



REGIONE MOLISE

Provincia di Campobasso

MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI (CB)

OGGETTO	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE
---------	--

COMMITTENTE	WIND ENERGY MONTENERO S.r.l. Via Caravaggio, 125 - 65125 Pescara (PE) P.IVA: 02330290681
-------------	---

PROGETTAZIONE	Codice Commessa PHEEDRA: 21_26_EO_MTN
	 PHEEDRA S.r.l. Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto Tel. 099.7722302 - Fax 099.9870285 e-mail: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it
	Dott. Ing. Angelo Micolucci 

1	Dicembre 2021	PRIMA EMISSIONE	MS	AM	VS
REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

OGGETTO DELL'ELABORATO

DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI
ELEMENTI TECNICI

FORMATO	SCALA	CODICE DOCUMENTO					NOME FILE	FOGLI
A4	-	SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.	MTN-CIV-REL-020_01	
		MTN	CIV	REL	020	01		

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

Indice

1. PREMESSA	3
2. VIABILITA'	4
2.1. STRADA DI ACCESSO E VIABILITÀ DI SERVIZIO	4
2.1.1. Strade di cantiere.....	4
2.1.2. Strade di esercizio	6
2.2. ONERI, PRESCRIZIONI ESECUTIVE E CRITERI DI MISURAZIONE	7
2.2.1. Scavi di sbancamento a sezione ampia.....	7
2.2.2. Riporti e rilevati	7
2.2.3. Oneri compresi	9
2.2.4. Note ai prezzi	9
2.2.5. Norme di misurazione.....	10
2.2.6. Lavori stradali e pavimentazioni esterne	10
2.2.7. Materiali e prescrizioni	11
2.2.8. Gabbioni e materassi	12
3. MONTAGGIO DEGLI AEROGENERATORI	13
3.1. PIAZZOLE DI MONTAGGIO.....	13
3.2. ONERI, PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER PARTICOLARI TIPI DI OPERE CONNESSE ALLA REALIZZAZIONE DELLE PIAZZOLE, E CRITERI DI MISURAZIONE	15
4. OPERE DI FONDAZIONE E RIPRISTINO.....	15
4.1. OPERE DI SCAVO PER L'ESECUZIONE DEI PLINTI	15
4.2. ONERI, PRESCRIZIONI ESECUTIVE ALLA REALIZZAZIONE DEGLI SCAVI E CRITERI DI MISURAZIONE	16
4.2.1. Scavi di sbancamento a sezione ampia.....	16
4.2.2. Prescrizioni esecutive.....	16
4.2.3. Prescrizioni generali per scavi di sbancamento ed a sezione obbligata	17
4.2.4. Prescrizioni per scavi di sbancamento	17
4.2.5. Oneri compresi	18
4.2.6. Norme di misurazione.....	18
4.3. OPERE CONNESSE ALL'ESECUZIONE DEI PLINTI.....	20
4.4. ORGANIZZAZIONE, ONERI, PRESCRIZIONI ESECUTIVE ALLA REALIZZAZIONE DEI PLINTI DI FONDAZIONE E CRITERI DI MISURAZIONE	20
4.5. Palificazioni costruite in opera	21
4.5.1. Pali speciali di conglomerato cementizio costruiti in opera (tipo Simplex, Franki, ecc.)	21
4.5.2. Pali trivellati in cemento armato	22
4.6. Disposizioni valevoli per ogni palificazione portante.....	23
4.6.1. Controlli non distruttivi e distruttivi	23
4.6.2. Requisiti per materiali e componenti	23
4.7. Strutture di cemento armato normale	23
4.7.1. Descrizione delle lavorazioni	23
4.7.2. Specificazione delle prescrizioni tecniche.....	24
4.2.3.1 Norme di misurazione.....	25
4.2.3.2 Calcestruzzi	25
4.2.3.3 Conglomerato cementizio armato.....	26
5. RELAZIONE DEL CAVIDOTTO E LINEE DI COMUNICAZIONE	27
5.1. LAVORI DI SCAVO, REALIZZAZIONE DEL CAVIDOTTO, POSA DEI CAVI DI COLLEGAMENTO DEGLI AEROGENERATORI E RIPRISTINO FINALE	27
5.2. ONERI, PRESCRIZIONI ESECUTIVE, E CRITERI DI MISURAZIONE	27

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 1 di 61
---	--	----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

5.2.1.	Sistema elettrico e di comunicazione	27
5.3.	Prescrizioni per scavi a sezione obbligata	28
5.3.1.	Prescrizioni per la posa dei cavi	28
5.3.2.	Prescrizioni per la realizzazione di giunzioni e terminazioni.....	29
5.3.3.	Collaudo	30
5.3.4.	Norme di misurazione.....	30
6.	LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA STAZIONE 30/150 KV E 380/150.....	32
6.1.	Opere civili	32
6.1.1.	Prescrizioni Recinzione dell'Area di Stazione.....	32
6.1.2.	Edificio quadri elettrici delle stazioni.....	32
6.1.3.	IMPIANTI DI TERRA	33
	PRESCRIZIONI	33
6.1.4.	Prove e collaudi impianti di terra.....	33
6.1.5.	CARATTERISTICHE FORNITURA ELETTRICA	34
7.	CAPITOLO SETTIMO	ERRORE. IL SEGNA LIBRO NON È DEFINITO.
7.1.	AEROGENERATORE	37
7.1.1.	REQUISITI TECNICI MINIMI DELL'AEROGENERATORE	13

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

1. PREMESSA

Il presente disciplinare tratta la realizzazione di un nuovo impianto per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento (impianto eolico) costituito da:

- **N. 8 aerogeneratori della potenza complessiva di 40,0 MW;**
- **N. 8 piazzole di montaggio dell'aerogeneratore;**
- **Strade di accesso all'impianto ed al cantiere;**
- **N.1 cabina di raccolta;**
- **N. 1 sottostazione utente MT/AT;**
- **Linea elettrica in cavo interrato per il collegamento dalla cabina della sottostazione MT/AT, tramite cavo AT, alla Stazione elettrica Terna nel comune di Montecilfone;**
- **Stazione Elettrica 380/150 kV di Terna S.p.A., che sarà ubicata in agro di Montecilfone ed i relativi raccordi AT in entra - esce sulla linea RTN a 380 kV "Larino - Gissi".**

La Società che provvederà alla realizzazione dell'impianto sarà la **Wind Energy Montenero S.r.l.** la quale ha iniziato ad operare nel campo della produzione di energia da fonti rinnovabili in quanto intende sviluppare e realizzare nella Regione Molise impianti come quelli in oggetto, al fine di contribuire al soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile sancite dal Protocollo Internazionale di Kyoto.

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

2. VIABILITA'

2.1. STRADA DI ACCESSO E VIABILITÀ DI SERVIZIO

Gli interventi di realizzazione e sistemazione della strada di accesso all'impianto si suddivide in due fasi:

FASE 1 – STRADE DI CANTIERE (sistemazioni provvisorie)

FASE 2 – STRADE DI ESERCIZIO (sistemazioni finali)

La viabilità interna all'impianto risulterà costituita principalmente dall'adeguamento delle carrarecce esistenti, integrata da tratti di strade da realizzare ex-novo, per raggiungere la postazione di macchina.

I nuovi tracciati avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire, la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo o di riporto così come si evince dalle tavole dei profili stradali del progetto definitivo e comunque in osservanza alle specifiche tecniche richieste dal fornitore degli aerogeneratori.

2.1.1. Strade di cantiere

Il percorso rappresentato nel progetto definitivo è stato concepito per far coincidere totalmente le strade di esercizio con quelle di cantiere, limitando le divisioni delle singole proprietà. Le strade durante la fase di cantiere dovranno avere una fondazione di imposta pari a una larghezza di circa 5 m e uno spessore di circa 50 cm, così come dettagliato nel relativo progetto definitivo. Inoltre, le livellette dovranno rispettare le specifiche del fornitore delle turbine e che sono indicate in circa al 6%, ed il tracciato ha un raggio di curvatura minimo di 28 m.

In questa fase la sezione stradale avrà larghezza variabile, rispetto a quella standard pari a 5 m definita indicativamente nelle tavole delle sezioni stradali del progetto, 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 in fase di trasporto e montaggio degli aerogeneratori.

Piccole variazioni possono essere consentite, soprattutto per quel che riguarda la consistenza del corpo stradale che potrebbe subire delle riduzioni dello spessore (stimato mediamente in 50 cm), in tratti ove l'andamento e la consistenza del terreno lo consentono.

Altre minime modifiche, possono essere consentite nel tracciato, sia planimetricamente che altimetricamente, al fine di ottimizzare il lavoro, ma garantendo sempre solidalmente:

- l'esecuzione ed il completamento di tutte le attività all'interno del campo (soprattutto passaggio degli automezzi e dei componenti),
- la percorribilità senza cedimenti e deformazioni localizzate della strada,
- l'occupazione dei suoli terreni contrattualizzati dalla Committente.

La viabilità dovrà comunque 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, poiché tali automezzi saranno di consistenti peso e lunghezza. Tale funzionalità della strada, che dovrà essere confermata dalle ditte che provvederanno ai trasporti ed ai montaggi degli aerogeneratori, sarà comunque garantita dal rispetto del progetto e delle specifiche tecniche e dall'osservanza di quanto disposto dalla Direzione Lavori.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 4 di 61
---	--	----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	--	---

L'adeguamento o la costruzione ex-novo della viabilità di cantiere deve obbligatoriamente essere tale da garantire il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali o artificiali oggi esistenti in loco.

Le opere di convogliamento delle acque saranno realizzate in maniera tale da evitare sversamenti non regimentati nei terreni adiacenti alle sedi stradali; pertanto dovranno prevedersi, caso per caso e secondo le specifiche sezioni stradali raccordate al naturale pendio del terreno, scoline di raccolta trasversali o ubicate ai margini della sezione stradale, e fossi di guardia posizionati a monte e al piede dei rilevati nei casi in cui la strada sia ricavata in trincea o in scavo e rinterro; particolare attenzione si dovrà prestare nei punti di raccordo tra la nuova viabilità e quella esistente, al fine di salvaguardare l'attuale sistema di convogliamento delle acque meteoriche e al fine di evitare sversamenti diretti delle acque provenienti dalle nuove opere stradali su quelle esistenti.

Per ovviare a inconvenienti del genere si dovrà prevedere la posa eventuale di tubazioni metalliche che attraversano il corpo stradale e canali di raccolta per intercettare le acque e permettere il loro corretto convogliamento e deflusso. Tali accorgimenti andranno presi anche nei punti di raccordo tra la nuova viabilità e le piazzole necessarie per il montaggio degli aerogeneratori. Tanto premesso le opere connesse alla viabilità di cantiere saranno costituite dalle seguenti attività:

Tracciamento stradale: comprende la determinazione dei punti fissi e delle quote di progetto della viabilità, la pulizia del terreno consistente nello scotico del terreno vegetale, il carico, trasporto a rifiuto o reimpiego del materiale; comprende lo sradicamento delle ceppaie e la selezione e l'accantonamento in situ del cotico erboso per il successivo reimpiego in fase di rinaturalizzazione delle aree di cantiere. In ogni tratto stradale bisognerà prestare particolare attenzione alle alberature e agli arbusti esistenti, che dovranno essere salvaguardati anche per la natura stessa delle aree di intervento che, sebbene non soggette a vincolo idrogeologico, risultano di particolare pregio; qualora si rendano necessari, per la corretta esecuzione delle opere eventuali tagli di arbusti e/o alberature, l'appaltatore, prima di procedere, è tenuto obbligatoriamente a darne comunicazione alla Direzione Lavori, la quale, previa autorizzazione delle Autorità Competenti, darà l'eventuale autorizzazione.

Formazione della sezione stradale: comprende opere di scavo e formazione di rilevati nonché opere di consolidamento delle scarpate e dei rilevati nelle zone di maggiore pendenza; in particolare gli eventuali consolidamenti potranno essere realizzati facendo uso di gabbionate in pietrame, materiale ritenuto particolarmente idoneo per le caratteristiche drenanti, per le capacità di contenimento delle spinte, per la facilità di montaggio e smontaggio e per la predisposizione al facile attecchimento di specie arbustive. Le pendenze delle scarpate devono essere realizzate tenendo conto dell'auto portanza del terreno e devono garantire la stabilità anche in condizioni atmosferiche avverse. I materiali di scavo possibilmente dovranno essere reimpiegati in situ sia per la formazione dei rilevati di altri tratti stradali che delle piazzole. Prima di riutilizzare il materiale scavato per la formazione dei rilevati, l'appaltatore dovrà essere autorizzato dalla Direzione Lavori, che provvederà a constatare l'idoneità del materiale da reimpiegare. Per quanto riguarda il riutilizzo in situ di materiale scavato per ripristinare le aree di cantiere, non necessarie alla fase di esercizio dell'impianto, l'Appaltatore dovrà separare e stoccare in aree predisposte, il terreno vegetale dal materiale arido, per consentire alla Direzione Lavori la constatazione delle caratteristiche dei materiali e per stabilirne quindi il loro corretto riutilizzo.

In nessun caso, seppure sollecitato dai proprietari, l'Appaltatore può disseminare nei terreni limitrofi il materiale scavato e non riutilizzabile, senza l'autorizzazione della Direzione Lavori; questo al fine di salvaguardare le caratteristiche del sito, per rispettare i criteri progettuali adottati e per tenere fede a quanto dichiarato in tutti gli elaborati grafici e descrittivi del progetto autorizzato.

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. 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

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 5 di 61
---	---	----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	--	---

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 $20 \div 40$ 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.

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 4/7 cm, deve essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 40/45 cm. Il misto granulare richiesto, sia esso di cava che di frantumazione, deve essere costituito da elementi sani, duri, puliti, pertanto non potranno essere utilizzati misti granulari costituiti da clasti teneri, quali brecce calcaree, arenarie, tufi, pozzolane, ecc, e dovranno essere assolutamente assenti materiali dannosi, sia in forma pellicolare che come aggregati indipendenti. 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.

Realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli e 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 30 mm, mentre natura e caratteristiche del misto, modalità di stesa e di costipamento, rimangono gli stessi definiti per lo strato di fondazione. Già in fase di cantiere dovrebbe essere realizzata la pavimentazione stradale costituita da: fornitura, stesa, innaffiamento e rullatura di uno strato di frantumato di cava di colore scuro di 3 cm, e la sagomatura della massicciata per il drenaggio spontaneo delle acque meteoriche, prevedendo altresì bande laterali di circa 50 cm costituite da materiale lapideo di maggiore pezzatura non costipato al fine di garantire il drenaggio delle acque.

2.1.2. 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 dovrà essere regolarizzato e la sezione della carreggiata utilizzata in fase di cantiere dovrà essere ristretta a 5,00 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 così realizzate:

- eventuale ripristino finale della pavimentazione stradale già realizzata in fase di cantiere ed indicata al paragrafo precedente al punto **Realizzazione dello strato di finitura**;
- Sagomatura della massicciata per il drenaggio spontaneo delle acque meteoriche e eventuali ripristini delle bande laterali drenanti già previste in fase di cantiere;
- 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.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 6 di 61
---	---	----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

2.2. ONERI, PRESCRIZIONI ESECUTIVE E CRITERI DI MISURAZIONE

2.2.1. Scavi di sbancamento a sezione ampia

Le relative specifiche sono analoghe a quelle descritte al paragrafo 3 dedicato ai Lavori di scavo per la realizzazione del piano di posa dei plinti degli aerogeneratori e ripristino finale;

2.2.2. Riporti e rilevati

Si tratteranno esclusivamente i riporti 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:

- riporti e/o rilevati destinati a costituire riempimento generale di aree per impianti fino alle quote di progetto;
- riporti destinati a costituire il corpo di rilevati stradali, escluse le fondazioni stradali propriamente dette;

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 tecniche per le costruzioni" approvate con **"DM 14-01-2008"** e relativa circolare esplicativa n. 7 del 21/01/2019.

Preparazione del piano di posa dei riporti

Per la preparazione del piano di posa dei riporti, se necessario, si deve provvedere al taglio delle piante, all'estirpamento delle ceppaie, radici, arbusti, ecc. ed al loro trasporto fuori dall'area di cantiere. Si deve altresì provvedere all'asportazione dello strato superficiale di terreno vegetale.

