

REGIONE SARDEGNA  
PROVINCE DI ORISTANO E NUORO  
Suni(OR) - Sindia (NU) - Macomer (NU)

LOCALITA' "S'ena e Cheos ", "Tiruddone", "Ferralzos"

# PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE - 7 AEROGENERATORI

Sezione 8:  
**DOCUMENTI CONTABILI**

Titolo elaborato:  
**Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici**

N. Elaborato: **8.5**

Scala: -

Proponente

## ORTA ENERGY 9 Srl

*Largo Guido Donegani, 2  
CAP 20121 Milano (MI)  
P.Iva 11898400962*

Amministratore  
**Francesco DOLZANI**

Progettazione



**sede legale e operativa**  
San Martino Sannita (BN) Loc. Chianarile snc Area Industriale  
**sede operativa**  
Lucera (FG) via A. La Cava 114  
P.IVA 01465940623  
**Azienda con sistema gestione qualità Certificato N. 50 100 11873**



Progettista  
**Dott. Ing. Nicola Forte**



Rev.	Data	Elaborazione	Approvazione	Emissione	DESCRIZIONE
00	LUGLIO 2023	FDM sigla	PR sigla	NF sigla	Emissione progetto definitivo
Nome File sorgente		ES.SUN01.PD.8.5.R00.doc	Nome file stampa	ES.SUN01.PD.8.5.R00.pdf	Formato di stampa A4

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 1 di 38
---	--	---	--

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
	<b>SEZIONE 0 – NORME DI RIFERIMENTO</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>SEZIONE I - STRADE DI ACCESSO ALL'IMPIANTO</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>STRADE DI ACCESSO E VIABILITÀ DI SERVIZIO</b>	<b>9</b>
2.1.1	FASE 1 – STRADE DI CANTIERE	9
2.1.2	FASE 2 – STRADE DI ESERCIZIO	10
<b>2.2</b>	<b>ONERI E PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER PARTICOLARI TIPI DI OPERE CONNESSE ALLA REALIZZAZIONE DELLA VIABILITÀ, E CRITERI DI MISURAZIONE</b>	<b>10</b>
2.2.1	SCAVI DI SBANCAMENTO A SEZIONE AMPIA E A SEZIONE RISTRETTA	10
2.2.2	RIPORTI E RILEVATI	14
<b>3</b>	<b>SEZIONE II - PIAZZOLE DI MONTAGGIO DEI COMPONENTI DELL'AEROGENERATORE</b>	<b>19</b>
<b>3.1</b>	<b>PIAZZOLA DI MONTAGGIO</b>	<b>19</b>
<b>2.1</b>	<b>ONERI, PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER PARTICOLARI TIPI DI OPERE CONNESSE ALLA REALIZZAZIONE DELLE PIAZZOLE, E CRITERI DI MISURAZIONE</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>SEZIONE III - LAVORI DI SCAVO PER LA REALIZZAZIONE DEL PIANO DI POSA DEL PLINTO DELL' AEROGENERATORE E RIPRISTINO FINALE</b>	<b>22</b>
<b>4.1</b>	<b>OPERE DI SCAVO PER L'ESECUZIONE DEL PLINTO</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>SEZIONE IV - REALIZZAZIONE DEL PLINTO E PALI DI FONDAZIONE DELLA TORRE</b>	<b>23</b>
<b>5.1</b>	<b>ESECUZIONE DEI PLINTI DI FONDAZIONE</b>	<b>23</b>
<b>5.2</b>	<b>PALI TRIVELLATI IN CALCESTRUZZO ARMATO</b>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>SEZIONE V – OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO</b>	<b>26</b>
<b>6.1</b>	<b>PRESCRIZIONI GENERALI SULLE LAVORAZIONI</b>	<b>26</b>

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 2 di 38
---	--	---	--

6.1.1	SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	26
6.1.2	NORME DI MISURAZIONE	28
<b>7</b>	<b>SEZIONE VI – OPERE COSTITUITE DA COMPONENTI PREFABBRICATI IN C.A. E C.A.P.</b>	<b>29</b>
7.1	CONTROLLO ED ACCETTAZIONE DELLE FORNITURE	29
<b>8</b>	<b>SEZIONE VII - OPERE COSTITUITE DA COMPONENTI IN ACCIAIO DA CARPENTERIA</b>	<b>30</b>
8.1	CONTROLLO ED ACCETTAZIONE DELLE FORNITURE	30
<b>9</b>	<b>SEZIONE VIII – REALIZZAZIONE DEL CAVIDOTTO E LINEE DI COMUNICAZIONE</b>	<b>31</b>
9.1	LAVORI CIVILI PER LA POSA DEI CAVI DI ENERGIA E DI COMUNICAZIONE DELL’IMPIANTO	31
9.1.1	SCAVO A SEZIONE RISTRETTA E RINTERRI	31
9.1.2	PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER LA REALIZZAZIONE E RINTERRO DEGLI SCAVI, ONERI E CRITERI DI MISURAZIONE	31
<b>10</b>	<b>SEZIONE IX – REALIZZAZIONE STAZIONE ELETTRICA</b>	<b>33</b>
10.1	SCAVI DI SBANCAMENTO E RILEVATI	33
10.2	SCAVI A SEZIONE RISTRETTA PER ALLOGGIAMENTO TUBI PER CAVI E PER RETE DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	33
10.2.1	PRESCRIZIONI PER SCAVI A SEZIONE RISTRETTA	33
10.2.2	PRESCRIZIONI PER IL RINTERRO DEGLI SCAVI A SEZIONE RISTRETTA	33
10.2.3	ONERI COMPRESI	34
10.2.4	NORME DI MISURAZIONE	34
10.3	TUBAZIONI E POZZETTI E CADITOIE	34
10.3.1	TUBAZIONI	34
10.3.2	POZZETTI E CADITOIE	34
10.4	REALIZZAZIONE PIAZZALE	35
10.4.1	FORMAZIONE DEL SOTTOFONDO.	35
10.4.2	REALIZZAZIONE DELLO STRATO DI FONDAZIONE	35
10.4.3	REALIZZAZIONE DELLO STRATO DI FINITURA	36
10.5	REALIZZAZIONE OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO	36
10.6	OPERE PREFABBRICATE IN C.A.V. PER LOCALI E CONTAINER	36
10.6.1	PRESCRIZIONI PER L’ACCETTAZIONE DEI MONOBLOCCHI IN C.A.V.	36
10.6.2	PRESCRIZIONI PER POSA IN OPERA DEI MONOBLOCCHI IN C.A.V.	36

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice	ES.SUN01.PD.8.5
		Data creazione	03/08/2023
		Data ultima modif.	03/08/2023
		Revisione	00
		Pagina	3 di 38

<b>10.7 OPERE PREFABBRICATE IN CARPENTERIA METALLICA PER LOCALI, CONTAINER E SUPPORTI APPARECCHIATURE ELETTRICHE</b>	<b>36</b>
10.7.1 PRESCRIZIONI PER L'ACCETTAZIONE DEGLI ELEMENTI IN ACCIAIO DA CARPENTERIA	36
10.7.2 PRESCRIZIONI PER POSA IN OPERA DEGLI ELEMENTI IN ACCIAIO DA CARPENTERIA	37
<b>11 SEZIONE X - AEROGENERATORE</b>	<b>38</b>
11.1 REQUISITI TECNICI MINIMI DEGLI AEROGENERATORI	38

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 4 di 38
---	--	---	--

## 1 PREMESSA

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico costituito da 7 aerogeneratori della potenza di 6 MW ciascuno, per una potenza di 42 MW, integrato con un sistema di accumulo con batterie agli ioni da 20 MW, per una potenza complessiva in immissione di 62 MW da installare nel comune di Suni (OR) e Sindia (NU) alle località "S'ena e Cheos", "Tiruddone" e "Ferralzos", con opere di connessione alla rete di trasmissione nazionale ricadenti nel comune Macomer (NU) alla località "Mura de Putzu". Proponente dell'iniziativa è la società Orta Energy 9 srl.

Il sito di installazione degli aerogeneratori è ubicato tra i centri abitati di Suni e Sindia, dai quali gli aerogeneratori più prossimi distano rispettivamente 4,5 km e 2,5 km.

Gli aerogeneratori sono collegati tra loro mediante un cavidotto in media tensione interrato denominato "cavidotto interno" che sarà posato quasi totalmente al di sotto di viabilità esistente e che giunge fino alla cabina di raccolta, prevista nel comune di Sindia alla località "Piena Porcalzos" nei pressi della strada comunale Miali Spina.

Dalla cabina di raccolta parte il tracciato del cavidotto interrato in media tensione "esterno", che corre su strada esistente e che, dopo circa 19 km, raggiunge la stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV di progetto (in breve SE di utenza).

La SE di utenza, infine, è collegata in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV della futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 380/150 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea a 380 kV "Ittiri - Selargius".

All'interno della stazione di utenza è prevista l'installazione di un sistema di accumulo di energia denominato BESS - Battery Energy Storage System, basato su tecnologia elettrochimica a ioni di litio, comprendente gli elementi di accumulo, il sistema di conversione DC/AC e il sistema di elevazione con trasformatore e quadro di interfaccia. Il sistema di accumulo è dimensionato per 20 MW con soluzione containerizzata, composto sostanzialmente da:

- 16 Container metallici Batterie HC ISO con relativi sistemi di comando e controllo;
- 8 Container metallici PCS HC ISO per le unità inverter completi di quadri servizi ausiliari e relativi pannelli di controllo e trasformazione BT/MT.

Completano il quadro delle opere da realizzare una serie di adeguamenti temporanei alle strade esistenti necessari a consentire il passaggio dei mezzi eccezionali di trasporto delle strutture costituenti gli aerogeneratori.

In fase di realizzazione dell'impianto sarà necessario predisporre un'area logistica di cantiere con le funzioni di stoccaggio materiali e strutture, ricovero mezzi, disposizione dei baraccamenti necessari alle maestranze (fornitore degli aerogeneratori, costruttore delle opere civili ed elettriche) e alle figure deputate al controllo della realizzazione (Committenza dei lavori, Direzione Lavori, Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, Collaudatore).

Al termine dei lavori di costruzione dell'impianto, le aree di cantiere, le opere temporanee di

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 5 di 38
---	--	---	--

adeguamento della viabilità e quelle funzionali alla realizzazione dell'impianto saranno rimosse ed i luoghi saranno ripristinati come ante operam.

Il presente elaborato, redatto ai sensi dell'art. 30 del D.P.R. 207/2010, costituisce il Disciplinare descrittivo e prestazionale del Progetto.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti oggetto dei lavori, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate negli elaborati grafici e descrittivi progettuali.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano gli articoli del presente Disciplinare.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 6 di 38
---	--	---	--

## 2 SEZIONE 0 – NORME DI RIFERIMENTO

**D. M. Infrastrutture Trasporti 17 gennaio 2018** (GU Serie Generale n.42 del 20-02-2018 - Suppl. Ordinario n. 8) - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»

**Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti** (G.U. 11 febbraio 2019 n. 35 – Suppl. Ord.) *“Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 17 gennaio 2018”*

**Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti**  
*“Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 14 gennaio 2008”.*

### **Legge 5 novembre 1971 n. 1086**

” Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”

### **Legge 2 febbraio 1974 n. 64**

” Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”

**D.P.R. 06.06.2001 n° 380 e s.m.i** *“Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”*

**D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207** *Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»*

**D.Lgs. 09.04.2008, n° 81 e s.m.i.**, *Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.*

### **UNI EN 1992-1-1**

“Progettazione delle strutture di calcestruzzo”

### **UNI EN 206-1**

Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità.

### **UNI 11104**

Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1.

### **UNI EN 13670-1**

Esecuzione di strutture di calcestruzzo – Requisiti comuni per prescrivere la messa in opera e la stagionatura.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 7 di 38
---	--	---	--

**Linee Guida per il Calcestruzzo Preconfezionato.**

**Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale.**

**Linee Guida sui Calcestruzzi Strutturali ad Alta Resistenza.**

**REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO** del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione.

**C.N.R. B.U. n. 104 - 1984**

Identificazione delle rocce più comuni impiegate come aggregati stradali

**C.N.R. B.U. n. 139 - 1992**

Norme sugli aggregati: criteri e requisiti di accettazione degli aggregati impiegati nelle sovrastrutture stradali

**C.N.R. B.U. n. 146 (14/12/92)**

Determinazione del modulo di deformazione  $M_a$  e  $M_d$  mediante prova di carico a doppio ciclo con piastra circolare.

**C.N.R. B.U. n. 176 – 1995**

Requisiti di accettazione e di posa in opera di misti granulari non legati naturali o corretti o di frantumazione per strati di fondazione e di base.

**UNI EN 13285:2010**

Miscele non legate - Specifiche

**UNI EN 13286-47:2012**

Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Parte 47: Metodo di prova per la determinazione dell'indice di portanza CBR, dell'indice di portanza immediata e del rigonfiamento.

**UNI EN ISO 14688-1:2013**

Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni Parte 1: Identificazione e descrizione

**UNI EN ISO 14688-2:2013**

Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Parte 2: Principi per una classificazione

**UNI EN 13242:2013**

Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 8 di 38
---	--	---	--

**UNI EN 13249:2014**

Geotessili e prodotti affini – Caratteristiche richieste per l’impiego nella costruzione di strade e di altre aree soggette a traffico (escluse ferrovie e l’inclusione in conglomerati bituminosi)

**Norma CEI EN 61386-24 (CEI 23-116)**

Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 24: Prescrizioni particolari – Sistemi di tubi interrati

**UNI EN 1401-1:2009**

Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema

**UNI EN 1917:2004**

Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre e con armature tradizionali.

**CEI EN 61400-1**

3° edizione, 01/04/2007, “Turbine eoliche Parte 1: Prescrizioni di progettazione”.

**Tutte le altre norme e/o disposizioni in vigore**, eventualmente non citate nell’elenco suesposto, oppure entrate in vigore o che devono entrare in vigore entro la data di inizio dei lavori comprese quelle emanate dall’UNI, dal CEI e dai loro enti federati e/o da qualsiasi altro organismo con potere di emanazione di norme.

	<p align="center"><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b></p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 9 di 38</p>
---	--	--	---

### **3 SEZIONE I - STRADE DI ACCESSO ALL'IMPIANTO**

#### **3.1 Strade di accesso e viabilità di servizio**

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

FASE 1 – STRADE DI CANTIERE (sistemazioni provvisorie)

FASE 2 – STRADE DI ESERCIZIO (sistemazioni finali)

Nella definizione del layout dell'impianto si sfrutta al massimo la viabilità esistente sul sito (carrarecce sterrate, piste, sentieri ecc.). La viabilità interna all'impianto risulterà, pertanto, costituita dall'adeguamento delle strade esistenti, integrata da tratti di strade da realizzare ex novo per poter raggiungere la posizione di ogni aerogeneratore.

##### **3.1.1 Fase 1 – strade di cantiere**

Durante la fase di cantiere è previsto l'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione dei nuovi tracciati stradali. La viabilità dovrà essere capace di permettere il transito nella fase di cantiere delle autogrù necessarie ai sollevamenti ed ai montaggi dei vari componenti dell'aerogeneratore, oltre che dei mezzi di trasporto dei componenti stessi dell'aerogeneratore.

La sezione stradale avrà una larghezza variabile al fine di permettere senza intralcio il transito dei mezzi di trasporto e di montaggio necessari al tipo di attività che si svolgeranno in cantiere. Sui tratti in rettilineo è garantita una larghezza minima di 5 m. Le livellette stradali seguono quasi fedelmente le pendenze attuali del terreno. È garantito un raggio planimetrico di curvatura minimo in asse pari a 35 m. L'adeguamento o la costruzione ex-novo della viabilità di cantiere garantirà il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali o artificiali oggi esistenti in loco.

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

##### **Tracciamento stradale**

Pulizia del terreno consistente nello scoticamento per uno spessore medio di 50 cm

##### **Formazione del sottofondo**

È costituito dal terreno, naturale o di riporto, sul quale viene messa in opera la soprastruttura, a sua volta costituita dallo strato di fondazione e dallo strato di finitura;

##### **Formazione della sezione stradale**

comprende opere di scavo e rilevati nonché opere di consolidamento delle scarpate e dei rilevati nelle zone di maggiore pendenza

##### **Realizzazione dello strato di fondazione**

è il primo livello della soprastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo; lo strato di fondazione, costituito da un opportuno misto granulare di pezzatura fino a 15 cm, deve essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 40 cm;

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 10 di 38
---	--	---	---

### **Realizzazione dello strato di finitura**

costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli poiché non è previsto il manto bituminoso, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito di circa 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato da una pezzatura con diametro massimo di 3 cm, mentre natura e caratteristiche del misto, modalità di stesa e di costipamento, rimangono gli stessi definiti per lo strato di fondazione.

### **3.1.2 Fase 2 – strade di esercizio**

La fase seconda prevede la regolarizzazione del tracciato stradale utilizzato in fase di cantiere, secondo gli andamenti precisati nel progetto della viabilità di esercizio; prevede altresì il ripristino della situazione ante operam di tutte le aree esterne alla viabilità finale e utilizzate in fase di cantiere nonché la sistemazione di tutti gli eventuali materiali e inerti accumulati provvisoriamente.

L'andamento della strada sarà regolarizzata e la sezione della carreggiata utilizzata in fase di cantiere sarà di circa 5 m, mentre tutti i cigli dovranno essere conformati e realizzati secondo le indicazioni della direzione lavori, e comunque riutilizzando terreno proveniente dagli scavi seguendo pedissequamente il tracciato della viabilità di esercizio.

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

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

## **3.2 Oneri e prescrizioni esecutive per particolari tipi di opere connesse alla realizzazione della viabilità, e criteri di misurazione**

### **3.2.1 Scavi di sbancamento a sezione ampia e a sezione ristretta**

#### **3.2.1.1 Scavi a sezione ampia**

Le seguenti specifiche valgono anche per la realizzazione delle piazzole (vedi SEZIONE II) e per la realizzazione delle fondazioni (vedi SEZIONE III).

Si definiscono scavi di sbancamento quelli eseguiti con qualunque mezzo meccanico a qualunque profondità, in terreni di qualsiasi natura e consistenza compresa la roccia tenera e dura, in presenza o meno di acqua, occorrenti per:

- spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere i manufatti;

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 11 di 38
---	--	---	---

- scotico dello strato superficiale di humus;
- tagli di terrapieni;
- formazione di piazzali, strade, rampe incassate;
- apertura di trincee stradali, compresi cassonetti e cunette;
- formazione ed approfondimento di fossi e canali di vasta superficie, ecc.;
- scavo delle platee di fondazione e fondazioni di particolari dimensioni.

In generale sono considerati di sbancamento tutti quegli scavi nei quali l'ampiezza è preponderante rispetto alla profondità e tale da permettere di operare, all'interno degli stessi, mezzi di scavo e di trasporto.

Sono pure considerati scavi di sbancamento quelli sopra definiti e che l'Appaltatore, per qualsiasi ragione, esegue a mano oppure con mezzi meccanici operanti al di fuori dell'area dello scavo, ma che avrebbero potuto essere eseguiti con mezzi meccanici operanti all'interno dell'area di scavo.

### **3.2.1.2 Scavi a Sezione Ristretta**

In generale sono considerati scavi a sezione ristretta tutti quegli scavi nei quali l'ampiezza, a prescindere dalla lunghezza, è nettamente inferiore alla profondità di scavo.

Gli scavi a sezione ristretta vengono eseguiti in genere per:

- interramenti di sottoservizi quali cavi elettrici e tubazioni e simili;
- realizzazioni di travi di fondazione e simili;

### **3.2.1.3 Prescrizioni Esecutive scavi a sezione ampia e sezione ristretta**

Le prescrizioni che seguono sono valide qualunque sia la natura geologica delle terre, in presenza o meno d'acqua.

