
2. strade di servizio e manutenzione;
3. strade di cantiere.

Le strade esistenti interne all'impianto sono generalmente in conglomerato bituminoso oppure bianche. Dato lo stato di fatto non si prevedono interventi di sistemazione nei tratti in rettilineo, ma si prevedono allargamenti in corrispondenza delle curve per poter garantire il passaggio dei trasporti delle pale. Gli interventi sono descritti nella relazione **SY2400FADG00160 "Interventi di adeguamento viabilità esistente"**.


Le strade di servizio e di cantiere fungono da collegamento tra le piazzole e la viabilità esistente, sia interna che esterna all'impianto, e saranno realizzate con un pacchetto di fondazione in misto granulare stabilizzato di spessore pari a 50 cm e uno strato di finitura in ghiaietto di spessore pari a 20 cm, in grado di garantire una portanza pari a 2 kg/cm^2 o comunque garantire il passaggio di mezzi fino a 12 ton per asse.

Nelle strade di cantiere, data la necessità di garantire il passaggio dei mezzi di trasporto delle pale degli aerogeneratori si prevedono le seguenti prescrizioni.

4.4.1 Luce verticale libera da ostacoli

Per garantire il passaggio dei mezzi sulle strade deve essere garantito un minimo di 4.70 m di spazio libero verticale calcolato come proiezione dal punto più basso dell'ostacolo e l'estradosso della pavimentazione al fine di evitare eventuali ostacoli interferenti.

Tutti gli ostacoli permanenti lungo il percorso devono essere segnalati da appositi segnalatori mantenuti in posizione fino alla fine della costruzione e dell'installazione di tutti gli aerogeneratori.

 eni new energy Eni New Energy SpA	ID Documento Committente	Pagina 7 / 14	
	SY2400FARU00166	Stato di Validità	Numero Revisione
		CS-FS	01

4.4.2 Raccordi altimetrici

La pendenza massima delle livellette stradali non dovrà superare il 10% e comunque dovrà essere inferiore al 7% in corrispondenza di un raggio di curvatura stretto.

I raccordi verticali tra due livellette dovranno essere realizzati considerando un parametro di raccordo verticale (K_v) non inferiore a 600. Nella figura 2 si riporta uno schema con il criterio di progettazione del raccordo verticale, in cui il $K_v = L/\theta$.

