

**REGIONE SICILIA**  
**PROVINCIA DI TRAPANI**  
**COMUNI DI SALEMI MARSALA E TRAPANI**

<p>IL COMMITTENTE</p> <div style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold; color: #0070C0;">NP</div> <div style="text-align: center; font-size: 3em; font-weight: bold; color: #FF8C00;">Sicilia 2</div>	<p style="text-align: center;"><b>NP Sicilia 2 S.r.l.</b>  Via Galleria Passarella, 2  20122 MILANO  P.IVA - C.F. 12844470968</p>
--	---

<p>IL PROGETTISTA</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p><b>Agon</b> engineering</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><b>Entrope</b> srl</p> </div> </div>	<p style="text-align: center;"><b>Dott. Ing. Vittorio Maria Randazzo</b></p> <div style="text-align: right;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>Dott. Ing. Vincenzo Di Marco</b></p> <div style="text-align: center;">  </div>
--	--

<p>TITOLO DEL PROGETTO</p> <p style="font-size: 1.5em; font-weight: bold; text-decoration: underline;">PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</p> <p style="font-size: 1.5em; font-weight: bold; text-decoration: underline;">POTENZA NOMINALE 39,6 MW</p>
---



<p>DOCUMENTO</p> <p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>N° DOCUMENTO</p> <p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">NPS2_SAL_K04_DOC</p>
--	--

<p style="font-weight: bold;">Disciplinare descrittivo degli elementi tecnici delle opere civili dell'impianto eolico e dorsali di collegamento a 36 kV_var1</p>
--

--	--	--	--	--



Rev	Data	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
0				V.D.	V.R.
1	22/04/2024		G.Z.	V.D.	V.R.



	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 3	

## INDICE



LISTA DELLE TABELLE	4
1. PREMESSA	5
2. PREDISPOSIZIONE DELLE AREE	7
3. SCAVI	8
3.1. SCAVI DI SBANCAMENTO E ASSIMILABILI, CON MEZZO MECCANICO	9
3.2. SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA	10
3.3. SCAVI PER FONDAZIONI IN GENERE ED ALTRI MANUFATTI INTERRATI	10
4. RINTERRI E COLMATE	11
5. RILEVATI	12
6. MISTO GRANULARE NON LEGATO PER FONDAZIONE	18
7. CALCESTRUZZI	19
7.1. LEGANTI E INERTI	19
7.2. MODALITÀ ESECUTIVE DEI GETTI DI CLS	20
8. ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO	23
9. TUBAZIONE PER CAVIDOTTI	24
10. POZZETTI REALIZZATI IN OPERA E PREFABBRICATI	25
11. TRASPORTO E COLLOCAZIONE DEI MATERIALI DI RISULTA A DISCARICA	27

	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 4	

## LISTA DELLE TABELLE

Tabella 1 - Classificazione dei terreni HRB-AASHTO (CNR-UNI 10006)

15

	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 5	

## 1. PREMESSA

La presente relazione è stata integrata a seguito di alcuni interventi in variante al progetto del parco eolico di NP Sicilia 2 s.r.l. denominato “CELSO PESCES” sito nei comuni di Salemi (TP) e Marsala (TP), di potenza pari a 36,9 MW. La presentazione dell’istanza di VIA è stata effettuata in data 20/06/2023, con l’avvio della consultazione pubblica in data 28/06/2023 e avente codice di procedura (ID\_VIP7ID\_MATTM) 9949.

Gli interventi di cui alla presente variante hanno l’obiettivo di ridurre al minimo l’impatto ambientale potenziale generato dall’opera, soprattutto in termini di impatto paesaggistico e di interferenze/cumulo con altri impianti e progetti incidenti sul territorio, mantenendo il pieno rispetto delle normative vigenti in materia ambientale. In estrema sintesi, le modifiche apportate al progetto prevedono:

ricollocazione dell’aerogeneratore WTG 5;



ricollocazione della Cabina Utente (CU) e dello Storage.

Su incarico di NP Sicilia 2 s.r.l., le società Entrope s.r.l. e AGON Engineering s.r.l. hanno redatto il progetto definitivo già presentato al MASE il 20/06/2023 e si sono occupate di redigere il progetto a seguito delle modifiche sopra presentate.

Il progetto prevede l’installazione di n. 6 nuovi aerogeneratori con potenza unitaria di 6,6 MW, per una potenza complessiva di impianto pari a 39,6 MW. All’impianto verrà altresì affiancato un sistema di storage avente una potenza nominale pari a 13,4 MW, corrispondente a una capacità di accumulo di ca. 54 MWh.



Nel dettaglio, tutti gli aerogeneratori ricadono all’interno del territorio afferente al comune di Salemi (TP), mentre il cavidotto di collegamento alla rete elettrica nazionale, interesserà sia il comune di Salemi (TP) sia quello di Marsala (TP).