- a) Gli scavi per qualsiasi genere di lavoro, eseguiti a mano e/o con mezzi meccanici, in terreni di qualsiasi natura e consistenza, sia all'asciutto che in acqua, devono essere eseguiti fino alla quota di progetto e con le dimensioni prescritte, e secondo le eventuali prescrizioni particolari fornite per iscritto dalla Committente all'atto dell'esecuzione. L'Appaltatore può, per ragioni particolari di lavoro, e comunque previa autorizzazione scritta della Direzione Lavori, approfondire gli scavi oltre la quota di progetto, o estenderli oltre le dimensioni prescritte; in tali casi però non gli verrà riconosciuto il maggior scavo eseguito e l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese, oltre al normale rinterro, al riempimento della maggior sezione di scavo ed al relativo compattamento, impiegando materiale idoneo approvato dalla Direzione Lavori.
- b) L'Appaltatore deve inoltre provvedere, a propria cura e spese, alla realizzazione e manutenzione delle opere necessarie affinché le acque eventualmente scorrenti sulla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi, togliendo ogni impedimento che si oppone al regolare deflusso delle acque ed ogni causa di rigurgito, anche ricorrendo all'apertura di fossi di guardia, di canali fuggatori, scoline, pozzi perdenti, ecc.; il tutto senza provocare danni ad altri manufatti ed opere, e senza causare interruzione nei lavori in genere.

	<p align="center"><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b></p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 12 di 38</p>
---	--	--	--

- c) I materiali provenienti dagli scavi di ogni genere o dalle demolizioni dei trovanti restano di proprietà della Committente. L'Appaltatore può utilizzare i materiali stessi per l'esecuzione di tutte quelle opere per le quali essi siano ritenuti idonei, previa autorizzazione scritta della Direzione Lavori. Detti materiali potranno essere depositati, a cura e spese dell'Appaltatore, in un luogo opportunamente scelto entro l'area di cantiere, per essere poi ripresi e utilizzati a tempo opportuno. I materiali provenienti da scavi in roccia possono essere utilizzati, se ritenuti idonei dalla Direzione Lavori, per murature e fondazioni stradali e, in subordine, per formazione di rilevati. I materiali non utilizzabili o non ritenuti idonei per altri impieghi nei lavori, devono essere portati a rifiuto fuori dall'area di cantiere; in ogni caso i materiali depositati non devono provocare impedimenti o danni ai lavori, alle proprietà pubbliche e private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.
- d) Particolare cura si deve usare durante i lavori di scavo, nei riguardi di fabbricati ed opere limitrofe e delle relative fondazioni. L'Appaltatore deve adottare, a sua cura e spese, tutti i provvedimenti atti ad evitare danni ed a garantire l'incolumità di persone e cose, assumendosene la totale responsabilità.
- e) Se durante gli scavi vengono rinvenute opere, canalizzazioni, cunicoli, cavi di qualsiasi tipo, tubazioni in genere ed altri manufatti, previsti o imprevisi, l'Appaltatore deve fare quanto necessario perché le opere suddette restino nella situazione originaria e non risultino danneggiate dai lavori in corso. La Direzione Lavori deve essere immediatamente avvisata dei suddetti rinvenimenti, sia per dare le istruzioni del caso, che per disporre, eventualmente, le opportune varianti del progetto. L'Appaltatore è comunque responsabile dei danni alle opere interessate dai lavori, nonché dei danni che dovessero derivare dalla manomissione delle stesse. L'eventuale riparazione delle opere rinvenute e danneggiate ed i danni conseguenti sono a totale carico dell'Appaltatore.
- f) Nel caso di rinvenimento di materiali contenenti sostanze nocive, l'Appaltatore deve preventivamente chiedere alla Direzione Lavori istruzioni sul loro trattamento e destinazione, istruzioni alle quali deve poi attenersi scrupolosamente. I relativi costi saranno oggetto di apposita trattativa.

#### **3.2.1.4 Prescrizioni Esecutive rinterro scavi e costipamento**

- a) Il riutilizzo dei materiali di scavo in cantiere sarà obiettivo prioritario anche al fine di ridurre il trasporti a discarica.
- b) I rinterri devono essere eseguiti collocando il materiale a strati di spessore non superiore ai 30 cm scartando, nel caso di materiale roccioso, quelle pezzature che non consentono di raggiungere un'adeguata compattazione.
- c) Il materiale impiegato per il rinterro di scavi deve essere sano e privo di sostanze putrescibili, e comunque di qualità e caratteristiche preventivamente approvate dalla Direzione Lavori.
- d) Qualora il materiale proveniente dallo scavo, a giudizio della Direzione Lavori, non sia ritenuto idoneo per i rinterri, deve essere impiegato materiale proveniente da cave di prestito o da altri luoghi. In questo caso l'Appaltatore ha diritto ad essere compensato per la fornitura, il carico, il

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 13 di 38
---	--	---	---

trasporto e lo scarico.

### **3.2.1.5 Oneri Compresi**

Oltre agli oneri derivanti dalle prescrizioni di cui ai precedenti paragrafi, sono compresi nei prezzi i seguenti oneri:

- a) pulizia del terreno, consistente nel taglio di alberi, cespugli, arbusti, ecc. ed estirpazione di radici, ceppaie ed altro materiale deperibile, fino alla distanza di 1 m intorno all'area dello scavo;
- b) trasporto e scarico totale o parziale del materiale scavato, asciutto o bagnato, dal luogo di scavo fino al luogo o ai luoghi di scarico, all'interno dell'area di cantiere, scelti dalla Direzione Lavori entro un raggio di 5000 m.
- c) livellamento del fondo degli scavi, regolarizzazione delle pareti e/o delle scarpate e formazione di eventuali gradoni;
- d) eventuali opere provvisorie a sostegno delle pareti degli scavi, costituite da semplici sbadacchiature in legno e/o in ferro, puntellamenti, armature di qualsiasi materiale, nonché gli oneri derivanti dalla presenza di dette opere provvisorie. Nessun compenso spetta all'Appaltatore per il mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato in dette sbadacchiature, armature, tute, ecc.
- e) per scavi in roccia, eseguiti a qualunque profondità, con uso di esplosivi, compressori, martelli demolitori, punte e fioretti, ecc., qualsiasi costo sostenuto per ottenere dalle Autorità competenti i permessi per l'impiego di esplosivi. L'impiego di esplosivi deve comunque essere approvato dalla Direzione Lavori e dalla Committente e deve avvenire adottando tutte le precauzioni e cure necessarie in relazione alla natura delle rocce da rimuovere, allo scopo di evitare il disgregamento della roccia stessa oltre il perimetro di scavo previsto dal progetto, e sul fondo. Gli scavi aggiuntivi che si rendessero necessari per l'eliminazione di parti disgregate e il risanamento delle pareti o del fondo, i relativi rinterri con materiale approvato dalla Direzione Lavori, eventuali danni provocati dagli esplosivi alle opere adiacenti, nonché i relativi rifacimenti, sono a completo carico dell'Appaltatore;
- f) formazione di rampe di accesso al piano di sbancamento ed eventuale successivo ripristino dell'area;
- g) demolizioni/asportazioni di trovanti di volume non superiore a 0,25 mc.

### **3.2.1.6 Norme Di Misurazione**

- a) La misurazione degli scavi di sbancamento è effettuata con il metodo delle sezioni ragguagliate. All'atto della consegna dei lavori, l'Appaltatore esegue in contraddittorio con la Direzione Lavori il controllo delle quote effettive del terreno in base alle sezioni trasversali e la verifica delle distanze tra le sezioni stesse.
- b) Il volume degli scavi è determinato in base a tali rilievi ed a quelli da praticarsi ad opera finita o a parti di essa purché finite, con riferimento alle sagome delle sezioni tipo ed alle quote di progetto.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 14 di 38
---	--	---	---

- c) Per lo scavo di sedi stradali resta inteso che la sagoma di progetto delimitante le aree di scavo è quella che segue il fondo dei cassonetti.
- d) Per lo scavo di sbancamento in roccia tenera eseguito con l'ausilio di esplosivo e/o di martello demolitore, sarà applicabile il prezzo concordato solo per le porzioni di scavo per le quali si sia resa strettamente necessaria tale metodologia.

### 3.2.2 Riporti e rilevati

I riporti previsti potranno essere eseguiti con:

- materiali provenienti da scavi e/o da depositi esistenti nell'area di cantiere;
- materiali provenienti da cave all'interno e/o all'esterno dell'area di cantiere.

In base alla destinazione i riporti vengono così distinti:

- 1) riporti e/o rilevati destinati a costituire riempimento generale di aree fino alle quote di progetto esclusi gli spessori previsti per la fondazione stradale;
- 2) riporti destinati a costituire il corpo di rilevati stradali, escluse gli spessori previsti per le fondazioni stradale propriamente detta;

L'esecuzione dei riporti, essendo subordinata al programma generale di esecuzione degli impianti, può subire variazioni, sia nel programma che nelle modalità esecutive.

Per i criteri da seguire nel progetto e nell'esecuzione dei lavori, per quanto non specificato, si rinvia alle norme elencate nella sezione 0.

#### 3.2.2.1 Prescrizioni esecutive per riporti e rilevati

##### Preparazione del piano di posa dei riporti

- a) Per la preparazione del piano di posa dei riporti, l'Appaltatore deve provvedere, se necessario, al taglio delle piante, all'estirpamento delle ceppaie, radici, arbusti, ecc. ed al loro trasporto fuori dall'area di cantiere. L'Appaltatore deve altresì provvedere all'asportazione dello strato superficiale di terreno vegetale.
- b) La prefissata profondità di 50 cm relativa alla pulizia del terreno ed all'asportazione del terreno vegetale, può essere maggiorata o diminuita qualora la Direzione Lavori lo ritenga necessario. La Direzione Lavori può richiedere che il terreno vegetale degli strati superficiali venga trattenuto ed accatastato ai lati dell'area per essere successivamente utilizzato per il rivestimento di scarpate, banchine, ecc. In tal caso l'Appaltatore deve assicurare il regolare smaltimento delle acque e che non venga ostacolato il lavoro di cantiere.
- c) Quando i riporti da eseguire devono poggiare su declivi con pendenza superiore al 15%, l'Appaltatore deve provvedere all'esecuzione, lungo il pendio, di gradoni con inclinazione del 2-3% inversa a quella del terreno.
- d) Effettuata la rimozione dello strato di terreno vegetale, o raggiunta a seguito di sbancamento la quota d'imposta del riporto, deve essere eseguita, ove ritenuta necessaria a giudizio della Direzione Lavori, la compattazione del piano di posa del riporto con numero di otto passate di rullo compressore avente un peso minimo di 6 t.

	<p align="center"><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b></p>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 15 di 38
---	--	---	---

- e) Il piano di posa del riporto, per uno spessore di almeno 20 ÷ 40 cm, dovrà essere compattato fino a raggiungere il 90% della densità AASHTO Modificata.
- f) La Direzione Lavori, a cura e spese dell'Appaltatore potrà verificare il grado di costipamento; nel caso il limite sia inferiore al 90%, l'Appaltatore dovrà operare affinché detto valore sia raggiunto.

### **Materiali**

Per la formazione dei riporti alle quote prescritte, devono essere impiegati, in generale, e salvo quanto più avanti prescritto, fino al loro totale esaurimento, tutti i materiali provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti nel corso dei lavori, se appartenenti ai gruppi A1, A3, A2-4 e A2-5. Materiali diversi potranno essere utilizzati solo a giudizio della Direzione Lavori. Qualora i materiali di cui sopra vengano a mancare in tutto o in parte, i materiali occorrenti devono essere prelevati da cave gestite da terzi, o da cave di prestito predisposte all'uso dall'Appaltatore.

I materiali provenienti da cave, se diversi da quelli prescritti, per essere resi idonei alla formazione di riporti in conformità alle richieste, possono essere sottoposti ad adeguati trattamenti preliminari (vagliamenti, frantumazione, miscelazione od altro), tali da farli rientrare nel tipo di terra prescritta. La necessità di procedere a tali trattamenti, nonché il tipo e le modalità esecutive del trattamento stesso, devono essere stabiliti tra Appaltatore e Direzione Lavori a seguito di indagini in sito e/o prove di laboratorio, eseguite a cura e spese dell'Appaltatore.

In casi particolari, e sempre previa autorizzazione della Direzione Lavori, le cave di prestito possono essere ubicate anche all'interno dell'area di cantiere.

Nel caso di utilizzazione di cave interne i riporti vengono valutati come segue:

- la cavatura viene compensata con il prezzo relativo allo sbancamento come da elenco prezzi. in base al volume rilevato a compattazione eseguita;
- la formazione del riporto viene compensata con i prezzi relativi alla sistemazione di riporti con impiego di materiale proveniente dagli scavi in cantiere previsti nell'elenco prezzi.

Nel caso che i materiali, per poter corrispondere alle caratteristiche prescritte, richiedano trattamenti preliminari speciali e/o la miscelazione con inerti non reperibili in sito, verrà stabilito, caso per caso, un sovrapprezzo a compenso di detti oneri. Tale sovrapprezzo, comunque, sarà sempre inferiore alla differenza fra il prezzo per l'esecuzione di riporto con materiali provenienti da cave fuori dell'area di cantiere, ed il prezzo di scavo più il prezzo per la formazione del riporto, valutati come sopra precisato.

### **Certificazione dei materiali**

Qualora sia necessario utilizzare materiali provenienti da cave di prestito, materiali devono essere accompagnati da relativa certificazione secondo le norme relative vigenti.

### **Esecuzione dei riporti**

- a) La stessa del materiale di formazione del riporto deve essere eseguita in strati di spessore proporzionato alla natura del materiale ed al mezzo costipante usato; comunque ogni strato non deve avere uno spessore superiore a 30 cm. Ogni strato deve avere la pendenza necessaria per permettere un rapido smaltimento delle acque piovane, ma non superiore al 3%. L'umidità del materiale impiegato per ogni strato deve essere tale da rendere possibile il costipamento richiesto.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 16 di 38
---	--	---	---

Sarà cura dell'Appaltatore operare mediante inumidimento con acqua erogata con adatto spruzzatore, o mediante essiccamento od altri trattamenti, affinché si rientri nei valori ottimali di umidità, qualora le condizioni delle terre differiscano dagli stessi.

- b) La compattazione deve essere eseguita con mezzi giudicati idonei dalla Direzione Lavori ed adatti, quando il caso lo richieda, ad eseguire i costipamenti in aree ristrette ed in presenza di fondazioni. Qualora vengano impiegati rulli costipatori, questi non devono avere peso inferiore a 6 t. La compattazione deve essere eseguita procedendo dai bordi dell'area da compattare verso il centro compiendo un sufficiente numero di passate, che in ogni caso non deve essere inferiore a 8. L'impiego dei mezzi costipanti deve conferire in ogni caso, ai singoli strati di materiale, un grado di costipamento uguale o superiore al 90% della densità AASHTO Modificata.
- c) Nella formazione dei riporti, devono essere riservati agli strati superiori i materiali migliori disponibili, siano questi provenienti dagli scavi previsti che da cave locali o di prestito. In ogni caso la Direzione Lavori si riserva di stabilire caso per caso la sequenza di posa delle varie qualità di materiali.
- d) Nei riporti costituiti con frammenti rocciosi, questi ultimi non devono avere dimensioni trasversali superiori a 20 cm. L'Appaltatore deve avere cura di non lasciare vuoti tra i singoli ciottoli, provvedendo ad intasarli con materiale fine esente da limo, argilla e materiale organico, in modo da costituire una massa-base assestata e compattata. L'Appaltatore deve curare di distribuire in modo uniforme nella parte inferiore del riporto i frammenti rocciosi più grossolani, riservando per gli strati superiori quelli di pezzatura inferiore a 10 cm.
- e) Onde preservare il corpo del riporto dall'umidità eventualmente risalente per capillarità dal piano di posa, o per preservare lo stesso dall'eventuale presenza di acqua in movimento orizzontale al piede, qualora il riporto o il sottofondo siano costituiti da terre, la Direzione Lavori può ordinare all'Appaltatore di provvedere alla stesura sul piano di posa di un opportuno geotessile, da definirsi caso per caso in funzione delle caratteristiche delle terre, eseguendo, eventualmente, anche drenaggi adeguati.
- f) L'Appaltatore deve consegnare i riporti con scarpate regolari e spianate con i cigli bene allineati e profilati, compiendo a sua cura e spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate. e l'espurgo delle eventuali cunette.

### **Rivestimenti con terra vegetale**

Nella costruzione dei rilevati l'Appaltatore deve tener conto, riducendo opportunamente la sezione del progetto del rilevato, che le scarpate a richiesta della Direzione Lavori, possono venire rivestite con terreno vegetale per uno spessore di circa 15-20 cm. Il terreno necessario può provenire sia dagli scoticamenti in cantiere, che da altra origine purché posseda, a giudizio della Direzione Lavori, caratteristiche tali da assicurare l'attecchimento e lo sviluppo della vegetazione.

### **Inghiaiamento superficiale**

L'inghiaimento superficiale è un trattamento di finitura di aree non pavimentate, ottenuto eseguendo la stessa di ghiaietto o pietrisco in uno strato uniforme e con superficie regolare. Il ghiaietto e il

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 17 di 38
---	--	---	---

pietrisco devono avere la pezzatura massima di 25 mm, con coefficiente di uniformità superiore a 4 e con meno del 5% di passante al setaccio 0,075 mm, classificabile nel gruppo "GW" secondo la Tabella U.S.C.S. Il materiale deve essere perfettamente pulito ed esente da corpi estranei. Lo spessore minimo dello strato non deve essere inferiore a 5 cm.

### **3.2.2.2 Oneri compresi**

Oltre agli oneri derivanti dalle prescrizioni di cui ai precedenti punti del presente Capitolato, l'Appaltatore deve considerare compresi nei prezzi unitari dell'elenco prezzi i seguenti oneri:

- a) l'esecuzione dei tracciamenti e la predisposizione di tutte le modifiche occorrenti per l'esatta profilatura dei riporti;
- b) la predisposizione ed il disarmo di eventuali armature, impalcature, puntellamenti, e le relative perdite parziali o totali di legname e ferri all'uopo impiegati;
- c) tutti gli oneri inerenti all'approvvigionamento dei materiali, sia presso cave gestite da terzi che da cave di prestito, tanto in terreni privati che di Enti Pubblici e/o Demaniali, intendendosi compresa la sistemazione delle cave a lavori ultimati, nel caso si tratti di cave di prestito;
- d) gli oneri per eventuali rampe, piste di accesso, ecc. (scavi, riporti, costipamenti) le cui quantità non verranno contabilizzate;
- e) gli oneri inerenti alle prove di laboratorio sui materiali, ed alle prove da effettuare per verificare il raggiungimento delle densità e delle altre caratteristiche richieste. Le prove suddette sono definite, nel numero e nelle modalità, di comune accordo tra Direzione lavori e Appaltatore;
- f) gli oneri per i trattamenti preliminari dei materiali, al fine di renderli idonei all'impiego.

### **3.2.2.3 Note ai prezzi**

- a) Il prezzo per i riporti comprende tutti gli oneri per l'esecuzione della stessa del materiale e del relativo costipamento, sia a mano che con mezzi meccanici speciali, in spazi molto ridotti, sotto ed attorno a tubazioni e a manufatti, e comunque in punti di difficile accessibilità.
- b) Il prezzo per la fornitura dei materiali, sia per i riporti che per il rivestimento delle scarpate, ecc., è comprensivo del costo dell'eventuale cavatura, del carico, trasporto da qualsiasi distanza e scarico nel luogo di impiego.
- c) Il prezzo di scavo con cui viene compensata la fornitura a piè d'opera dei materiali provenienti da cave interne al cantiere, include gli oneri per la cavatura, carico, trasporto nell'ambito del cantiere, senza depositi intermedi, e scarico nei luoghi di impiego e/o di deposito indicati dalla Direzione Lavori.
- d) Il prezzo per la esecuzione di riporto con l'impiego di materiali provenienti da scavi o da cave interne al cantiere, e per la messa in opera di terreno vegetale per rivestimento di scarpate, banchine, aiuole, ecc., include tutti gli oneri necessari per dare le opere finite secondo le prescrizioni.
- e) Il sovrapprezzo per il prelievo di materiali da depositi predisposti all'interno del cantiere include gli oneri per carico, trasporto nell'ambito del cantiere e scarico nel luogo di impiego. Esso verrà valutato in base al volume rilevato a compattazione eseguita, e viene applicato

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 18 di 38
---	--	---	---

solamente nel caso che i punti di deposito siano situati a distanza dal luogo di impiego superiore a 5000 m. Tale sovrapprezzo non viene applicato qualora l'Appaltatore, per sua comodità, realizzi depositi intermedi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

- f) Per quanto non specificato vale quanto previsto nelle voci di elenco prezzi.