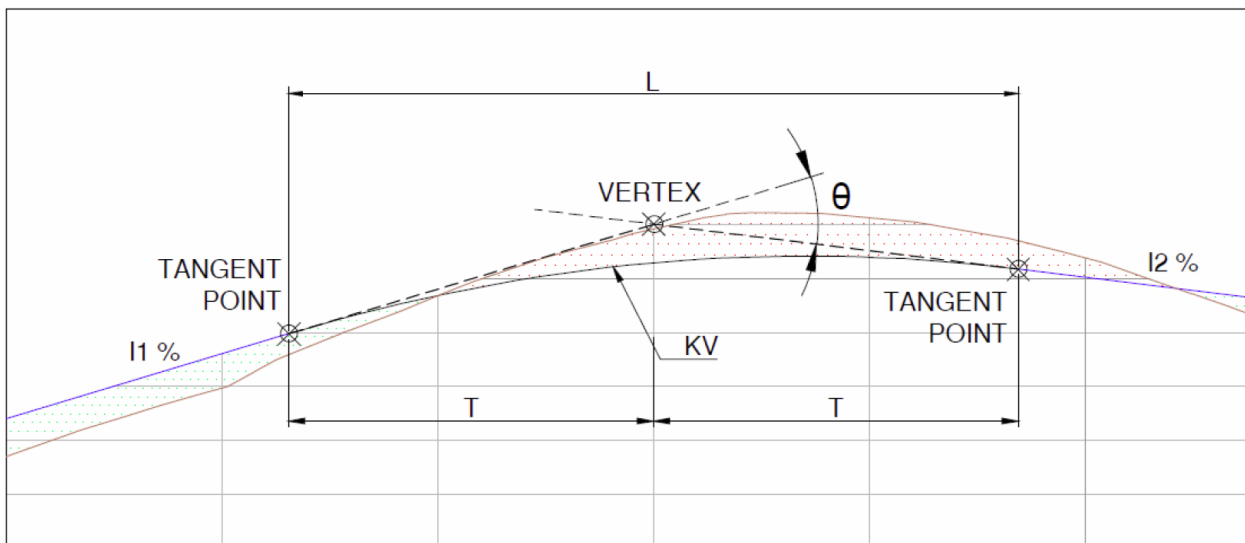


Figura 2 – criterio di progettazione del raccordo altimetrico

4.4.3 Raccordi planimetrici

La larghezza della sede stradale nei tratti in rettilineo sarà pari a 5 m, mentre per i tratti in curva sarà pari a 6 m.

A causa della lunghezza straordinaria dei mezzi di trasporto delle pale, la sede stradale in curva prevede degli allargamenti per permettere la manovra.

Di seguito si riportano le dimensioni degli allargamenti in funzione del raggio e dell'angolo di curvatura.

ALLARGAMENTO CON RAGGIO DI CURVATURA 60° - STRADA LARGA 6m											
Raggio	Esternal						Internal				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
80m	-	-	0.4	0.8	0.4	-	-	0.2	0.2	-	-
85m	-	-	0.2	0.6	0.2	-	-	0.2	-	-	-
90m	-	-	-	0.2	-	-	-	0.2	-	-	-

Tabella 1 – dimensioni allargamenti con angolo di curvatura di 60°



new energy

Eni New Energy SpA

ID Documento Committente

SY2400FARU00166

Pagina
8 / 14

Stato di
Validità

Numero
Revisione

CS-FS

01

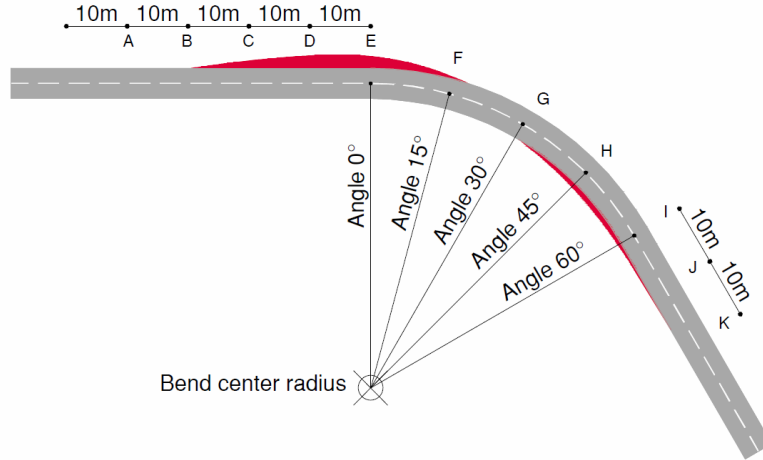


Figura 3 – schema allargamenti con angolo di curvatura di 60°

ALLARGAMENTO CON RAGGIO DI CURVATURA 90° - STRADA LARGA 6m													
Raggio	Esternal								Internal				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
80m	-	-	0.5	0.6	0.2	-	-	-	-	0.6	0.1	-	-
85m	-	-	0.4	0.6	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-
90m	-	-	0.3	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 2 – dimensioni allargamenti con angolo di curvatura di 90°