La prefissata profondità di 20-30 cm relativa alla pulizia del terreno ed all'asportazione del terreno vegetale, può essere maggiorata 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.

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.

Quando i riporti da eseguire devono poggiare su declivi con pendenza superiore al 15%, si deve provvedere all'esecuzione, lungo il pendio, di gradoni con inclinazione del 2-3% inversa a quella del terreno.

Qualora il riporto abbia uno spessore maggiore di 50 cm, la Direzione Lavori, a sua discrezione, può richiedere che il piano di posa dello stesso, per uno spessore di almeno 30 cm, venga compattato fino a raggiungere il 90% della densità AASHTO Modificata.

La Direzione Lavori potrà verificare il grado di costipamento; nel caso il limite sia inferiore al 90%, si dovrà operare affinché detto valore sia raggiunto, senza alcun onere da parte della Committente.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 7 di 61
---	--	----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	--	---

Materiali

La Direzione Lavori indicherà per ogni riporto il tipo di terra richiesto, autorizzando preventivamente l'utilizzo di materiali proveniente da scavi eseguiti in cantiere.

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 e in quanto disponibili, ed adatti a giudizio della Direzione Lavori stessa.

In ogni caso prima di utilizzare tali materiali si deve chiedere l'autorizzazione alla Direzione Lavori. L'onere del loro trasporto dalla zona di scavo alla zona di utilizzazione nell'area di cantiere è compreso nel prezzo dello scavo.

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.

L'Appaltatore deve tener conto della distanza della/e cava/e dal luogo d'impiego. Qualora si ricorra a cave di prestito, queste devono essere coltivate a totale cura e spese dell'Appaltatore in modo che, tanto durante l'esecuzione degli scavi, quanto a scavo ultimato, non si abbiano a verificare franamenti, ristagni d'acqua e comunque condizioni pregiudizievoli per la salute e l'incolumità pubblica. 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, il tutto a cura e spese dell'Appaltatore. 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 situ 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.

Esecuzione dei riporti

La stesa 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. 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.

Realizzazione dello strato di fondazione

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.

Nella formazione dei riporti, devono essere riservati agli strati superiori i materiali migliori disponibili, siano questi provenienti da scavi d'obbligo, che da cave locali o di prestito.

Nei riporti costituiti con frammenti rocciosi, questi ultimi non devono avere dimensioni trasversali superiori a 20 cm. Si 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. Si deve 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.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 8 di 61
---	---	----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

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.

Bisogna dare ai riporti, durante la loro formazione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento dei materiali impiegati, affinché al collaudo si abbiano dimensioni non inferiori a quelle di progetto.

Si devono consegnare i riporti con scarpate regolari e spianate con i cigli bene allineati e profilati, compiendo, 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. L'impiego dei mezzi costipanti deve conferire in ogni caso, ai singoli strati di materiale, un grado di costipamento come indicato nel paragrafo precedente al punto

Preparazione del piano di posa dei riporti

Nella costruzione dei rilevati si deve tener conto, riducendo opportunamente la sezione del progetto del rilevato, che le scarpate a richiesta della Committente, possono venire rivestite con terreno vegetale per uno spessore di almeno 15 cm, ma non superiore a 20 cm; il terreno necessario può provenire sia dagli scoticamenti in cantiere, che da altra origine purché possegga, a giudizio della Direzione Lavori, caratteristiche tali da assicurare l'attecchimento e lo sviluppo della vegetazione. Il rivestimento con terreno vegetale deve essere eseguito procedendo a cordoni orizzontali, da costiparsi con mezzi idonei onde evitare distacchi e/o scoscendimenti.

Inghiaimento superficiale

L'inghiaimento superficiale è un trattamento di finitura di aree non pavimentate, ottenuto eseguendo la stesa di ghiaietto o pietrischetto in uno strato uniforme e con superficie regolare. Il ghiaietto e il pietrischetto 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 e lo spessore minimo dello strato non deve essere inferiore a 5 cm.

2.2.3. Oneri compresi

Oltre agli oneri derivanti dalle prescrizioni di cui ai precedenti punti, l'Appaltatore deve considerare compresi nei prezzi anche i seguenti oneri:

- l'esecuzione dei tracciamenti e la predisposizione di tutte le modine occorrenti per l'esatta profilatura dei riporti;
- la predisposizione ed il disarmo di eventuali armature, impalcature, puntellamenti, e le relative perdite parziali o totali di legname e ferri all'uopo impiegati;
- 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;
- realizzazione di rampe, piste di accesso, ecc. (scavi, riporti, costipamenti) le cui quantità non verranno contabilizzate;
- prove di laboratorio sui materiali, ed alle prove da effettuare per verificare il raggiungimento delle densità richieste. Le prove suddette sono definite, nel numero e nelle modalità, di comune accordo tra Committente e Appaltatore;
- eventuali trattamenti preliminari dei materiali, al fine di renderli idonei all'impiego.

2.2.4. Note ai prezzi

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 9 di 61
---	--	----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	--	---

Il prezzo per i riporti comprende tutti gli oneri per l'esecuzione della stesa 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.

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.

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

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.

Il sovrapprezzo per il prelievo di materiali da depositi predisposti all'interno del cantiere include, gli oneri per carico e 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 solamente nel caso che i punti di deposito siano situati a distanza dal luogo di impiego superiore a 1000 m. Tale sovrapprezzo non viene applicato qualora l'Appaltatore, per sua comodità, realizzi depositi intermedi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

2.2.5. Norme di misurazione

Qualora il direttore dei lavori imponesse delle varianti, la contabilizzazione della variante rispetto al progetto avverrà come appresso descritto.

Il computo dei volumi sarà effettuato con il metodo delle sezioni ragguagliate e avverrà a compattazione eseguita.

All'atto della consegna dei lavori, l'Appaltatore deve eseguire in contraddittorio con la Committente il controllo delle quote effettive del terreno in base alle sezioni trasversali e la verifica delle distanze tra le sezioni stesse.

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.

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.

L'inghiaimento viene valutato in base alla superficie effettiva dell'area trattata, deducendo quindi le superfici occupate da basamenti, canalette, cunicoli, pavimentazioni, ecc. la cui area sia superiore a 0,5 m².

2.2.6. Lavori stradali e pavimentazioni esterne

L'esecuzione di strade e piazzali, potendo essere inserita nel programma generale di esecuzione di impianti industriali, può subire variazioni, sia nel programma che nelle modalità esecutive. Per quanto sopra l'Appaltatore non può richiedere maggiori compensi, a qualsiasi titolo, per lavori eseguiti in concomitanza con lavori di montaggi industriali. Fanno unicamente eccezione gli eventuali rifacimenti di quanto già eseguito, purché non causati da difetto dell'opera, e l'eventuale "fermo cantiere", se richiesti esplicitamente dalla Committente.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 10 di 61
---	---	-----------------

2.2.7. Materiali e prescrizioni

Sottofondo

Prima di procedere alla messa in opera dello strato di fondazione si deve rendere idonea la superficie del sottofondo, sia essa ricavata in scavo o costituita da riporto come indicato nel paragrafo 2.1.1 fase 1 – strade di cantiere al punto formazione del sottofondo.

Strato di Fondazione

Lo strato di fondazione, costituito da un opportuno misto granulare, deve essere messo in opera in due strati separati e sovrapposti, tali da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di 40-60 cm. Le due stese devono essere comunque tali per cui, prima del costipamento, lo spessore di ogni stesa non sia maggiore di 25 cm.

Il misto granulare richiesto, sia esso di cava che di frantumazione, deve essere costituito da elementi sani, duri, puliti. Salvo diversamente indicato in progetto, per lo strato di base non possono essere utilizzati misti granulari costituiti da clasti teneri, cioè da brecce calcaree, arenarie, tufi, pozzolane, ecc. Devono essere assolutamente assenti materiali dannosi, sia in forma pellicolare che come aggregati indipendenti.

Nel suo insieme il materiale deve soddisfare le seguenti caratteristiche:

- dimensione massima del singolo clasto: 71 mm;
- fuso granulometrico compreso nei seguenti limiti:

Crivelli e setacci UNI mm	% passante in peso
71	100
40	75-100
25	60-85
10	35-65
5	25-55
2	15-40
0,4	7-22
0,075	2-10

- rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4: $\leq 2/3$;
- limite liquido e indice di plasticità alla frazione passante al setaccio 0,4: inferiori rispettivamente a 25 e 6;
- indice di portanza CBR, dopo 4 giorni di imbibizione in acqua, su campioni costipati in laboratorio con procedura AASHTO Modificata: ≥ 50 ;
- indice di portanza CBR su campioni costipati in laboratorio con procedura AASHTO Modificata per un valore in eccesso del 2% rispetto all'umidità ottimale: ≥ 50 .

Per il costipamento si rimanda al paragrafo 1.1.1 fase 1 – strade di cantiere al punto

Realizzazione dello strato di fondazione.

Il costipamento viene considerato accettabile quando la densità in sito, per entrambi gli strati costituenti il livello, risulta maggiore o uguale al 95% della densità massima di riferimento (AASHTO Modificata) ed il modulo di deformazione "Md", ottenuto mediante prova di carico con piastra rigida, risulta uguale o maggiore a 40 MPa, relativamente al primo strato di fondazione, e a 70 MPa relativamente allo strato di base.

Strato di Finitura

Qualora in progetto, non sia previsto il manto bituminoso, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito non minore di 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato dal seguente fuso granulometrico:

Crivellie e setacci UNI mm	% passante in peso
30	100
15	700-100
10	50-85
5	35-65
2	25-60
0,4	15-30
0,075	5-15

Natura e caratteristiche del misto, modalità di stesa e di costipamento, densità e moduli "limite", rimangono gli stessi definiti per lo strato di fondazione. Unica eccezione l'indice di portanza CBR, che deve essere uguale o maggiore di 80.

2.2.8. Gabbioni e materassi

I gabbioni e materassi devono essere costituiti da rete in filo di ferro con maglie esagonali a doppia torsione; i bordi devono essere rinforzati con filo di ferro e tutto il materiale deve essere fortemente zincato a bagno caldo con $s \geq 40$.

I gabbioni ed i materassi devono essere cuciti in loco con apposito filo di ferro a formare la scatola con spigoli e lati regolari ben allineati. Gabbioni e materassi adiacenti devono essere collegati tra di loro mediante la stessa metodologia di cucitura, per rendere monolitica l'intera struttura.

Il materiale di riempimento deve essere costituito da ciottoli o da pietrame sano e resistente, di dimensioni maggiori delle maglie.

La posa del materiale deve avvenire in modo da garantire il massimo di riempimento. Durante il riempimento, debbono essere installati nei gabbioni tiranti orizzontali e/o verticali, in ragione media di 4 - 6 al m³, in filo di ferro zincato.

A riempimento eseguito, i gabbioni ed i materassi devono essere chiusi e cuciti.

I gabbioni metallici saranno di forma prismatica, costituita da maglie esagonali a doppia torsione. Le dimensioni del filo, il peso e la capacità dei gabbioni saranno indicati di volta in volta dalla Direzione Lavori.

I fili metallici costituenti la rete saranno zincati, ben galvanizzati e atti, a prova di analisi, a resistere per lunghissimo tempo all'effetto della ossidazione.

Il riempimento dei gabbioni verrà effettuato con pietrame o ciottoli di dimensioni tali che non possano passare in alcun senso attraverso le maglie della rete. Le fronti in vista saranno lavorate analogamente alle murature a secco con analogo onere di paramento.

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

3. MONTAGGIO DEGLI AEROGENERATORI

3.1. AEROGENERATORE

3.1.1. REQUISITI TECNICI MINIMI DELL'AEROGENERATORE

La turbina eolica è una macchina fluidodinamica che converte l'energia cinetica di un flusso d'aria (il vento) in energia meccanica all'asse di rotazione che, mediante l'impiego di un generatore, viene a sua volta trasformata in energia elettrica.

Sono attualmente in commercio diversi modelli di aerogeneratori che si classificano in funzione della tipologia di uso finale dell'energia prodotta, della posizione dell'asse di rotazione, della taglia di potenza, del numero di pale, del tipo di regolazione della potenza e della tipologia di traliccio.

L'Aerogeneratore deve essere conforme alle normative tecniche italiane ed Europee, sia per quanto riguarda le caratteristiche elettriche, sia per le caratteristiche di resistenza agli eventi estremi del vento.

L'aerogeneratore dovrà essere conforme alla direttiva macchine, e dovrà quindi avere marcatura CE, dovrà essere conforme alle normative IEC ENV 61400-1 (per quanto riguarda la classe di vento) ed inoltre dovrà avere tutte le certificazioni e dichiarazioni di conformità per l'impiantistica interna. Questo implica, che gli impianti interni dovranno essere realizzati conformemente a quanto è prescritto dalle norme CEI e UNI di riferimento. Verranno, inoltre, impiegate apparecchiature e materiali provvisti di certificazione IMQ o di marchio Europeo internazionale equivalente.

3.2. PIAZZOLE DI MONTAGGIO

Per consentire il montaggio dell'aerogeneratore dovrà essere prevista una piazzola di dimensioni tali da rispettare il progetto esecutivo.

Qualora l'orografia consenta di ricavare l'area necessaria in una porzione di terreno pianeggiante, dovrà predisporre lo scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e la compattazione di una superficie di circa 2500 mq, comprendente l'area della piazzola definitiva adiacente alla sede stradale. A montaggio ultimato, solamente l'area attorno alle macchine (piazzola aerogeneratore) sarà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni, prevedendone il solo riporto di terreno vegetale per manto erboso, allo scopo di consentire di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzione. L'area eccedente sarà invece ripristinata come ante operam, prevedendo il riporto di terreno vegetale, la semina e l'eventuale piantumazione di cespugli ed essenze tipiche della flora locale.

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

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

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

- l'esecuzione ed il completamento di tutte le attività all'interno del campo;

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 13 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	--	---

- la funzionalità della piazzola senza cedimenti e deformazioni localizzate;
- l'occupazione dei soli terreni contrattualizzati dalla Committente.

La realizzazione della piazzola potrà avvenire con l'utilizzo di qualsiasi tipo di mezzo meccanico che l'appaltatore riterrà opportuno, senza l'utilizzo di mine ed esplosivi e secondo le seguenti specifiche 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 alloro 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;
- 4) la quarta fase consisterà nella preventiva compattazione del piano di posa della massicciata secondo le modalità indicate nel paragrafo 1.1.1 fase 1 – strade di cantiere al punto formazione del sottofondo.
- 5) la quinta ed ultima fase prevede la realizzazione dello strato di fondazione o massicciata di tipo stradale come già indicata nel paragrafo apposito.

Per quanto non descritto e non specificato si rinvia alle “**norme tecniche DM 14-01- 2008**” e relativa circolare esplicativa n. 7 del 21/01/2019.

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.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 14 di 61
---	---	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	--	---

Se durante gli scavi saranno rinvenute opere, canalizzazioni, tubazioni, cunicoli o qualunque altro manufatto, previsto o imprevisto, 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 l'utilizzo delle pompe, lo scavo è considerato all'asciutto ai fini della contabilità, e tutte le opere provvisorie ed eventuali noli saranno contabilizzati a parte. Qualora la committenza decida di non eseguire l'aggettamento delle acque, gli scavi sono considerati ai fini della contabilità come scavi in presenza d'acqua, purché il livello medio dell'acqua stabilito in contraddittorio sia superiore a 20cm.

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

L'ultima fase costituisce la rinaturalizzazione delle aree circostanti l'aerogeneratore, pertanto nel rinterro del terreno vegetale si dovrà ricostituire il naturale andamento del terreno ante-opera, utilizzando tutti quei sistemi e mezzi che si ritengono necessari all'esecuzione dell'opera. Si dovrà garantire la necessaria stabilità dei pendii e delle quote del terreno per tutta la durata dell'impianto e contemporaneamente l'attecchimento e lo sviluppo della vegetazione ante-operam. Questa fase di rinaturalizzazione riguarderà anche le piazzole di montaggio, che resteranno in opera per tutta la durata dell'impianto.

3.3. ONERI, PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER PARTICOLARI TIPI DI OPERE CONNESSE ALLA REALIZZAZIONE DELLE PIAZZOLE, E CRITERI DI MISURAZIONE

Per quanto riguarda la realizzazione delle piazzole, vale tutto quanto richiamato nel paragrafo 2.2.6 del capitolo 2, che raccoglie le prescrizioni tecniche specifiche relative alle Strade di accesso al parco eolico e di collegamento tra gli aerogeneratori.