#### **3.2.2.4 Norme di misurazione**

- a) Il computo dei volumi sarà effettuato con il metodo delle sezioni ragguagliate e avverrà a compattazione eseguita.
- b) All'atto della consegna dei lavori, l'Appaltatore deve eseguire in contraddittorio con la Direzione Lavori il controllo delle quote effettive del terreno in base alle sezioni trasversali e la verifica delle distanze tra le sezioni stesse.
- c) Il volume dei riporti deve essere determinato in base a tali rilievi ed a quelli da effettuare ad opere finite od a parti di esse purché finite, con riferimento alle quote di progetto. Nel calcolo del volume dei riporti deve essere computato anche quello corrispondente allo spessore dello scotico effettuato per raggiungere il piano di posa del riporto stesso, secondo le disposizioni della Committente.
- d) Dal computo dei volumi devono essere detratti i volumi delle opere d'arte e di tutte quelle opere che venissero eseguite prima della formazione del riporto.

 <b>TENPROJECT</b>	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 19 di 38
---	--	---	---

## **4 SEZIONE II - PIAZZOLE DI MONTAGGIO DEI COMPONENTI DELL'AEROGENERATORE**

### **4.1 Piazzola di montaggio**

Per consentire il montaggio dell'aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola di montaggio.

Inoltre, per ogni torre, è prevista la realizzazione delle opere temporanee per il montaggio del braccio gru, costituite da piazzole ausiliare, dove si posizioneranno le gru di supporto, e da una pista lungo la quale verrà montato il braccio della gru principale.

La realizzazione delle piazzole di montaggio e stoccaggio, intese come ubicazione e dimensionamento, avverrà secondo prescrizioni fornite dal costruttore dell'aerogeneratore e secondo quanto rappresentato dagli elaborati del progetto esecutivo.

Al fine di ottimizzare il lavoro, possono essere consentite piccole modifiche nel posizionamento, sia planimetrico che altimetrico; tali modifiche devono essere autorizzate dalla Direzione dei lavori garantendo sempre solidalmente:

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

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

1. la prima fase prevede l'asportazione di un primo strato di terreno dello spessore di circa 50 cm che rappresenta l'asportazione dello strato di terreno vegetale, che l'appaltatore provvederà ad accantonare in un apposito sito all'interno dell'area di cantiere, per poter essere successivamente riutilizzato secondo quanto descritto successivamente, se necessario e previa autorizzazione della Direzione Lavori, provvederà al taglio delle piante, all'estirpazione delle ceppaie, radici ed arbusti ed al loro trasporto fuori dall'area di cantiere;
2. la seconda fase prevede l'eventuale asportazione dello strato inferiore di terreno fino al raggiungimento della quota del piano di posa della massicciata stradale secondo le indicazioni della Direzione Lavori e/o del geologo designato dalla committenza; questa massa di terreno, nel caso in cui non dovesse essere riutilizzata nelle quantità e nei modi stabiliti dalla Direzione Lavori in qualunque altra attività del cantiere stesso, dovrà essere conferita a discarica autorizzata o comunque smaltita secondo legge;
3. la terza fase prevede, qualora la quota di terreno scoticato sia ad una quota inferiore a quella del piano di posa della massicciata stradale, la realizzazione di un rilevato con materiale proveniente da cave di prestito o con materiale di risulta del cantiere previa autorizzazione ed accertamento dell'idoneità del materiale stesso da parte della Direzione Lavori;

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 20 di 38
---	--	---	---

4. la quarta fase consisterà nella preventiva compattazione del piano di posa della massicciata. La superficie di posa deve essere priva di acque stagnanti e quale che sia la natura dei terreni costituenti il sottofondo, esso deve essere opportunamente costipato ricorrendo ai più idonei rulli di costipamento, poiché per il sottofondo visto la mole di carichi che transiteranno e stazioneranno sulla stessa, si richiede un grado di costipamento maggiore o uguale al 95% della densità massima di riferimento (AASHTO Modificato), per uno spessore dell'ordine di 20 ÷ 40 cm. Qualora la natura del sottofondo sia tale per cui nonostante il corretto trattamento dello stesso non è possibile il raggiungimento del modulo suddetto si potrà ricorrere all'uso di materiale geotessile o di quant'altro l'appaltatore dovesse ritenere più opportuno;
5. la quinta ed ultima fase prevede la realizzazione dello strato di fondazione o massicciata di tipo stradale come già indicata nel paragrafo apposito.

Le piazzole dovranno comunque essere capaci di resistere alle sollecitazioni derivanti dallo stazionamento e funzionamento delle autogrù e dei mezzi di trasporto necessarie ai sollevamenti ed ai montaggi dei vari componenti dell'aerogeneratore.

Tale funzionalità della singola piazzola dovrà essere confermata dalle ditte che provvederanno ai trasporti ed ai montaggi degli aerogeneratori e che comunque è garantita dal rispetto del progetto.

L'appaltatore dovrà inoltre provvedere, a propria cura e spese alla realizzazione e manutenzione delle opere necessarie affinché la acque eventualmente scorrenti sulla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi, togliendo ogni impedimento che si oppone al regolare deflusso delle acque, anche ricorrendo all'apertura di fossi di guardia, di canali fagatori, scoline, ecc., il tutto senza provocare danni ad altri manufatti ed opere, e senza causare interruzioni nei lavori in genere.

I materiali accantonati per un successivo riutilizzo non dovranno in alcun modo creare danni o impedimenti ai lavori ed alle altre attività del cantiere, alle proprietà pubbliche e private ed il libero deflusso delle acque scorrenti di superficie.

Se durante gli scavi saranno rinvenute opere, canalizzazioni, tubazioni, cunicoli o qualunque altro manufatto, previsto o impreveduto, l'appaltatore deve fare quanto necessario perché le opere suddette restino nella situazione originaria e non risultino danneggiate dai lavori in corso. La Direzione Lavori deve essere immediatamente avvisata dei suddetti rinvenimenti, sia per dare le istruzioni del caso, che per disporre, eventualmente, le opportune varianti del progetto. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni che dovessero derivare dalla manomissione delle stesse. L'eventuale riparazione delle opere rinvenute e danneggiate ed i danni conseguenti sono a totale carico dell'appaltatore.

In caso di scavi in presenza d'acqua, si devono eseguire tutte le opere provvisorie necessarie e sufficienti, per il deflusso naturale delle acque freatiche degli scavi. Qualora risulti impossibile esaurire le acque con opere provvisorie, si devono utilizzare pompe o altri mezzi idonei, nel numero e con le portate e prevalenze tali da garantire la continuità dei lavori. Inoltre, si dovranno adottare tutti gli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte e dei calcestruzzi durante l'esecuzione dei getti di fondazione. In ogni caso qualora l'acqua venga eliminata mediante opere provvisorie o con

	<p align="center"><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b></p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 21 di 38</p>
---	--	--	--

l'utilizzo delle pompe, lo scavo è considerato all'asciutto ai fini della contabilità, e tutte le opere provvisoriale ed eventuali noli saranno contabilizzati a parte.

Al termine dei lavori di montaggio degli aerogeneratori e del cablaggio della parte elettrica, si dovrà procedere alle operazioni di ripristino e sistemazione finale secondo quanto rappresentato dagli elaborati di progetto. Le operazioni di ripristino si concluderanno con la rinaturalizzazione delle aree non interessate dalla fase di esercizio dell'impianto, utilizzando sia l'eventuale terreno non vegetale opportunamente vagliato che il terreno vegetale accantonato durante i lavori. Il terreno non vegetale sarà utilizzato per i raccordi delle scarpate di sterro e riporto definitive con il profilo naturale del terreno garantendo la stabilità dei pendii e delle quote del terreno per tutta la durata dell'impianto. Il terreno vegetale sarà utilizzato come ricoprimento e sistemazione finale garantendo l'attecchimento e lo sviluppo della vegetazione ante-operam.

## **2.1 Oneri, prescrizioni esecutive per particolari tipi di opere connesse alla realizzazione delle piazzole, e criteri di misurazione**

RIFERIMENTO SEZIONE I

	<p align="center"><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b></p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 22 di 38</p>
---	--	--	--

## **5 SEZIONE III - LAVORI DI SCAVO PER LA REALIZZAZIONE DEL PIANO DI POSA DEL PLINTO DELL' AEROGENERATORE E RIPRISTINO FINALE**

### **5.1 Opere di scavo per l'esecuzione del plinto**

Per tale categoria di opere si intende:

- a) la realizzazione degli scavi di sbancamento a sezione ampia per la realizzazione delle opere di fondazione;
- b) Il ricoprimento, il costipamento e la regolarizzazione delle aree scavate, per consentire il montaggio degli aerogeneratori;
- c) La rinaturalizzazione delle aree interessate al termine dei lavori di montaggio della torre eolica.

Lo scavo necessario per alloggiare il plinto dell'aerogeneratore, essendo la base della fondazione di forma circolare o comunque poligonale, interessa un volume complessivo di forma tronco conica. Le dimensioni dello scavo saranno quelle minime possibili tali da possedere i requisiti di sicurezza e di auto portanza delle pareti e consentite le operazioni di armature e cassetatura per il getto di calcestruzzo. Ove necessario l'appaltatore provvederà alla puntellatura delle pareti di scavo secondo quanto previsto dalle norme tecniche vigenti e le norme in materia di sicurezza.

La profondità dello scavo per la posa del magrone di fondazione dovrà essere quella indicata negli elaborati di progetto. Le modifiche relative alla quota prevista per il getto del magrone di fondazione dovranno essere autorizzate dalla direzione Lavori. Lo scavo di sbancamento per far posto al plinto di fondazione avverrà dopo il picchettamento in sito e in contraddittorio tra la DDLL e l'appaltatore, e potrà avvenire con qualsiasi tipo di mezzo meccanico che l'appaltatore riterrà opportuno, escludendo l'utilizzo di mine ed esplosivi e secondo le specifiche fasi già indicate al paragrafo 2.1 "Piazzole di montaggio".

Una volta eseguito il getto delle fondazioni, la loro stagionatura ed il loro disarmo, lo scavo potrà essere interrato, previa autorizzazione della Direzione lavori.

Il terreno da utilizzare dovrà essere prima di tutto quello non vegetale proveniente dalla trivellazione dei pali di fondazione; successivamente quello relativo allo scavo del plinto di fondazione ed infine quello vegetale accantonato.

La sistemazione finale dovrà essere eseguita secondo quanto stabilito dagli elaborati di progetto o, in alternativa, secondo quanto disposto dalla Direzione lavori fermo restante gli eventuali oneri non previsti che dovessero risultare da sistemazione diversa da quella prevista nel progetto e nei computi metrici.

	<p align="center"><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b></p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 23 di 38</p>
---	--	--	--

## **6 SEZIONE IV - REALIZZAZIONE DEL PLINTO E PALI DI FONDAZIONE DELLA TORRE**

### **6.1 Esecuzione dei plinti di fondazione**

Le opere preliminari necessarie per eseguire il plinto di fondazione sono le seguenti:

- lo scotico del terreno vegetale e lo scavo di sbancamento del terreno necessario al raggiungimento della quota stabilita dalla DD.LL. del piano di posa dei plinti di fondazione, per realizzare le fondazioni delle torri eoliche (vedi SEZIONE III);
- la regolarizzazione e la messa in sicurezza delle pareti di scavo;
- il trasporto e lo scarico delle armature dei conci in acciaio di fissaggio dell'aerogeneratore, e il posizionamento in aree prossime alle posizioni di definitivo montaggio;
- la sistemazione in area prossima allo scavo di fondazione del terreno rimosso, previo vaglio e separazione del terreno vegetale dal materiale arido, al fine di riutilizzare il terreno vegetale per il ripristino e il ricoprimento delle aree di servizio da effettuarsi dopo la fase di montaggio degli aerogeneratori (vedi sezione III);
- la predisposizione delle tubazioni che consentiranno l'alloggiamento dei cavi elettrici;
- la posa in opera del magrone di fondazione secondo quanto previsto dagli elaborati progettuali;
- la posa in opera del gruppo tirafondi compreso l'esatto posizionamento nonché il controllo e la verifica della sua perfetta orizzontalità;
- la posa in opera dei ferri di armatura del plinto di fondazione;
- la cassetta, il getto di calcestruzzo aventi le caratteristiche prefissate dagli elaborati di calcolo strutturali;
- il disarmo della cassetta del plinto, previo assenso da parte della Direzione dei lavori;
- Il rinterro del plinto di fondazione nelle modalità di cui alla Sezione III e previo assenso da parte della Direzione lavori;
- Il plinto dovrà essere gettato includendo il gruppo di tirafondi fornito dal costruttore del generatore eolico; detto gruppo dovrà risultare posato in ottemperanza alle tolleranze dimensionali e di posizionamento dettate dalle prescrizioni del costruttore e dovrà essere collegato all'armatura secondo quanto prescritto dal progetto stesso. La realizzazione del getto dovrà essere programmata e coordinata, dipendendo l'opera dalla presenza in cantiere del gruppo di tirafondi, e quindi dalla consegna del manufatto da parte del costruttore del generatore eolico;
- Sono comprese tutte le opere principali inerenti ed accessorie, quali la posa in opera delle casseforme, di eventuali materiali speciali da predisporre al di sotto del plinto (materassini in polistirene ad alta densità, geostuoie ...), il tutto in conformità a quanto previsto dal progetto, dai calcoli strutturali, dalle prescrizioni del costruttore dell'aerogeneratore e secondo quanto

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 24 di 38
---	--	---	---

disposto dalla Direzione Lavori.

## 6.2 Pali trivellati in calcestruzzo armato

Vanno realizzati gettando in opera il calcestruzzo in un foro trivellato nel terreno, con asportazione di materiale corrispondente al volume del fusto del palo, di norma mediante attrezzature a percussione o a rotazione.

Il sostegno delle pareti dello scavo, in dipendenza della natura del terreno e delle altre condizioni cui l'esecuzione dei pali può essere soggetta, sarà assicurato in uno dei seguenti modi:

- a) mediante infissione di rivestimento tubolare provvisorio in acciaio;
- b) con l'ausilio di fanghi bentonitici in quiete nel cavo o in circolazione tra il cavo e una apparecchiatura di separazione dei detriti.

Per i pali trivellati su terreno sommerso d'acqua si farà ricorso, per l'attraversamento del battente d'acqua, all'impiego di un rivestimento tubolare di acciaio opportunamente infisso nel terreno di imposta, avente le necessarie caratteristiche meccaniche per resistere agli sforzi e alle sollecitazioni indotte durante l'infissione anche con uso di vibratori; esso sarà di lunghezza tale da sporgere dal pelo d'acqua in modo da evitare invasamenti e consentire sia l'esecuzione degli scavi sia la confezione del palo.

Tale rivestimento tubolare costituirà cassero a perdere per la parte del palo interessata dal battente d'acqua. L'infissione del tubo-forma dovrà, in ogni caso, precedere lo scavo. Nel caso in cui non si impieghi il tubo di rivestimento il diametro nominale del palo sarà pari al diametro dell'utensile di perforazione.

Qualora si impieghi fango di perforazione per il sostegno delle pareti del foro, si procederà con le modalità stabilite per i diaframmi in calcestruzzo armato.

La trivellazione del foro va eseguita con continuità; sono consentite solo le soste legate ai normali turni di lavoro. In caso di sospensioni di durata superiore ad otto ore, alla ripresa della trivellazione va rilevata la quota di fondo foro e confrontata con quella rilevata prima della sospensione.

Raggiunta la quota fissata per la base del palo, il fondo dovrà essere accuratamente sgombrato dai detriti di perforazione, melma, materiale sciolto smosso dagli utensili di perforazione, ecc.

Il getto del calcestruzzo deve essere eseguito senza alcuna interruzione, iniziando dal fondo del foro, mediante un tubo convogliatore in acciaio (di diametro interno non minore di 20 cm) la cui estremità inferiore deve rimanere sempre immersa nel getto per almeno 1 metro. In nessun caso sarà consentito di porre in opera il conglomerato cementizio precipitandolo nel cavo direttamente dalla bocca del foro.

Per assicurarsi della continuità del palo è opportuno controllare il volume di calcestruzzo immesso nel foro, paragonandolo con quello teorico, calcolato in base al diametro nominale del palo.

Il getto di calcestruzzo deve essere proseguito di almeno 50 - 100 cm al disopra del piano di imposta previsto in progetto per le soprastanti strutture di fondazione tratto deve essere demolito, prima della costruzione delle suddette strutture, avendo cura di non danneggiare i ferri di armatura.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 25 di 38
---	--	---	---

Il cemento sarà del tipo pozzolanico o d'altoforno.

L'Appaltatore dovrà predisporre impianti ed attrezzature per la confezione, il trasporto e la posa in opera del conglomerato cementizio di potenzialità tale da consentire il completamento delle operazioni di getto di ogni palo, qualunque ne sia il diametro e la lunghezza senza interruzioni. Nel caso di impiego del tubo di rivestimento provvisorio, l'estrazione dello stesso dovrà essere eseguita gradualmente adottando tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità od inclusioni di materiali estranei al corpo del palo.

Le armature metalliche dovranno essere assemblate fuori opera e calate nel foro prima dell'inizio del getto del conglomerato cementizio; nel caso in cui il palo sia armato per tutta la lunghezza, esse dovranno essere mantenute in posto nel foro, sospendendole dall'alto e non appoggiandole sul fondo. Le armature dovranno essere provviste di opportuni dispositivi distanziatori e centratori atti a garantire una adeguata copertura di conglomerato cementizio sui ferri che sarà di 5 cm.

Inoltre, tutte le gabbie dovranno essere munite di staffe circolari interne di irrigidimento con interasse non superiore a ml 2,00 e di diametro non inferiore a 20mm. All'interno della gabbia saranno predisposti tre tubi (diametro pari a 2 pollici) acciaio o ferro ricotto con giunzioni filettate, per tutta la lunghezza del palo e gli stessi dovranno essere disposti a triangolo per la esecuzione delle prove non distruttive

I sistemi di getto dovranno essere in ogni caso tali da non danneggiare l'armatura nè alterarne la posizione, rispetto ai disegni di progetto e per la perfetta esecuzione delle letture delle prove non distruttive.

A giudizio della Direzione dei lavori, i pali che ad un controllo, anche con trivellazione in asse, risultassero comunque difettosi, dovranno essere rifatti.

	<p align="center"><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b></p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 26 di 38</p>
---	--	--	--

## **7 SEZIONE V – OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO**

### **7.1 Prescrizioni generali sulle lavorazioni**

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni previste dal progetto ed alle norme contenute nella legge n. 1086/1971 e nelle relative norme tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086 in seguito "L 1086/71" nonché del DM 17-01-2018 e delle Norme Uni relative.

- a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0°C, salvo il ricorso ad opportune cautele.
- b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate. Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:
  - saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
  - manicotto filettato;
  - sovrapposizione secondo le prescrizioni progettuali e secondo la normativa vigente e secondo le prescrizioni del produttore dell'aerogeneratore.
- c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare avente raggio prescritto dagli elaborati di progetto e comunque non inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.
- d) Per gli ancoraggi metallici da annegare nel getto di calcestruzzo, ci si atterrà a quanto prescritto dagli elaborati progettuali e dalle prescrizioni del produttore dell'aerogeneratore.
- e) Il calcestruzzo deve essere vibrato secondo le prescrizioni progettuali, le norme e le linee guida specifiche.
- f) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

#### **7.1.1 Specificazione delle prescrizioni tecniche**

##### **Inerti per conglomerati cementizi e per malte**

- a) Gli aggregati per conglomerati cementizi devono essere conformi alla norma UNI EN 12522:2008, naturali e di frantumazione devono essere costituiti da elementi puliti, non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature, idonei per l'impiego in

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 27 di 38
---	--	---	---

opere di ingegneria civile.