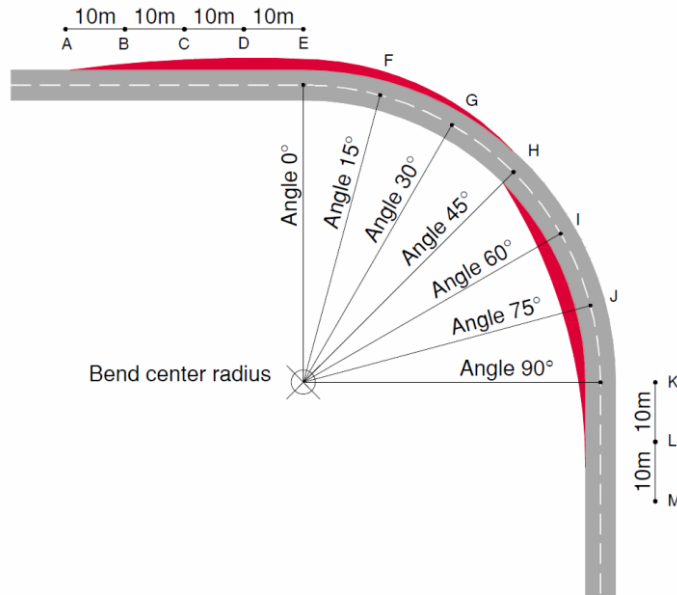


Figura 4 – schema allargamenti con angolo di curvatura di 90°

ALLARGAMENTO CON RAGGIO DI CURVATURA 120° - STRADA LARGA 6m															
Raggio	Esterno										Interno				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
80m	-	-	0.6	0.8	0.2	-	-	-	-	-	-	0.5	0.3	-	-
85m	-	-	0.4	0.5	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.2	-	-
90m	-	-	0.2	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3 – dimensioni allargamenti con angolo di curvatura di 120°

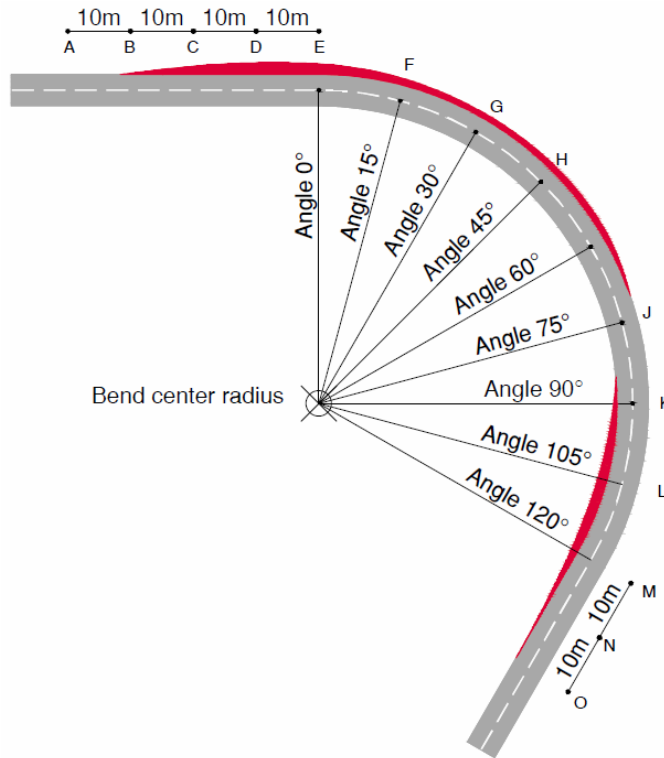


Figura 5 – schema allargamenti con angolo di curvatura di 120°

ALLARGAMENTO CON RAGGIO DI CURVATURA 150° - STRADA LARGA 6m																	
Raggio	Esterno											Interno					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
80m	-	-	0.8	1	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-
85m	-	-	0.4	0.7	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-
90m	-	-	0.2	0.3	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 4 – dimensioni allargamenti con angolo di curvatura di 150°