4. OPERE DI FONDAZIONE E RIPRISTINO

4.1. OPERE DI SCAVO PER L'ESECUZIONE DEI PLINTI

Per tale categoria di opere si intende: la realizzazione degli scavi di fondazione per far posto al plinto dell'aerogeneratore; (ad esecuzione del plinto avvenuta) Il ricoprimento, il costipamento e la regolarizzazione delle aree scavate, per consentire il montaggio degli aerogeneratori; La rinaturalizzazione delle aree interessate al termine dei lavori di montaggio delle torri eoliche.

Le fondazioni dell'aerogeneratore sono previste del tipo indiretto su pali, non escludendo la possibilità di ricorrere a fondazioni del tipo diretto, laddove si riscontra la presenza di roccia sana sotto la coltre superficiale.

In corrispondenza dell'aerogeneratore è prevista l'esecuzione di una superficie pressoché piana di circa 400 mq, dove troveranno sistemazione la torre di sostegno dell'aerogeneratore, le relative fondazioni, i

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 15 di 61
---	---	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

dispersori di terra e le necessarie vie cavo interrato. Lo scavo necessario per alloggiare il plinto dell'aerogeneratore, essendo la base della fondazione di forma rettangolare, interessa un volume complessivo, essendo la base di lato pari a 20 x 20 un'altezza media pari a circa 4 m, misurata alla base della zattera di fondazione. Il volume di terreno da scavare per ciascun aerogeneratore, risulta quindi pari a circa 1600 mc.

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

Lo scavo di sbancamento per far posto ai plinti di fondazione avverrà dopo il picchettamento in sito e in contraddittorio tra la DDL 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 seguenti specifiche fasi già indicate al paragrafo 2.1 Piazzole di montaggio.

4.2. ONERI, PRESCRIZIONI ESECUTIVE ALLA REALIZZAZIONE DEGLI SCAVI E CRITERI DI MISURAZIONE

4.2.1. Scavi di sbancamento a sezione ampia

Le seguenti specifiche valgono anche per le categorie di lavoro relative alla viabilità di servizio (vedi paragrafo 1) e per la realizzazione delle eventuali parti delle piazzole ricavate in scavo e riporto (vedi paragrafo 2).

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;
- 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 possono operare, all'interno degli stessi, mezzi di scavo e di trasporto di qualsiasi tipo.

Gli scavi per piani di appoggio per platee di fondazione sono considerati scavi di sbancamento quando la loro superficie è superiore a 150 mq, e sempre che in essi possano operare direttamente escavatori e mezzi di trasporto di qualsiasi tipo sia pure con la formazione, di rampe provvisorie.

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.

4.2.2. Prescrizioni esecutive

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

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 16 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	--	---

4.2.3. Prescrizioni generali per scavi di sbancamento ed a sezione obbligata

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 Committente, 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.

Si 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 fugatori, scoline, pozzi perdenti, ecc.; il tutto senza provocare danni ad altri manufatti ed opere, e senza causare interruzione nei lavori in genere. Si possono 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. 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.

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.

Nel caso di rinvenimento di materiali contenenti sostanze nocive, l'Appaltatore deve preventivamente chiedere alla Committente istruzioni sul loro trattamento e destinazione, istruzioni alle quali deve poi attenersi scrupolosamente. I relativi costi saranno oggetto di apposita trattativa.

4.2.4. Prescrizioni per scavi di sbancamento

Gli scavi di sbancamento in terra o in roccia tenera devono essere eseguiti esclusivamente a macchina. Eccezione è prevista unicamente in caso di presenza di opere interrato di tale dislocazione da rendere impraticabile l'uso di mezzi meccanici.

Se l'appaltatore, nel caso di scavo in roccia tenera, dopo aver accertato l'impossibilità materiale di eseguire lo scavo con il solo mezzo meccanico come sopra detto, dovesse ritenere che gli scavi debbano essere eseguiti con l'ausilio di esplosivo, ne chiederà preventivamente l'autorizzazione scritta alla Direzione Lavori.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 17 di 61
---	---	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	--	---

L'Appaltatore deve informare la Direzione Lavori circa le scarpate necessarie e più opportune che esso intende adottare in relazione alla natura del terreno, e solamente dopo l'ottenimento della approvazione, può procedere nei lavori, restando comunque responsabile di eventuali danni alle persone, alle cose ed alle opere. Provvederà anche, a sua cura e spese, alla rimozione e allontanamento del materiale eventualmente franato. Per quanto sopra non specificato si farà riferimento alle “**norme tecniche DM 14-01-2008**” e relativa circolare esplicativa n. 7 del 21/01/2019.

4.2.5. Oneri compresi

Oltre agli oneri derivanti dalle prescrizioni di cui ai precedenti paragrafi, l'Appaltatore deve considerare compresi nei prezzi per gli scavi di sbancamento e per gli scavi a sezione obbligata 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.
- 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, strutture provvisorie in legno e/o ferro, ecc., 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, ecc. Tali oneri si intendono compresi nei prezzi degli scavi eseguiti fino a profondità dei primi 3 m sotto il piano di scavo generale e di sbancamento;
- 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) rinterro degli scavi e loro costipamento. 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. Il materiale impiegato per il rinterro di scavi deve essere sano e privo di sostanze putrescibili, e comunque di qualità idonea e caratteristiche preventivamente approvate. 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.

4.2.6. Norme di misurazione

Qualora il direttore dei lavori imponesse delle varianti, la contabilizzazione della variante rispetto al progetto avverrà come appresso descritto.

- 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 Committente il controllo delle

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 18 di 61
---	---	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	--	---

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 od a parti di essa purché finite, con riferimento alle sagome delle sezioni tipo ed alle quote di progetto. Il volume degli scavi risulta generalmente dai disegni di progetto e corrisponde alla massima superficie della costruzione da eseguire (misurata in pianta) moltiplicata per la relativa altezza, il tutto maggiorato del volume delle scarpate. Gli oneri per eventuali rampe, piste di accesso ecc., (scavi, riporti, costipamenti) saranno a completo carico dell'Appaltatore, e le relative quantità non verranno pertanto contabilizzate.
- c) Gli scavi che in base alle descrizioni possono essere considerati generali di sbancamento, e il cui perimetro sia completamente delimitato da palancole tipo Larssen o similari, vengono classificati come scavi a sezione obbligata e contabilizzati con i relativi articoli di Prezziario, limitatamente agli scavi inclusi in una fascia a contatto con il palancolato di larghezza in pianta di 2 m
- d) 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.
- e) Per lo scavo di sbancamento in roccia tenera eseguito con l'ausilio di esplosivo e/o di martello demolitore, sarà applicabile il prezzo previsto nel Prezziario solo per le porzioni di scavo per le quali si sia resa strettamente necessaria tale metodologia.

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	--	---

4.3. OPERE CONNESSE ALL'ESECUZIONE DEI PLINTI

Le opere preliminari necessarie per eseguire i plinti di fondazione sono le seguenti:

- il trasporto e lo scarico delle armature dei conci in acciaio di fissaggio degli aerogeneratori, e il loro posizionamento in aree prossime alle posizioni di definitivo montaggio;
- 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 paragrafo 3);
- la regolarizzazione e la messa in sicurezza delle pareti di scavo;
- 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 paragrafo 3);
- lo spargimento di pietrisco calcareo e il costipamento dello stesso, per realizzare una base di fondazione perfettamente complanare;
- la predisposizione delle tubazioni che consentiranno l'alloggiamento dei cavi elettrici e la posa in opera di un materassino di polistirene ad alta densità (circa 8 mq) in corrispondenza della base di fissaggio della torre eolica;
- l'armatura della zattera di fondazione, la casseratura e il susseguente getto di cls, opportunamente additivato con materiali ritardanti e antigelo;
- la posa in opera del gruppo tirafondi e delle piastre di fondazione dell'aerogeneratore, compreso la fornitura e posa del tripode di sostegno, l'esatto posizionamento nonché i controlli e le verifiche della sua perfetta orizzontalità;
- la posa in opera dei ferri di armatura del plinto di fondazione; per quest'opera;
- la casseratura, il getto di calcestruzzo della classe C30/37 con fluidità S4 e del tipo XC4 e il susseguente disarmo delle casseforme (che possono essere previste anche del tipo auto-vibrante e compattante).

4.4. ORGANIZZAZIONE, ONERI, PRESCRIZIONI ESECUTIVE ALLA REALIZZAZIONE DEI PLINTI DI FONDAZIONE E CRITERI DI MISURAZIONE

In linea generale in ciascun plinto dovrà essere ammarato concio di fondazione formato da due piastre collegata attraverso dei tirafondi oggetto della fornitura del costruttore del generatore eolico; detto basamento dovrà risultare posato in ottemperanza alle tolleranze dimensionali e di posizionamento date dal progetto 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 basamento in acciaio, e quindi dalla consegna del manufatto da parte del costruttore del generatore eolico.

Sono comprese inoltre 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 ...), palificazioni, il tutto in conformità a quanto previsto dal progetto, dai calcoli strutturali e secondo quanto disposto dalla Direzione Lavori.

Il getto del singolo plinto può essere effettuato solo a condizione che la ditta appaltatrice abbia a disposizione sul cantiere le seguenti attrezzature e il seguente personale:

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 20 di 61
---	---	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

2 pompe (1 di riserva), 5 vibratori (1 di riserva), 6 persone per i vibratori, un telo verde per la copertura del plinto a fine getto.

4.5. PALIFICAZIONI COSTRUITE IN OPERA

4.5.1. Pali speciali di conglomerato cementizio costruiti in opera (tipo Simplex, Franki, ecc.)

La preparazione dei fori destinati ad accogliere gli impasti dovrà essere effettuata senza alcuna asportazione di terreno mediante l'infissione del tubo-forma, secondo le migliori norme tecniche d'uso della fattispecie. Lo spostamento planimetrico della posizione teorica dei pali non potrà superare 10 cm e l'inclinazione finale, rispetto all'asse teorico, non dovrà superare il 3%. Per valori degli spostamenti superiori a quelli indicati, la Direzione dei lavori potrà richiedere che i pali siano rimossi e sostituiti.

Ultimata l'infissione del tubo-forma si procederà anzitutto alla formazione del bulbo di base in conglomerato cementizio mediante energico costipamento dell'impasto e successivamente alla confezione del fusto, sempre con conglomerato cementizio energicamente costipato. Il costipamento del getto sarà effettuato con i procedimenti specifici per il tipo di palo adottato.

Il conglomerato cementizio impiegato sarà del tipo prescritto negli elaborati progettuali e dovrà risultare esente da porosità od altri difetti. Il cemento sarà pozzolanico o d'altoforno.

L'introduzione del conglomerato nel tubo-forma dovrà avvenire in modo tale da ottenere un getto omogeneo e compatto, senza discontinuità o segregazione; l'estrazione del tubo-forma dovrà essere effettuata gradualmente, seguendo man mano l'immissione e il costipamento del conglomerato cementizio e adottando comunque tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità o inclusioni di materiali estranei del corpo del palo.

Durante il getto dovrà essere tassativamente evitata l'introduzione di acqua all'interno del tubo, e si farà attenzione che il conglomerato cementizio non venga trascinato durante l'estrazione del tubo-forma; si avrà cura in particolare che l'estremità inferiore di detto tubo rimanga sempre almeno 100 cm sotto il livello raggiunto dal conglomerato.

Dovranno essere adottati inoltre tutti gli accorgimenti atti a evitare la separazione dei componenti del conglomerato cementizio e il suo dilavamento da falde freatiche, correnti subacquee, ecc. Quest'ultimo risultato potrà essere ottenuto mediante arricchimento della dose di cemento, oppure con l'adozione di particolari additivi o con altri accorgimenti da definire di volta in volta con la Direzione dei lavori. Qualora i pali siano muniti di armatura metallica i sistemi di getto e di costipamento dovranno essere, in ogni caso, tali da non danneggiare l'armatura né alterarne la posizione rispetto ai disegni di progetto. Il copri ferro sarà di almeno 5 cm.

La profondità massima raggiunta da ogni palo sarà verificata prima del getto dalla Direzione dei lavori e riportata su apposito registro giornaliero.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 21 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	--	---

4.5.2. Pali trivellati in cemento armato

Lo scavo per la costruzione dei pali trivellati verrà eseguito asportando il terreno corrispondente al volume del fusto del palo.

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.

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.

L'esecuzione del getto del conglomerato cementizio sarà effettuata con impiego del tubo di convogliamento, munito di imbuto di caricamento.

Il cemento sarà del tipo pozzolanico o d'altoforno.

In nessun caso sarà consentito di porre in opera il conglomerato cementizio precipitandolo nel cavo direttamente dalla bocca del foro.

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 m 2,00 e di diametro non inferiore a 20 mm. 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

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 22 di 61
---	---	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

I sistemi di getto dovranno essere in ogni caso tali da non danneggiare l'armatura né 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.

4.6. DISPOSIZIONI VALEVOLI PER OGNI PALIFICAZIONE PORTANTE.

4.6.1. Controlli non distruttivi e distruttivi.

I pali saranno sottoposti sia a prove non distruttive che prove di carico statiche. Per quanto concerne le prove sui pali *cross all*, *down all*, prove soniche, edometriche a seconda delle prescrizioni della D.L., in relazione alle condizioni ed alle caratteristiche del suolo e secondo la normativa stabilita dal **“DM 17-01-2018”** e relativa circolare esplicativa n. 7 del 21/01/2019 e comunque in numero non inferiore a quattro per ogni plinto.

Sui pali di fondazione, inoltre, devono essere eseguite prove di carico statiche di verifica per controllarne principalmente la corretta esecuzione e il comportamento sotto le azioni di progetto. Tali prove devono pertanto essere spinte ad un carico assiale pari a 1,5 volte l'azione di progetto utilizzata per le verifiche SLE. Il numero e l'ubicazione delle prove di verifica devono essere stabiliti in base all'importanza dell'opera e al grado di omogeneità del terreno di fondazione; in ogni caso il numero di prove non deve essere inferiore a:

- 1 se il numero di pali è inferiore o uguale a 20,
- 2 se il numero di pali è compreso tra 21 e 50,
- 3 se il numero di pali è compreso tra 51 e 100,
- 4 se il numero di pali è compreso tra 101 e 200,
- 5 se il numero di pali è compreso tra 201 e 500,

Il numero di prove di carico di verifica può essere ridotto se sono eseguite prove di carico dinamiche, da tarare con quelle statiche di progetto, e siano effettuati controlli non distruttivi su almeno il 50% dei pali.

4.6.2. Requisiti per materiali e componenti

Per l'acqua, la calce, il cemento, gli agglomerati cementizi, le pozzolane e i gessi, vedere l'articolo sulle murature. Per il calcestruzzo e l'acciaio in barre tonde, vedere l'articolo sulle strutture in cemento armato.

4.7. STRUTTURE DI CEMENTO ARMATO NORMALE

4.7.1. Descrizione delle lavorazioni

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi 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 del 14-01-2008** e relativa circolare esplicativa n. 7 del 21/01/2019.

- 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.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 23 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

- 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 calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra.

In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compromessa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

- c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. emanato in applicazione del "L 1086/71". Per barre di acciaio inossidato a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.
- d) 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.
- e) f) Qualora il calcestruzzo sia destinato ad ospitare elementi metallici di ancoraggio di struttura da connettere ci si atterrà a quanto prescritto nell'articolo sulla struttura di acciaio.

4.7.2. Specificazione delle prescrizioni tecniche

Inerti per conglomerati cementizi e per malte

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione devono essere costituiti da elementi 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. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

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.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. attuativo dell'art. 21 della "L 1086/71" del **DM del 14-01-2008** aggiornato con "**DM 17-01-2018**" e relativa circolare esplicativa n. 7 del 21/01/2019.

Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato apposito del D.M. applicativo dell'art. 21 "L 1086/71" e dal DM del 17- 01-2018 e relativa circolare esplicativa n. 7 del 21/01/2019. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 24 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto e al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa, inoltre, le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

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 14-01-2008 aggiornato con "DM 17-01-2018" e relativa circolare esplicativa n. 7 del 21/01/2019. E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Modalità di prova, controllo, collaudo

Per i controlli sul conglomerato e la sua resistenza caratteristica a compressione ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato apposito del "L 1086/71" e nelle norme tecniche approvate con **DM del 14-01-2008** aggiornato con "DM 17-01-2018" e relativa circolare esplicativa n. 7 del 21/01/2019.e relativa circolare esplicativa n. 7 del 21/01/2019. La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto. Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari.

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri.

Oltre ai prelievi previsti dal NTC2018, visto il tipo di struttura, su richiesta della direzione lavori dovranno essere eseguite attestanti la qualità del cls consegnato, in particolare, oltre ai canonici prelievi, saranno eseguiti prove su calcestruzzo fresco in particolare si testerà:

1. slump test;
2. il rapporto acqua/cemento del calcestruzzo fresco;
3. la determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata;
4. la determinazione della massa dell'unità di volume del calcestruzzo fresco;
5. Esecuzione di prova di omogeneità del calcestruzzo fresco;

4.2.3.1 NORME DI MISURAZIONE

Qualora il direttore dei lavori imponesse delle varianti, la contabilizzazione della variante rispetto al progetto avverrà come appresso descritto.

4.2.3.2 CALCESTRUZZI

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc. e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere 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.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 25 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

Nei relativi prezzi oltre agli oneri delle murature in genere, s'intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

4.2.3.3 CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

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.

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. 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. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

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.

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.

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

5. REALIZZAZIONE DEL CAVIDOTTO E LINEE DI COMUNICAZIONE

5.1. LAVORI DI SCAVO, REALIZZAZIONE DEL CAVIDOTTO, POSA DEI CAVI DI COLLEGAMENTO DEGLI AEROGENERATORI E RIPRISTINO FINALE

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

- realizzazione del cavidotto interno all'impianto eolico che collega tutte le turbine tra di loro e con la cabina di consegna;
- realizzazione del collegamento delle turbine con fibra ottica tra di loro e con la cabina di consegna;
- realizzazione della cabina di consegna, assemblaggio e montaggio dei quadri di media tensione;
- realizzazioni di giunzioni ed attestazione di cavi di energia e dei cavi in fibra ottica; Le forniture elettriche per il collegamento sono costituite da:
- cavi di energia tipo ARE4H1RX 18/30 kV varie sezioni da 95 a 630 mmq;
- terminazioni sconnettibili e tradizionali per conduttori MT varie sezioni da 95 a 630 mmq;
- giunzioni per conduttori MT da 95 a 630 mmq;
- tubo corrugato o rigido con diametro interno Ø 50 mm;
- fibra ottica single modale 9/125 a 12 fibre;
- attestazioni per cavi in fibra ottica;
- corda di rame nuda;
- quadri MT di arrivo e partenza linee, nonché le protezioni e le opere di misura dell'energia elettrica; Le forniture di materiali edili per la realizzazione dei cavidotti sono costituite da:
- sabbia vagliata;
- terreno vegetale; • massicciata stradale;
- asfalto.

5.2. ONERI, PRESCRIZIONI ESECUTIVE, E CRITERI DI MISURAZIONE

5.2.1. Sistema elettrico e di comunicazione

Il sistema elettrico e di comunicazione di collegamento di tutti gli aerogeneratori, con la cabina di raccolta dovrà essere realizzato con linee in cavo interrato a Media tensione e linee in fibra ottica.

Le linee in cavo interne ed esterne all'impianto eolico (di comando/segnalazione e di trasporto dell'energia prodotta) dovranno essere posate secondo le modalità valide per le reti di distribuzione elettrica dettate dalla vigente normativa, seguiranno percorsi interrati disposti lungo l'asse della viabilità di servizio e ai margini delle strade.

Per realizzare il collegamento elettrico si dovrà predisporre possibilmente al centro della carreggiata della viabilità o ai margini della stessa, uno scavo della larghezza da m 0,6 per una 1 o 2 terne fino ad un massimo di 1 m per 3 terne, per una profondità tale che il fondo dello scavo risulti ad una quota di -1,20 m.l. dal piano stradale o di campagna.

Al termine dello scavo si predispongono i vari materiali, partendo dal fondo dello scavo, nel modo seguente:

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 27 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

- disposizione di uno strato di 5 cm di sabbia;
- posa del conduttore di terra qualora necessario e del conduttore di energia, secondo le specifiche di progetto;
- disposizione di uno strato di sabbia di 15cm;
- riempimento con materiale arido proveniente dallo scavo opportunamente vagliato o altro materiale arido di 20 cm;
- posa del tubo corrugato o rigido del diametro interno di 50 mm per inserimento di una linea in fibra ottica; • riempimento con materiale arido proveniente dallo scavo opportunamente vagliato di o altro materiale 20 cm;
- posa del nastro segnaletico;
- riempimento finale con il materiale di risulta dello scavo o altro materiale arido e ripristino della massicciata stradale e dell'asfalto ove necessario.

Nel caso di attraversamenti stradali, in senso trasversale o longitudinale all'asse della strada, a meno di specifiche ancora più restrittive dell'ente proprietario o concessionario della strada, si dovrà procedere al taglio del manto di asfalto ove presente per una larghezza di 1-1,5 m.l., alla scomposizione della massicciata stradale e lo scavo del terreno sottostante fino ad una quota di -1,30 m dal piano stradale.

Si procedere al riempimento così come specificato precedentemente, tenendo conto che si dovrà procedere anche al ripristino della massicciata stradale ove presente e del relativo manto di asfalto, con gli stessi spessori ante operam, e comunque tali da garantire il non verificarsi, nel corso del tempo, di eventuali cedimenti che danneggino la sede stradale o i sottostanti cavi elettrici. Inoltre, bisogna verificare prima di Iniziare i lavori le specifiche prescrizioni dettate dagli enti gestori delle strade comuni e provincia.

Specifiche della sabbia

La sabbia dovrà essere di fiume, di cava, ecc., purché la stessa risulti lavata e vagliata (diametro: 1÷4 mm). È assolutamente da escludere la presenza di particelle di dimensioni superiori.

Specifiche del materiale di rinterro

Il materiale di rinterro ove possibile sarà ricavato dal materiale di risulta dello scavo, purché vagliato, al fine di evitare necessariamente la presenza di inerti di pezzatura superiore a 30 mm, o ferrosi. Qualora non sia disponibile sul sito si utilizzerà materiale vegetale opportunamente vagliato.

5.3. PRESCRIZIONI PER SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

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

I piani di fondazione devono essere resi perfettamente orizzontali. 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.

Durante la posa bisognerà eliminare dal piano di posa qualsiasi pietra o altro che sia caduta sul piano di posa. Si sottolinea l'importanza di posizionare la protezione meccanica o comunque gli elementi protettivi in posizione corretta al fine di evitare che per effetto di carichi sulla sede stradale la stessa possa intaccare la guaina del cavo.

A completamento di questo strato i materiali utilizzati per il riempimento devono essere compressi ed eventualmente irrorati in modo da evitare cedimenti.

5.3.1. Prescrizioni per la posa dei cavi

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 28 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	--	---

Durante le operazioni di posa o di spostamento dei cavi per installazione fissa, la loro temperatura, per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono venire piegati o indirizzati, non deve essere inferiore a 0°. Pertanto, se la temperatura ambiente dovesse essere inferiore ai valori indicati, si dovrà avere cura di predisporre lo scavo in tutti i particolari e portare a piè d'opera il cavo solo quando tutto è pronto per la messa in opera; in tal caso il cavo dovrà provenire da un deposito chiuso nel quale la temperatura dello stesso deve essere notevolmente superiore alla temperatura minima suddetta in quanto i cavi avvolti su bobine seguono con molto ritardo le variazioni di temperatura ambientali.

Nel corso dello svolgimento del cavo dalla bobina si effettuerà un puntuale controllo a vista dello stesso, le estremità dei cavi tagliate per la posa devono essere tempestivamente protette con cappucci di materiale termorestringente, qualora non venga subito eseguita la giunzione o la terminazione.

I cavi non devono subire brusche piegature, ammaccature, scalfitture e stiramenti della guaina, devono essere posati in trincea seguendo un percorso leggermente sinuoso.

Per ridurre al minimo le sollecitazioni meccaniche del cavo, lo stendimento deve avvenire seguendo le modalità più idonee in relazione alle caratteristiche del tracciato, al sistema di posa adottato ed alle condizioni ambientali.

La bobina deve essere posizionata con l'asse di rotazione perpendicolare al tracciato di posa ed in modo che lo svolgimento del cavo avvenga dal basso. Per la posa del cavo con tiro meccanico è prescritto l'impiego di un argano a motore con frizione automatica a sgancio munito di apparecchiatura per il controllo continuo dello sforzo di trazione; l'applicazione del tiro deve avvenire in modo graduale e per quanto è possibile continuo, evitando le interruzioni e senza superare i 50 N (conduttori in alluminio) per mmq di sezione totale dei conduttori.

Non è consentita la posa del cavo con l'impiego di altri mezzi meccanici non rispondenti ai suddetti requisiti. Durante lo svolgimento del cavo gli sforzi di tiro devono sollecitare solo i conduttori del cavo impiegando allo scopo idonei dispositivi di attacco alla testa del cavo dotati di giunto snodato atto a scaricare i movimenti torcenti che si sviluppano nella fune di trazione. Durante tutta la fase di stendimento comunque non devono essere applicati sforzi di tiro superiori a quelli previsti dal costruttore per il cavo.

Al fine di evitare anomale sollecitazioni del cavo lo svolgimento della bobina deve avvenire mediante rotazione meccanica o manuale della stessa impedendo la rotazione della bobina per effetto del tiro del cavo.

Lo scorrimento del cavo deve avvenire su appositi rulli predisposti sul fondo dello scavo allo scopo di escludere durante il tiro l'attrito derivante dal contatto del cavo con il terreno.

Occorrerà distribuire convenientemente i rulli sul fondo dello scavo con una interdistanza non superiore a 3 m. assicurandosi che essi siano ben stabili e che risultino ben allineati longitudinalmente e siano disposti con il loro asse perfettamente perpendicolare rispetto al cavo.

Nelle curve bisognerà usare rulliere di guida in grado di garantire raggi di curvatura non inferiori a quelli previsti dal costruttore del cavo. Nelle curve in piano sul fondo dello scavo occorre inoltre disporre rulli orizzontali con interdistanza non superiore a 60 cm per sostenere il cavo e la fune.

Per la posa della fibra ottica, bisogna considerare per i tiri le massime sollecitazioni previste dal costruttore senza intaccare le caratteristiche

5.3.2. Prescrizioni per la realizzazione di giunzioni e terminazioni

Gli accessori (giunzioni e terminazioni) devono essere idonei a sopportare le sollecitazioni elettriche, termiche e meccaniche previste durante l'esercizio dei cavi in condizioni ordinarie ed anomale.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 29 di 61
---	---	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

Si ritiene indispensabile che il personale impiegato nelle operazioni di confezionamento di giunzioni e terminazioni sia in possesso di specializzazione conseguita con idonea formazione (enti CESI, ENEL o fornitori di cavi Alcatel, Pirelli, ecc) e successiva esperienza lavorativa.

I giunti dovranno essere del tipo termorestringenti (linee MT), e scelti in relazione al livello di tensione (20 kV) alle condizioni di funzionamento a correnti ordinarie (90°C) e alle correnti di corto circuito (250°C).

Le terminazioni interne devono essere di materiali e di forma appropriati in relazione ai conduttori che devono collegare e alla tensione a cui devono funzionare.

I connettori devono poter ospitare e trattenere sicuramente tutti i fili elementari dei conduttori e devono essere realizzati in modo tale che, durante l'esercizio, non si verifichino dei conduttori conseguenti a fenomeni vibratorii, termici ecc.

Per i connettori da mettere all'interno delle turbine e per eventuali quadri in gas verificare le prescrizioni relativi ai costruttori di quadri utilizzati in merito alla lunghezza massima della testa della spina.

Sarà comunque necessario tener conto delle seguenti indicazioni:

- Non eseguire mai i giunti o i terminali all'aperto quando le condizioni atmosferiche non sono buone o quando la temperatura esterna è al di sotto dello zero. Per interventi in caso di necessità, in presenza di pioggia, neve o nebbia, è necessario proteggere la parte del cavo su cui si lavora con apposita tenda;
- nelle operazioni di sistemazione e collocazione di terminazioni nei quadri o sui sostegni è necessario operare sul cavo in quanto i terminali non devono essere sollecitati non potendo sopportare sforzi di trazione;
- collocato il terminale nella sua posizione definitiva il cavo va sagomato e fissato alla struttura di sostegno per non sollecitare il terminale meccanicamente; in tale posizione i raggi di curvatura del cavo non devono risultare inferiori ai raggi di curvatura indicati dal costruttore;
- il giunto va adagiato sul fondo dello scavo in modo da avere nel piano di posa un supporto continuo per la sua intera lunghezza e ricoperto di uno strato di sabbia, terra vagliata o pozzolana aggiungendo altro materiale simile fino a sovrastare la sommità del giunto di almeno 10 cm.,
- in corrispondenza di giunti o terminali non sono previste scorte di cavo.

Il giunto deve essere contornato da un cassonetto di mattoni e sabbia o terra vagliata che lo contorni completamente sui fianchi laterali e superiormente.

5.3.3. Collaudo

Prima della messa in servizio dei cavidotti comprensivi di giunzioni e terminazioni, si deve eseguire un controllo completato dalle prove prescritte dalla Norma CEI 11-17, allo scopo di assicurarsi che il montaggio degli accessori sia stato eseguito senza difetti e che i cavi non siano stati deteriorati durante la posa.

5.3.4. Norme di misurazione

Gli scavi di trincee per cavi elettrici vengono computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area di fondo scavo richiesta dal disegno, per la loro profondità, misurata dal piano di campagna o dello sbancamento, con larghezza minima di fondo trincea pari a 0,6 m.

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.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 30 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

Per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, sbadacchiature o simili strutture, il volume di dette strutture viene escluso dal volume di scavo.

Gli scavi a sezione obbligata per la posa di fognature, acquedotti, condutture in genere, ecc., sono computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area di fondo scavo per la loro profondità, a partire dal piano di campagna o dello scavo di sbancamento.

I cavi di energia e di segnale verranno contabilizzati in base alla lunghezza effettiva posata deducibile dai dati riportati sulle bobine e sul cavo.

I giunti e le terminazioni verranno contabilizzati a terne tripolari secondo quanto riscontrato nella realizzazione dell'opera.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 31 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

6. LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA STAZIONE 30/150 Kv

6.2. OPERE CIVILI

Le opere principali si possono dividere in:

1. Recinzione delle Stazione;
2. Costruzione degli edifici per quadri elettrici;
3. Formazioni dei basamenti delle apparecchiature elettriche;
4. Rete di terra e formazione piazzale.

6.2.1. Prescrizioni Recinzione dell'Area di Stazione

Gli scavi in sezione ristretta saranno eseguiti con mezzo meccanico ed il materiale di risulta dovrà essere gestito conformemente al PUT predisposto e validato

I getti di cls saranno eseguiti con cemento a lenta presa: R325; per le fondazioni il calcestruzzo sarà dosato a ql. 2,5, mentre per i plinti ed i pilastri di sostegno dei cancelli d'ingresso sarà dosato a q.li 3,00.

Il getto dei cls a vista sarà armato con casseri piallati.

Nel getto dei plinti e dei pilastri d'ingresso sarà posto in opera l'armatura in barre di ferro tondo. La recinzione sarà realizzata in lastre di cemento prefabbricate intercalate ogni m 2,00 – 2,50 dai pilastri anch'essi in getto prefabbricato.

L'altezza totale della recinzione sarà 2,50, mentre lo spessore sarà di circa 30 cm.

Saranno installati n.1 cancello carrabile n. 1 cancello pedonale in ferro con profilati normali completi di cerniere, serratura, ferramenta di manovra e chiusura e di cuscinetti a sfera da applicare sul telaio basso per lo scorrimento del cancello carrabile su guide in ferro murate nel pavimento.

I cancelli saranno zincati a caldo.

6.2.2. Edificio quadri elettrici delle stazioni

Gli scavi saranno eseguiti con mezzo meccanico, sia in sezione ristretta per le opere interrato, sia in sezione aperta per lo sbancamento di terreno coltivato per la formazione di massicciata.