- b) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti.
- c) Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove o, per i prodotti industriali, accettare l'attestazione di conformità alle norme rilasciate dal produttore sulla base d'idonea documentazione.
- d) La qualità degli inerti nonché la composizione granulometrica dovrà essere conforme alla normativa vigente in materia ed i materiali dovranno essere certificati secondo le norme specifiche.

### **Acqua**

L'acqua deve essere conforme alla norma UNI EN 1008:2003, dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri e/o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate, incolore, inodore e sotto agitazione non dovrà dare luogo a formazione di schiume persistenti.

### **Impasti di conglomerato cementizio**

- a) Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal progetto, **dalla legge 1086/71, dal DM del 17-01-2018, dalla Circolare n.7 del 21-01-2019 e dalle norme UNI relative.**
- b) Gli impasti dovranno essere accompagnati dalla certificazione di conformità prevista dalle stesse norme. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto e al procedimento di posa in opera del conglomerato nonché alle prescrizioni di progetto e delle norme specifiche.
- c) L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza delle caratteristiche previste.
- d) L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

### **Armature per calcestruzzo**

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo dell'art. 21 "L 1086/71" e nelle norme tecniche approvate con **DM del 17-01-2018 e dalla Circolare n.7 del 21-01-2019**. È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine e dall'eventuale centro di trasformazione.

### **Modalità di prova, controllo, collaudo**

- a) Per i controlli sul conglomerato e la sua resistenza caratteristica a compressione ci si atterrà a quanto previsto dalla legge "1086/71" e nelle norme tecniche approvate con **DM del 17-01-2018 e dalla Circolare n.7 del 21-01-2019**. La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto. I prelievi dei campioni necessari per i controlli avverranno al momento della posa in opera dei casseri. Oltre ai prelievi previsti al capitolo 11 del NTC2018, visto il tipo di struttura, la Direzione lavori potrà richiedere prove attestanti la qualità

	<p align="center"><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b></p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 28 di 38</p>
---	--	--	--

del cls consegnato. In particolare, oltre ai canonici prelievi, potranno essere richieste le seguenti prove su calcestruzzo fresco:

- Lo slump test;
  - il rapporto acqua/cemento del calcestruzzo fresco;
  - la determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata;
  - la determinazione della massa dell'unità di volume del calcestruzzo fresco.
- b) Per i controlli sugli acciai per calcestruzzo si farà riferimento a quanto previsto dalla legge "1086/71" e nelle norme tecniche approvate con DM del 17-01-2018 e dalla Circolare n.7 del 21-01-2019. In particolare, si procederà al prelievo delle barre in acciaio per all'accertamento delle caratteristiche tramite prove di laboratorio prescritte ed eseguite secondo la normativa vigente da laboratori autorizzati.

## 7.1.2 Norme di misurazione

### Calcestruzzi

I calcestruzzi per fondazioni e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

### Conglomerato cementizio armato

- a) Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.
- b) Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si devono intendere compresi, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.
- c) I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco.
- d) Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.
- e) Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata saranno valutati secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 29 di 38
---	--	---	---

## 8 SEZIONE VI – OPERE COSTITUITE DA COMPONENTI PREFABBRICATI IN C.A. E C.A.P.

### 8.1 Controllo ed accettazione delle forniture

Le forniture di elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p. dovranno essere accompagnate dai DDT (Documenti di Trasporto).

I DDT dovranno riportare almeno:

- I dati identificativi del produttore;
- Il tipo fornitura e le caratteristiche dimensionali, che dovrà corrispondere a quelle di progetto;
- Il peso dei singoli elementi.

Ai DDT dovranno essere allegati:

- certificato di origine firmato dal produttore, e dal Direttore Tecnico responsabile della produzione; il certificato deve garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata presso il Servizio Tecnico Centrale;
- attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale.

Ogni elemento prefabbricato prodotto in serie, deve essere appositamente **contrassegnato da marchiatura fissa, indelebile o comunque non rimovibile**, in modo da garantire la rintracciabilità del produttore e dello stabilimento di produzione, nonché individuare la serie di origine dell'elemento. Inoltre, per manufatti di peso superiore ad 8 kN, dovrà essere indicato in modo visibile, anche il peso dell'elemento.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 30 di 38
---	--	---	---

## **9 SEZIONE VII - OPERE COSTITUITE DA COMPONENTI IN ACCIAIO DA CARPENTERIA**

### **9.1 Controllo ed accettazione delle forniture**

Le forniture degli elementi in acciaio da carpenteria dovranno essere accompagnate dai DDT (Documenti di Trasporto).

I DDT dovranno riportare almeno:

- I dati identificativi del centro di trasformazione;
- Il tipo di acciaio costituente le strutture che dovrà corrispondere a quelle previste nelle relazioni sui materiali;
- Il peso delle strutture.

Ai DDT dovranno ed essere allegati (11.1-11.3.1.4 11.3.1.5-11.3.1.7 DM 17-01-2018):

#### **Certificazione acciaio**

- Attestati di qualificazione delle acciaierie o certificato di idoneità tecnica all'impiego rilasciati dal Servizio Tecnico Centrale dei lavori pubblici (nel caso di prodotti non marcati CE);
- Certificazione relativa ai bulloni;

#### **Certificazione relativa al centro di trasformazione**

- Attestazione di dichiarazione di attività rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale o equivalente;
- Attestati da parte del centro di trasformazione di aver eseguito le prove interne, compreso i test di verifica sulla saldabilità degli acciai utilizzati ed i controlli non distruttivi sulle saldature e relativi certificati di controllo (rif.11.3.4.5 NTC 2018).

	<p align="center"><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b></p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 31 di 38</p>
---	--	--	--

## **10 SEZIONE VIII – REALIZZAZIONE DEL CAVIDOTTO E LINEE DI COMUNICAZIONE**

### **10.1 Lavori civili per la posa dei cavi di energia e di comunicazione dell'impianto**

#### **10.1.1 Scavo a sezione ristretta e rinterri**

I lavori civili da effettuare per la realizzazione del cavidotto dell'impianto eolico, possono dividersi in:

- scavi a sezione ristretta per la posa dei cavi di energia e di comunicazione per il collegamento degli aerogeneratori;
- scavi a sezione ristretta per la posa dei cavi di energia e di comunicazione per il collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione elettrica;
- Rinterri degli scavi secondo le indicazioni di progetto.

#### **10.1.2 Prescrizioni esecutive per la realizzazione e rinterro degli scavi, oneri e criteri di misurazione**

##### **10.1.2.1 Prescrizioni Per Scavi A Sezione Ristretta**

- a) Per la realizzazione del cavidotto si dovranno predisporre scavi a sezione ristretta aventi larghezza e profondità definita dagli elaborati di progetto. Il tracciato planimetrico sarà quello rappresentato dagli elaborati di progetto e materializzato in sito tramite l'apposizione di picchetti come da eventuale planimetria di picchettamento.
- b) Gli scavi a sezione ristretta dovranno essere eseguiti con macchine escavatrici di qualsiasi tipo, purché di ingombro adeguato, in relazione all'ubicazione ed alle dimensioni degli scavi.
- c) Il fondo scavo deve essere regolare, senza fratture, sfaldature, residui organici o comunque dannosi. Le sporgenze devono essere eliminate ed i vuoti non devono essere riempiti con i materiali scavati.
- d) Il materiale scavato dovrà essere accumulato ai lati dello scavo per facilitare successivamente il rinterro degli scavi stessi.
- e) Durante la posa dei cavi di energia e di comunicazione, occorrerà scavo tenere sgombro il fondo dello scavo da qualsiasi pietra o altro che vi sia caduta dentro.

##### **10.1.2.2 Prescrizioni per il Rinterro Degli Scavi a Sezione Ristretta**

- a) Al termine dello scavo si predisporranno, dal basso verso l'alto i vari materiali previsti dalle sezioni tipo di progetto comprensivi di cavi di energia, tubazioni, nastro segnalatore, tegolino di protezione, corda di rame, fibra ottica, sabbia e terreno naturale e quant'altro previsto.
- b) I materiali di riempimento devono essere stesi per strati non maggiori di 30 cm e ben compattati in modo da evitare successivi assestamenti e cedimenti successivi in

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 32 di 38
---	--	---	---

corrispondenza dei tracciati di scavo.

- c) Il materiale di rinterro, eccetto sabbia e quant'altro prescritto, ove possibile, sarà ricavato dal materiale di risulta dello scavo.
- d) La sabbia eventualmente prevista per l'alloggiamento delle tubazioni e dei cavi dovrà essere di fiume, di cava, ecc., purché la stessa risulti lavata e vagliata ed assolutamente priva di materiali più grossolani della sabbia.

#### **10.1.2.3 Oneri compresi**

Nelle operazioni di scavo a sezione ristretta e rinterro, sono comprese tutte le lavorazioni necessarie ed incluse nelle voci di elenco prezzi, compreso gli eventuali oneri per le puntellature degli scavi.

#### **10.1.2.4 Norme Di Misurazione**

- a) Gli scavi di trincee per cavi elettrici vengono computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area in sezione per la lunghezza dello scavo.
- b) Nel caso l'Appaltatore, per ragioni sue particolari, esegua gli scavi a sezione obbligata prima del superiore scavo di sbancamento generale, lo scavo a sezione obbligata viene contabilizzato dalla quota di fondo dello sbancamento a fondo scavo come da progetto.

	<p align="center"><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b></p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 33 di 38</p>
---	--	--	--

## **11 SEZIONE IX – REALIZZAZIONE STAZIONE ELETTRICA**

### **11.1 Scavi di sbancamento e rilevati**

RIFERIMENTO SEZIONE I

### **11.2 Scavi a sezione ristretta per alloggiamento tubi per cavi e per rete di smaltimento acque meteoriche**

#### **11.2.1 Prescrizioni Per Scavi A Sezione Ristretta**

Per la realizzazione dei vari collegamenti all'interno della stazione si dovranno predisporre scavi a sezione ristretta aventi larghezza e profondità adeguata alla posa dei cavi o dei tubi previsti dagli elaborati di progetto. Il tracciato planimetrico sarà quello rappresentato dagli elaborati di progetto ed eventualmente materializzato in sito tramite l'apposizione di picchetti come da eventuale planimetria di picchettamento.

Gli scavi a sezione ristretta dovranno essere eseguiti con macchine escavatrici di qualsiasi tipo, purché di ingombro adeguato, in relazione all'ubicazione ed alle dimensioni degli scavi.

Il fondo scavo deve essere regolare, senza fratture, sfaldature, residui organici o comunque dannosi. Le sporgenze devono essere eliminate ed i vuoti non devono essere riempiti con i materiali scavati.

Il materiale scavato dovrà essere accumulato ai lati dello scavo per facilitare successivamente il rinterro degli scavi stessi.

Durante la posa dei cavi di energia e di comunicazione, occorrerà scavo tenere sgombro il fondo dello scavo da qualsiasi pietra o altro che vi sia caduta dentro.

#### **11.2.2 Prescrizioni per il Rinterro Degli Scavi a Sezione Ristretta**

Al termine dello scavo si predisporranno, dal basso verso l'alto i vari materiali previsti dalle sezioni tipo di progetto comprensivi di cavi di energia, tubazioni, nastro segnalatore, tegolino di protezione, corda di rame, fibra ottica, sabbia e terreno naturale e quant'altro previsto.

I materiali di riempimento devono essere stesi per strati non maggiori di 30 cm e ben compattati in modo da evitare successivi assestamenti e cedimenti successivi in corrispondenza dei tracciati di scavo.

Il materiale di rinterro, eccetto sabbia e quant'altro prescritto, ove possibile, sarà ricavato dal materiale di risulta dello scavo.

La sabbia eventualmente prevista per l'alloggiamento delle tubazioni e dei cavi dovrà essere di fiume, di cava, ecc., purché la stessa risulti lavata e vagliata ed assolutamente priva di materiali più grossolani della sabbia.

La parte finale del rinterro dovrà tener conto di quanto previsto per il pacchetto di fondazione e finitura

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 34 di 38
---	--	---	---

del piazzale.

### 11.2.3 Oneri compresi

Nelle operazioni di scavo a sezione ristretta e rinterro, sono comprese tutte le lavorazioni necessarie ed incluse nelle voci di elenco prezzi, compreso gli eventuali oneri per le puntellature degli scavi.

### 11.2.4 Norme Di Misurazione

Gli scavi di trincee per cavi elettrici vengono computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area in sezione per la lunghezza dello scavo.

Nel caso l'Appaltatore, per ragioni sue particolari, esegua gli scavi a sezione obbligata prima del superiore scavo di sbancamento generale, lo scavo a sezione obbligata viene contabilizzato dalla quota di fondo dello sbancamento a fondo scavo come da progetto.

## 11.3 Tubazioni e pozzetti e caditoie

### 11.3.1 Tubazioni

#### 11.3.1.1 Materiali

Le tubazioni previste sia per l'alloggiamento cavi che per lo scarico delle acque meteoriche dovranno essere conformi a quanto previsto dagli elaborati di progetto e/o alle norme seguenti norme:

- Tubazioni per scarico acque - UNI EN 1401-1 tipo SN;
- Tubazioni per cavi elettrici interrati - Norma CEI EN 61386-24 (CEI 23-116).

#### 11.3.1.2 Posa

I tubi dovranno essere posati su letto di sabbia o materiale vagliato, secondo quanto prescritto dal progetto, in modo da avere appoggio uniforme per evitare rotture per flessione. Durante la posa è necessario aver cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi o delle guarnizioni di tenuta.

La parte di ingresso ed uscita delle tubazioni nei pozzetti o nei fori predisposti dei locali deve essere adeguatamente sigillata.

### 11.3.2 Pozzetti e caditoie

#### 11.3.2.1 Materiali

I pozzetti e caditoie, carrabili o non carrabili, dovranno essere conformi a quanto previsto dagli elaborati di progetto e/o alle norme UNI EN 1917:2004.

#### 11.3.2.2 Posa

La posa dei pozzetti dovrà garantire che gli stessi siano appoggiati su superficie piana e stabile e che le quote del coperchio e della caditoia siano conformi alle indicazioni di progetto.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 35 di 38
---	--	---	---

## 11.4 Realizzazione piazzale

L'area di piazzale della stazione, al netto delle opere di fondazione, è costituita da parti carrabili e parti non carrabili secondo quanto rappresentato dagli elaborati progettuali. Per entrambi le parti valgono le prescrizioni di seguito riportate.

### 11.4.1 Formazione del sottofondo.

Il sottofondo è costituito dal terreno, naturale o di riporto, sul quale viene messa in opera la soprastruttura, a sua volta costituita dallo strato di fondazione e dallo strato di finitura. La superficie di posa deve essere priva di acque stagnanti e sagomata secondo la pendenza trasversale prevista per la realizzazione del piano transitabile finale. Quale che sia la natura dei terreni costituenti il sottofondo, esso deve essere opportunamente costipato ricorrendo ai più idonei rulli di costipamento, poiché per il sottofondo, visto la mole di carichi che transiteranno all'interno del cantiere, si richiede un grado di costipamento maggiore o uguale al 95% della densità massima di riferimento (AASHTO Modificato), per uno spessore dell'ordine di 20 ÷ 40 cm. Qualora previsto dal progetto o qualora la natura del sottofondo sia tale per cui non sia possibile il costipamento richiesto, si ricorrerà all'uso di materiale geotessile o di quant'altro l'appaltatore dovesse ritenere più opportuno e previo assenso della Direzione Lavori.

### 11.4.2 Realizzazione dello strato di fondazione

La fondazione è il primo livello della soprastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo. Lo strato di fondazione è costituito da un opportuno misto granulare, eventualmente stratificato, secondo i particolari costruttivi del progetto e messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto lo spessore definito dai particolari di progetto. Il misto granulare richiesto, sia esso di cava che di frantumazione, deve essere costituito da elementi sani, tenaci, non gelivi e soddisfare i requisiti riportati nelle norme tecniche C.N.R. – B.U. n. 139/92. Deve essere costituito da materiale frantumato spigoloso e poliedrico. Pertanto, non potranno essere utilizzati misti granulari costituiti da clasti di forma piatta o lenticolari e clasti teneri e friabili. In alternativa, qualora prevista dagli elaborati progettuali o accettato dalla Direzione lavori, potranno essere usati materiali classificati come A1-a in riferimento alla Classificazione dei terreni HRB-AASHTO (CNR-UNI 10006).

Per il costipamento si raccomanda l'impiego di un rullo liscio vibrante di peso compreso tra 6 e 8 t, agente sulla superficie da trattare ad una velocità massima di 1,5 Km/h, ed inoltre ogni singola striscia deve essere rullata con un minimo di 6 passate, con una percentuale di ricoprimento maggiore o uguale al 25%, iniziando dai bordi esterni per terminare con la fascia centrale.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 36 di 38
---	--	---	---

### 11.4.3 Realizzazione dello strato di finitura

Costituisce lo strato finale della sovrastruttura del piazzale sia carrabile che non carrabile. Nelle varie parti del piazzale, secondo quanto previsto dagli elaborati progettuali, la finitura sarà costituita secondo le due modalità di seguito descritte:

- misto granulare stabilizzato; sarà costituito da clasti con diametro massimo di 30mm ed avrà uno spessore compattato finito secondo quanto previsto dai particolari di progetto. Esso deve essere steso innaffiato e rullato così da costituire una sagomatura tale da permettere il drenaggio spontaneo delle acque verso le caditoie previste. La natura, le caratteristiche del misto, la modalità di stesa e di costipamento rimangono gli stessi definiti per lo strato di fondazione.
- misto granulare stabilizzato, come sopra, e pavimentazione in conglomerato bituminoso suddiviso in binder e tappetino di usura.

Gli spessori in entrambi i casi gli spessori finiti compattati dovranno essere quelli previsti dagli elaborati progettuali.

### 11.5 Realizzazione opere in calcestruzzo armato

RIFERIMENTO SEZIONE V.

### 11.6 Opere prefabbricate in c.a.v. per locali e container

#### 11.6.1 Prescrizioni per l'accettazione dei monoblocchi in c.a.v.

RIFERIMENTO SEZIONE VI.

#### 11.6.2 Prescrizioni per posa in opera dei monoblocchi in c.a.v.

I monoblocchi di fondazione saranno posati sullo strato di sabbia livellato o su magrone in cls, secondo quanto riportato sugli elaborati di progetto, controllando che la posa si fatta in modo da garantire la perfetta orizzontalità dei monoblocchi. I monoblocchi in elevazione saranno posati su quelli di fondazione; il piano di giunzione tra i monoblocchi in elevazione e quelli di fondazione sarà opportunamente sigillato e protetto secondo quanto indicato dagli elaborati di progetto. Il piano interno della cabina dovrà trovarsi ad una quota leggermente superiore a quella del piazzale di accesso finito secondo quanto esposto negli elaborati di progetto.

### 11.7 Opere prefabbricate in carpenteria metallica per locali, container e supporti apparecchiature elettriche

#### 11.7.1 Prescrizioni per l'accettazione degli elementi in acciaio da carpenteria

RIFERIMENTO SEZIONE VII.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 37 di 38
---	--	---	---

### **11.7.2 Prescrizioni per posa in opera degli elementi in acciaio da carpenteria**

Gli elementi in acciaio da carpenteria da posare sulle relative fondazioni dovranno essere agganciati da esse con le modalità previste dagli elaborati strutturali e/o dai manuali di montaggio.

	<p align="center"><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b></p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 38 di 38</p>
---	--	--	--

## **12 SEZIONE X - AEROGENERATORE**

### **12.1 Requisiti tecnici minimi degli aerogeneratori**

Gli Aerogeneratori devono essere conformi alle normative tecniche italiane ed Europee, sia per quanto riguarda le caratteristiche elettriche, sia le caratteristiche di resistenza agli eventi estremi del vento. In particolare, l'aerogeneratore dovrà essere conforme alla direttiva macchine e quindi dovrà essere conforme alle normative IEC ENV 61400-1 per quanto riguarda la classe di vento.