Nel territorio comunale di Trapani (TP) sarà realizzata una Cabina Utente (CU), dove giungeranno i cavidotti provenienti sia dal parco eolico, sia dall’impianto di storage in oggetto

	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 6	

e dalla quale partirà una doppia terna che verrà collegata alla RTN (Rete Trasmissione Nazionale) in antenna a 36 kV previa realizzazione di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 220/36 kV della RTN, inserita in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV “Fulgatore - Partanna”, nel territorio comunale di Trapani (TP).

Le attività di progettazione definitiva e di studio di impatto ambientale sono state sviluppate dalle società di ingegneria Entrope s.r.l. e AGON Engineering s.r.l., le quali sono costituite da selezionati e qualificati professionisti con decennale esperienza nell’ambito delle consulenze ingegneristiche, tecniche, ambientali e gestionali.

	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV	22/04/2024	REV.1	Pag. 7

## 2. PREDISPOSIZIONE DELLE AREE

Il compito principale dell'Appaltatore, ancora prima dell'inizio dei lavori, sarà quello di individuare correttamente le aree interessate dalle opere, ed in particolare:



- L'area interessata dalle fondazioni degli aerogeneratori;
- L'area interessata dalle piazzole e dalle strade;
- Le aree interessate dalle dorsali di collegamento a 36 kV.

Successivamente dovrà procedere alla materializzazione dei picchetti di tracciamento delle opere sopracitate od alla integrazione di quelli esistenti e ad indicare i limiti della viabilità di accesso; dovrà inoltre indicare i limiti degli scavi, degli eventuali rilevati durante la fase di realizzazione delle opere verificando, nei casi limite, di non interferire con aree non acquisite.

In merito alla predisposizione delle aree alle successive lavorazioni servirà:

- ripulitura del terreno con asportazione di eventuali ceppi;
- allontanamento di eventuali massi erratici;
- regolarizzazione del terreno, al fine di rendere agevole il transito ai mezzi di cantiere ed alle macchine operatrici;
- accantonamento del terreno vegetale necessario per i successivi ripristini ambientali;
- modellamento delle scarpate per favorirne la rinaturalizzazione già in fase di esecuzione delle opere;

Infine, sarà suo compito quello di badare alla salvaguardia dei pozzetti protettivi di strumentazione geotecnica di controllo eventualmente installata nella fase di indagini geognostiche in sito.

	<b>PARCO EOLICO "CELSO-PESCES"</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 8	

### 3. SCAVI

È prevista l'esecuzione di scavi di vario genere e di qualsiasi forma e dimensione, in terreni di qualsiasi natura e consistenza, secondo le sagome di progetto e/o quelle richieste dalla D.L. (Direzione Lavori).

La sequenza delle fasi esecutive e l'estensione delle aree di scavo costituiscono vincolo tecnico prioritario su ogni altra esigenza operativa e logistica e pertanto debbono essere scrupolosamente osservate e poste in essere.

Le superfici degli scavi devono essere sistemate e rifinite secondo le sagome e pendenze prescritte; da esse devono essere asportati tutti gli elementi smossi od alterati. Le eventuali superfici rocciose, prima di iniziare eventuali getti, devono venire pulite con soffiature d'aria e acqua a forte pressione.

La profilatura dei piani di fondazione deve avvenire, di norma, sempre per asportazione e mai per riporto di materiale.



L'Appaltatore deve provvedere, preliminarmente all'inizio dei lavori, al taglio di piante, arbusti e cespugli, accatastando il legname ridotto in elementi trasportabili nel luogo prossimo al cantiere indicato dal Committente o previsti in progetto.

L'Appaltatore deve inoltre provvedere al convogliamento ed all'allontanamento delle eventuali acque presenti negli scavi, qualsiasi origine e provenienza esse abbiano, anche se per far ciò è necessario il sollevamento per mezzo di pompe, l'intubamento, l'imbrigliamento, la canalizzazione, ed altri artifici del genere.

Tutti i materiali di risulta provenienti da qualsiasi tipo di scavo ove non siano riutilizzabili devono essere collocati a sistemazione definitiva, ciò secondo quanto precisato all'Articolo "DISCARICHE".

Sono a carico dell'Appaltatore anche gli oneri per l'eventuale accatastamento in cantiere del materiale scavato prima del suo riutilizzo nella formazione di rilevati o di riempimenti.



	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 9	

In ogni caso è bene ricordare che i materiali devono essere depositati a sufficiente distanza dallo scavo e non devono risultare di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti sulla superficie.

Di seguito verrà riportata la descrizione (con le rispettive definizioni) delle tipologie di scavo che interessano il parco eolico oggetto della presente relazione.



### **3.1. SCAVI DI SBANCAMENTO E ASSIMILABILI, CON MEZZO MECCANICO**

Per definizione, gli scavi di sbancamento sono effettuati al di sopra del piano indicato nei disegni di progetto o da altro documento contrattuale come “piano di sbancamento”.