Il materiale risultante dagli scavi sarà gestito come previsto dal PUT.

I getti di cls saranno eseguiti con cemento a lenta presa: R325; per le fondazioni il calcestruzzo per la formazione delle fondazioni e dei muri perimetrali in elevazione, fino a quota d'imposta della prima soletta sarà dosato a ql. 2,5, mentre i plinti e le opere in cemento armato quali: pilastri, travi, gronda, gradini, saranno dosati a q.li 3,00.

Le opere di getto in calcestruzzo saranno armate con barre di ferro tonde omogeneo di adeguato diametro risultante dai calcoli dell'ingegnere specialista incaricato.

Le murature esterne saranno in forati portanti dello spessore di 30 cm e saranno poste in opera con malta bastarda dosata a ql. 2 di calce idraulica e ql. 1 di cemento.

La valutazione delle opere eseguite sarà contabilizzata vuoto per pieno a compenso della formazione delle spallature, architravi, sguinci e smussi.

I solai piani saranno del tipo misto: conici di laterizio e travetti di cemento armato con sovrastante caldana di cemento dello spessore di 4 cm.

Gli intonaci, sia esterni che interni, saranno eseguiti con il rustico in malta di cemento e sovrastante stabilitura di cemento.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 32 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

La soletta di copertura dell'edificio sarà isolata dalle intemperie con la posa di un massetto in cls impastato con granulato di argilla espansa, di una membrana impermeabile armata in lamina di alluminio stesa a caldo, dello spessore di 3 mm, di pannelli di poliuretano espanso rivestito con cartongfello bitumato dello spessore di 4 cm e sovrastante membrana sintetica elastomerica applicata su vernice primer bituminosa.

Il pavimento interno dei locali sarà in piastrelle di gres rosso 7,5 x 15 cm.

Tutti i serramenti esterni ed interni saranno in ferro di profilati tubolari completi di ogni accessorio, ferramenta di chiusura e manovra, cerniere; le aperture esterne saranno munite di rete di protezioni dalle maglie 2 x 2 cm per evitare l'entrata di corpi estranei dall'esterno e verniciate ad una mano di minio antiruggine e due di vernice a smalto sintetico.

6.2.3. IMPIANTI DI TERRA

PRESCRIZIONI

I conduttori sia di terra che di protezione da utilizzare nell'impianto di terra dovranno essere solo quelli indicati nel progetto esecutivo, comunque non si dovranno discostare da quanto previsto nell'allegato A normativo della norma CEI 11-1 "materiali e dimensioni minime dei dispersori per garantirne la resistenza meccanica ed alla corrosione" e dall'articolo 9.2.2.2 conduttori di terra della stessa norma.

Qualora l'appaltatore volesse utilizzare materiali o sezioni differenti dovranno essere sottoposte al vaglio della direzione lavori e comunque non inferiori alle sezioni indicate sopra.

I dispersori a picchetto possono essere in pezzo unico di acciaio zincato o componibili di acciaio ramato con giunto con manicotto a vite. La zincatura dovrebbe avere uno spessore maggiore di 600 gr/mq e nel caso si adoperino tubi di acciaio Mannesman dovranno avere un diametro esterno non inferiore a 48,3 mm e spessore 5 mm, con giunti a vite. Particolare attenzione deve essere adottata durante la messa in opera per evitare deformazioni nel picchetto che possono influenzare la continuità e al limite causare la rottura dei giunti.

Le giunzioni delle dispersioni debbono avere le seguenti proprietà:

- bassa resistenza di contatto;
- grande robustezza meccanica;
- elevata resistenza alla corrosione.

Le giunzioni devono essere eseguite con morsetti a bulloni e a compressione per connessione di corde e di profilati a piastra; con idonei manicotti a vite nel caso di tubi e tondini e con saldatura forte o autogena o alluminotermia.

Tra i morsetti bisogna utilizzare solo quelli a compressione e dovranno essere adoperate opportune pinze idrauliche munite di matrici di acciaio per ogni formato del morsetto.

6.2.4. Prove e collaudi impianti di terra

Gli impianti di terra sono per legge soggetti a una verifica iniziale da parte della ditta che realizza i lavori e a delle verifiche periodiche da parte della società produttrice. Tali verifiche sono effettuate con una periodicità di cinque anni, inoltre vengono eseguite a mezzo di personale dipendente o scelto dal produttore, i risultati sono riportati sul modello O che verrà conservato presso l'impianto per sei anni.

La norma tecnica di riferimento per le verifiche degli impianti di terra è la CEI 11-1 che prevede delle verifiche iniziali e periodiche. Ai punti 9.9 e 10, per gli impianti di categoria II e III, vengono indicate le loro modalità: • esame a vista dell'impianto e verifica della continuità dei conduttori di terra e di protezione;

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 33 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

- misura della resistenza di terra;
- misura della tensione di contatto e di passo (ove necessario);
- verifica delle interferenze (ove necessario).

tali misure vanno fatte, per quanto possibile, con l'impianto nelle ordinarie condizioni di funzionamento.

Nella CEI 11-1 dal punto 9.6 al 9.8 sono indicate le prescrizioni particolari per gli impianti di terra. Nell'Allegato N di tale norma sono fornite le indicazioni generali concernenti le misure, mentre le tensioni di contatto devono essere misurate in conformità all'Allegato G. Per quanto riguarda l'ispezione in sito e la documentazione degli impianti si possono trovare ulteriori indicazioni nell'Allegato P.

6.2.5. CARATTERISTICHE FORNITURA ELETTRICA

Apparecchiature di media tensione

Le apparecchiature in media tensione corrispondenti alla fornitura elettrica sia area Enel che area utente dovranno essere scelte tra le case omologate Enel (CPFOC.) ed avere anche le seguenti indicazioni.

I quadri di MT dovranno essere di tipo protetto con protezione ad arco interno, e dovranno avere le caratteristiche elettriche stabilite dalle norme di prodotto CEI 17-21: livello di isolamento (norma CEI 28-5):

- tensione di tenuta a frequenza industriale (applicata per 60 s);
- tensione di tenuta ad impulso (1,2/50 μ s);
- corrente nominale di breve durata e durata nominale del corto circuito:
- valori normalizzati delle correnti;
- durata nominale del corto circuito;

Gli interruttori montati sui moduli di media tensione dovranno essere conformi alla norma CEI 17-1 e dovranno avere le caratteristiche elettriche individuate negli elaborati progettuali con sequenza di prova O-3 min- CO 3min –CO

I sezionatori montati sui moduli di media tensione dovranno essere conformi alla norma CEI 17-83 e dovranno avere le caratteristiche elettriche individuate negli elaborati progettuali con classe M2 per quelli ordinari e classe E2 per quelli di terra.

Gli interruttori di manovra-sezionatori montati sui moduli di media tensione dovranno essere conformi alla norma CEI 17-9/1 e dovranno avere le caratteristiche elettriche individuate negli elaborati progettuali, con classe E3.

Prescrizioni per il montaggio

Nel montaggio del quadro MT si dovranno rispettare le seguenti distanze minime:

- 130 mm dai muri posteriori;
- 100 mm dai muri laterali.

Tali distanze possono essere cambiate solo in accordo con il venditore di celle MT.

I relè di protezione da utilizzare devono essere in grado di soddisfare i set di regolazione previsti dalla norma CEI 0-16.

Trasformatore servizi ausiliari

I trasformatori di potenza dovranno rispondere ai requisiti relativi alla norma CEI EN 60076.

Le informazioni da indicare in ogni caso sono:

- Tipo; numero della norma di riferimento CEI EN 60076; nome del costruttore; numero di serie del costruttore; anno di costruzione; numero delle fasi; Potenza nominale (kVA o MVA); Frequenza (Hz);

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 34 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

Tensioni nominali (V okV)e campo di regolazione; Correnti nominali (A o KA); Simbolo di collegamento; Impedenza di corto circuito; Tipo di raffreddamento; Massa totale; Massa dell'olio isolante.

In particolare, i parametri scelti in fase di progetto ed alcuni riportati sulla targa del trasformatore, dovranno essere verificati attraverso le prove di seguito elencate e dovranno rientrare nelle tolleranze indicati dalle norme CEI.

Si dovranno effettuare le seguenti prove:

- prove di accettazione:
- misure della resistenza degli avvolgimenti;
- misura del rapporto di trasformazione e verifica del gruppo vettoriale; o misura dell'impedenza di corto circuito e delle perdite a carico; o misura delle perdite e della corrente a vuoto; o prove dielettriche di accettazione (IEC 76-3); o prove sui commutatori sotto carico;
- prove di tipo:
- o prova di riscaldamento (IEC 76-2); o o prove dielettriche di tipo (IEC76-3);

Apparecchiature di bassa tensione

Le apparecchiature in bassa tensione corrispondenti alla fornitura elettrica della stazione sia area Enel che area utente dovranno essere scelte tra le case omologate Enel (CPFOC.) ed avere la conformità alle norme di prodotto, in particolare per i quadri si dovranno rilasciare le dovute dichiarazioni di conformità in accordo alla norma CEI 23-51 e 17-13;

Il quadro contatore deve contenere contatori omologati Terna ed il cablaggio, nonché il sistema di tele lettura a distanza deve avere i requisiti contenuti nell'allegato A44, A45, A46, A47 del codice di rete. Inoltre, sia i contatori che i trasduttori di correnti e tensioni dovranno essere collaudati in fabbrica e possedere un certificato di taratura ad uso fiscale. Dovranno prevedersi anche il collaudo in campo di tutto il complesso di misura (TA, TV e contatore) e dovrà essere prodotto un certificato ad uso fiscale.

Cavi MT e BT

I cavi MT interni alla cabina sono utilizzati per il collegamento del trasformatore servizi ausiliari con il quadro di media tensione, attraverso l'interposizione di apposite terminazioni.

Cavi AT

Il collegamento tra la Stazione di trasformazione Produttore e la Stazione 150/380 kV di Terna sarà realizzato mediante una linea in cavo interrato a 150 kV della Prysmian tipo ARE4H1H5E(X)-87/150, o equivalente, di formazione 3x1x1600 mmq, avente le seguenti caratteristiche:

Le caratteristiche elettriche principali del sistema elettrico in alta tensione sono:

- sistema elettrico 3 fasi – c.a.
- frequenza 50 Hz
- tensione nominale 150 kV
- tensione massima 170 kV

Tensione di isolamento del cavo: dalla tab. 4.1.6 della norma CEI 11-17 in base a tensione nominale e massima del sistema la tensione di isolamento è:

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 35 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

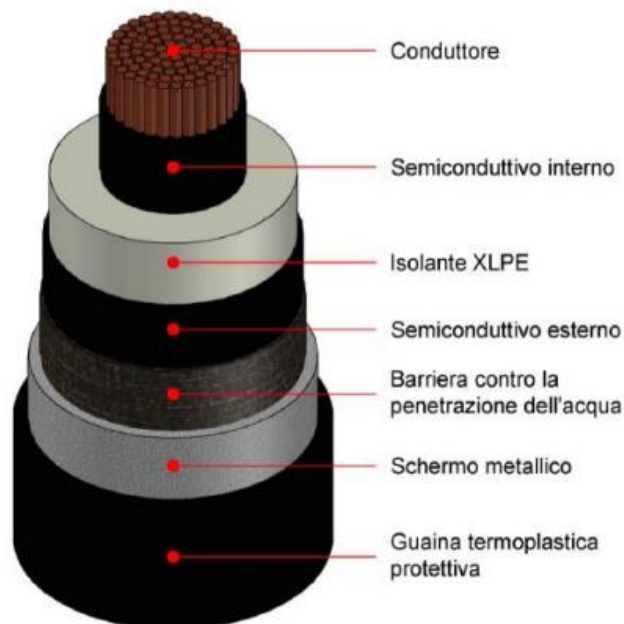
- $U_0 = 87 \text{ kV}$.

Temperature massime di esercizio e di cortocircuito: dalla tab. 4.2.2.a della norma CEI 11-17 per cavi con isolamento estruso in polietilene reticolato la massima temperatura di esercizio è di 90°C mentre quella di cortocircuito è di 250°C .

Caratteristiche funzionali e costruttive: i cavi in progetto, con isolamento in XLPE e conduttore in alluminio di sezione pari a 1600 mm^2 , sono formati secondo il seguente schema costruttivo (tabella tecnica TERNA UX LK101):

- Conduttore a corda rigida rotonda, compatta e tamponata di alluminio;
- Schermo semiconduttore;
- Isolante costituito da uno strato di polietilene reticolato estruso insieme ai due strati semiconduttivi;
- Schermo semiconduttore;
- Dispositivo di tamponamento longitudinale dell'acqua;
- Schermo metallico, in piombo o alluminio, o a fili di rame ricotto o a fili di alluminio non stagnati opportunamente tamponati, o in una loro combinazione e deve contribuire ad assicurare la protezione meccanica del cavo, assicurare la tenuta ermetica radiale, consentire il passaggio delle correnti corto circuito;
- Rivestimento protettivo esterno costituito da una guaina di PE nera e grafitata.

Schema costitutivo (a titolo indicativo)



Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

7. LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA STAZIONE 150/380 Kv

7.1. DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA

La nuova stazione di Montecilfone sarà composta da una sezione a 380 kV e da una sezione a 150 kV.

La sezione a 380 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 2 stalli linea;
- n° 2 stalli primario trasformatore (ATR);
- n° 1 stallo linea futuro;
- n° 1 parallelo sbarre;

La sezione a 150 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 2 stalli secondario trasformatore (ATR);
- n° 11 stalli linea;
- n° 1 parallelo sbarre

I macchinari previsti consistono in:

- n° 2 ATR 400/155 kV con potenza di 250 MVA (1 futuro).

Ogni montante (stallo) "linea" sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure.

Ogni montante (stallo) "autotrasformatore" sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6, scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco e TA per protezioni e misure.

I montanti "parallelo sbarre" saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione e misure.

Le linee afferenti si attesteranno su sostegni portale di altezza massima pari a 23 m mentre l'altezza massima degli altri parti d'impianto (sbarre di smistamento a 380 kV) sarà di 12 m.

7.2. SERVIZI AUSILIARI

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova stazione elettrica saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza tensione alle sbarre dei quadri principale BT.

Per l'illuminazione esterna della Stazione sono state previste alcune torri faro a corona mobile equipaggiate con proiettori orientabili.

Le principali utenze in corrente alternata sono: pompe ed aerotermini dei trasformatori, motori interruttori e sezionatori, raddrizzatori, illuminazione esterna e interna, scaldiglie, ecc.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

7.3. RETE DI TERRA

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 380 kV e 150 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 50 kA per 0,5 sec. Il dispersore sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm² interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 37 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sezione di 125 mm².

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati.

I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della stazione.

7.4. OPERE CIVILI

Le opere principali si possono dividere in:

1. Fabbricati;
2. Recinzione delle Stazione;
3. Costruzione degli edifici per quadri elettrici;
4. Formazioni dei basamenti delle apparecchiature elettriche;
5. Rete di terra e formazione piazzale.

7.4.1. Fabbricati

Sala quadri

La sala quadri sarà formata da un corpo di dimensioni in pianta 22,00 x 13,40 m ed altezza fuori terra di 4,20 m, sarà destinato a contenere i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione, per una cubatura complessiva di circa 1.250 m³.

La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo). La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 04/04/1975 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 09/01/1991 e successivi regolamenti di attuazione.

Edificio S. A.

L'edificio Servizi Ausiliari sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta 18,00 x 18,00 m ed altezza fuori terra di 4,20 m, sarà destinato a contenere le batterie, i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza, per una cubatura complessiva di circa 1.360 m³.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 38 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo). La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 04/04/1975 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 09/01/1991 e successivi regolamenti di attuazione.

Edificio per punti di consegna MT

L'edificio per i punti di consegna MT sarà destinato ad ospitare i quadri MT dove si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni.

Si prevede di installare un manufatto prefabbricato delle dimensioni in pianta di 15,90 x 2,50 m con altezza 3,20 m. Il prefabbricato sarà composto dei locali destinati ad ospitare i quadri MT, i contatori di misura ed i sistemi di TLC.

I locali dei punti di consegna saranno dotati di porte con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica e saranno accessibili ai fornitori dei servizi di energia elettrica e TLC.