Inoltre, dovrà avere tutte le certificazioni per l'impiantistica interna che dovrà essere realizzata conformemente alla normativa in vigore ed i componenti elettrici ed elettronici dovranno essere conformi alle relative normative di prodotto.

La torre in acciaio ed il gruppo tirafondi dovranno essere accompagnati dai certificati di origine di produzione nonché da quelli attestanti il centro di trasformazione secondo le NTC 2018 emanate con DM 17-01-2018 E S.M.I.

La navicella, l'hub e le pale dovranno essere accompagnate da certificazione del produttore.

Per ogni lotto di spedizione dovranno essere prelevati dei campioni relativi alla torre in acciaio per l'esecuzione dei test di laboratorio richiesti dalla Direzione lavori secondo le NTC 2018 E S.M.I.

Al termine del montaggio il costruttore dovrà produrre delle certificazioni sugli assemblaggi delle parti meccaniche ed elettriche relative all'aerogeneratore.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 1 di 38
---	--	---	--

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
	<b>SEZIONE 0 – NORME DI RIFERIMENTO</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>SEZIONE I - STRADE DI ACCESSO ALL'IMPIANTO</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>STRADE DI ACCESSO E VIABILITÀ DI SERVIZIO</b>	<b>9</b>
2.1.1	FASE 1 – STRADE DI CANTIERE	9
2.1.2	FASE 2 – STRADE DI ESERCIZIO	10
<b>2.2</b>	<b>ONERI E PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER PARTICOLARI TIPI DI OPERE CONNESSE ALLA REALIZZAZIONE DELLA VIABILITÀ, E CRITERI DI MISURAZIONE</b>	<b>10</b>
2.2.1	SCAVI DI SBANCAMENTO A SEZIONE AMPIA E A SEZIONE RISTRETTA	10
2.2.2	RIPORTI E RILEVATI	14
<b>3</b>	<b>SEZIONE II - PIAZZOLE DI MONTAGGIO DEI COMPONENTI DELL'AEROGENERATORE</b>	<b>19</b>
<b>3.1</b>	<b>PIAZZOLA DI MONTAGGIO</b>	<b>19</b>
<b>2.1</b>	<b>ONERI, PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER PARTICOLARI TIPI DI OPERE CONNESSE ALLA REALIZZAZIONE DELLE PIAZZOLE, E CRITERI DI MISURAZIONE</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>SEZIONE III - LAVORI DI SCAVO PER LA REALIZZAZIONE DEL PIANO DI POSA DEL PLINTO DELL' AEROGENERATORE E RIPRISTINO FINALE</b>	<b>22</b>
<b>4.1</b>	<b>OPERE DI SCAVO PER L'ESECUZIONE DEL PLINTO</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>SEZIONE IV - REALIZZAZIONE DEL PLINTO E PALI DI FONDAZIONE DELLA TORRE</b>	<b>23</b>
<b>5.1</b>	<b>ESECUZIONE DEI PLINTI DI FONDAZIONE</b>	<b>23</b>
<b>5.2</b>	<b>PALI TRIVELLATI IN CALCESTRUZZO ARMATO</b>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>SEZIONE V – OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO</b>	<b>26</b>
<b>6.1</b>	<b>PRESCRIZIONI GENERALI SULLE LAVORAZIONI</b>	<b>26</b>

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 2 di 38
---	--	---	--

6.1.1	SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	26
6.1.2	NORME DI MISURAZIONE	28
<b>7</b>	<b>SEZIONE VI – OPERE COSTITUITE DA COMPONENTI PREFABBRICATI IN C.A. E C.A.P.</b>	<b>29</b>
7.1	CONTROLLO ED ACCETTAZIONE DELLE FORNITURE	29
<b>8</b>	<b>SEZIONE VII - OPERE COSTITUITE DA COMPONENTI IN ACCIAIO DA CARPENTERIA</b>	<b>30</b>
8.1	CONTROLLO ED ACCETTAZIONE DELLE FORNITURE	30
<b>9</b>	<b>SEZIONE VIII – REALIZZAZIONE DEL CAVIDOTTO E LINEE DI COMUNICAZIONE</b>	<b>31</b>
9.1	LAVORI CIVILI PER LA POSA DEI CAVI DI ENERGIA E DI COMUNICAZIONE DELL’IMPIANTO	31
9.1.1	SCAVO A SEZIONE RISTRETTA E RINTERRI	31
9.1.2	PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER LA REALIZZAZIONE E RINTERRO DEGLI SCAVI, ONERI E CRITERI DI MISURAZIONE	31
<b>10</b>	<b>SEZIONE IX – REALIZZAZIONE STAZIONE ELETTRICA</b>	<b>33</b>
10.1	SCAVI DI SBANCAMENTO E RILEVATI	33
10.2	SCAVI A SEZIONE RISTRETTA PER ALLOGGIAMENTO TUBI PER CAVI E PER RETE DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	33
10.2.1	PRESCRIZIONI PER SCAVI A SEZIONE RISTRETTA	33
10.2.2	PRESCRIZIONI PER IL RINTERRO DEGLI SCAVI A SEZIONE RISTRETTA	33
10.2.3	ONERI COMPRESI	34
10.2.4	NORME DI MISURAZIONE	34
10.3	TUBAZIONI E POZZETTI E CADITOIE	34
10.3.1	TUBAZIONI	34
10.3.2	POZZETTI E CADITOIE	34
10.4	REALIZZAZIONE PIAZZALE	35
10.4.1	FORMAZIONE DEL SOTTOFONDO.	35
10.4.2	REALIZZAZIONE DELLO STRATO DI FONDAZIONE	35
10.4.3	REALIZZAZIONE DELLO STRATO DI FINITURA	36
10.5	REALIZZAZIONE OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO	36
10.6	OPERE PREFABBRICATE IN C.A.V. PER LOCALI E CONTAINER	36
10.6.1	PRESCRIZIONI PER L’ACCETTAZIONE DEI MONOBLOCCHI IN C.A.V.	36
10.6.2	PRESCRIZIONI PER POSA IN OPERA DEI MONOBLOCCHI IN C.A.V.	36

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 3 di 38
---	--	---	--

<b>10.7 OPERE PREFABBRICATE IN CARPENTERIA METALLICA PER LOCALI, CONTAINER E SUPPORTI APPARECCHIATURE ELETTRICHE</b>	<b>36</b>
10.7.1 PRESCRIZIONI PER L'ACCETTAZIONE DEGLI ELEMENTI IN ACCIAIO DA CARPENTERIA	36
10.7.2 PRESCRIZIONI PER POSA IN OPERA DEGLI ELEMENTI IN ACCIAIO DA CARPENTERIA	37
<b>11 SEZIONE X - AEROGENERATORE</b>	<b>38</b>
11.1 REQUISITI TECNICI MINIMI DEGLI AEROGENERATORI	38

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 4 di 38
---	--	---	--

## 1 PREMESSA

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico costituito da 7 aerogeneratori della potenza di 6 MW ciascuno, per una potenza di 42 MW, integrato con un sistema di accumulo con batterie agli ioni da 20 MW, per una potenza complessiva in immissione di 62 MW da installare nel comune di Suni (OR) e Sindia (NU) alle località "S'ena e Cheos", "Tiruddone" e "Ferralzos", con opere di connessione alla rete di trasmissione nazionale ricadenti nel comune Macomer (NU) alla località "Mura de Putzu". Proponente dell'iniziativa è la società Orta Energy 9 srl.

Il sito di installazione degli aerogeneratori è ubicato tra i centri abitati di Suni e Sindia, dai quali gli aerogeneratori più prossimi distano rispettivamente 4,5 km e 2,5 km.

Gli aerogeneratori sono collegati tra loro mediante un cavidotto in media tensione interrato denominato "cavidotto interno" che sarà posato quasi totalmente al di sotto di viabilità esistente e che giunge fino alla cabina di raccolta, prevista nel comune di Sindia alla località "Piena Porcalzos" nei pressi della strada comunale Miali Spina.

Dalla cabina di raccolta parte il tracciato del cavidotto interrato in media tensione "esterno", che corre su strada esistente e che, dopo circa 19 km, raggiunge la stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV di progetto (in breve SE di utenza).

La SE di utenza, infine, è collegata in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV della futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 380/150 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea a 380 kV "Ittiri - Selargius".

All'interno della stazione di utenza è prevista l'installazione di un sistema di accumulo di energia denominato BESS - Battery Energy Storage System, basato su tecnologia elettrochimica a ioni di litio, comprendente gli elementi di accumulo, il sistema di conversione DC/AC e il sistema di elevazione con trasformatore e quadro di interfaccia. Il sistema di accumulo è dimensionato per 20 MW con soluzione containerizzata, composto sostanzialmente da:

- 16 Container metallici Batterie HC ISO con relativi sistemi di comando e controllo;
- 8 Container metallici PCS HC ISO per le unità inverter completi di quadri servizi ausiliari e relativi pannelli di controllo e trasformazione BT/MT.

Completano il quadro delle opere da realizzare una serie di adeguamenti temporanei alle strade esistenti necessari a consentire il passaggio dei mezzi eccezionali di trasporto delle strutture costituenti gli aerogeneratori.

In fase di realizzazione dell'impianto sarà necessario predisporre un'area logistica di cantiere con le funzioni di stoccaggio materiali e strutture, ricovero mezzi, disposizione dei baraccamenti necessari alle maestranze (fornitore degli aerogeneratori, costruttore delle opere civili ed elettriche) e alle figure deputate al controllo della realizzazione (Committenza dei lavori, Direzione Lavori, Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, Collaudatore).

Al termine dei lavori di costruzione dell'impianto, le aree di cantiere, le opere temporanee di

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 5 di 38
---	--	---	--

adeguamento della viabilità e quelle funzionali alla realizzazione dell'impianto saranno rimosse ed i luoghi saranno ripristinati come ante operam.

Il presente elaborato, redatto ai sensi dell'art. 30 del D.P.R. 207/2010, costituisce il Disciplinare descrittivo e prestazionale del Progetto.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti oggetto dei lavori, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate negli elaborati grafici e descrittivi progettuali.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano gli articoli del presente Disciplinare.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 6 di 38
---	--	---	--

## 2 SEZIONE 0 – NORME DI RIFERIMENTO

**D. M. Infrastrutture Trasporti 17 gennaio 2018** (GU Serie Generale n.42 del 20-02-2018 - Suppl. Ordinario n. 8) - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»

**Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti** (G.U. 11 febbraio 2019 n. 35 – Suppl. Ord.) *“Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 17 gennaio 2018”*

**Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti**  
*“Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 14 gennaio 2008”.*

### **Legge 5 novembre 1971 n. 1086**

” Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”

### **Legge 2 febbraio 1974 n. 64**

” Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”

**D.P.R. 06.06.2001 n° 380 e s.m.i** *“Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”*

**D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207** *Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»*

**D.Lgs. 09.04.2008, n° 81 e s.m.i.**, *Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.*

### **UNI EN 1992-1-1**

“Progettazione delle strutture di calcestruzzo”

### **UNI EN 206-1**

Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità.

### **UNI 11104**

Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1.

### **UNI EN 13670-1**

Esecuzione di strutture di calcestruzzo – Requisiti comuni per prescrivere la messa in opera e la stagionatura.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 7 di 38
---	--	---	--

**Linee Guida per il Calcestruzzo Preconfezionato.**

**Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale.**

**Linee Guida sui Calcestruzzi Strutturali ad Alta Resistenza.**

**REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO** del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione.

**C.N.R. B.U. n. 104 - 1984**

Identificazione delle rocce più comuni impiegate come aggregati stradali

**C.N.R. B.U. n. 139 - 1992**

Norme sugli aggregati: criteri e requisiti di accettazione degli aggregati impiegati nelle sovrastrutture stradali

**C.N.R. B.U. n. 146 (14/12/92)**

Determinazione del modulo di deformazione  $M_a$  e  $M_d$  mediante prova di carico a doppio ciclo con piastra circolare.

**C.N.R. B.U. n. 176 – 1995**

Requisiti di accettazione e di posa in opera di misti granulari non legati naturali o corretti o di frantumazione per strati di fondazione e di base.

**UNI EN 13285:2010**

Miscele non legate - Specifiche

**UNI EN 13286-47:2012**

Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Parte 47: Metodo di prova per la determinazione dell'indice di portanza CBR, dell'indice di portanza immediata e del rigonfiamento.

**UNI EN ISO 14688-1:2013**

Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni Parte 1: Identificazione e descrizione

**UNI EN ISO 14688-2:2013**

Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Parte 2: Principi per una classificazione

**UNI EN 13242:2013**

Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 8 di 38
---	--	---	--

**UNI EN 13249:2014**

Geotessili e prodotti affini – Caratteristiche richieste per l’impiego nella costruzione di strade e di altre aree soggette a traffico (escluse ferrovie e l’inclusione in conglomerati bituminosi)

**Norma CEI EN 61386-24 (CEI 23-116)**

Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 24: Prescrizioni particolari – Sistemi di tubi interrati

**UNI EN 1401-1:2009**

Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema

**UNI EN 1917:2004**

Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre e con armature tradizionali.

**CEI EN 61400-1**

3° edizione, 01/04/2007, “Turbine eoliche Parte 1: Prescrizioni di progettazione”.

**Tutte le altre norme e/o disposizioni in vigore**, eventualmente non citate nell’elenco suesposto, oppure entrate in vigore o che devono entrare in vigore entro la data di inizio dei lavori comprese quelle emanate dall’UNI, dal CEI e dai loro enti federati e/o da qualsiasi altro organismo con potere di emanazione di norme.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 9 di 38
---	--	---	--

### 3 SEZIONE I - STRADE DI ACCESSO ALL'IMPIANTO

#### 3.1 Strade di accesso e viabilità di servizio

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

FASE 1 – STRADE DI CANTIERE (sistemazioni provvisorie)

FASE 2 – STRADE DI ESERCIZIO (sistemazioni finali)

Nella definizione del layout dell'impianto si sfrutta al massimo la viabilità esistente sul sito (carrarecce sterrate, piste, sentieri ecc.). La viabilità interna all'impianto risulterà, pertanto, costituita dall'adeguamento delle strade esistenti, integrata da tratti di strade da realizzare ex novo per poter raggiungere la posizione di ogni aerogeneratore.

##### 3.1.1 Fase 1 – strade di cantiere

Durante la fase di cantiere è previsto l'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione dei nuovi tracciati stradali. La viabilità dovrà essere capace di permettere il transito nella fase di cantiere delle autogrù necessarie ai sollevamenti ed ai montaggi dei vari componenti dell'aerogeneratore, oltre che dei mezzi di trasporto dei componenti stessi dell'aerogeneratore.

La sezione stradale avrà una larghezza variabile al fine di permettere senza intralcio il transito dei mezzi di trasporto e di montaggio necessari al tipo di attività che si svolgeranno in cantiere. Sui tratti in rettilineo è garantita una larghezza minima di 5 m. Le livellette stradali seguono quasi fedelmente le pendenze attuali del terreno. È garantito un raggio planimetrico di curvatura minimo in asse pari a 35 m. L'adeguamento o la costruzione ex-novo della viabilità di cantiere garantirà il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali o artificiali oggi esistenti in loco.

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

##### **Tracciamento stradale**

Pulizia del terreno consistente nello scoticamento per uno spessore medio di 50 cm

##### **Formazione del sottofondo**

È costituito dal terreno, naturale o di riporto, sul quale viene messa in opera la soprastruttura, a sua volta costituita dallo strato di fondazione e dallo strato di finitura;

##### **Formazione della sezione stradale**

comprende opere di scavo e rilevati nonché opere di consolidamento delle scarpate e dei rilevati nelle zone di maggiore pendenza

##### **Realizzazione dello strato di fondazione**

è il primo livello della soprastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo; lo strato di fondazione, costituito da un opportuno misto granulare di pezzatura fino a 15 cm, deve essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 40 cm;

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 10 di 38
---	--	---	---

### **Realizzazione dello strato di finitura**

costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli poiché non è previsto il manto bituminoso, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito di circa 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato da una pezzatura con diametro massimo di 3 cm, mentre natura e caratteristiche del misto, modalità di stesa e di costipamento, rimangono gli stessi definiti per lo strato di fondazione.

### **3.1.2 Fase 2 – strade di esercizio**

La fase seconda prevede la regolarizzazione del tracciato stradale utilizzato in fase di cantiere, secondo gli andamenti precisati nel progetto della viabilità di esercizio; prevede altresì il ripristino della situazione ante operam di tutte le aree esterne alla viabilità finale e utilizzate in fase di cantiere nonché la sistemazione di tutti gli eventuali materiali e inerti accumulati provvisoriamente.

L'andamento della strada sarà regolarizzata e la sezione della carreggiata utilizzata in fase di cantiere sarà di circa 5 m, mentre tutti i cigli dovranno essere conformati e realizzati secondo le indicazioni della direzione lavori, e comunque riutilizzando terreno proveniente dagli scavi seguendo pedissequamente il tracciato della viabilità di esercizio.

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

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

## **3.2 Oneri e prescrizioni esecutive per particolari tipi di opere connesse alla realizzazione della viabilità, e criteri di misurazione**

### **3.2.1 Scavi di sbancamento a sezione ampia e a sezione ristretta**

#### **3.2.1.1 Scavi a sezione ampia**

Le seguenti specifiche valgono anche per la realizzazione delle piazzole (vedi SEZIONE II) e per la realizzazione delle fondazioni (vedi SEZIONE III).

Si definiscono scavi di sbancamento quelli eseguiti con qualunque mezzo meccanico a qualunque profondità, in terreni di qualsiasi natura e consistenza compresa la roccia tenera e dura, in presenza o meno di acqua, occorrenti per:

- spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere i manufatti;

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 11 di 38
---	--	---	---

- scotico dello strato superficiale di humus;
- tagli di terrapieni;
- formazione di piazzali, strade, rampe incassate;
- apertura di trincee stradali, compresi cassonetti e cunette;
- formazione ed approfondimento di fossi e canali di vasta superficie, ecc.;
- scavo delle platee di fondazione e fondazioni di particolari dimensioni.

In generale sono considerati di sbancamento tutti quegli scavi nei quali l'ampiezza è preponderante rispetto alla profondità e tale da permettere di operare, all'interno degli stessi, mezzi di scavo e di trasporto.

Sono pure considerati scavi di sbancamento quelli sopra definiti e che l'Appaltatore, per qualsiasi ragione, esegue a mano oppure con mezzi meccanici operanti al di fuori dell'area dello scavo, ma che avrebbero potuto essere eseguiti con mezzi meccanici operanti all'interno dell'area di scavo.

### **3.2.1.2 Scavi a Sezione Ristretta**

In generale sono considerati scavi a sezione ristretta tutti quegli scavi nei quali l'ampiezza, a prescindere dalla lunghezza, è nettamente inferiore alla profondità di scavo.

Gli scavi a sezione ristretta vengono eseguiti in genere per:

- interramenti di sottoservizi quali cavi elettrici e tubazioni e simili;
- realizzazioni di travi di fondazione e simili;

### **3.2.1.3 Prescrizioni Esecutive scavi a sezione ampia e sezione ristretta**

Le prescrizioni che seguono sono valide qualunque sia la natura geologica delle terre, in presenza o meno d'acqua.