Sono da considerare “assimilabili” a quelli “di sbancamento” anche gli scavi da effettuare per la gradonatura dei piani di posa dei rilevati, per la regolarizzazione della superficie della pista, per la preparazione dei piani per la realizzazione di gabbionate, per la bonifica di superfici piane od inclinate negli spessori già previsti in progetto e/o richiesti dalla D.L., anche se sottostanti il “piano di sbancamento” prima definito od a questo non strettamente correlabili, anche se eseguiti in fasi successive.

La gradonatura dei piani di posa dei rilevati deve avere una profondità media di 40 cm e, al fine di agevolare le attività, deve essere effettuata previo taglio dei cespugli e l’estirpazione delle ceppaie.

Sono inoltre da considerarsi “assimilabili” a quelli “di sbancamento” gli scavi da effettuare, per l’allargamento e la riprofilatura, ove necessario al transito degli automezzi per il trasporto al sito delle attrezzature, della carreggiata della strada esistente e per la formazione di cassonetti.

	<b>PARCO EOLICO "CELSO-PESCES"</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 10	

### 3.2. SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

Con questa dizione si intendono gli scavi per fondazioni, cavidotti, fognature, drenaggi, gabbionate, etc.

Quando non diversamente richiesto dalla D.L., le pareti di detti scavi sono da prevedersi con inclinazione indicata nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

Nel caso di scavi per drenaggi è esplicitamente richiesta l'esecuzione a brevi tratti.

In generale, a scavo ultimato, la sede relativa deve risultare sgombra dai materiali di risulta dello scavo stesso ed in particolare, nel caso degli scavi per cavidotti, le pareti dello scavo devono risultare il più possibile verticali e regolari.

Se non diversamente disposto dalla D.L. il materiale di scavo, nel caso di scavi a sezione obbligata, si intende da riutilizzare nell'ambito del cantiere.



Per l'esecuzione degli scavi in situazione ove la presenza di roccia e la sua disposizione spaziale impongono la individuazione di tecniche e/o mezzi d'opera di particolare natura, la scelta da operare al riguardo deve essere concordata tra l'Appaltatore e la D.L. in modo da ottimizzare le attività sia sotto il profilo della compatibilità temporale sia sotto quello della economicità generale dell'intervento.

### 3.3. SCAVI PER FONDAZIONI IN GENERE ED ALTRI MANUFATTI

#### INTERRATI



Sono anch'essi scavi a sezione obbligata, con dimensioni variabili, per esecuzione di drenaggi, fognature, pozzetti, vasche, incasso per gabbionate, etc., da realizzare con macchine operatrici meccaniche ed eventualmente rifinite a mano.

Si precisa che per "banco di roccia" si intende un ammasso di roccia non frantumabile con benne di escavatore e/o lame/rip di bulldozer, avente caratteristiche di inamovibilità dalla sede in cui viene rinvenuto.

	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 11	

## 4. RINTERRI E COLMATE

Gli scavi di fondazione in genere, di fognature, di cavidotti, di canalizzazioni etc., che non sono occupati da strutture o rinfianchi di sorta, ad opera ultimata devono essere riempiti (rinterrati), fino alla quota prevista dagli elaborati di progetto, utilizzando i materiali provenienti dagli scavi, se vengono considerati idonei dalla D.L.; solo in casi particolari la D.L. può disporre l'esecuzione dei rinterrati con materiale diverso da quello proveniente dagli scavi, precisandone tipo e provenienza. Il materiale per i rinterrati deve essere steso a strati orizzontali di spessore non superiore a 25 cm di altezza e compattato, tenendo presente che l'ultimo strato costipato consenta il deflusso delle acque meteoriche verso la zona di compluvio, e/o sia profilato secondo quote e pendenze longitudinali e trasversali previste in progetto o disposte in loco dalla D.L. Si deve evitare la formazione di contropendenze, di sacche e ristagni.

	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 12	

## 5. RILEVATI

Per la preparazione del piano di posa dei rilevati l'Impresa dovrà provvedere innanzitutto al taglio delle piante e all'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti ecc. e provvedere nel più breve tempo possibile al loro trasporto a discarica.

Sarà di seguito eseguita la totale asportazione del terreno vegetale sottostante l'impronta del rilevato per la profondità stabilita in progetto secondo le direttive impartite dal D. L.



L'Impresa provvederà a far sì che il piano di posa dei rilevati sia il più possibile regolare, privo di bruschi avvallamenti e tale da evitare il ristagno di acque piovane; successivamente lo stesso dovrà essere approvato previa ispezione e controllo da parte della Direzione Lavori.