Chioschi per apparecchiature elettriche

I chioschi sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di 3,20 m. Ogni chiosco avrà un volume di 36,80 m³. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pennellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata.

Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

Edificio Magazzino

L'edificio Magazzino sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta 10,30 x 6,30 m ed altezza fuori terra di 4,30 m. La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo). La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei

coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla

Legge n. 373 del 04/04/1975 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 09/01/1991 e successivi regolamenti di attuazione.

7.4.2. Prescrizioni Recinzione dell'Area di Stazione

La recinzione sarà realizzata in lastre di cemento prefabbricate di tipologia aperto/chiuso, intercalate ogni m 2,00 – 2,50 dai pilastri anch'essi in getto prefabbricato. L'altezza totale della recinzione sarà 2,50, mentre lo spessore sarà di circa 30 cm.

Nel getto dei plinti e dei pilastri d'ingresso sarà posto in opera l'armatura in barre di ferro tondo.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 39 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	--	---

Saranno installati n.1 cancello carrabile n. 1 cancello pedonale in ferro con profilati normali completi di cerniere, serratura, ferramenta di manovra e chiusura e di cuscinetti a sfera da applicare sul telaio basso per lo scorrimento del cancello carrabile su guide in ferro murate nel pavimento.

I cancelli saranno zincati a caldo.

7.4.3. Prescrizioni Impianti Di Terra

I conduttori sia di terra che di protezione da utilizzare nell'impianto di terra dovranno essere solo quelli indicati nel progetto esecutivo, comunque non si dovranno discostare da quanto previsto nell'allegato A normativo della norma CEI 11-1 "materiali e dimensioni minime dei dispersori per garantirne la resistenza meccanica ed alla corrosione" e dall'articolo 9.2.2.2 conduttori di terra della stessa norma.

Qualora l'appaltatore volesse utilizzare materiali o sezioni differenti dovranno essere sottoposte al vaglio della direzione lavori e comunque non inferiori alle sezioni indicate sopra.

I dispersori a picchetto possono essere in pezzo unico di acciaio zincato o componibili di acciaio ramato con giunto con manicotto a vite. La zincatura dovrebbe avere uno spessore maggiore di 600 gr/mq e nel caso si adoperino tubi di acciaio Mannesman dovranno avere un diametro esterno non inferiore a 48,3 mm e spessore 5 mm, con giunti a vite. Particolare attenzione deve essere adottata durante la messa in opera per evitare deformazioni nel picchetto che possono influenzare la continuità e al limite causare la rottura dei giunti.

Le giunzioni delle dispersioni debbono avere le seguenti proprietà:

- bassa resistenza di contatto;
- grande robustezza meccanica;
- elevata resistenza alla corrosione.

Le giunzioni devono essere eseguite con morsetti a bulloni e a compressione per connessione di corde e di profilati a piastra; con idonei manicotti a vite nel caso di tubi e tondini e con saldatura forte o autogena o alluminotermia.

Tra i morsetti bisogna utilizzare solo quelli a compressione e dovranno essere adoperate opportune pinze idrauliche munite di matrici di acciaio per ogni formato del morsetto.

7.4.4. Prove e collaudi impianti di terra

Gli impianti di terra sono per legge soggetti a una verifica iniziale da parte della ditta che realizza i lavori e a delle verifiche periodiche da parte della società produttrice. Tali verifiche sono effettuate con una periodicità di cinque anni, inoltre vengono eseguite a mezzo di personale dipendente o scelto dal produttore, i risultati sono riportati sul modello O che verrà conservato presso l'impianto per sei anni.

La norma tecnica di riferimento per le verifiche degli impianti di terra è la CEI 11-1 che prevede delle verifiche iniziali e periodiche. Ai punti 9.9 e 10, per gli impianti di categoria II e III, vengono indicate le loro modalità: • esame a vista dell'impianto e verifica della continuità dei conduttori di terra e di protezione;

- misura della resistenza di terra;
- misura della tensione di contatto e di passo (ove necessario);
- verifica delle interferenze (ove necessario).

tali misure vanno fatte, per quanto possibile, con l'impianto nelle ordinarie condizioni di funzionamento.

Nella CEI 11-1 dal punto 9.6 al 9.8 sono indicate le prescrizioni particolari per gli impianti di terra. Nell'Allegato N di tale norma sono fornite le indicazioni generali concernenti le misure, mentre le tensioni

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 40 di 61
---	---	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

di contatto devono essere misurate in conformità all'Allegato G. Per quanto riguarda l'ispezione in sito e la documentazione degli impianti si possono trovare ulteriori indicazioni nell'Allegato P.

7.4.5. CARATTERISTICHE FORNITURA ELETTRICA

Apparecchiature

Le principali apparecchiature costituenti il nuovo impianto sono interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico a protezione degli autotrasformatori, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, bobine ad onde convogliate per la trasmissione dei segnali.

Le principali caratteristiche tecniche complessive della stazione saranno le seguenti.

- tensione massima sezione 380 kV 420 kV
- tensione massima sezione 150 kV 170 kV
- frequenza nominale 50 Hz
- potere di interruzione interruttori 380 kV 50 kA
- potere di interruzione interruttori 150 kV 31.5 kA
- corrente di breve durata 380 kV 50 kA
- corrente di breve durata 150 kV 31.5 kA
- condizioni ambientali limite -25/+40°C
- salinità di tenuta superficiale degli isolamenti:
 - elementi 380 kV 40 g/l
 - elementi 150 kV 56 g/l

Interruttore a tensione nominale 150KV

GRANDEZZE NOMINALI		
Tipologia	Tipo 1	Tipo 2
Salinità di tenuta a 98 kV (Kg/m ³) valori minimi consigliati	da 14 a 56 (*)	
Poli (n°)	3	
Tensione massima (kV)	170	
Corrente nominale (A)	1250	2000
Frequenza nominale (Hz)	50	
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico verso massa (kV)	750	
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale verso massa (kV)	325	
Corrente nominale di corto circuito (kA)	20	31.5
Potere di stabilimento nominale in corto circuito (kA)	50	80
Durata nominale di corto circuito (s)	1	
Sequenza nominale di operazioni	O-0,3"-CO-1'-CO	
Potere di interruzione nominale in discordanza di fase (kA)	5	8
Potere di interruzione nominale su linee a vuoto (A)	63	
Potere di interruzione nominale su cavi a vuoto (A)	160	
Potere di interruzione nominale su batteria di condensatori (A)	600	
Potere di interruzione nominale di correnti magnetizzanti (A)	15	
Durata massima di interruzione (ms)	60	
Durata massima di stabilimento/interruzione (ms)	80	
Durata massima di chiusura (ms)	150	
Massima non contemporaneità tra i poli in chiusura (ms)	5,0	
Massima non contemporaneità tra i poli in apertura (ms)	3,3	

(*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 41 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

Sezionatori orizzontali a tensione nominale 150 kV con lame di messa a terra

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	145-170
Corrente nominale (A)	2000
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale di breve durata:	
- valore efficace (kA)	20-31.5
- valore di cresta (kA)	50-80
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
- verso massa (kV)	650
- sul sezionamento (kV)	750
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
- verso massa (kV)	275
- sul sezionamento (kV)	315
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale longitudinale (N)	800
- orizzontale trasversale (N)	270
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15
Prescrizioni aggiuntive per il sezionatore di terra	
- Classe di appartenenza	A o B, secondo CEI EN 61129
- Tensioni e correnti induttive nominali elettromagnetiche ed elettrostatiche (kV,A)	Secondo classe A o B, Tab.1 CEI EN 61129

Sezionatori verticali a tensione nominale 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	145-170
Corrente nominale (A)	2000
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale di breve durata:	
- valore efficace (kA)	20-31.5
- valore di cresta (kA)	50-80
Corrente nominale commutazione di sbarra (A)	1600
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
- verso massa (kV)	650
- sul sezionamento (kV)	750
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
- verso massa (kV)	275
- sul sezionamento (kV)	315
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale longitudinale (N)	1250
- orizzontale trasversale (N)	400
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

Sezionatore di terra sbarre a tensione nominale di 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	145-170
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale di breve durata:	
- valore efficace (kA)	20-31.5
- valore di cresta (kA)	50-80
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
- verso massa (kV)	650
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
- verso massa (kV)	275
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale trasversale (N)	600
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15

Trasformatore di corrente a tensione nominale di 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione massima (kV)	170
Frequenza (Hz)	50
Rapporto di trasformazione(**)	(A/A) 400/5 800/5 1600/5
Numero di nuclei(**)	(n°) 3
Corrente massima permanente (p.u.)	1,2
Corrente termica di corto circuito (kA)	31,5
Impedenza secondaria II e III nucleo a 75°C (Ω)	≤0,4
Reattanza secondaria alla frequenza industriale (Ω)	Trascurabile
Prestazioni(**) e classi di precisione:	
- I nucleo (VA)	30/0,2 50/0,5
- II e III nucleo (VA)	30/5P30
Fattore sicurezza nucleo misure	≤10
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m ³)	da 14 a 56(*)
Sforzi meccanici nominali sui morsetti	
Secondo la Tab.8, Classe II della Norma CEI EN 60044-1.	

(*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati.

(**) I valori relativi ai rapporti di trasformazione, alle prestazioni ed al numero dei nuclei devono intendersi come raccomandati; altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

Trasformatore di tensione capacitivo a tensione nominale di 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV)	170
Rapporto di trasformazione	$\frac{150.000 / \sqrt{3}}{100 / \sqrt{3}}$
Frequenza nominale (Hz)	50
Capacità nominale (pF)	4000
Prestazioni nominali (VA/classe)	40/0,2-75/0,5-100/3P(**)
Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s	1,5
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m ³)	Da 14 a 56(*)
Scarti della capacità equivalente serie in AF dal valore nominale a frequenza di rete	-20% + 50%
Resistenza equivalente in AF (Ω)	≤ 40
Capacità e conduttanza parassite del terminale di bassa tensione a frequenza compresa tra 40 e 500 kHz, compresa l'unità elettromagnetica di misura:	
- C _{pa} (pF)	≤ (300+0,05 C _n)
- G _{pa} (μS)	≤ 50
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale, applicato a 600 mm sopra la flangia B (N)	2000
- verticale, applicato sopra alla flangia B (N)	5000

(*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati

(**) I valori relativi alle prestazioni e al numero dei nuclei devono essere intesi come raccomandati altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.

Trasformatore di tensione induttivo a tensione nominale di 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV)	170
Tensione nominale primaria (V)	150.000/√3
Tensione nominale secondaria (V)	100/√3
Frequenza nominale (Hz)	50
Prestazione nominale (VA)(**)	50
Classe di precisione	0,2-0,5-3P
Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s	1,5
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m ³)	Da 14 a 56(*)
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale (N)	Tab. 9 Norma CEI EN 60044- 2
- verticale (N)	

(*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati

(**) I valori relativi alle prestazioni e al numero dei nuclei devono essere intesi come raccomandati; altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 44 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

Scaricatori per tensione nominale a 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione di servizio continuo (kV)	110
Frequenza (Hz)	50
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m ³)	Da 14 a 56(*)
Massima tensione temporanea per 1s (kV)	158
Tensione residua con impulsi atmosferici di corrente (alla corrente nominale 8/20 µs) (kV)	396
Tensione residua con impulsi di corrente a fronte ripido (10 kA - fronte 1 µs) (kV)	455
Tensione residua con impulsi di corrente di manovra (500 A, 30/60 µs) (kV)	318
Corrente nominale di scarica (kA)	10
Valore di cresta degli impulsi di forte corrente (kA)	100
Classe relativa alla prova di tenuta ad impulsi di lunga durata	2
Valore efficace della corrente elevata per la prova del dispositivo di sicurezza contro le esplosioni (kA)	31,5

(*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati

Interruttore a tensione nominale 380 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tipologia	
Salinità di tenuta a 243 kV (Kg/m ³) valori minimi consigliati	da 14 a 40 (*)
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	420
Corrente nominale (A)	3150
Frequenza nominale (Hz)	50
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico:	
- verso terra (kV)	1425
- tra i contatti aperti (kV)	1425(+240)
Tensione nominale di tenuta ad impulso di manovra:	
- verso terra (kV)	1050
- tra i contatti aperti (kV)	900(+345)
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale:	
- verso terra (kV)	520
- tra i contatti aperti (kV)	610
Corrente nominale di corto circuito (kA)	50
Potere di stabilimento nominale in corto circuito (kA)	125
Durata nominale di corto circuito (s)	1
Sequenza nominale di operazioni	O-0,3"-CO-1'-CO
Potere di interruzione nominale in discordanza di fase (kA)	12,5
Potere di interruzione nominale su linee a vuoto (A)	400
Potere di interruzione nominale su cavi a vuoto (A)	400
Potere di interruzione nominale di correnti magnetizzanti (A)	15
Durata massima di interruzione (ms)	60
Durata massima di stabilimento/interruzione (ms)	80
Durata massima di chiusura (ms)	150
Massima non contemporaneità tra i poli in chiusura (ms)	5,0
Massima non contemporaneità tra i poli in apertura (ms)	3,3
Massima non contemporaneità tra gli elementi di un polo (ms)	2,5

(*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 45 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

Sezionatori orizzontali a tensione nominale 380 kV con lame di messa a terra

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	420
Corrente nominale (A)	3150
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale di breve durata:	
- valore efficace (kA)	50
- valore di cresta (kA)	125
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
- verso massa (kV)	1425
- sul sezionamento (kV)	1425 (+240)
Tensione di prova ad impulso di manovra:	
- verso massa (kV)	1050
- sul sezionamento (kV)	900 (+345)
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
- verso massa (kV)	520
- sul sezionamento (kV)	610
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale longitudinale (N)	2000
- orizzontale trasversale (N)	660
- verticale (N)	1500
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15
Prescrizioni aggiuntive per il sezionatore di terra	
- Classe di appartenenza	A o B, secondo CEI EN 61129
- Tensioni e correnti induttive nominali elettromagnetiche ed elettrostatiche (kV, A)	Secondo classe A o B, Tab.1 CEI EN 61129

Sezionatori verticali a tensione nominale 380 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	420
Corrente nominale (A)	3150
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale di breve durata:	
- valore efficace (kA)	50
- valore di cresta (kA)	125
Corrente nominale commutazione di sbarra (A)	1600
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
- verso massa (kV)	1425
- sul sezionamento (kV)	1425(+240)
Tensione di prova ad impulso di manovra:	
- verso massa (kV)	1050
- sul sezionamento (kV)	900(+345)
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
- verso massa (kV)	520
- sul sezionamento (kV)	610
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale longitudinale (N)	4000
- orizzontale trasversale (N)	1600
- verticale (N)	1500
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 46 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

Sezionatore di terra sbarre a tensione nominale di 380 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	420
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale di breve durata:	
- valore efficace (kA)	50
- valore di cresta (kA)	125
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
- verso massa (kV)	1425
Tensione di prova ad impulso di manovra verso massa (kV)	1050
Tensione di prova a frequenza di esercizio verso massa (kV)	520
Sforzo meccanico orizzontale trasversale nom. sui morsetti (N)	3000
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15

Trasformatore di corrente a tensione nominale di 380 kV

GRANDEZZE NOMINALI		
Tensione massima	(kV)	420
Frequenza	(Hz)	50
Rapporto di trasformazione(**)	(A/A)	800/5 1600/5 3200/5
Numero di nuclei(**)	(n°)	3
Corrente massima permanente	(A)	960 3000 3300
Corrente termica di corto circuito	(kA)	50
Impedenza secondaria II e III nucleo a 75°C	(Ω)	≤0,2 ≤0,4 ≤0,8
Reattanza secondaria alla frequenza industriale	(Ω)	trascurabile
Prestazioni(**) e classi di precisione sul rapp. 800/5		
- I nucleo	(VA)	20/0,2 40/0,5
- II e III nucleo	(VA)	15/5P30
Prestazioni (**) e precisione sui rapp. 1600/5 e 3200/5		
- I nucleo	(VA)	30/0,2 60/0,5
- II e III nucleo	(VA)	30/5P30
Fattore sicurezza nucleo misure		≤10
Tensione di tenuta a impulso atmosferico	(kV)	1425
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto	(kV)	630
Tensione di tenuta a impulso di manovra	(kV)	1050
Salinità di tenuta alla tensione di 243 kV	(kg/m ³)	da 14 a 40(*)
Sforzi meccanici nominali sui morsetti		
Secondo la Tab.8, Classe II della Norma CEI EN 60044-1.		