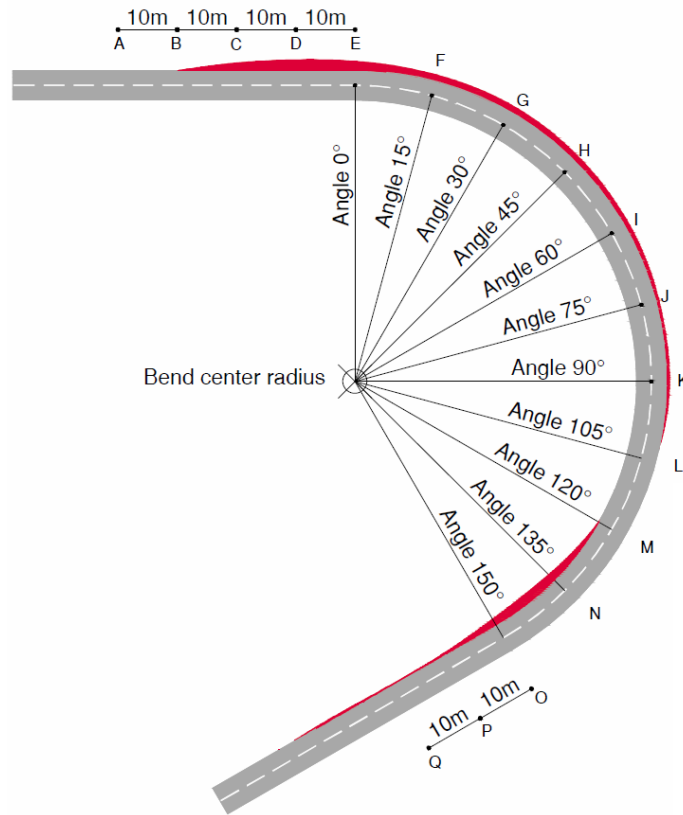


Figura 6 – schema allargamenti con angolo di curvatura di 150°

In aggiunta agli allargamenti della sede stradale si prevedono delle zone in cui il terreno sia piatto e privo di ostacoli (zone indicate con il numero *5 e *6 nella figura 7) per permettere il passaggio della parte della pala sporgente dal mezzo (figura 8).

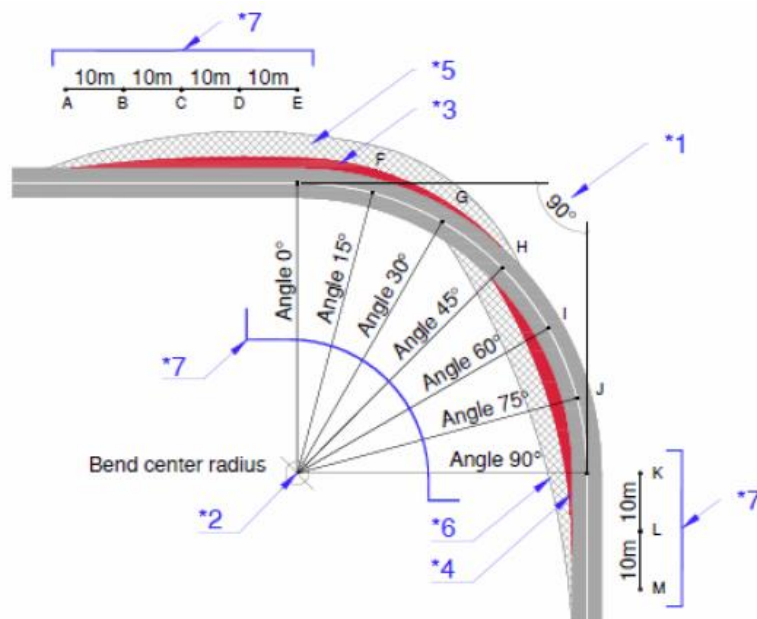



Figura 7 – schema generale degli allargamenti con indicazioni delle zone prive di ostacoli

 eni new energy Eni New Energy SpA	ID Documento Committente	Pagina 11 / 14	
	SY2400FARU00166	Stato di Validità	Numero Revisione
		CS-FS	01