- a) Gli scavi per qualsiasi genere di lavoro, eseguiti a mano e/o con mezzi meccanici, in terreni di qualsiasi natura e consistenza, sia all'asciutto che in acqua, devono essere eseguiti fino alla quota di progetto e con le dimensioni prescritte, e secondo le eventuali prescrizioni particolari fornite per iscritto dalla Committente all'atto dell'esecuzione. L'Appaltatore può, per ragioni particolari di lavoro, e comunque previa autorizzazione scritta della Direzione Lavori, approfondire gli scavi oltre la quota di progetto, o estenderli oltre le dimensioni prescritte; in tali casi però non gli verrà riconosciuto il maggior scavo eseguito e l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese, oltre al normale rinterro, al riempimento della maggior sezione di scavo ed al relativo compattamento, impiegando materiale idoneo approvato dalla Direzione Lavori.
- b) L'Appaltatore deve inoltre provvedere, a propria cura e spese, alla realizzazione e manutenzione delle opere necessarie affinché le acque eventualmente scorrenti sulla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi, togliendo ogni impedimento che si oppone al regolare deflusso delle acque ed ogni causa di rigurgito, anche ricorrendo all'apertura di fossi di guardia, di canali fuggatori, scoline, pozzi perdenti, ecc.; il tutto senza provocare danni ad altri manufatti ed opere, e senza causare interruzione nei lavori in genere.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 12 di 38
---	--	---	---

- c) I materiali provenienti dagli scavi di ogni genere o dalle demolizioni dei trovanti restano di proprietà della Committente. L'Appaltatore può utilizzare i materiali stessi per l'esecuzione di tutte quelle opere per le quali essi siano ritenuti idonei, previa autorizzazione scritta della Direzione Lavori. Detti materiali potranno essere depositati, a cura e spese dell'Appaltatore, in un luogo opportunamente scelto entro l'area di cantiere, per essere poi ripresi e utilizzati a tempo opportuno. I materiali provenienti da scavi in roccia possono essere utilizzati, se ritenuti idonei dalla Direzione Lavori, per murature e fondazioni stradali e, in subordine, per formazione di rilevati. I materiali non utilizzabili o non ritenuti idonei per altri impieghi nei lavori, devono essere portati a rifiuto fuori dall'area di cantiere; in ogni caso i materiali depositati non devono provocare impedimenti o danni ai lavori, alle proprietà pubbliche e private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.
- d) Particolare cura si deve usare durante i lavori di scavo, nei riguardi di fabbricati ed opere limitrofe e delle relative fondazioni. L'Appaltatore deve adottare, a sua cura e spese, tutti i provvedimenti atti ad evitare danni ed a garantire l'incolumità di persone e cose, assumendosene la totale responsabilità.
- e) Se durante gli scavi vengono rinvenute opere, canalizzazioni, cunicoli, cavi di qualsiasi tipo, tubazioni in genere ed altri manufatti, previsti o imprevisi, l'Appaltatore deve fare quanto necessario perché le opere suddette restino nella situazione originaria e non risultino danneggiate dai lavori in corso. La Direzione Lavori deve essere immediatamente avvisata dei suddetti rinvenimenti, sia per dare le istruzioni del caso, che per disporre, eventualmente, le opportune varianti del progetto. L'Appaltatore è comunque responsabile dei danni alle opere interessate dai lavori, nonché dei danni che dovessero derivare dalla manomissione delle stesse. L'eventuale riparazione delle opere rinvenute e danneggiate ed i danni conseguenti sono a totale carico dell'Appaltatore.
- f) Nel caso di rinvenimento di materiali contenenti sostanze nocive, l'Appaltatore deve preventivamente chiedere alla Direzione Lavori istruzioni sul loro trattamento e destinazione, istruzioni alle quali deve poi attenersi scrupolosamente. I relativi costi saranno oggetto di apposita trattativa.

#### **3.2.1.4 Prescrizioni Esecutive rinterro scavi e costipamento**

- a) Il riutilizzo dei materiali di scavo in cantiere sarà obiettivo prioritario anche al fine di ridurre il trasporti a discarica.
- b) I rinterri devono essere eseguiti collocando il materiale a strati di spessore non superiore ai 30 cm scartando, nel caso di materiale roccioso, quelle pezzature che non consentono di raggiungere un'adeguata compattazione.
- c) Il materiale impiegato per il rinterro di scavi deve essere sano e privo di sostanze putrescibili, e comunque di qualità e caratteristiche preventivamente approvate dalla Direzione Lavori.
- d) Qualora il materiale proveniente dallo scavo, a giudizio della Direzione Lavori, non sia ritenuto idoneo per i rinterri, deve essere impiegato materiale proveniente da cave di prestito o da altri luoghi. In questo caso l'Appaltatore ha diritto ad essere compensato per la fornitura, il carico, il

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 13 di 38
---	--	---	---

trasporto e lo scarico.

### **3.2.1.5 Oneri Compresi**

Oltre agli oneri derivanti dalle prescrizioni di cui ai precedenti paragrafi, sono compresi nei prezzi i seguenti oneri:

- a) pulizia del terreno, consistente nel taglio di alberi, cespugli, arbusti, ecc. ed estirpazione di radici, ceppaie ed altro materiale deperibile, fino alla distanza di 1 m intorno all'area dello scavo;
- b) trasporto e scarico totale o parziale del materiale scavato, asciutto o bagnato, dal luogo di scavo fino al luogo o ai luoghi di scarico, all'interno dell'area di cantiere, scelti dalla Direzione Lavori entro un raggio di 5000 m.
- c) livellamento del fondo degli scavi, regolarizzazione delle pareti e/o delle scarpate e formazione di eventuali gradoni;
- d) eventuali opere provvisorie a sostegno delle pareti degli scavi, costituite da semplici sbadacchiature in legno e/o in ferro, puntellamenti, armature di qualsiasi materiale, nonché gli oneri derivanti dalla presenza di dette opere provvisorie. Nessun compenso spetta all'Appaltatore per il mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato in dette sbadacchiature, armature, tute, ecc.
- e) per scavi in roccia, eseguiti a qualunque profondità, con uso di esplosivi, compressori, martelli demolitori, punte e fioretti, ecc., qualsiasi costo sostenuto per ottenere dalle Autorità competenti i permessi per l'impiego di esplosivi. L'impiego di esplosivi deve comunque essere approvato dalla Direzione Lavori e dalla Committente e deve avvenire adottando tutte le precauzioni e cure necessarie in relazione alla natura delle rocce da rimuovere, allo scopo di evitare il disgregamento della roccia stessa oltre il perimetro di scavo previsto dal progetto, e sul fondo. Gli scavi aggiuntivi che si rendessero necessari per l'eliminazione di parti disgregate e il risanamento delle pareti o del fondo, i relativi rinterri con materiale approvato dalla Direzione Lavori, eventuali danni provocati dagli esplosivi alle opere adiacenti, nonché i relativi rifacimenti, sono a completo carico dell'Appaltatore;
- f) formazione di rampe di accesso al piano di sbancamento ed eventuale successivo ripristino dell'area;
- g) demolizioni/asportazioni di trovanti di volume non superiore a 0,25 mc.

### **3.2.1.6 Norme Di Misurazione**

- a) La misurazione degli scavi di sbancamento è effettuata con il metodo delle sezioni ragguagliate. All'atto della consegna dei lavori, l'Appaltatore esegue in contraddittorio con la Direzione Lavori il controllo delle quote effettive del terreno in base alle sezioni trasversali e la verifica delle distanze tra le sezioni stesse.
- b) Il volume degli scavi è determinato in base a tali rilievi ed a quelli da praticarsi ad opera finita o a parti di essa purché finite, con riferimento alle sagome delle sezioni tipo ed alle quote di progetto.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 14 di 38
---	--	---	---

- c) Per lo scavo di sedi stradali resta inteso che la sagoma di progetto delimitante le aree di scavo è quella che segue il fondo dei cassonetti.
- d) Per lo scavo di sbancamento in roccia tenera eseguito con l'ausilio di esplosivo e/o di martello demolitore, sarà applicabile il prezzo concordato solo per le porzioni di scavo per le quali si sia resa strettamente necessaria tale metodologia.

### 3.2.2 Riporti e rilevati

I riporti previsti potranno essere eseguiti con:

- materiali provenienti da scavi e/o da depositi esistenti nell'area di cantiere;
- materiali provenienti da cave all'interno e/o all'esterno dell'area di cantiere.

In base alla destinazione i riporti vengono così distinti:

- 1) riporti e/o rilevati destinati a costituire riempimento generale di aree fino alle quote di progetto esclusi gli spessori previsti per la fondazione stradale;
- 2) riporti destinati a costituire il corpo di rilevati stradali, escluse gli spessori previsti per le fondazioni stradale propriamente detta;

L'esecuzione dei riporti, essendo subordinata al programma generale di esecuzione degli impianti, può subire variazioni, sia nel programma che nelle modalità esecutive.

Per i criteri da seguire nel progetto e nell'esecuzione dei lavori, per quanto non specificato, si rinvia alle norme elencate nella sezione 0.

#### 3.2.2.1 Prescrizioni esecutive per riporti e rilevati

##### Preparazione del piano di posa dei riporti

- a) Per la preparazione del piano di posa dei riporti, l'Appaltatore deve provvedere, se necessario, al taglio delle piante, all'estirpamento delle ceppaie, radici, arbusti, ecc. ed al loro trasporto fuori dall'area di cantiere. L'Appaltatore deve altresì provvedere all'asportazione dello strato superficiale di terreno vegetale.
- b) La prefissata profondità di 50 cm relativa alla pulizia del terreno ed all'asportazione del terreno vegetale, può essere maggiorata o diminuita qualora la Direzione Lavori lo ritenga necessario. La Direzione Lavori può richiedere che il terreno vegetale degli strati superficiali venga trattenuto ed accatastato ai lati dell'area per essere successivamente utilizzato per il rivestimento di scarpate, banchine, ecc. In tal caso l'Appaltatore deve assicurare il regolare smaltimento delle acque e che non venga ostacolato il lavoro di cantiere.
- c) Quando i riporti da eseguire devono poggiare su declivi con pendenza superiore al 15%, l'Appaltatore deve provvedere all'esecuzione, lungo il pendio, di gradoni con inclinazione del 2-3% inversa a quella del terreno.
- d) Effettuata la rimozione dello strato di terreno vegetale, o raggiunta a seguito di sbancamento la quota d'imposta del riporto, deve essere eseguita, ove ritenuta necessaria a giudizio della Direzione Lavori, la compattazione del piano di posa del riporto con numero di otto passate di rullo compressore avente un peso minimo di 6 t.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 15 di 38
---	--	---	---

- e) Il piano di posa del riporto, per uno spessore di almeno 20 ÷ 40 cm, dovrà essere compattato fino a raggiungere il 90% della densità AASHTO Modificata.
- f) La Direzione Lavori, a cura e spese dell'Appaltatore potrà verificare il grado di costipamento; nel caso il limite sia inferiore al 90%, l'Appaltatore dovrà operare affinché detto valore sia raggiunto.

### **Materiali**

Per la formazione dei riporti alle quote prescritte, devono essere impiegati, in generale, e salvo quanto più avanti prescritto, fino al loro totale esaurimento, tutti i materiali provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti nel corso dei lavori, se appartenenti ai gruppi A1, A3, A2-4 e A2-5. Materiali diversi potranno essere utilizzati solo a giudizio della Direzione Lavori. Qualora i materiali di cui sopra vengano a mancare in tutto o in parte, i materiali occorrenti devono essere prelevati da cave gestite da terzi, o da cave di prestito predisposte all'uso dall'Appaltatore.

I materiali provenienti da cave, se diversi da quelli prescritti, per essere resi idonei alla formazione di riporti in conformità alle richieste, possono essere sottoposti ad adeguati trattamenti preliminari (vagliature, frantumazione, miscelazione od altro), tali da farli rientrare nel tipo di terra prescritta. La necessità di procedere a tali trattamenti, nonché il tipo e le modalità esecutive del trattamento stesso, devono essere stabiliti tra Appaltatore e Direzione Lavori a seguito di indagini in sito e/o prove di laboratorio, eseguite a cura e spese dell'Appaltatore.

In casi particolari, e sempre previa autorizzazione della Direzione Lavori, le cave di prestito possono essere ubicate anche all'interno dell'area di cantiere.

Nel caso di utilizzazione di cave interne i riporti vengono valutati come segue:

- la cavatura viene compensata con il prezzo relativo allo sbancamento come da elenco prezzi. in base al volume rilevato a compattazione eseguita;
- la formazione del riporto viene compensata con i prezzi relativi alla sistemazione di riporti con impiego di materiale proveniente dagli scavi in cantiere previsti nell'elenco prezzi.

Nel caso che i materiali, per poter corrispondere alle caratteristiche prescritte, richiedano trattamenti preliminari speciali e/o la miscelazione con inerti non reperibili in sito, verrà stabilito, caso per caso, un sovrapprezzo a compenso di detti oneri. Tale sovrapprezzo, comunque, sarà sempre inferiore alla differenza fra il prezzo per l'esecuzione di riporto con materiali provenienti da cave fuori dell'area di cantiere, ed il prezzo di scavo più il prezzo per la formazione del riporto, valutati come sopra precisato.

### **Certificazione dei materiali**

Qualora sia necessario utilizzare materiali provenienti da cave di prestito, materiali devono essere accompagnati da relativa certificazione secondo le norme relative vigenti.

### **Esecuzione dei riporti**

- a) La stessa del materiale di formazione del riporto deve essere eseguita in strati di spessore proporzionato alla natura del materiale ed al mezzo costipante usato; comunque ogni strato non deve avere uno spessore superiore a 30 cm. Ogni strato deve avere la pendenza necessaria per permettere un rapido smaltimento delle acque piovane, ma non superiore al 3%. L'umidità del materiale impiegato per ogni strato deve essere tale da rendere possibile il costipamento richiesto.

	<p align="center"><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b></p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 16 di 38</p>
---	--	--	--

Sarà cura dell'Appaltatore operare mediante inumidimento con acqua erogata con adatto spruzzatore, o mediante essiccamento od altri trattamenti, affinché si rientri nei valori ottimali di umidità, qualora le condizioni delle terre differiscano dagli stessi.

- b) La compattazione deve essere eseguita con mezzi giudicati idonei dalla Direzione Lavori ed adatti, quando il caso lo richieda, ad eseguire i costipamenti in aree ristrette ed in presenza di fondazioni. Qualora vengano impiegati rulli costipatori, questi non devono avere peso inferiore a 6 t. La compattazione deve essere eseguita procedendo dai bordi dell'area da compattare verso il centro compiendo un sufficiente numero di passate, che in ogni caso non deve essere inferiore a 8. L'impiego dei mezzi costipanti deve conferire in ogni caso, ai singoli strati di materiale, un grado di costipamento uguale o superiore al 90% della densità AASHTO Modificata.
- c) Nella formazione dei riporti, devono essere riservati agli strati superiori i materiali migliori disponibili, siano questi provenienti dagli scavi previsti che da cave locali o di prestito. In ogni caso la Direzione Lavori si riserva di stabilire caso per caso la sequenza di posa delle varie qualità di materiali.
- d) Nei riporti costituiti con frammenti rocciosi, questi ultimi non devono avere dimensioni trasversali superiori a 20 cm. L'Appaltatore deve avere cura di non lasciare vuoti tra i singoli ciottoli, provvedendo ad intasarli con materiale fine esente da limo, argilla e materiale organico, in modo da costituire una massa-base assestata e compattata. L'Appaltatore deve curare di distribuire in modo uniforme nella parte inferiore del riporto i frammenti rocciosi più grossolani, riservando per gli strati superiori quelli di pezzatura inferiore a 10 cm.
- e) Onde preservare il corpo del riporto dall'umidità eventualmente risalente per capillarità dal piano di posa, o per preservare lo stesso dall'eventuale presenza di acqua in movimento orizzontale al piede, qualora il riporto o il sottofondo siano costituiti da terre, la Direzione Lavori può ordinare all'Appaltatore di provvedere alla stesura sul piano di posa di un opportuno geotessile, da definirsi caso per caso in funzione delle caratteristiche delle terre, eseguendo, eventualmente, anche drenaggi adeguati.
- f) L'Appaltatore deve consegnare i riporti con scarpate regolari e spianate con i cigli bene allineati e profilati, compiendo a sua cura e spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate. e l'espurgo delle eventuali cunette.

#### **Rivestimenti con terra vegetale**

Nella costruzione dei rilevati l'Appaltatore deve tener conto, riducendo opportunamente la sezione del progetto del rilevato, che le scarpate a richiesta della Direzione Lavori, possono venire rivestite con terreno vegetale per uno spessore di circa 15-20 cm. Il terreno necessario può provenire sia dagli scoticamenti in cantiere, che da altra origine purché posseda, a giudizio della Direzione Lavori, caratteristiche tali da assicurare l'attecchimento e lo sviluppo della vegetazione.

#### **Inghiaiamento superficiale**

L'inghiaimento superficiale è un trattamento di finitura di aree non pavimentate, ottenuto eseguendo la stessa di ghiaietto o pietrisco in uno strato uniforme e con superficie regolare. Il ghiaietto e il

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 17 di 38
---	--	---	---

pietrisco devono avere la pezzatura massima di 25 mm, con coefficiente di uniformità superiore a 4 e con meno del 5% di passante al setaccio 0,075 mm, classificabile nel gruppo "GW" secondo la Tabella U.S.C.S. Il materiale deve essere perfettamente pulito ed esente da corpi estranei. Lo spessore minimo dello strato non deve essere inferiore a 5 cm.

### **3.2.2.2 Oneri compresi**

Oltre agli oneri derivanti dalle prescrizioni di cui ai precedenti punti del presente Capitolato, l'Appaltatore deve considerare compresi nei prezzi unitari dell'elenco prezzi i seguenti oneri:

- a) l'esecuzione dei tracciamenti e la predisposizione di tutte le modifiche occorrenti per l'esatta profilatura dei riporti;
- b) la predisposizione ed il disarmo di eventuali armature, impalcature, puntellamenti, e le relative perdite parziali o totali di legname e ferri all'uopo impiegati;
- c) tutti gli oneri inerenti all'approvvigionamento dei materiali, sia presso cave gestite da terzi che da cave di prestito, tanto in terreni privati che di Enti Pubblici e/o Demaniali, intendendosi compresa la sistemazione delle cave a lavori ultimati, nel caso si tratti di cave di prestito;
- d) gli oneri per eventuali rampe, piste di accesso, ecc. (scavi, riporti, costipamenti) le cui quantità non verranno contabilizzate;
- e) gli oneri inerenti alle prove di laboratorio sui materiali, ed alle prove da effettuare per verificare il raggiungimento delle densità e delle altre caratteristiche richieste. Le prove suddette sono definite, nel numero e nelle modalità, di comune accordo tra Direzione lavori e Appaltatore;
- f) gli oneri per i trattamenti preliminari dei materiali, al fine di renderli idonei all'impiego.

### **3.2.2.3 Note ai prezzi**

- a) Il prezzo per i riporti comprende tutti gli oneri per l'esecuzione della stessa del materiale e del relativo costipamento, sia a mano che con mezzi meccanici speciali, in spazi molto ridotti, sotto ed attorno a tubazioni e a manufatti, e comunque in punti di difficile accessibilità.
- b) Il prezzo per la fornitura dei materiali, sia per i riporti che per il rivestimento delle scarpate, ecc., è comprensivo del costo dell'eventuale cavatura, del carico, trasporto da qualsiasi distanza e scarico nel luogo di impiego.
- c) Il prezzo di scavo con cui viene compensata la fornitura a piè d'opera dei materiali provenienti da cave interne al cantiere, include gli oneri per la cavatura, carico, trasporto nell'ambito del cantiere, senza depositi intermedi, e scarico nei luoghi di impiego e/o di deposito indicati dalla Direzione Lavori.
- d) Il prezzo per la esecuzione di riporto con l'impiego di materiali provenienti da scavi o da cave interne al cantiere, e per la messa in opera di terreno vegetale per rivestimento di scarpate, banchine, aiuole, ecc., include tutti gli oneri necessari per dare le opere finite secondo le prescrizioni.
- e) Il sovrapprezzo per il prelievo di materiali da depositi predisposti all'interno del cantiere include gli oneri per carico, trasporto nell'ambito del cantiere e scarico nel luogo di impiego. Esso verrà valutato in base al volume rilevato a compattazione eseguita, e viene applicato

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 18 di 38
---	--	---	---

solamente nel caso che i punti di deposito siano situati a distanza dal luogo di impiego superiore a 5000 m. Tale sovrapprezzo non viene applicato qualora l'Appaltatore, per sua comodità, realizzi depositi intermedi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

- f) Per quanto non specificato vale quanto previsto nelle voci di elenco prezzi.