(*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati.

(**)I valori relativi ai rapporti di trasformazione, alle prestazioni ed al numero dei nuclei devono intendersi come raccomandati; altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

Trasformatore di tensione capacitivo a tensione nominale di 380 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV)	420
Rapporto di trasformazione	$\frac{380.000/\sqrt{3}}{100/\sqrt{3}}$
Frequenza nominale (Hz)	50
Capacità nominale (pF)	4000
Prestazioni nominali (VA/classe)	50/0,2-100/0,5-200/3P(**)
Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s	1,5
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV)	630
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	1425
Tensione di tenuta a impulso di manovra (kV)	1050
Salinità di tenuta alla tensione di 243 kV (kg/m ³)	Da 14 a 40(*)
Scarti della capacità equivalente serie in AF dal valore nominale a frequenza di rete	-20% ÷ 50%
Resistenza equivalente in AF (Ω)	≤ 40
Capacità e conduttanza parassite del terminale di bassa tensione a frequenza compresa tra 40 e 500 kHz, compresa l'unità elettromagnetica di misura:	
- C _{pa} (pF)	≤ (300+0,05 C _n)
- G _{pa} (μS)	≤ 50
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale, applicato a 600 mm sopra la flangia B (N)	3000
- verticale, applicato sopra alla flangia B (N)	5000

(*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati.

(**) I valori relativi alle prestazioni e al numero dei nuclei devono essere intesi come raccomandati; altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.

Scaricatori per tensione nominale a 380 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione di servizio continuo (kV)	265
Frequenza (Hz)	50
Salinità di tenuta alla tensione di 243 kV (kg/m ³)	Da 14 a 40(*)
Massima tensione temporanea per 1s (kV)	366
Tensione residua con impulsi atmosferici di corrente (alla corrente nominale 8/20 μs) (kV)	830
Tensione residua con impulsi di corrente a fronte ripido (10 kA - fronte 1 μs) (kV)	955
Tensione residua con impulsi di corrente di manovra (2000 A, 30/60 μs) (kV)	720
Corrente nominale di scarica (kA)	10
Valore di cresta degli impulsi di forte corrente (kA)	100
Classe relativa alla prova di tenuta ad impulsi di lunga durata	4
Valore efficace della corrente elevata per la prova del dispositivo di sicurezza contro le esplosioni (kA)	63

(*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 48 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

Autotrasformatore trifase 400/155 kV a rapporto variabile

CARATTERISTICHE NOMINALI E FUNZIONALI		
Tipo	Immerso in olio	
Installazione	Per esterno	
Numero delle fasi (n°)	3	
Numero avvolgimenti (n°)	2	
Frequenza nominale (Hz)	50	
Potenza nominale (MVA)	250	
Simbolo di collegamento	YN, a0	
Tensioni nominali		
Avvolgimento AT1 (kV)	400	
Avvolgimento AT2 (kV)	155	135
Collegamento avvolgimenti		
Avvolgimenti AT1 e AT2	stella con neutro esterno (previsto per il collegamento diretto a terra)	
Regolazione della tensione		
Tipo di regolazione della tensione	sul centro stella	
Tipo di commutatore	Sotto carico	
Tipo di prese	a piena potenza	
Campo di regolazione	400/(155±10%) 400/(135±10%)	
Sistema di raffreddamento		
Simbolo identificativo	OFAF	
Avvolgimento AT1		
Tipo di isolamento	non uniforme	
Tensione massima (kV)	420	
Tensione massima terminale di neutro (kV)	72,5	
Livelli di isolamento (CEI EN 60076-3)		
Tensione nom. di tenuta a impulso atmosferico per i terminali di linea (kV)	1300	

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

Tensione nom. di tenuta a impulso di manovra per i terminali di linea (kV)	1050	
Tensione nom. di tenuta di breve durata a f.i. per il terminale di neutro (kV)(***)	140	
Tensione nom. di tenuta indotta di lunga durata "FILD" Secondo CEI EN 60076-3 art 12.4		
Avvolgimento AT2		
Tipo di isolamento	non uniforme	
Tensione massima (kV)	170	145
Livelli di isolamento (CEI EN 60076-3)		
Tensione nom. di tenuta ad impulso atmosferico per i terminali di linea (kV)	650	550
Tensione di corto circuito		
Temperatura di riferimento (°C)	75	
Tensioni di corto circuito in funzione posizione commutatore (% Vn):		
-5	11,5	12,5
0	11,6	13
+5	11,8	13,2
Corrente a vuoto		
Corrente a vuoto a Vn (% In)	0,2	
Corrente a vuoto a 1,1 Vn (%In)	0,6	
(valori diversi o comunque superiori possono essere concordati)		
Livello massimo di potenza acustica [dB(A)] (****)	95	
Perdite		
Perdite a vuoto a Vn (nota 1) (kW)	75	80
Perdite a vuoto a 1,1 Vn (nota 1) (kW)	100	105
Perdite a carico riferite a 75 °C (nota 1) (kW)	465	500
Tenuta al corto circuito (CEI EN 60076-5)		
Corrente di corto circuito in rete lato 400 kV (kA)	63	
Corrente di corto circuito in rete lato 135 o 155 kV (kA)	31,5	
Rapporto X0/Xd in rete	0,8÷3	

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	--	---

Sovreccitazione in esercizio (%V _{1n})	110	
Tenuta alla brusca messa in tensione (lato AT e BT)		
Tensione di rete (lato AT o BT) (%V _n)	105	
Condizioni di sovraccarico (Nota 2)		
Sovraccarico permanente con tutti gli aerotermini in servizio e con sovratemperature dell'olio e degli avvolgimenti nei limiti previsti dalla Norma CEI EN 60076-2 (% P _n)	8	
Sovraccarico per 30 min. a partire dalle condizioni nominali di regime termico con un aerotermino fuori servizio (pompe e ventilatori fermi) con sovratemperature dell'olio e degli avvolgimenti nei limiti previsti dalla Norma CEI EN 60076-2 aumentate di 10°C(% P _n)	10	
Impedenze omopolari riferiti a 1/3 V _n (valori indicativi)		
Lato AT1 con AT2 aperta (% Z _n)	115	115
Lato AT2 con AT1 aperta (%Z _n)	140	140
Lato AT2 con AT1 in corto circuito (%Z _n)	11	12,5
Tolleranze rispetto ai valori nominali		
Rapporto di trasformazione a vuoto (%)	± 0,5 sulla presa principale, 1% sulle altre	
Tensione di corto circuito (funz. sulla presa principale) (*) (%)	± 10	
Perdite a vuoto a V _n e 1,1 V _n (%) (**)	+ 15	
Perdite a carico (%)(**)	+ 15	
Perdite totali (%)	+ 10	
Rumore (%)	+ 0	
Corrente a vuoto a V _n (%)	+ 30	

(*)= +15% su prese diverse dalla principale

(**)= ai fini di un'eventuale gestione del neutro dell'ATR in modo isolato da terra, è opportuno concordare con il GRTN anche il livello di tenuta ad impulso atmosferico per il terminale di neutro stesso, e dell'eventuale dispositivo di protezione utilizzato.

(***)=a vuoto, in condizioni di induzione massima dell'area di lavoro, e con il sistema di raffreddamento inserito

Nota 1: Le perdite sono calcolate con la formula $P = (2 \cdot P_1 + P_2 + P_3)/4$ dove:

- P₁ è il valore delle perdite con il commutatore predisposto nella posizione corrispondente al rapporto nominale.
- P₂ e P₃ sono i valori delle perdite riferiti alle posizioni estreme del commutatore.

Nota 2: Le prestazioni sono valide con collegamento su qualsiasi presa.

Sistema di Automazione della stazione

Il Sistema di Automazione, che integra le funzioni di Protezione, Controllo, Automazione, Supervisione e Monitoraggio di Stazione, sarà realizzato in tecnologia digitale, con apparati, struttura e funzionalità analoghe a sistemi di tale tipo realizzati in stazioni elettriche Terna.

Esso sarà tale da assicurare la rispondenza al documento GRTN DRRPX02003 "Criteri di automazione delle stazioni a tensione uguale o superiore a 120 kV".

Il Sistema di Automazione sarà organizzato e dimensionato, in termini di moduli elementari, secondo la tipologia delle Unità Funzionali presenti in stazione; ad esse corrisponderanno fisicamente armadi

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 51 di 61
---	---	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

periferici porta apparecchiature, alloggiati nei chioschi prefabbricati, situati nelle vicinanze delle corrispondenti apparecchiature AT.

Tali armadi conterranno le tipologie di IED (Intelligent Electronic Device) di comando e controllo e IED di protezione.

L'alloggiamento degli armadi periferici di modulo nei chioschi è da intendersi non vincolante, nel senso che gli stessi possono (ad esempio in caso di assenza degli spazi necessari per i chioschi) essere alloggiati nell'edificio comandi.

I dispositivi fisici e logici verranno interconnessi mediante un'infrastruttura di comunicazione che utilizza protocolli e interfacce standard.

Gli apparati periferici di stallo saranno connessi, tra loro ed agli apparati centralizzati del sistema, tramite cavi in fibra ottica che, oltre ad assicurare la comunicazione all'interno della stazione, consentiranno il totale isolamento galvanico dei singoli moduli tra loro e verso gli apparati centralizzati.

Ciascun modulo del sistema sarà fisicamente e strutturalmente indipendente dagli altri, consentendo la messa fuori servizio totale in sicurezza del singolo stallo per interventi di manutenzione/riparazione delle apparecchiature ed equipaggiamenti AT.

Gli apparati centralizzati del sistema saranno alloggiati nell'edificio comandi. Gli apparati principali saranno i seguenti:

- Station computer/controller (SC)
- Gateway (funzione eventualmente incorporata nello SC)
- Consolle operatore di stazione HMI (con monitor grafico, tastiera e stampanti)

Il Sistema di Automazione di stazione sarà interfacciato al Sistema di Controllo e Teleconduzione Integrato (SCTI), ai fini della teleconduzione della stazione e del telecontrollo della rete elettrica, mediante apparato RTU anch'esso situato nell'edificio comandi.

In caso di ampliamenti della stazione, sarà possibile l'aggiunta degli ulteriori moduli del sistema necessari con limitati interventi di riconfigurazione dello stesso.

Gli apparati IED di controllo eseguiranno, direttamente, le funzioni di comando e provvederanno alla funzione di supervisione acquisendo le grandezze dal campo. Le funzioni di comando, interblocco, supervisione ed automazione, saranno eseguite conformemente ai sistemi attualmente in esercizio sugli impianti TERNA.

Funzioni di protezione

Gli apparati IED di protezione distanziometrica saranno rispondenti a quanto prescritto nel documento GRTN DRRP02002 "Specifica funzionale per apparati di protezione rete di tipo digitale". Essi saranno di tipo validato da Terna per l'impiego nelle proprie stazioni.

Le funzioni di protezione saranno assicurate in modo indipendente dalle rimanenti funzionalità del sistema, nel senso che gli apparati di protezione e relativi circuiti saranno tali da essere completamente attivi e funzionanti anche in caso di avaria degli IED di comando e controllo, degli apparati centralizzati e/o della comunicazione.

Funzioni di Monitoraggio

Le funzioni di registrazione cronologica di eventi saranno integrate nel sistema: l'acquisizione dei dati, eventi ed oscillogrammi sarà effettuata dagli IED periferici, mentre l'archiviazione degli stessi avverrà negli apparati centralizzati.

I dati di monitoraggio, oltre che visualizzabili e stampabili localmente, saranno accessibili da remoto.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 52 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

Console di stazione

Dalla console operatore (HMI) sarà possibile la conduzione locale centralizzata della stazione, con visualizzazione e stampa delle informazioni sintetiche e di dettaglio dell'impianto; dalla stessa sarà inoltre possibile la visualizzazione e la stampa dei dati di monitoraggio e la diagnostica del sistema.

La postazione HMI sarà utilizzata anche per la configurazione/ parametrizzazione del sistema e dei suoi componenti.

7.5. RACCORDI ALLA RTN

Lo sviluppo complessivo del tracciato dei raccordi è complessivamente pari a circa 2916 m ed ha una lunghezza di circa 1491 metri per il raccordo nord e circa 1425 m per il raccordo sud.

I tracciati dei due raccordi coinvolgono, come detto, prevalentemente il comune di Palata (CB) e solo per i tratti finali d'ingresso nella stazione, quello di Montecilfone (CB) dove la stazione stessa è ubicata, interessando esclusivamente zone agricole.

I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni, sono rispondenti alla Legge n. 339 del 28/06/1986 ed alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e del 16/01/1991 con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del Decreto del 21/03/1988 suddetto; per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste sono conformi anche al dettato del D.P.C.M. 08/07/2003.

Il progetto dell'opera è conforme al Progetto Unificato per gli elettrodotti elaborato fin dalla prima metà degli anni '70 a cura della Direzione delle Costruzioni di ENEL, aggiornato nel pieno rispetto della normativa prevista dal DM 21-10-2003 (Presidenza del Consiglio di Ministri Dipartimento Protezione Civile) e tenendo conto delle Norme Tecniche per le Costruzioni, Decreto 14/09/2005.

Per quanto attiene gli elettrodotti, nel Progetto Unificato ENEL, sono inseriti tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego.

L'elettrodotto sarà costituito da una palificazione a semplice terna armata con tre fasi ciascuna composta da un fascio di 3 conduttori di energia e una corda di guardia, fino al raggiungimento dei sostegni capolinea; lo stesso assetto, ma con fascio di conduttori binato, si ha tra il sostegno capolinea e i portali di stazione, come meglio illustrato di seguito.

7.5.1. Caratteristiche Elettriche Dell'elettrodotto

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto sono le seguenti:

Frequenza nominale 50 Hz

Tensione nominale 380 kV

Corrente nominale 1500 A

Potenza nominale 1000 MVA

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 380 kV in zona A e in zona B.

7.5.2. Distanza tra i sostegni

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati; mediamente in condizioni normali, per il livello di tensione in oggetto, può essere mediamente considerata pari a 400 m.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 53 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	--	---

7.5.3. Conduttori e corde di guardia

Fino al raggiungimento dei sostegni capolinea, ciascuna fase elettrica sarà costituita da un fascio di 3 conduttori (trinato) collegati fra loro da distanziatori. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mmq composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm.

Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16852 daN.

Per zone ad alto inquinamento salino può essere impiegato in alternativa il conduttore con l'anima a "zincatura maggiorata" ed ingrassato fino al secondo mantello di alluminio.

Nelle campate comprese tra i sostegni capolinea ed i portali della stazione elettrica ciascuna fase sarà costituita da un fascio di 2 conduttori collegati fra loro da distanziatori (fascio binato). I conduttori di energia saranno in corda di alluminio di sezione complessiva di 999.70 mmq, composti da n. 91 fili di alluminio del diametro di 3.74 mm, con un diametro complessivo di 41.1 mm.

Il carico di rottura teorico di tale conduttore sarà di 14486 daN. I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 11,50, arrotondamento per accesso di quella minima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

L' elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con due corde di guardia destinate, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. Ciascuna corda di guardia, in acciaio zincato del diametro di 11,50 mm e sezione di 78,94 mmq, sarà costituita da n. 19 fili del diametro di 2,30 mm.

Il carico di rottura teorico della corda di guardia sarà di 10645 daN.

In alternativa è possibile l'impiego di una o di due corde di guardia in alluminio-acciaio con fibre ottiche, del diametro di 17,9 mm (tavola LC 50), da utilizzarsi per il sistema di protezione, controllo e conduzione degli impianti.

7.5.4. Stato Di Tensione Meccanica

Il tiro dei conduttori e delle corde di guardia è stato fissato in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione "normale" di esercizio linea, cioè alla temperatura di 15°C ed in assenza di sovraccarichi (EDS -"every day stress"). Ciò assicura una uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni.

Nelle altre condizioni o "stati" il tiro varia in funzione della campata equivalente di ciascuna tratta e delle condizioni atmosferiche (vento, temperatura ed eventuale presenza di ghiaccio). La norma vigente divide il territorio italiano in due zone, A e B,

in relazione alla quota e alla disposizione geografica.