Il materiale proveniente dallo scavo di preparazione del piano di posa dei rilevati e dallo scavo di sbancamento per bonifica potrà essere reimpiegato se ritenuto idoneo nella sistemazione a verde delle scarpate; quello in eccesso dovrà essere immediatamente rimosso e portato nelle zone di discarica autorizzate.

Il quantitativo da reimpiegarsi nella sistemazione a verde delle scarpate sarà accantonato in località e con modalità precedentemente autorizzate dalla Direzione Lavori; l'accumulo di detti materiali dovrà comunque consentire il regolare deflusso delle acque e dovrà risultare tale che non si abbiano a verificare condizioni pregiudizievoli per la salute e l'incolumità pubblica.

Ogni qualvolta i rilevati dovranno poggiare su declivi con pendenza superiore al 20%, ultimata l'asportazione del terreno vegetale e fatta eccezione per diverse e più restrittive prescrizioni derivanti dalle specifiche condizioni di stabilità globale del pendio, si dovrà provvedere all'esecuzione di una gradonatura con banche in leggera contropendenza (tra 1% e 2%) e alzate verticali contenute in altezza.

Conclusa la preparazione del piano di posa dei rilevati, si dovrà passare alla stesura dello strato di geotessile; questo dovrà essere del tipo non tessuto in polipropilene o poliestere,

	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 13	

di peso non inferiore a 300 g/m<sup>2</sup>, ed avere tutte le caratteristiche indicate dalla Norma UNI 8279/Parte 1.

I prelievi dei campioni saranno eseguiti a cura dell'Impresa sotto il controllo della Direzione Lavori; le prove dovranno essere effettuate a spese dell'Impresa presso Laboratori qualificati, preliminarmente su materiali approvvigionati in cantiere, prima del loro impiego; successivamente, su materiali prelevati durante il corso dei lavori.



Come indicato dalle Norme UNI vigenti in materia, dalle prove dovranno risultare soddisfatti i seguenti requisiti:

- peso (UNI 5114) ≥ 300 g/m<sup>2</sup>
- resistenze a trazione su striscia di 5 cm (UNI 8639) ≥ 18 kN/m
- allungamento (UNI 8639) ≥ 60%
- lacerazione (UNI 8279/9) ≥ 0,5 kN/m
- punzonamento (UNI 8279/14) ≥ 3 kN
- permeabilità radiale all'acqua alla pressione di 0,002 MPa (UNI 8279/13) ≥ 0,8 cm/s
- dimensione della granulometria passante per filtrazione idrodinamica, corrispondente a quella del 95% in peso degli elementi di terreno che attraversano il geotessile ≤ 1000 μm

Qualora anche una sola delle prove di cui sopra non venisse verificata, la partita sarà rifiutata e l'Impresa dovrà allontanarla immediatamente dal cantiere.

Il piano di stesa del geotessile dovrà essere perfettamente regolare. Dovrà essere curata la giunzione dei teli mediante sovrapposizione di almeno 30 cm nei due sensi longitudinale e trasversale.

I teli non dovranno essere in alcun modo esposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura con materiale da rilevato per uno spessore di almeno 30 cm.




	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 14	

Per quanto concerne la formazione del rilevato, dovranno essere impiegati materiali appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3, (vedi tabella successiva) fatta eccezione per l'ultimo strato di 30 cm ove dovranno essere impiegati materiali appartenenti esclusivamente ai gruppi A1-a e A3, e non saranno ammesse rocce frantumate con pezzature grossolane.

I materiali impiegati dovranno essere del tutto esenti da frazioni o componenti vegetali, organiche e da elementi solubili, gelivi o comunque instabili nel tempo.

A compattazione avvenuta i materiali dovranno presentare una densità pari o superiore al 90% della densità massima individuata dalle prove di compattazione AASHTO Mod. salvo per l'ultimo strato di 30 cm costituente il piano di posa della fondazione della pavimentazione che dovrà presentare una densità pari o superiore al 95%.

La classificazione delle terre e la determinazione del loro gruppo di appartenenza sarà conforme alle norme C.N.R. - UNI 10006, di cui si allega tabella.

	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>	 		
	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV</b>	22/04/2024	REV.1	Pag. 15



Geotecnica: Classificazione dei terreni HRB-AASHTO (CNR-UNI 10006)