#### **3.2.2.4 Norme di misurazione**

- a) Il computo dei volumi sarà effettuato con il metodo delle sezioni ragguagliate e avverrà a compattazione eseguita.
- b) All'atto della consegna dei lavori, l'Appaltatore deve eseguire in contraddittorio con la Direzione Lavori il controllo delle quote effettive del terreno in base alle sezioni trasversali e la verifica delle distanze tra le sezioni stesse.
- c) Il volume dei riporti deve essere determinato in base a tali rilievi ed a quelli da effettuare ad opere finite od a parti di esse purché finite, con riferimento alle quote di progetto. Nel calcolo del volume dei riporti deve essere computato anche quello corrispondente allo spessore dello scotico effettuato per raggiungere il piano di posa del riporto stesso, secondo le disposizioni della Committente.
- d) Dal computo dei volumi devono essere detratti i volumi delle opere d'arte e di tutte quelle opere che venissero eseguite prima della formazione del riporto.

 <b>TENPROJECT</b>	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 19 di 38
---	--	---	---

## **4 SEZIONE II - PIAZZOLE DI MONTAGGIO DEI COMPONENTI DELL'AEROGENERATORE**

### **4.1 Piazzola di montaggio**

Per consentire il montaggio dell'aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola di montaggio.

Inoltre, per ogni torre, è prevista la realizzazione delle opere temporanee per il montaggio del braccio gru, costituite da piazzole ausiliare, dove si posizioneranno le gru di supporto, e da una pista lungo la quale verrà montato il braccio della gru principale.

La realizzazione delle piazzole di montaggio e stoccaggio, intese come ubicazione e dimensionamento, avverrà secondo prescrizioni fornite dal costruttore dell'aerogeneratore e secondo quanto rappresentato dagli elaborati del progetto esecutivo.

Al fine di ottimizzare il lavoro, possono essere consentite piccole modifiche nel posizionamento, sia planimetrico che altimetrico; tali modifiche devono essere autorizzate dalla Direzione dei lavori garantendo sempre solidalmente:

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

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

1. la prima fase prevede l'asportazione di un primo strato di terreno dello spessore di circa 50 cm che rappresenta l'asportazione dello strato di terreno vegetale, che l'appaltatore provvederà ad accantonare in un apposito sito all'interno dell'area di cantiere, per poter essere successivamente riutilizzato secondo quanto descritto successivamente, se necessario e previa autorizzazione della Direzione Lavori, provvederà al taglio delle piante, all'estirpazione delle ceppaie, radici ed arbusti ed al loro trasporto fuori dall'area di cantiere;
2. la seconda fase prevede l'eventuale asportazione dello strato inferiore di terreno fino al raggiungimento della quota del piano di posa della massicciata stradale secondo le indicazioni della Direzione Lavori e/o del geologo designato dalla committenza; questa massa di terreno, nel caso in cui non dovesse essere riutilizzata nelle quantità e nei modi stabiliti dalla Direzione Lavori in qualunque altra attività del cantiere stesso, dovrà essere conferita a discarica autorizzata o comunque smaltita secondo legge;
3. la terza fase prevede, qualora la quota di terreno scoticato sia ad una quota inferiore a quella del piano di posa della massicciata stradale, la realizzazione di un rilevato con materiale proveniente da cave di prestito o con materiale di risulta del cantiere previa autorizzazione ed accertamento dell'idoneità del materiale stesso da parte della Direzione Lavori;

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 20 di 38
---	--	---	---

4. la quarta fase consisterà nella preventiva compattazione del piano di posa della massicciata. La superficie di posa deve essere priva di acque stagnanti e quale che sia la natura dei terreni costituenti il sottofondo, esso deve essere opportunamente costipato ricorrendo ai più idonei rulli di costipamento, poiché per il sottofondo visto la mole di carichi che transiteranno e stazioneranno sulla stessa, si richiede un grado di costipamento maggiore o uguale al 95% della densità massima di riferimento (AASHTO Modificato), per uno spessore dell'ordine di 20 ÷ 40 cm. Qualora la natura del sottofondo sia tale per cui nonostante il corretto trattamento dello stesso non è possibile il raggiungimento del modulo suddetto si potrà ricorrere all'uso di materiale geotessile o di quant'altro l'appaltatore dovesse ritenere più opportuno;
5. la quinta ed ultima fase prevede la realizzazione dello strato di fondazione o massicciata di tipo stradale come già indicata nel paragrafo apposito.

Le piazzole dovranno comunque essere capaci di resistere alle sollecitazioni derivanti dallo stazionamento e funzionamento delle autogrù e dei mezzi di trasporto necessarie ai sollevamenti ed ai montaggi dei vari componenti dell'aerogeneratore.

Tale funzionalità della singola piazzola dovrà essere confermata dalle ditte che provvederanno ai trasporti ed ai montaggi degli aerogeneratori e che comunque è garantita dal rispetto del progetto.

L'appaltatore dovrà inoltre provvedere, a propria cura e spese alla realizzazione e manutenzione delle opere necessarie affinché la acque eventualmente scorrenti sulla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi, togliendo ogni impedimento che si oppone al regolare deflusso delle acque, anche ricorrendo all'apertura di fossi di guardia, di canali fagatori, scoline, ecc., il tutto senza provocare danni ad altri manufatti ed opere, e senza causare interruzioni nei lavori in genere.

I materiali accantonati per un successivo riutilizzo non dovranno in alcun modo creare danni o impedimenti ai lavori ed alle altre attività del cantiere, alle proprietà pubbliche e private ed il libero deflusso delle acque scorrenti di superficie.

Se durante gli scavi saranno rinvenute opere, canalizzazioni, tubazioni, cunicoli o qualunque altro manufatto, previsto o impreveduto, l'appaltatore deve fare quanto necessario perché le opere suddette restino nella situazione originaria e non risultino danneggiate dai lavori in corso. La Direzione Lavori deve essere immediatamente avvisata dei suddetti rinvenimenti, sia per dare le istruzioni del caso, che per disporre, eventualmente, le opportune varianti del progetto. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni che dovessero derivare dalla manomissione delle stesse. L'eventuale riparazione delle opere rinvenute e danneggiate ed i danni conseguenti sono a totale carico dell'appaltatore.

In caso di scavi in presenza d'acqua, si devono eseguire tutte le opere provvisorie necessarie e sufficienti, per il deflusso naturale delle acque freatiche degli scavi. Qualora risulti impossibile esaurire le acque con opere provvisorie, si devono utilizzare pompe o altri mezzi idonei, nel numero e con le portate e prevalenze tali da garantire la continuità dei lavori. Inoltre, si dovranno adottare tutti gli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte e dei calcestruzzi durante l'esecuzione dei getti di fondazione. In ogni caso qualora l'acqua venga eliminata mediante opere provvisorie o con

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 21 di 38
---	--	---	---

l'utilizzo delle pompe, lo scavo è considerato all'asciutto ai fini della contabilità, e tutte le opere provvisoriale ed eventuali noli saranno contabilizzati a parte.

Al termine dei lavori di montaggio degli aerogeneratori e del cablaggio della parte elettrica, si dovrà procedere alle operazioni di ripristino e sistemazione finale secondo quanto rappresentato dagli elaborati di progetto. Le operazioni di ripristino si concluderanno con la rinaturalizzazione delle aree non interessate dalla fase di esercizio dell'impianto, utilizzando sia l'eventuale terreno non vegetale opportunamente vagliato che il terreno vegetale accantonato durante i lavori. Il terreno non vegetale sarà utilizzato per i raccordi delle scarpate di sterro e riporto definitive con il profilo naturale del terreno garantendo la stabilità dei pendii e delle quote del terreno per tutta la durata dell'impianto. Il terreno vegetale sarà utilizzato come ricoprimento e sistemazione finale garantendo l'attecchimento e lo sviluppo della vegetazione ante-operam.

## **2.1 Oneri, prescrizioni esecutive per particolari tipi di opere connesse alla realizzazione delle piazzole, e criteri di misurazione**

RIFERIMENTO SEZIONE I

	<p align="center"><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b></p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 22 di 38</p>
---	--	--	--

## **5 SEZIONE III - LAVORI DI SCAVO PER LA REALIZZAZIONE DEL PIANO DI POSA DEL PLINTO DELL' AEROGENERATORE E RIPRISTINO FINALE**

### **5.1 Opere di scavo per l'esecuzione del plinto**

Per tale categoria di opere si intende:

- a) la realizzazione degli scavi di sbancamento a sezione ampia per la realizzazione delle opere di fondazione;
- b) Il ricoprimento, il costipamento e la regolarizzazione delle aree scavate, per consentire il montaggio degli aerogeneratori;
- c) La rinaturalizzazione delle aree interessate al termine dei lavori di montaggio della torre eolica.

Lo scavo necessario per alloggiare il plinto dell'aerogeneratore, essendo la base della fondazione di forma circolare o comunque poligonale, interessa un volume complessivo di forma tronco conica. Le dimensioni dello scavo saranno quelle minime possibili tali da possedere i requisiti di sicurezza e di auto portanza delle pareti e consentite le operazioni di armature e cassetatura per il getto di calcestruzzo. Ove necessario l'appaltatore provvederà alla puntellatura delle pareti di scavo secondo quanto previsto dalle norme tecniche vigenti e le norme in materia di sicurezza.

La profondità dello scavo per la posa del magrone di fondazione dovrà essere quella indicata negli elaborati di progetto. Le modifiche relative alla quota prevista per il getto del magrone di fondazione dovranno essere autorizzate dalla direzione Lavori. Lo scavo di sbancamento per far posto al plinto di fondazione avverrà dopo il picchettamento in sito e in contraddittorio tra la DDLL e l'appaltatore, e potrà avvenire con qualsiasi tipo di mezzo meccanico che l'appaltatore riterrà opportuno, escludendo l'utilizzo di mine ed esplosivi e secondo le specifiche fasi già indicate al paragrafo 2.1 "Piazzole di montaggio".

Una volta eseguito il getto delle fondazioni, la loro stagionatura ed il loro disarmo, lo scavo potrà essere interrato, previa autorizzazione della Direzione lavori.

Il terreno da utilizzare dovrà essere prima di tutto quello non vegetale proveniente dalla trivellazione dei pali di fondazione; successivamente quello relativo allo scavo del plinto di fondazione ed infine quello vegetale accantonato.

La sistemazione finale dovrà essere eseguita secondo quanto stabilito dagli elaborati di progetto o, in alternativa, secondo quanto disposto dalla Direzione lavori fermo restante gli eventuali oneri non previsti che dovessero risultare da sistemazione diversa da quella prevista nel progetto e nei computi metrici.

	<p align="center"><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b></p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 23 di 38</p>
---	--	--	--

## **6 SEZIONE IV - REALIZZAZIONE DEL PLINTO E PALI DI FONDAZIONE DELLA TORRE**

### **6.1 Esecuzione dei plinti di fondazione**

Le opere preliminari necessarie per eseguire il plinto di fondazione sono le seguenti:

- lo scotico del terreno vegetale e lo scavo di sbancamento del terreno necessario al raggiungimento della quota stabilita dalla DD.LL. del piano di posa dei plinti di fondazione, per realizzare le fondazioni delle torri eoliche (vedi SEZIONE III);
- la regolarizzazione e la messa in sicurezza delle pareti di scavo;
- il trasporto e lo scarico delle armature dei conci in acciaio di fissaggio dell'aerogeneratore, e il posizionamento in aree prossime alle posizioni di definitivo montaggio;
- la sistemazione in area prossima allo scavo di fondazione del terreno rimosso, previo vaglio e separazione del terreno vegetale dal materiale arido, al fine di riutilizzare il terreno vegetale per il ripristino e il ricoprimento delle aree di servizio da effettuarsi dopo la fase di montaggio degli aerogeneratori (vedi sezione III);
- la predisposizione delle tubazioni che consentiranno l'alloggiamento dei cavi elettrici;
- la posa in opera del magrone di fondazione secondo quanto previsto dagli elaborati progettuali;
- la posa in opera del gruppo tirafondi compreso l'esatto posizionamento nonché il controllo e la verifica della sua perfetta orizzontalità;
- la posa in opera dei ferri di armatura del plinto di fondazione;
- la cassetta, il getto di calcestruzzo aventi le caratteristiche prefissate dagli elaborati di calcolo strutturali;
- il disarmo della cassetta del plinto, previo assenso da parte della Direzione dei lavori;
- Il rinterro del plinto di fondazione nelle modalità di cui alla Sezione III e previo assenso da parte della Direzione lavori;
- Il plinto dovrà essere gettato includendo il gruppo di tirafondi fornito dal costruttore del generatore eolico; detto gruppo dovrà risultare posato in ottemperanza alle tolleranze dimensionali e di posizionamento dettate dalle prescrizioni del costruttore e dovrà essere collegato all'armatura secondo quanto prescritto dal progetto stesso. La realizzazione del getto dovrà essere programmata e coordinata, dipendendo l'opera dalla presenza in cantiere del gruppo di tirafondi, e quindi dalla consegna del manufatto da parte del costruttore del generatore eolico;
- Sono comprese tutte le opere principali inerenti ed accessorie, quali la posa in opera delle casseforme, di eventuali materiali speciali da predisporre al di sotto del plinto (materassini in polistirene ad alta densità, geostuoie ...), il tutto in conformità a quanto previsto dal progetto, dai calcoli strutturali, dalle prescrizioni del costruttore dell'aerogeneratore e secondo quanto

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 24 di 38
---	--	---	---

disposto dalla Direzione Lavori.

## 6.2 Pali trivellati in calcestruzzo armato

Vanno realizzati gettando in opera il calcestruzzo in un foro trivellato nel terreno, con asportazione di materiale corrispondente al volume del fusto del palo, di norma mediante attrezzature a percussione o a rotazione.

Il sostegno delle pareti dello scavo, in dipendenza della natura del terreno e delle altre condizioni cui l'esecuzione dei pali può essere soggetta, sarà assicurato in uno dei seguenti modi:

- a) mediante infissione di rivestimento tubolare provvisorio in acciaio;
- b) con l'ausilio di fanghi bentonitici in quiete nel cavo o in circolazione tra il cavo e una apparecchiatura di separazione dei detriti.

Per i pali trivellati su terreno sommerso d'acqua si farà ricorso, per l'attraversamento del battente d'acqua, all'impiego di un rivestimento tubolare di acciaio opportunamente infisso nel terreno di imposta, avente le necessarie caratteristiche meccaniche per resistere agli sforzi e alle sollecitazioni indotte durante l'infissione anche con uso di vibratori; esso sarà di lunghezza tale da sporgere dal pelo d'acqua in modo da evitare invasamenti e consentire sia l'esecuzione degli scavi sia la confezione del palo.

Tale rivestimento tubolare costituirà cassero a perdere per la parte del palo interessata dal battente d'acqua. L'infissione del tubo-forma dovrà, in ogni caso, precedere lo scavo. Nel caso in cui non si impieghi il tubo di rivestimento il diametro nominale del palo sarà pari al diametro dell'utensile di perforazione.

Qualora si impieghi fango di perforazione per il sostegno delle pareti del foro, si procederà con le modalità stabilite per i diaframmi in calcestruzzo armato.

La trivellazione del foro va eseguita con continuità; sono consentite solo le soste legate ai normali turni di lavoro. In caso di sospensioni di durata superiore ad otto ore, alla ripresa della trivellazione va rilevata la quota di fondo foro e confrontata con quella rilevata prima della sospensione.

Raggiunta la quota fissata per la base del palo, il fondo dovrà essere accuratamente sgombrato dai detriti di perforazione, melma, materiale sciolto smosso dagli utensili di perforazione, ecc.

Il getto del calcestruzzo deve essere eseguito senza alcuna interruzione, iniziando dal fondo del foro, mediante un tubo convogliatore in acciaio (di diametro interno non minore di 20 cm) la cui estremità inferiore deve rimanere sempre immersa nel getto per almeno 1 metro. In nessun caso sarà consentito di porre in opera il conglomerato cementizio precipitandolo nel cavo direttamente dalla bocca del foro.

Per assicurarsi della continuità del palo è opportuno controllare il volume di calcestruzzo immesso nel foro, paragonandolo con quello teorico, calcolato in base al diametro nominale del palo.

Il getto di calcestruzzo deve essere proseguito di almeno 50 - 100 cm al disopra del piano di imposta previsto in progetto per le soprastanti strutture di fondazione tratto deve essere demolito, prima della costruzione delle suddette strutture, avendo cura di non danneggiare i ferri di armatura.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 25 di 38
---	--	---	---

Il cemento sarà del tipo pozzolanico o d'altoforno.

L'Appaltatore dovrà predisporre impianti ed attrezzature per la confezione, il trasporto e la posa in opera del conglomerato cementizio di potenzialità tale da consentire il completamento delle operazioni di getto di ogni palo, qualunque ne sia il diametro e la lunghezza senza interruzioni. Nel caso di impiego del tubo di rivestimento provvisorio, l'estrazione dello stesso dovrà essere eseguita gradualmente adottando tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità od inclusioni di materiali estranei al corpo del palo.

Le armature metalliche dovranno essere assemblate fuori opera e calate nel foro prima dell'inizio del getto del conglomerato cementizio; nel caso in cui il palo sia armato per tutta la lunghezza, esse dovranno essere mantenute in posto nel foro, sospendendole dall'alto e non appoggiandole sul fondo. Le armature dovranno essere provviste di opportuni dispositivi distanziatori e centratori atti a garantire una adeguata copertura di conglomerato cementizio sui ferri che sarà di 5 cm.

Inoltre, tutte le gabbie dovranno essere munite di staffe circolari interne di irrigidimento con interasse non superiore a ml 2,00 e di diametro non inferiore a 20mm. All'interno della gabbia saranno predisposti tre tubi (diametro pari a 2 pollici) acciaio o ferro ricotto con giunzioni filettate, per tutta la lunghezza del palo e gli stessi dovranno essere disposti a triangolo per la esecuzione delle prove non distruttive

I sistemi di getto dovranno essere in ogni caso tali da non danneggiare l'armatura nè alterarne la posizione, rispetto ai disegni di progetto e per la perfetta esecuzione delle letture delle prove non distruttive.

A giudizio della Direzione dei lavori, i pali che ad un controllo, anche con trivellazione in asse, risultassero comunque difettosi, dovranno essere rifatti.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 26 di 38
---	--	---	---

## 7 SEZIONE V – OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO

### 7.1 Prescrizioni generali sulle lavorazioni

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni previste dal progetto ed alle norme contenute nella legge n. 1086/1971 e nelle relative norme tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086 in seguito "L 1086/71" nonché del DM 17-01-2018 e delle Norme Uni relative.

- a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0°C, salvo il ricorso ad opportune cautele.
- b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate. Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:
  - saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
  - manicotto filettato;
  - sovrapposizione secondo le prescrizioni progettuali e secondo la normativa vigente e secondo le prescrizioni del produttore dell'aerogeneratore.
- c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare avente raggio prescritto dagli elaborati di progetto e comunque non inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.
- d) Per gli ancoraggi metallici da annegare nel getto di calcestruzzo, ci si atterrà a quanto prescritto dagli elaborati progettuali e dalle prescrizioni del produttore dell'aerogeneratore.
- e) Il calcestruzzo deve essere vibrato secondo le prescrizioni progettuali, le norme e le linee guida specifiche.
- f) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

#### 7.1.1 Specificazione delle prescrizioni tecniche

##### Inerti per conglomerati cementizi e per malte

- a) Gli aggregati per conglomerati cementizi devono essere conformi alla norma UNI EN 12522:2008, naturali e di frantumazione devono essere costituiti da elementi puliti, non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature, idonei per l'impiego in

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 27 di 38
---	--	---	---

opere di ingegneria civile.

- b) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti.
- c) Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove o, per i prodotti industriali, accettare l'attestazione di conformità alle norme rilasciate dal produttore sulla base d'idonea documentazione.
- d) La qualità degli inerti nonché la composizione granulometrica dovrà essere conforme alla normativa vigente in materia ed i materiali dovranno essere certificati secondo le norme specifiche.

### **Acqua**

L'acqua deve essere conforme alla norma UNI EN 1008:2003, dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri e/o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate, incolore, inodore e sotto agitazione non dovrà dare luogo a formazione di schiume persistenti.