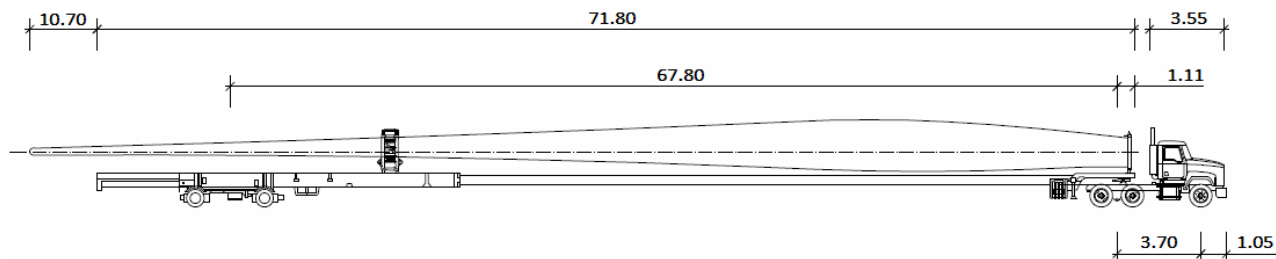


Figura 8 – Dimensioni ipotizzate del mezzo (da verificare con il costruttore dell'aerogeneratore)

Per agevolare le manovre dei mezzi scarichi, la cui lunghezza diminuisce notevolmente grazie ad un sistema di pistoni che riduce la distanza tra i semiassi, verranno realizzati, al termine di alcune piazzole, delle aree di manovra con le dimensioni indicate nella figura 9.