Classificazione generale	Terre ghiaia - sabbiosa							Terre limo - argillose					Torbe e terre organiche palustri
	Frazione passante al setaccio 0,075 UNI 2332 ≤ 35%							Frazione passante al setaccio 0,075 UNI 2332 >35%					
Gruppo	A1		A3	A2			A4	A5	A6	A7		A8	
Sottogruppo	A1 a	A1 b		A2-4	A2-5	A2-6	A2-7						
Analisi granulometrica - Frazione passante al setaccio													
2 UNI 2332 %	≤ 80												
0,4 UNI 2332 %	≤ 30	≤ 80	≥ 80										
0,075 UNI 2332 %	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	
Caratteristiche della frazione passante al setaccio 0,4 UNI 2332													
Limite liquido	0			≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	≤ 40	≤ 40	
Indice di plasticità	≤ 6		N.P.	≤ 10	≤ 10max	> 10	> 10	≤ 10	≤ 10	> 10	> 10 (IP>LL30)	> 10 (IP>LL30)	
Indice di gruppo	0		0	0		≤ 4		≤ 8	≤ 12	≤ 18	≤ 20		
Tipi usuali dei materiali caratteristici costituenti il gruppo	ghiaia e breccia, sabbione, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane		Sabbia fine	ghiaia e sabbia limosa e argillosa				Limi poco compressibili	Limi fort. compressibili	Argille poco compressibili	Argille fort. compressibili med. plastiche	Argille fort. compressibili fort. plastiche	Torbe di recente o remota formazione e, detriti organici di origine palustre
Qualità portanti quale terreno di sottofondo in assenza di gelo	da eccellenti a buone						Da mediocri a scadenti					Da scartare come sottofondo	
Azione del gelo sulla qualità portanti del terreno di sottofondo	Nessuna o lieve			Media			media	elevata	Media	elevata	Media		
Ritiro o rigonfiamento	Nulla			Nulla o lieve			Lieve o media		elevato	elevato	molto elevato		
Permeabilità	Elevata			Media o scarsa					Scarsa o nulla				
Identificazione dei territori in sito	Facilmente individuabili a vista		Aspri al tatto incoerenti allo stato asciutto	La maggior parte dei granuli sono individuabili ad occhio nudo - Aspri al tatto - Una tenacità media e elevata allo strato asciutto indica la presenza di argilla			Reagiscono alla prova di scuotimento - Polverulenti o poco tenaci allo stato asciutto - Non facilmente modellabili allo stato umido		Non reagiscono alla prova di scuotimento - Tenaci allo stato asciutto - Facilmente modellabili in bastoncini sottili allo stato umido			Fibrosi di colore bruno a nero - facilmente individuabili a vista	

Tabella 1 - Classificazione dei terreni HRB-AASHTO (CNR-UNI 10006)

Successivamente si passerà alla stesa del materiale, che dovrà essere eseguita con sistematicità per strati di spessore costante e con modalità e attrezzature atte a evitare segregazione, brusche variazioni granulometriche e del contenuto d'acqua.

Durante le fasi di lavoro si dovrà garantire il rapido deflusso delle acque meteoriche conferendo sagomature aventi pendenza trasversale non inferiore al 2%.

	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 16	

Ciascuno strato potrà essere messo in opera, pena la rimozione, soltanto dopo avere certificato mediante prove di controllo l'idoneità dello strato precedente.

Lo spessore dello strato sciolto di ogni singolo strato sarà stabilito in ragione delle caratteristiche dei materiali, delle modalità di compattazione e delle finalità del rilevato.

In ogni caso bisognerà tenere conto dei limiti consentiti dalla legge, ragion per cui tale spessore non dovrà risultare superiore a:

- 50 cm per rilevati formati con terre appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3, o con rocce frantumate;
- 40 cm per rilevati in terra armata;
- 30 cm per rilevati eseguiti con terre appartenenti ai gruppi A2-6, A2-7.

A seguire verrà effettuata la compattazione, la quale dovrà essere condotta con metodologia atta ad ottenere un addensamento uniforme; a tale scopo i rulli dovranno operare con sistematicità lungo direzioni parallele garantendo una sovrapposizione fra ciascuna passata e quell'adiacente pari almeno al 10% della larghezza del rullo.



Per garantire una compattazione uniforme lungo i bordi del rilevato, le scarpate dovranno essere riprofilate, una volta realizzata l'opera, rimuovendo i materiali eccedenti la sagoma.

Nella formazione di tratti di rilevato rimasti in sospeso per la presenza di tombini, canali, cavi, ecc. si dovrà garantire la continuità con la parte realizzata impiegando materiali e livelli di compattazione identici.

A ridosso delle murature dei manufatti si dovrà eseguire la stabilizzazione a cemento dei rilevati mediante mescolazione in sito del legante con i materiali costituenti i rilevati stessi, privati però delle pezzature maggiori di 40 mm.

Il cemento potrà essere del tipo I, II, III, IV, V 32,5 o 32,5R ed in ragione di 25÷50 kg/m<sup>3</sup> di materiale compattato.





	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 17	

La Direzione Lavori prescriverà il quantitativo di cemento da utilizzare, in funzione del materiale da impiegare e delle condizioni operative da affrontare.

La miscela dovrà essere compattata fino al 95% della densità max AASHTO Mod. procedendo per strati di spessore non superiore a 30 cm.