### **Impasti di conglomerato cementizio**

- a) Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal progetto, **dalla legge 1086/71, dal DM del 17-01-2018, dalla Circolare n.7 del 21-01-2019 e dalle norme UNI relative.**
- b) Gli impasti dovranno essere accompagnati dalla certificazione di conformità prevista dalle stesse norme. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto e al procedimento di posa in opera del conglomerato nonché alle prescrizioni di progetto e delle norme specifiche.
- c) L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza delle caratteristiche previste.
- d) L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

### **Armature per calcestruzzo**

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo dell'art. 21 "L 1086/71" e nelle norme tecniche approvate con **DM del 17-01-2018 e dalla Circolare n.7 del 21-01-2019**. È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine e dall'eventuale centro di trasformazione.

### **Modalità di prova, controllo, collaudo**

- a) Per i controlli sul conglomerato e la sua resistenza caratteristica a compressione ci si atterrà a quanto previsto dalla legge "1086/71" e nelle norme tecniche approvate con **DM del 17-01-2018 e dalla Circolare n.7 del 21-01-2019**. La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto. I prelievi dei campioni necessari per i controlli avverranno al momento della posa in opera dei casseri. Oltre ai prelievi previsti al capitolo 11 del NTC2018, visto il tipo di struttura, la Direzione lavori potrà richiedere prove attestanti la qualità

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 28 di 38
---	--	---	---

del cls consegnato. In particolare, oltre ai canonici prelievi, potranno essere richieste le seguenti prove su calcestruzzo fresco:

- Lo slump test;
  - il rapporto acqua/cemento del calcestruzzo fresco;
  - la determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata;
  - la determinazione della massa dell'unità di volume del calcestruzzo fresco.
- b) Per i controlli sugli acciai per calcestruzzo si farà riferimento a quanto previsto dalla legge "1086/71" e nelle norme tecniche approvate con DM del 17-01-2018 e dalla Circolare n.7 del 21-01-2019. In particolare, si procederà al prelievo delle barre in acciaio per all'accertamento delle caratteristiche tramite prove di laboratorio prescritte ed eseguite secondo la normativa vigente da laboratori autorizzati.

## 7.1.2 Norme di misurazione

### Calcestruzzi

I calcestruzzi per fondazioni e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

### Conglomerato cementizio armato

- a) Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.
- b) Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si devono intendere compresi, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.
- c) I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco.
- d) Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.
- e) Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata saranno valutati secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

	<p align="center"><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b></p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 29 di 38</p>
---	--	--	--

## **8 SEZIONE VI – OPERE COSTITUITE DA COMPONENTI PREFABBRICATI IN C.A. E C.A.P.**

### **8.1 Controllo ed accettazione delle forniture**

Le forniture di elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p. dovranno essere accompagnate dai DDT (Documenti di Trasporto).

I DDT dovranno riportare almeno:

- I dati identificativi del produttore;
- Il tipo fornitura e le caratteristiche dimensionali, che dovrà corrispondere a quelle di progetto;
- Il peso dei singoli elementi.

Ai DDT dovranno essere allegati:

- certificato di origine firmato dal produttore, e dal Direttore Tecnico responsabile della produzione; il certificato deve garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata presso il Servizio Tecnico Centrale;
- attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale.

Ogni elemento prefabbricato prodotto in serie, deve essere appositamente **contrassegnato da marchiatura fissa, indelebile o comunque non rimovibile**, in modo da garantire la rintracciabilità del produttore e dello stabilimento di produzione, nonché individuare la serie di origine dell'elemento. Inoltre, per manufatti di peso superiore ad 8 kN, dovrà essere indicato in modo visibile, anche il peso dell'elemento.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 30 di 38
---	--	---	---

## 9 SEZIONE VII - OPERE COSTITUITE DA COMPONENTI IN ACCIAIO DA CARPENTERIA

### 9.1 Controllo ed accettazione delle forniture

Le forniture degli elementi in acciaio da carpenteria dovranno essere accompagnate dai DDT (Documenti di Trasporto).

I DDT dovranno riportare almeno:

- I dati identificativi del centro di trasformazione;
- Il tipo di acciaio costituente le strutture che dovrà corrispondere a quelle previste nelle relazioni sui materiali;
- Il peso delle strutture.

Ai DDT dovranno ed essere allegati (11.1-11.3.1.4 11.3.1.5-11.3.1.7 DM 17-01-2018):

#### **Certificazione acciaio**

- Attestati di qualificazione delle acciaierie o certificato di idoneità tecnica all'impiego rilasciati dal Servizio Tecnico Centrale dei lavori pubblici (nel caso di prodotti non marcati CE);
- Certificazione relativa ai bulloni;

#### **Certificazione relativa al centro di trasformazione**

- Attestazione di dichiarazione di attività rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale o equivalente;
- Attestati da parte del centro di trasformazione di aver eseguito le prove interne, compreso i test di verifica sulla saldabilità degli acciai utilizzati ed i controlli non distruttivi sulle saldature e relativi certificati di controllo (rif.11.3.4.5 NTC 2018).

	<p align="center"><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b></p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 31 di 38</p>
---	--	--	--

## **10 SEZIONE VIII – REALIZZAZIONE DEL CAVIDOTTO E LINEE DI COMUNICAZIONE**

### **10.1 Lavori civili per la posa dei cavi di energia e di comunicazione dell'impianto**

#### **10.1.1 Scavo a sezione ristretta e rinterri**

I lavori civili da effettuare per la realizzazione del cavidotto dell'impianto eolico, possono dividersi in:

- scavi a sezione ristretta per la posa dei cavi di energia e di comunicazione per il collegamento degli aerogeneratori;
- scavi a sezione ristretta per la posa dei cavi di energia e di comunicazione per il collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione elettrica;
- Rinterri degli scavi secondo le indicazioni di progetto.

#### **10.1.2 Prescrizioni esecutive per la realizzazione e rinterro degli scavi, oneri e criteri di misurazione**

##### **10.1.2.1 Prescrizioni Per Scavi A Sezione Ristretta**

- a) Per la realizzazione del cavidotto si dovranno predisporre scavi a sezione ristretta aventi larghezza e profondità definita dagli elaborati di progetto. Il tracciato planimetrico sarà quello rappresentato dagli elaborati di progetto e materializzato in sito tramite l'apposizione di picchetti come da eventuale planimetria di picchettamento.
- b) Gli scavi a sezione ristretta dovranno essere eseguiti con macchine escavatrici di qualsiasi tipo, purché di ingombro adeguato, in relazione all'ubicazione ed alle dimensioni degli scavi.
- c) Il fondo scavo deve essere regolare, senza fratture, sfaldature, residui organici o comunque dannosi. Le sporgenze devono essere eliminate ed i vuoti non devono essere riempiti con i materiali scavati.
- d) Il materiale scavato dovrà essere accumulato ai lati dello scavo per facilitare successivamente il rinterro degli scavi stessi.
- e) Durante la posa dei cavi di energia e di comunicazione, occorrerà scavo tenere sgombro il fondo dello scavo da qualsiasi pietra o altro che vi sia caduta dentro.

##### **10.1.2.2 Prescrizioni per il Rinterro Degli Scavi a Sezione Ristretta**

- a) Al termine dello scavo si predisporranno, dal basso verso l'alto i vari materiali previsti dalle sezioni tipo di progetto comprensivi di cavi di energia, tubazioni, nastro segnalatore, tegolino di protezione, corda di rame, fibra ottica, sabbia e terreno naturale e quant'altro previsto.
- b) I materiali di riempimento devono essere stesi per strati non maggiori di 30 cm e ben compattati in modo da evitare successivi assestamenti e cedimenti successivi in

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 32 di 38
---	--	---	---

corrispondenza dei tracciati di scavo.

- c) Il materiale di rinterro, eccetto sabbia e quant'altro prescritto, ove possibile, sarà ricavato dal materiale di risulta dello scavo.
- d) La sabbia eventualmente prevista per l'alloggiamento delle tubazioni e dei cavi dovrà essere di fiume, di cava, ecc., purché la stessa risulti lavata e vagliata ed assolutamente priva di materiali più grossolani della sabbia.

#### **10.1.2.3 Oneri compresi**

Nelle operazioni di scavo a sezione ristretta e rinterro, sono comprese tutte le lavorazioni necessarie ed incluse nelle voci di elenco prezzi, compreso gli eventuali oneri per le puntellature degli scavi.

#### **10.1.2.4 Norme Di Misurazione**

- a) Gli scavi di trincee per cavi elettrici vengono computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area in sezione per la lunghezza dello scavo.
- b) Nel caso l'Appaltatore, per ragioni sue particolari, esegua gli scavi a sezione obbligata prima del superiore scavo di sbancamento generale, lo scavo a sezione obbligata viene contabilizzato dalla quota di fondo dello sbancamento a fondo scavo come da progetto.

	<p align="center"><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b></p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 33 di 38</p>
---	--	--	--

## **11 SEZIONE IX – REALIZZAZIONE STAZIONE ELETTRICA**

### **11.1 Scavi di sbancamento e rilevati**

RIFERIMENTO SEZIONE I

### **11.2 Scavi a sezione ristretta per alloggiamento tubi per cavi e per rete di smaltimento acque meteoriche**

#### **11.2.1 Prescrizioni Per Scavi A Sezione Ristretta**

Per la realizzazione dei vari collegamenti all'interno della stazione si dovranno predisporre scavi a sezione ristretta aventi larghezza e profondità adeguata alla posa dei cavi o dei tubi previsti dagli elaborati di progetto. Il tracciato planimetrico sarà quello rappresentato dagli elaborati di progetto ed eventualmente materializzato in sito tramite l'apposizione di picchetti come da eventuale planimetria di picchettamento.

Gli scavi a sezione ristretta dovranno essere eseguiti con macchine escavatrici di qualsiasi tipo, purché di ingombro adeguato, in relazione all'ubicazione ed alle dimensioni degli scavi.

Il fondo scavo deve essere regolare, senza fratture, sfaldature, residui organici o comunque dannosi. Le sporgenze devono essere eliminate ed i vuoti non devono essere riempiti con i materiali scavati.

Il materiale scavato dovrà essere accumulato ai lati dello scavo per facilitare successivamente il rinterro degli scavi stessi.

Durante la posa dei cavi di energia e di comunicazione, occorrerà scavo tenere sgombro il fondo dello scavo da qualsiasi pietra o altro che vi sia caduta dentro.

#### **11.2.2 Prescrizioni per il Rinterro Degli Scavi a Sezione Ristretta**

Al termine dello scavo si predisporranno, dal basso verso l'alto i vari materiali previsti dalle sezioni tipo di progetto comprensivi di cavi di energia, tubazioni, nastro segnalatore, tegolino di protezione, corda di rame, fibra ottica, sabbia e terreno naturale e quant'altro previsto.

I materiali di riempimento devono essere stesi per strati non maggiori di 30 cm e ben compattati in modo da evitare successivi assestamenti e cedimenti successivi in corrispondenza dei tracciati di scavo.

Il materiale di rinterro, eccetto sabbia e quant'altro prescritto, ove possibile, sarà ricavato dal materiale di risulta dello scavo.

La sabbia eventualmente prevista per l'alloggiamento delle tubazioni e dei cavi dovrà essere di fiume, di cava, ecc., purché la stessa risulti lavata e vagliata ed assolutamente priva di materiali più grossolani della sabbia.

La parte finale del rinterro dovrà tener conto di quanto previsto per il pacchetto di fondazione e finitura

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 34 di 38
---	--	---	---

del piazzale.

### 11.2.3 Oneri compresi

Nelle operazioni di scavo a sezione ristretta e rinterro, sono comprese tutte le lavorazioni necessarie ed incluse nelle voci di elenco prezzi, compreso gli eventuali oneri per le puntellature degli scavi.

### 11.2.4 Norme Di Misurazione

Gli scavi di trincee per cavi elettrici vengono computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area in sezione per la lunghezza dello scavo.

Nel caso l'Appaltatore, per ragioni sue particolari, esegua gli scavi a sezione obbligata prima del superiore scavo di sbancamento generale, lo scavo a sezione obbligata viene contabilizzato dalla quota di fondo dello sbancamento a fondo scavo come da progetto.

## 11.3 Tubazioni e pozzetti e caditoie

### 11.3.1 Tubazioni

#### 11.3.1.1 Materiali

Le tubazioni previste sia per l'alloggiamento cavi che per lo scarico delle acque meteoriche dovranno essere conformi a quanto previsto dagli elaborati di progetto e/o alle norme seguenti norme:

- Tubazioni per scarico acque - UNI EN 1401-1 tipo SN;
- Tubazioni per cavi elettrici interrati - Norma CEI EN 61386-24 (CEI 23-116).

#### 11.3.1.2 Posa

I tubi dovranno essere posati su letto di sabbia o materiale vagliato, secondo quanto prescritto dal progetto, in modo da avere appoggio uniforme per evitare rotture per flessione. Durante la posa è necessario aver cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi o delle guarnizioni di tenuta.

La parte di ingresso ed uscita delle tubazioni nei pozzetti o nei fori predisposti dei locali deve essere adeguatamente sigillata.

### 11.3.2 Pozzetti e caditoie

#### 11.3.2.1 Materiali

I pozzetti e caditoie, carrabili o non carrabili, dovranno essere conformi a quanto previsto dagli elaborati di progetto e/o alle norme UNI EN 1917:2004.

#### 11.3.2.2 Posa

La posa dei pozzetti dovrà garantire che gli stessi siano appoggiati su superficie piana e stabile e che le quote del coperchio e della caditoia siano conformi alle indicazioni di progetto.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 35 di 38
---	--	---	---

## 11.4 Realizzazione piazzale

L'area di piazzale della stazione, al netto delle opere di fondazione, è costituita da parti carrabili e parti non carrabili secondo quanto rappresentato dagli elaborati progettuali. Per entrambi le parti valgono le prescrizioni di seguito riportate.

### 11.4.1 Formazione del sottofondo.

Il sottofondo è costituito dal terreno, naturale o di riporto, sul quale viene messa in opera la soprastruttura, a sua volta costituita dallo strato di fondazione e dallo strato di finitura. La superficie di posa deve essere priva di acque stagnanti e sagomata secondo la pendenza trasversale prevista per la realizzazione del piano transitabile finale. Quale che sia la natura dei terreni costituenti il sottofondo, esso deve essere opportunamente costipato ricorrendo ai più idonei rulli di costipamento, poiché per il sottofondo, visto la mole di carichi che transiteranno all'interno del cantiere, si richiede un grado di costipamento maggiore o uguale al 95% della densità massima di riferimento (AASHTO Modificato), per uno spessore dell'ordine di 20 ÷ 40 cm. Qualora previsto dal progetto o qualora la natura del sottofondo sia tale per cui non sia possibile il costipamento richiesto, si ricorrerà all'uso di materiale geotessile o di quant'altro l'appaltatore dovesse ritenere più opportuno e previo assenso della Direzione Lavori.

### 11.4.2 Realizzazione dello strato di fondazione

La fondazione è il primo livello della soprastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo. Lo strato di fondazione è costituito da un opportuno misto granulare, eventualmente stratificato, secondo i particolari costruttivi del progetto e messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto lo spessore definito dai particolari di progetto. Il misto granulare richiesto, sia esso di cava che di frantumazione, deve essere costituito da elementi sani, tenaci, non gelivi e soddisfare i requisiti riportati nelle norme tecniche C.N.R. – B.U. n. 139/92. Deve essere costituito da materiale frantumato spigoloso e poliedrico. Pertanto, non potranno essere utilizzati misti granulari costituiti da clasti di forma piatta o lenticolari e clasti teneri e friabili. In alternativa, qualora prevista dagli elaborati progettuali o accettato dalla Direzione lavori, potranno essere usati materiali classificati come A1-a in riferimento alla Classificazione dei terreni HRB-AASHTO (CNR-UNI 10006).

Per il costipamento si raccomanda l'impiego di un rullo liscio vibrante di peso compreso tra 6 e 8 t, agente sulla superficie da trattare ad una velocità massima di 1,5 Km/h, ed inoltre ogni singola striscia deve essere rullata con un minimo di 6 passate, con una percentuale di ricoprimento maggiore o uguale al 25%, iniziando dai bordi esterni per terminare con la fascia centrale.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 36 di 38
---	--	---	---

### 11.4.3 Realizzazione dello strato di finitura

Costituisce lo strato finale della sovrastruttura del piazzale sia carrabile che non carrabile. Nelle varie parti del piazzale, secondo quanto previsto dagli elaborati progettuali, la finitura sarà costituita secondo le due modalità di seguito descritte:

- misto granulare stabilizzato; sarà costituito da clasti con diametro massimo di 30mm ed avrà uno spessore compattato finito secondo quanto previsto dai particolari di progetto. Esso deve essere steso innaffiato e rullato così da costituire una sagomatura tale da permettere il drenaggio spontaneo delle acque verso le caditoie previste. La natura, le caratteristiche del misto, la modalità di stesa e di costipamento rimangono gli stessi definiti per lo strato di fondazione.
- misto granulare stabilizzato, come sopra, e pavimentazione in conglomerato bituminoso suddiviso in binder e tappetino di usura.

Gli spessori in entrambi i casi gli spessori finiti compattati dovranno essere quelli previsti dagli elaborati progettuali.

### 11.5 Realizzazione opere in calcestruzzo armato

RIFERIMENTO SEZIONE V.

### 11.6 Opere prefabbricate in c.a.v. per locali e container

#### 11.6.1 Prescrizioni per l'accettazione dei monoblocchi in c.a.v.

RIFERIMENTO SEZIONE VI.

#### 11.6.2 Prescrizioni per posa in opera dei monoblocchi in c.a.v.

I monoblocchi di fondazione saranno posati sullo strato di sabbia livellato o su magrone in cls, secondo quanto riportato sugli elaborati di progetto, controllando che la posa si fatta in modo da garantire la perfetta orizzontalità dei monoblocchi. I monoblocchi in elevazione saranno posati su quelli di fondazione; il piano di giunzione tra i monoblocchi in elevazione e quelli di fondazione sarà opportunamente sigillato e protetto secondo quanto indicato dagli elaborati di progetto. Il piano interno della cabina dovrà trovarsi ad una quota leggermente superiore a quella del piazzale di accesso finito secondo quanto esposto negli elaborati di progetto.

### 11.7 Opere prefabbricate in carpenteria metallica per locali, container e supporti apparecchiature elettriche

#### 11.7.1 Prescrizioni per l'accettazione degli elementi in acciaio da carpenteria

RIFERIMENTO SEZIONE VII.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 37 di 38
---	--	---	---

### **11.7.2 Prescrizioni per posa in opera degli elementi in acciaio da carpenteria**

Gli elementi in acciaio da carpenteria da posare sulle relative fondazioni dovranno essere agganciati da esse con le modalità previste dagli elaborati strutturali e/o dai manuali di montaggio.

	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.PD.8.5 03/08/2023 03/08/2023 00 38 di 38
---	--	---	---

## 12 SEZIONE X - AEROGENERATORE

### 12.1 Requisiti tecnici minimi degli aerogeneratori

Gli Aerogeneratori devono essere conformi alle normative tecniche italiane ed Europee, sia per quanto riguarda le caratteristiche elettriche, sia le caratteristiche di resistenza agli eventi estremi del vento. In particolare, l'aerogeneratore dovrà essere conforme alla direttiva macchine e quindi dovrà essere conforme alle normative IEC ENV 61400-1 per quanto riguarda la classe di vento.

Inoltre, dovrà avere tutte le certificazioni per l'impiantistica interna che dovrà essere realizzata conformemente alla normativa in vigore ed i componenti elettrici ed elettronici dovranno essere conformi alle relative normative di prodotto.

La torre in acciaio ed il gruppo tirafondi dovranno essere accompagnati dai certificati di origine di produzione nonché da quelli attestanti il centro di trasformazione secondo le NTC 2018 emanate con DM 17-01-2018 E S.M.I.

La navicella, l'hub e le pale dovranno essere accompagnate da certificazione del produttore.

Per ogni lotto di spedizione dovranno essere prelevati dei campioni relativi alla torre in acciaio per l'esecuzione dei test di laboratorio richiesti dalla Direzione lavori secondo le NTC 2018 E S.M.I.

Al termine del montaggio il costruttore dovrà produrre delle certificazioni sugli assemblaggi delle parti meccaniche ed elettriche relative all'aerogeneratore.