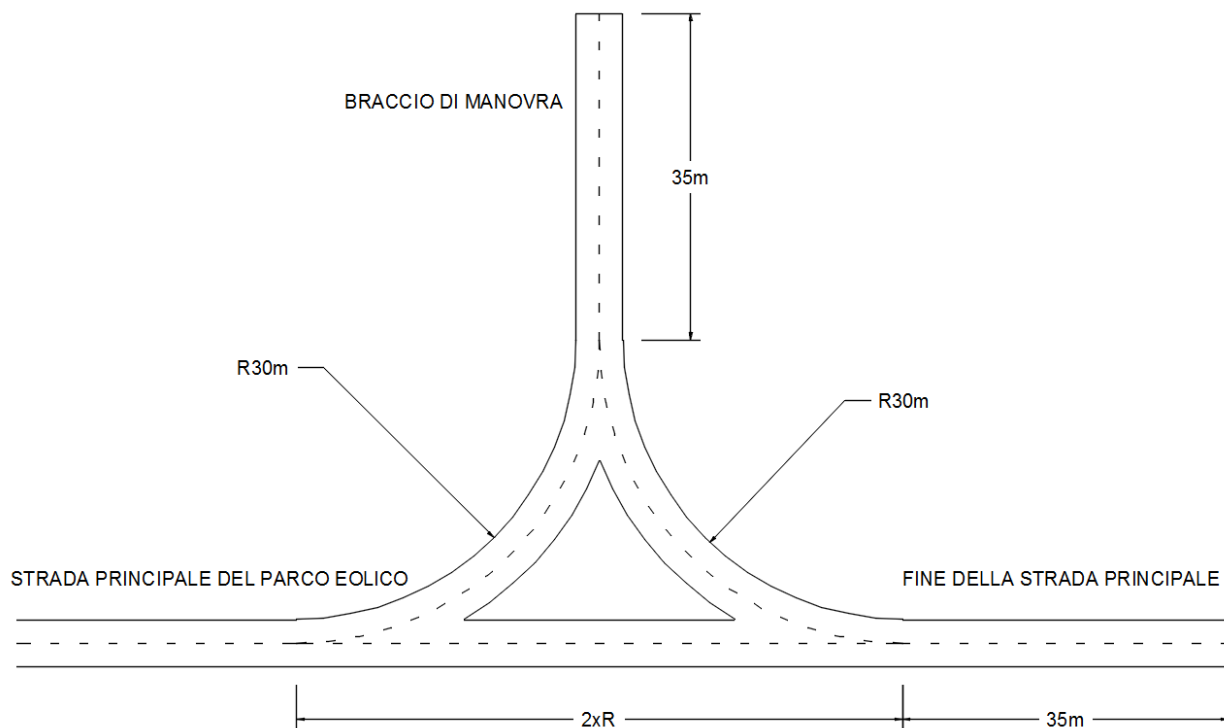



Figura 9 – area di manovra automezzi

Il tracciato stradale è riportato negli elaborati grafici **SY2400FADG00161 “Viabilità generale (interna ed esterna) fase di cantiere”**, **SY2400FADG00162 “Viabilità generale (interna ed esterna) fase di servizio con Particolare strade”** e **SY2400FGDG00139 “Planimetria generale di impianto”**.

4.5 Vie cavi e attraversamenti stradali

Le vie cavi nella zona degli aerogeneratori saranno interrati in trincea scavata con scavo a sezione obbligata di dimensioni sufficienti alla comoda posa dei cavi. I cavi saranno posati su uno strato di allettamento in sabbia e il resto dello scavo sarà rinterrato con terreno di riporto se ritenuto idoneo dalle analisi chimiche.

Il tratto restante verrà realizzato alloggiando i cavi all'interno di due cunicoli posizionati a bordo della strada esistente, poggiati su uno strato di allettamento in sabbia e ghiaietto.

 eni new energy Eni New Energy SpA	ID Documento Committente	Pagina 12 / 14	
	SY2400FARU00166	Stato di Validità	Numero Revisione
		CS-FS	01

I particolari sono riportati negli elaborati **SY2400FADG00156 “Sezioni cavidotti”** e **SY2400FEFU00171 “Percorso cavi di Media Tensione e Tracciato di connessione”**.

Gli attraversamenti stradali avverranno in cavo interrato.

Per le strade asfaltate esistenti si prevede la demolizione del manto stradale e la realizzazione della trincea. Successivamente alla posa del cavo la pavimentazione verrà ripristinata.

Per le strade di servizio in misto granulare si prevede lo scavo della trincea di attraversamento prima della realizzazione del pacchetto stradale. Una volta posati i cavi la trincea verrà rinterrata con il materiale idoneo per completare gli strati previsti dal rilevato e dal pacchetto stradale.

I particolari sono riportati nell'elaborato **SY2400FADG00157 “Censimento e risoluzione interferenze cavidotti”**.

4.6 Sistema di drenaggio

In considerazione della topografia delle aree di impianto e del fatto che le fondazioni in progetto non comportano alterazioni sostanziali al deflusso naturale delle acque meteoriche, si ritiene che non sia necessario prevedere opere specifiche di regimazione delle acque meteoriche, inoltre non si prevede di realizzare delle nuove superfici impermeabili.

L'apporto meteorico sulle superfici delle piazzole verrà smaltito per infiltrazione superficiale data l'alta permeabilità della finitura superficiale. Sebbene quindi non sia necessario dare una pendenza alla finitura delle piazzole (pendenza massima tollerata inferiore all'1%) nell'area di pavimentazione in corrispondenza della fondazione dell'aerogeneratore si prevede comunque una pendenza pari all'1% per agevolare la corrivazione superficiale e diminuire l'infiltrazione.

Per le strade si prevede una superficie inclinata trasversalmente con pendenza pari al 2%. Per i tratti in rettilineo la configurazione sarà tipicamente “a schiena d'asino” con una doppia pendenza laterale, mentre per i tratti in curva tutta la carreggiata avrà un'unica pendenza discendente verso il margine interno.