Resta inteso che, la costruzione di rilevati in presenza di gelo o di pioggia persistenti non sarà consentita in linea generale, fatto salvo particolari deroghe da parte della Direzione Lavori, limitatamente a quei materiali meno suscettibili all'azione del gelo e delle acque meteoriche (es.: pietrame).

Nell'esecuzione dei rilevati con terre ad elevato contenuto della frazione coesiva dovranno essere tenuti a disposizione anche dei carrelli pigiatori gommati che consentono di chiudere la superficie dello strato in lavorazione in caso di pioggia. Alla ripresa del lavoro la stessa superficie dovrà essere convenientemente erpicata provvedendo eventualmente a rimuovere lo strato superficiale rammollito.



	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 18	

## 6. MISTO GRANULARE NON LEGATO PER FONDAZIONE

La fondazione in oggetto è costituita da una miscela di terre stabilizzate granulometricamente; la frazione grossa di tale miscela (trattenuta al setaccio UNI 2 mm) può essere costituita da ghiaie, frantumati, detriti di cava, scorie o anche altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori.

La fondazione potrà essere formata da materiale d’apporto idoneo pronto all’impiego oppure da correggersi con adeguata attrezzatura in impianto fisso di miscelazione.

Lo spessore della fondazione deve essere conforme agli elaborati di progetto.

	<b>PARCO EOLICO "CELSO-PESCES"</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 19	

## 7. CALCESTRUZZI

I materiali usati per la preparazione dei calcestruzzi dovranno essere perfettamente idonei ed approvati dalla D.L. In ogni caso tutti i materiali devono corrispondere a quanto prescritto dalle "Norme Tecniche" approvate con Decreto Ministeriale del 17.01.2018 al quale si fa riferimento per il tipo ed il numero dei controlli e le prove sui materiali da eseguire.

Il rapporto acqua/cemento deve essere scelto opportunamente (vedi UNI EN 206-1) in modo da consentire la realizzazione di calcestruzzi di elevata impermeabilità e compattezza e da migliorare la resistenza alla carbonatazione ed all'attacco dei cloruri; deve essere comunque utilizzato un rapporto acqua/cemento non superiore a:

- 0,45 per tutti gli elementi strutturali in c.a.
- 0,50 per tutti gli altri elementi.



Il controllo di quanto sopra prescritto viene effettuato, su richiesta della D.L., verificando sia la quantità di acqua immessa nell'impasto sia l'umidità degli inerti.

### 7.1. LEGANTI E INERTI

I leganti da impiegare devono essere conformi alle prescrizioni e definizioni contenute nella Legislazione vigente ed alla Norma UNI EN 206-1 e UNI ENV 197-1.

Il dosaggio minimo di cemento per m<sup>3</sup> di calcestruzzo deve essere determinato in funzione del diametro massimo degli inerti, secondo la Norma UNI 8981 - Parte 2<sup>a</sup> sulla durabilità del calcestruzzo, il tutto come riportato negli elaborati di progetto o secondo le disposizioni impartite dalla D.L.

Per quanto concerne gli inerti possono provenire sia da cave naturali che dalla frantumazione di rocce di cave coltivate con esplosivo e possono essere sia di natura silicea che calcarea, purché di alta resistenza alle sollecitazioni meccaniche. Devono essere accuratamente vagliati e lavati, privi di sostanze terrose ed organiche, provenienti da rocce

	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 20	

non scistose né gelive, opportunamente miscelati con sabbia di fiume silicea, aspra al tatto, di forma angolosa e granulometricamente assortita. Gli aggregati da utilizzare nella confezione dei calcestruzzi devono soddisfare i requisiti richiesti nel Decreto Ministeriale del 17/01/2018 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” ed essere conformi alle prescrizioni relative alla Norma UNI 8520.

La granulometria degli inerti deve essere scelta in modo che il calcestruzzo possa essere gettato e compattato attorno alle barre senza pericolo di segregazione (UNI 9858).



## 7.2. MODALITÀ ESECUTIVE DEI GETTI DI CLS

Oltre a quanto previsto nel D.M. 17.01.2018 e nella UNI 9858 si precisa che il calcestruzzo deve essere posto in opera, appena confezionato, in strati successivi fresco su fresco, possibilmente per tutta la superficie interessante il getto, convenientemente costipato e vibrato con vibratorii meccanici ad immersione o percussione, evitando accuratamente la segregazione degli inerti.

Le eventuali riprese di getto da fase a fase debbono avvenire previa opportuna preparazione delle superfici di ripresa, che devono essere scalpellate e pulite con getti di aria ed acqua in pressione.

Nel caso in cui i basamenti non avessero armatura metallica, il getto deve avvenire in unica fase affinché lo stesso risulti monolitico. Solo in caso di necessità logistiche od esecutive, e comunque sempre in accordo con la D.L., i getti potranno essere effettuati con l’ausilio di pompa da calcestruzzo (naturalmente a cura e spese dell’Appaltatore) evitando allo stesso tempo la caduta libera dell’impasto da altezze superiori a 1,5 m.

Tutte le superfici orizzontali dei getti di cls che rimarranno in vista devono essere rifinite e lisciate a fratazzo fine, in fase di presa del getto.

	<b>PARCO EOLICO "CELSO-PESCES"</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 21	



I getti di cls devono essere eseguiti con una tolleranza massima di errore geometrico di  $\pm 0,5$  cm, errori superiori devono essere eliminati, a cura e spese dell'Appaltatore, e solo con le modalità che la D.L. riterrà opportune.

Al momento del getto, fermo restando l'obbligo di corrispondere alla Classe di resistenza a compressione prescritta, il calcestruzzo deve avere una Classe di consistenza tale da permettere una buona lavorabilità e nello stesso tempo da limitare al massimo i fenomeni di ritiro, nel rispetto del rapporto acqua/cemento sopra definito; tutti i getti dovranno comunque essere mantenuti convenientemente bagnati durante la prima fase della presa (almeno tre giorni) e protetti con sacchi di juta inumiditi.



Il trasporto del calcestruzzo fresco, dall'impianto di betonaggio alla zona del getto, deve avvenire mediante l'utilizzo di mezzi e con metodi idonei al fine di evitare la separazione degli inerti e di assicurare un approvvigionamento continuo del calcestruzzo per ogni fase di getto. L'intervallo di tempo tra l'esecuzione dell'impasto e la messa in opera del calcestruzzo non deve superare un'ora avendo cura, per tutto il suddetto periodo, di mantenere la miscela in movimento. Particolare cura deve essere rivolta al controllo delle perdite di acqua per evaporazione durante il trasporto a mezzo di autobetoniere; a questo scopo, deve essere controllata la consistenza o la plasticità del calcestruzzo con prelievi periodici (slump), a giudizio della D.L.

Per l'esecuzione dei getti in cls. si devono costruire casseri con l'esatta forma e dimensione prevista dai disegni di progetto, atti a resistere al peso della struttura, agli urti, nonché alle vibrazioni prodotte durante la posa del cls. Ove necessario le cassetture debbono essere supportate da specifiche strutture di sostegno adatte ai volumi di cls da contenere e dalla quota in elevazione da raggiungere. La superficie dei casseri deve essere accuratamente pulita e, se necessario, trattata opportunamente per assicurare che la superficie esterna dei getti risulti regolare e perfettamente liscia.

In funzione dell'opera da realizzare, le cassetture possono essere realizzate con pannelli metallici, con pannellature di legno, e/o con l'impiego di tavole di abete dello spessore

	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 22	

minimo di cm 2,5. Particolare cura è richiesta per la preparazione della cassaforma esterna di eventuali muri di retta, onde ottenere opere esteticamente apprezzabili.

	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 23	



## 8. ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

L'acciaio e la rete elettrosaldata devono corrispondere alle caratteristiche specificate dalle Norme Tecniche cui a D.M. 17.01.2018, mentre le dimensioni della maglia, il diametro del filo e la misura base dei pannelli della rete elettrosaldata sono stabiliti dal progetto costruttivo.

L' Appaltatore deve fornire i certificati di controllo, come prescritto dalla normativa succitata, per ciascuna partita di acciaio approvvigionato, in originale e copia conforme all'originale ai sensi dell'Art. 14 della Legge n. 15 del 4/01/1968.

La D.L. provvede, in cantiere, al prelievo dei vari spezzoni da sottoporre agli accertamenti sulle caratteristiche fisico-chimiche, coerentemente a quanto disposto nel D.M. citato; detti spezzoni vengono inviati ad un Laboratorio Ufficiale di analisi a cura e spese dell'Appaltatore al quale spettano anche gli oneri relativi alle prove stesse.

La costruzione delle armature e la loro messa in opera devono effettuarsi secondo le prescrizioni delle vigenti leggi per le opere in c.a. L'armatura deve essere posta in opera nelle casseforme, secondo le posizioni assegnate dai disegni di progetto, facendo particolare attenzione che le parti esterne di detta armatura vengano rivestite del prescritto spessore di calcestruzzo (copriferro).

	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 24	

## 9. TUBAZIONE PER CAVIDOTTI

Tutte le forniture di tubazioni e pezzi speciali in polietilene ad alta densità (PEAD) devono essere esclusivamente conformi alle prescrizioni di seguito riportate.

Le Aziende produttrici dei tubi e dei pezzi speciali dovranno essere munite di un Sistema Qualità conforme ai requisiti della Norma UNI EN ISO 9001/2008 (SQP/IIP).



Le normative di riferimento utilizzate per l'effettuazione delle prove sono le seguenti  
Caratteristiche generali: CEI EN 50086- 2-4.