Per proteggere le superfici al piede di trincee si prevede la realizzazione di un fosso di guardia che convogli l'acqua in aree limitrofe ed interne all'impianto, favorendo l'infiltrazione.

Si prevede di mantenere a verde tutte le aree non interessate da opere civili, permettendo di non alterare l'idrologia generale dell'area.

Per approfondire il sistema di drenaggio si rimanda alla **Relazione idrologica e idraulica n. SY2400FARU00164**.

5 MATERIALI

5.1 Opere in calcestruzzo

5.1.1 Calcestruzzo


Per le opere in c.a. è previsto l'uso dei seguenti calcestruzzi:

	Classe di resistenza Rck	Classe di esposizione ambientale	Classe di consistenza
Tutte le opera in c.a. (fondazioni)	C32/40	XS1	S4
Per il solo magrone	C12/15	X0	S3

Nel caso in cui si verifichi la possibilità di attacco chimico o corrosione indotta da cloruri, la classe di esposizione verrà adeguatamente aggiornata secondo le condizioni ambientali presenti.

5.1.2 Acciaio per calcestruzzo

Le barre di armatura per calcestruzzo saranno realizzate con acciaio B450C con le seguenti caratteristiche:
 Tipo di acciaio B450C

 eni new energy Eni New Energy SpA	ID Documento Committente	Pagina 13 / 14	
	SY2400FARU00166	Stato di Validità	Numero Revisione
		CS-FS	01

Peso specifico

$$\gamma = 78,50 \text{ kN/m}^3$$

Modulo di elasticità

$$E = 210.000 \text{ N/mm}^2$$

Tensione caratteristica di snervamento

$$f_{yk} > 450 \text{ N/mm}^2$$

Tensione di snervamento di progetto ($\gamma_s = 1,15$)

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 391 \text{ N/mm}^2$$

Massima tensione di esercizio

$$\sigma_s = 0,8 f_{yk} = 360 \text{ N/mm}^2$$

5.1.3 Copriferro

Saranno considerati i seguenti valori di copriferro:

- calcestruzzo a contatto con il terreno o con acqua 50 mm;
- calcestruzzo non a contatto con il terreno o con acqua 40 mm.

5.2 Finitura strade e piazzole

Il pacchetto di finitura delle piazzole è riportato nell'elaborato **SY2400FADG00153 "Piazzola montaggio aerogeneratori"**.

Come già accennato, il pacchetto stradale sarà composto da uno strato di fondazione di spessore pari a 50 cm e copertura superficiale di 20 cm.

I fusi granulometrici degli strati sono riportati nelle figure seguenti.

Nell'elaborato **SY2400FADG00162 "Viabilità generale (interna ed esterna) fase di servizio con Particolare strade"** è riportato il particolare del pacchetto stradale.