Per le applicazioni previste, devono essere impiegati tubi corrugati in PVC (tipo 300 - UNI EN 1329-1) con giunti saldati a mastice, nei vari diametri e con spessore standard, dotati di apposita certificazione sia sul tipo di materiale che sui metodi di impiego; inoltre, i suddetti tubi devono essere scelti con dimensione interna maggiore o uguale a quanto indicato sui disegni ed in accordo con la D.L.

I tubi devono essere forniti ed inseriti, prima dei getti, nelle opere di calcestruzzo semplice ed armato (cordoli, briglie, muri, etc.) in qualunque forma e dimensione, con le pendenze e le altre prescrizioni di progetto o definite in loco dalla D.L.; durante la posa in opera dei suddetti tubi, i raggi di curvatura devono rispettare le prescrizioni del costruttore e le modalità di posa dei cavi da contenere; detti raggi di curvatura, non devono comunque essere inferiori a 5 volte il diametro della tubazione stessa o secondo quanto specificato negli elaborati progettuali.

Per la loro giunzione, devono essere utilizzati esclusivamente i giunti previsti dalla ditta produttrice.



	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 25	



## 10. POZZETTI REALIZZATI IN OPERA E PREFABBRICATI

È prevista la realizzazione di pozzetti in calcestruzzo per canalizzazioni elettriche e idrauliche, per ispezione di dispersori di terra, etc., secondo i disegni di progetto e le disposizioni impartite in loco dalla D.L.; la loro profondità è legata a quella delle relative canalizzazioni e, qualora ubicati in terreni agricoli, devono sporgere di circa 40 cm per impedire il transito su di essi di macchine agricole.



I pozzetti realizzati in opera, debbono essere costruiti in calcestruzzo con classe di resistenza minima Rck 25 N/mm<sup>2</sup>, con pareti di spessore 15 o 20 cm, con fondo in calcestruzzo di tipo e spessore pari alle pareti o con fondo drenante costituito da cm 25÷30 di ciottoli di fiume o di cava, con armatura in B450C nel cordolo portatelaio. Per quanto riguarda le dimensioni, intese come dimensioni nette interne, queste saranno indicate nei disegni di progetto. Lo spessore delle pareti e del fondo è previsto di 20 cm solo per pozzetti con dimensioni interne superiori a 80x80 cm.

I pozzetti prefabbricati vengono generalmente impiegati in zone non carrabili sia per la raccolta e il raccordo di pluviali, sia per scarichi civili, sia per la derivazione ed il raccordo delle vie cavi, e dimensionati secondo le disposizioni previste nei disegni di progetto o quelle impartite dalla D.L., sia del tipo ad elemento unico con profondità standard e sia del tipo ad anelli; debbono essere provvisti di lapidino in c.a.v. con relativo chiusino e debbono essere allettati su sottofondo in calcestruzzo con classe di resistenza minima Rck 20 N/mm<sup>2</sup> dello spessore minimo di 10 cm. I pozzetti con dimensioni interne maggiori di 50x50 cm debbono avere spessore delle pareti non inferiore a 10 cm.

Per quanto riguarda le chiusure (classici chiusini o griglie), queste devono risultare antisdrucchiolevoli con nervature portanti, piani di chiusura rettificati, telaio bullonato smontabile, ed essere adatti al carico di transito di 6 ton. per asse; debbono essere dati in opera, completi di verniciatura con due mani di vernice bituminosa nera. I chiusini debbono avere dimensioni tali da poter essere posti direttamente sulle pareti sia dei pozzetti aventi dimensioni interne di cm 50x50 sia di quelli aventi dimensioni interne di cm 70 x 70; per

	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 26	

pozzetti con dimensioni interne superiori la posa dei chiusini richiede l'esecuzione di apposito cordolo in calcestruzzo armato solidale con le pareti. I chiusini in ghisa per pozzetti con dimensioni interne cm 70 x 70 possono pure essere richiesti nella versione ermetica tipo Lamperti. Infine, possono essere richiesti chiusini prefabbricati in cemento armato vibrato (spessore minimo 10 cm) per pozzetti ubicati fuori delle aree di transito pesante (autocarri).

	<b>PARCO EOLICO “CELSO-PESCES”</b>			
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELLE OPERE CIVILI: IMPIANTO EOLICO E DORSALI DI COLLEGAMENTO A 36 KV		22/04/2024	REV.1
			Pag. 27	

## 11. TRASPORTO E COLLOCAZIONE DEI MATERIALI DI RISULTA A DISCARICA

Deve essere convogliata alla discarica reperita dall'Appaltatore parte dei materiali di risulta prodotti dal cantiere; si ribadisce che nella scelta delle aree di discarica, l'Appaltatore deve impegnarsi a dare priorità a quelle individuate o già predisposte allo scopo dall'Amministrazione Comunale, a parità di prezzo contrattuale.