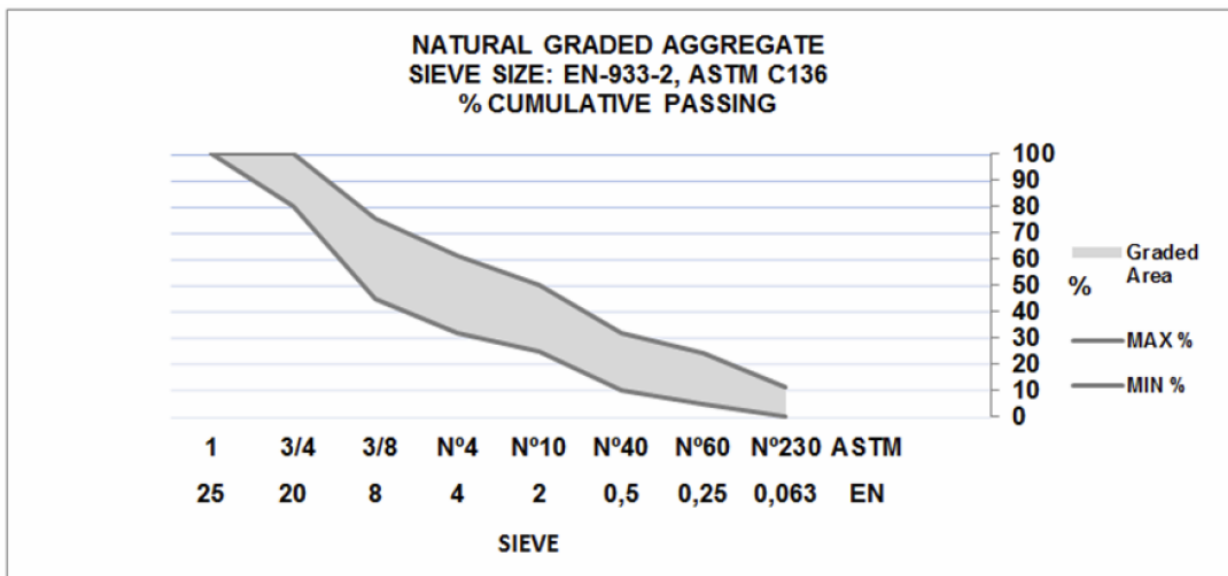


Figura 8 – fuso granulometrico strato di finitura superficiale



new energy
Eni New Energy SpA

ID Documento Committente

SY2400FARU00166

Pagina
14 / 14

Stato di
Validità

Numero
Revisione

CS-FS

01

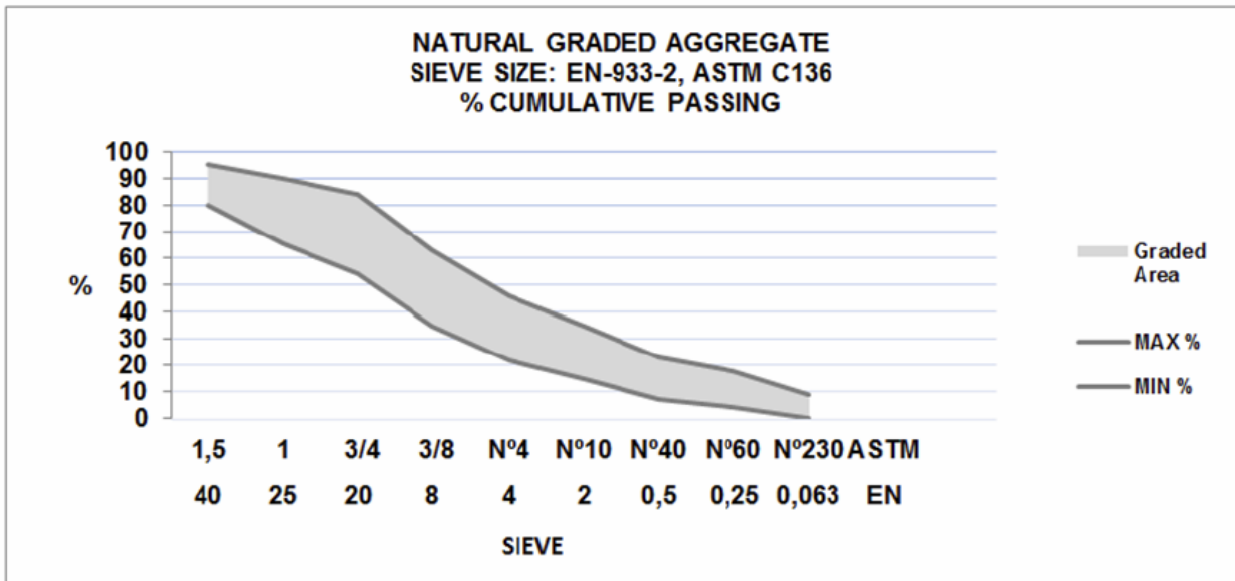


Figura 9 – fuso granulometrico strato di fondazione