Gli "stati" che interessano, da diversi punti di vista, il progetto delle linee sono riportati nello schema seguente:

EDS – Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio

MSA – Condizione di massima sollecitazione (zona A): -5°C, vento a 130 km/h

MSB – Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12 mm, vento a 65 km/h

MPA – Condizione di massimo parametro (zona A): -5°C, in assenza di vento e ghiaccio

MPB – Condizione di massimo parametro (zona B): -20°C, in assenza di vento e ghiaccio

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 54 di 61
---	---	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

MFA – Condizione di massima freccia (Zona A): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio

MFB – Condizione di massima freccia (Zona B): +40°C, in assenza di vento e ghiaccio

CVS1 – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C, vento a 26 km/h

CVS2 – Condizione di verifica sbandamento catene: +15°C, vento a 130 km/h

CVS3 – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C (Zona A) -10°C (Zona B), vento a 65 km/h

CVS4 – Condizione di verifica sbandamento catene: +20°C, vento a 65 km/h

Nel seguente prospetto sono riportati i valori dei tiri in EDS per i conduttori, in valore percentuale rispetto al carico di rottura:

ZONA A EDS=21% per il conduttore tipo RQUT0000C2 conduttore alluminioacciaio

ZONA B EDS=20% per il conduttore tipo RQUT0000C2 conduttore alluminioacciaio

Il corrispondente valore di EDS per la corda di guardia è stato fissato con il criterio di avere un parametro del 15% più elevato, rispetto a quello del conduttore, nella stessa condizione di EDS, come riportato di seguito:

ZONA A EDS=12.18% per corda di guardia tipo LC 23

EDS=15 % per corda di guardia tipo LC 50

ZONA B EDS=11.60% per corda di guardia tipo LC 23

EDS=13,9 % per corda di guardia tipo LC 50

Per fronteggiare le conseguenze dell'assestamento dei conduttori, si rende necessario maggiore il tiro all'atto della posa. Ciò si ottiene introducendo un decremento fittizio di temperatura (WXY nel calcolo delle tabelle di tesatura:

-16°C in zona A

-25°C in zona B.

La linea in oggetto è situata in "ZONA A"

7.5.5. Capacità Di Trasporto

La capacità di trasporto dell'elettrodotto è funzione lineare della corrente di fase. Il conduttore in oggetto corrisponde al "conduttore standard" preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60, nella quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo.

Il progetto dell'elettrodotto in oggetto è stato sviluppato nell'osservanza delle distanze di rispetto previste dalle Norme vigenti, sopra richiamate; pertanto, le portate in corrente da considerare sono le stesse indicate nella Norma CEI 11-60.

7.5.6. Sostegni

I sostegni saranno del tipo a delta rovesciato a semplice terna, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego sia in zona "A" che in zona "B".

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà di norma inferiore a 61 m. Nei casi in cui ci sia l'esigenza tecnica di superare tale limite, si provvederà, in conformità alla normativa sulla

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 55 di 61
---	--	-----------------

segnalazione degli ostacoli per il volo a bassa quota, alla verniciatura del terzo superiore dei sostegni e all'installazione delle sfere di segnalazione sulle corde di guardia.

I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

Per quanto concerne detti sostegni, fondazioni e relativi calcoli di verifica, TERNA si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche ed economiche, ricorrendo, se necessario, all'impiego di opere di sottofondazione.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai piedi, dalla base, da un tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

L'elettrodotto a 380 kV semplice terna e' realizzato utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno, tutti diversi tra loro (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati) e tutti disponibili in varie altezze (H), denominate 'altezze utili (di norma vanno da 15 a 42 m).

I tipi di sostegno standard utilizzati e le loro prestazioni nominali (riferiti alla zona A), con riferimento al conduttore utilizzato alluminio-acciaio [31,5 mm, in termini di campata media (Cm), angolo di deviazione (λ) e costante almetrica (K) sono i seguenti:

ZONA A EDS 21 %

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIATIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
"C" Capolinea	18 ÷ 42 m	400 m	60°	0,3849
"E" Eccezionale	18 ÷ 42 m	400 m	75°	0,3849

Ogni tipo di sostegno ha un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campate media), trasversali (angolo di deviazione) e verticali (costante almetrica K).

Il diagramma di utilizzazione di ciascun sostegno è costruito secondo il seguente criterio.

Partendo dai valori di Cm, λ e K relativi alle prestazioni nominali, si calcolano le forze (azione trasversale e azione verticale) che i conduttori trasferiscono all'armamento.

Successivamente con i valori delle azioni così calcolate, per ogni valore di campata media, si vanno a determinare i valori di λ e K che determinano azioni di pari intensità.

In ragione di tale criterio, all'aumentare della campata media diminuisce sia il valore dell'angolo di deviazione sia la costante almetrica con cui è possibile impiegare il sostegno.

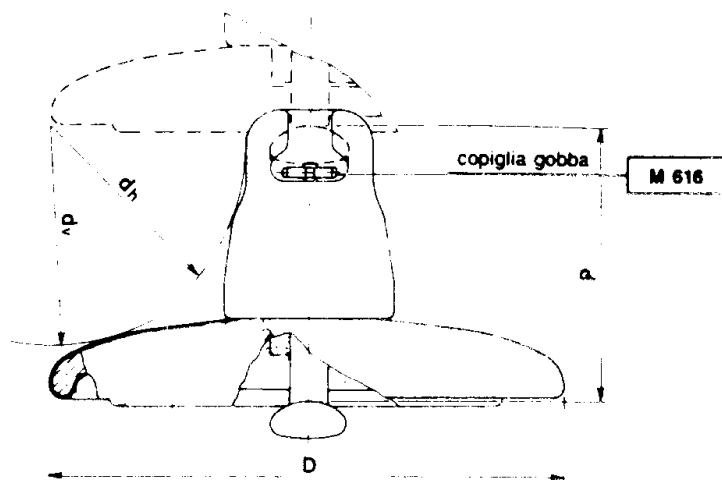
La disponibilità dei diagrammi di utilizzazione agevola la progettazione, in quanto consente di individuare rapidamente se il punto di lavoro di un sostegno, di cui si siano determinate la posizione lungo il profilo della linea e l'altezza utile, e quindi i valori a picchetto di Cm, λ e K, ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

7.5.7. ISOLAMENTO

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 420 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 160 e 210 kN nei due tipi "normale" e "antisale", connessi tra loro a formare catene di almeno 19 elementi negli amari e 21 nelle sospensioni, come indicato nel grafico riportato al successivo paragrafo 9.7.2. Le catene di sospensione saranno del tipo a V o ad L (semplici o doppie per ciascuno dei rami) mentre le catene in amarro saranno tre in parallelo.

Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

Nelle tabelle LJ1 e LJ2 allegate sono riportate le caratteristiche geometriche tradizionali ed inoltre le due distanze "dh" e "dv" (vedi figura) atte a caratterizzare il comportamento a sovratensione di manovra sotto pioggia.

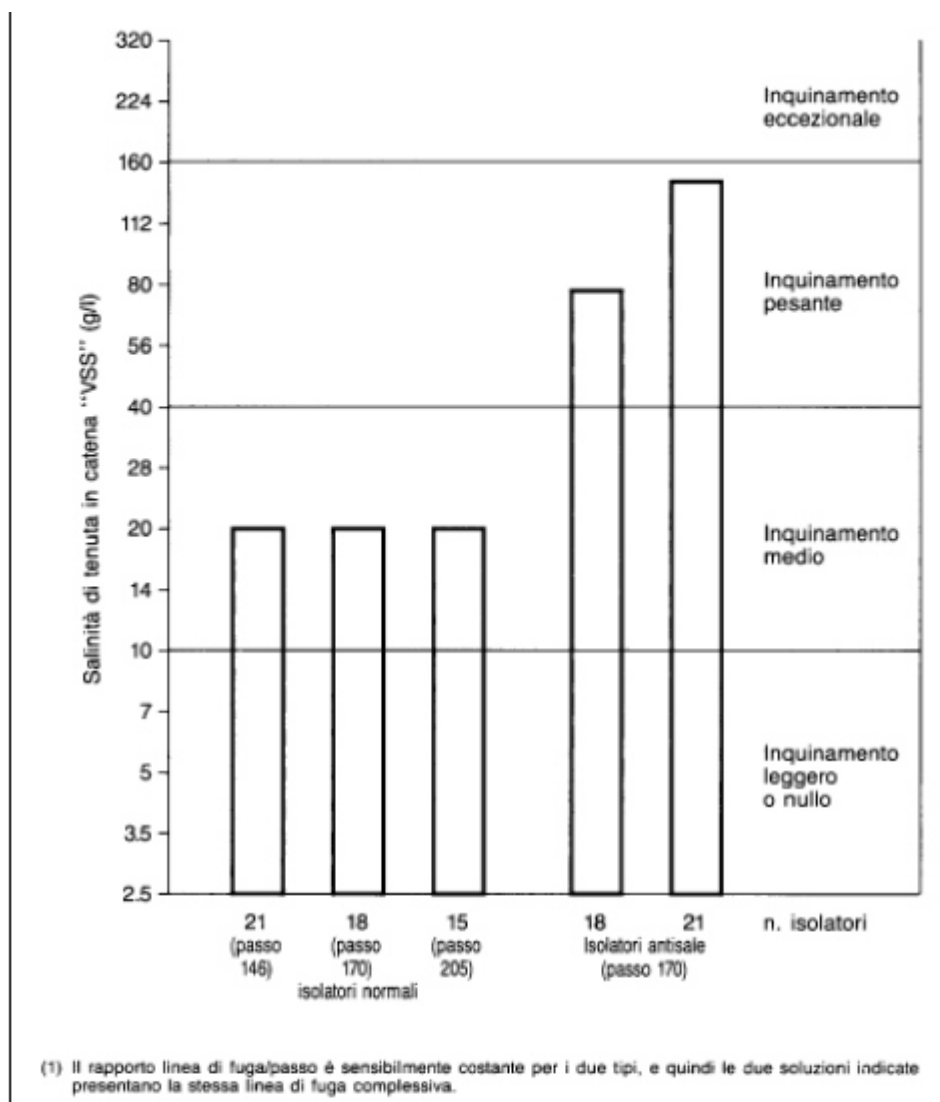


Le caratteristiche geometriche di cui sopra sono sufficienti a garantire il corretto comportamento delle catene di isolatori a sollecitazioni impulsive dovute a fulminazione o a sovratensioni di manovra.

Per quanto riguarda il comportamento degli isolatori in presenza di inquinamento superficiale, nelle tabelle LJ1 e LJ2 allegate sono riportate, per ciascun tipo di isolatore, le condizioni di prova in nebbia salina, scelte in modo da porre ciascuno di essi in una situazione il più possibile vicina a quella di effettivo impiego. Nella tabella che segue è poi indicato il criterio per individuare il tipo di isolatore ed il numero di elementi da impiegare con riferimento ad una scala empirica dei livelli di inquinamento.

LIVELLO DI INQUINAMENTO	DEFINIZIONE	MINIMA SALINITA' DI TENUTA (kg/m ²)
I – Nullo o leggero (1)	- Zone prive di industrie e con scarsa densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento - Zone con scarsa densità di industrie e abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti. - Zone agricole (2) - Zone montagnose Occorre che tali zone distino almeno 10-20 km dal mare e non siano direttamente esposte a venti marini (3)	10
II – Medio	- Zone con industrie non particolarmente inquinanti e con media densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento - Zone ad alta densità di industrie e/o abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti. - Zone esposte ai venti marini, ma non troppo vicine alla costa (distanti almeno alcuni chilometri) (3)	40
III - Pesante	- Zone ad alta densità industriale e periferie di grandi agglomerati urbani ad alta densità di impianti di riscaldamento produttori sostanze inquinanti - Zone prossime al mare e comunque esposte a venti marini di entità relativamente forte	160
IV – Eccezionale	- Zone di estensione relativamente modesta, soggette a polveri o fumi industriali che causano depositi particolarmente conduttivi - Zone di estensione relativamente modesta molto vicine a coste marine e battute da venti inquinanti molto forti - Zone desertiche, caratterizzate da assenza di pioggia per lunghi periodi, esposte a tempeste di sabbia e sali, e soggette a intensi fenomeni di condensazione	(*)

- (1) Nelle zone con inquinamento nullo o leggero una prestazione dell'isolamento inferiore a quella indicata può essere utilizzata in funzione dell'esperienza acquisita in servizio.
- (2) Alcune pratiche agricole quali la fertilizzazione o la combustione dei residui, possono produrre un incremento del livello di inquinamento a causa della dispersione via vento delle particelle inquinanti.
- (3) Le distanze dal mare sono strettamente legate alle caratteristiche topografiche della zona ed alle condizioni di vento più severe.
- (4) (*) per tale livello di inquinamento non viene dato un livello di salinità di tenuta, in quanto risulterebbe più elevato del massimo valore ottenibile in prove di salinità in laboratorio. Si rammenta inoltre che l'utilizzo di catene di isolatori antisale di lunghezze superiori a quelle indicate nelle tabelle di unificazione (criteri per la scelta del numero e del tipo degli isolatori) implicherebbe una linea di fuga specifica superiore a 33 mm/kV fase-fase oltre la quale interviene una non linearità nel comportamento in ambiente inquinato.



Il numero degli elementi può essere aumentato fino a 21 (sempre per ciò che riguarda gli armamenti VSS) coprendo così quasi completamente le zone ad inquinamento "pesante". In casi eccezionali si potranno adottare soluzioni che permettono l'impiego fino a 25 isolatori "antisale" da montare su speciali sostegni detti a "isolamento rinforzato". Con tale soluzione, se adottata in zona ad inquinamento eccezionale, si dovrà comunque ricorrere ad accorgimenti particolari quali lavaggi periodici, ingrassaggio, ecc.

Le considerazioni fin qui esposte vanno pertanto integrate con l'osservazione che gli armamenti di sospensione diversi da VSS hanno prestazioni minori a parità di isolatori. E precisamente:

- gli armamenti VDD, LSS, LDS presentano prestazioni inferiori di mezzo gradino della scala di salinità
- gli armamenti LSD, LDD (di impiego molto eccezionale) presentano prestazioni di inferiori di 1 gradino della scala di salinità
- gli armamenti di amarro, invece, presentano le stesse prestazioni dei VSS.

Tenendo presente, d'altra parte, il carattere probabilistico del fenomeno della scarica superficiale, la riduzione complessiva dei margini di sicurezza sull'intera linea potrà essere trascurata se gli armamenti indicati sono relativamente pochi rispetto ai VSS (per esempio 1 su 10). Diversamente se ne terrà conto nello stabilire la soluzione prescelta (ad esempio si passerà agli "antisale" prima di quanto si farebbe fatto in presenza dei soli armamenti VSS).

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	---	---

Le caratteristiche della zona interessata dall'elettrodotto in esame sono di inquinamento atmosferico pesante e quindi si è scelta la soluzione dei 21 isolatori (passo 170-antisale) per tutti gli armamenti in sospensione e quella dei 18 isolatori (passo 170-antisale) per gli armamenti in amarro.

7.5.8. Morsetteria ed armamenti

Gli elementi di morsetteria per linee a 380 kV sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno.

A seconda dell'impiego previsto sono stati individuati diversi carichi di rottura per gli elementi di morsetteria che compongono gli armamenti in sospensione:

- 120 kN utilizzato per le morse di sospensione.
- 210 kN utilizzato per i rami semplici degli armamenti di sospensione e dispositivo di amarro di un singolo conduttore.
- 360 kN utilizzato nei rami doppi degli armamenti di sospensione.

Le morse di amarro sono invece state dimensionate in base al carico di rottura del conduttore.

Per equipaggiamento si intende il complesso degli elementi di morsetteria che collegano le morse di sospensione o di amarro agli isolatori e questi ultimi al sostegno.

Per le linee a 380 kV si distinguono i tipi di equipaggiamento riportati nella tabella seguente.

EQUIPAGGIAMENTO	TIPO	CARICO DI ROTTURA (kN)		SIGLA
		Ramo 1	ramo 2	
a "V" semplice	380/1	210	210	VSS
a "V" doppio	380/2	360	360	VDD
a "L" semplice-	380/3	210	210	LSS
a "L" semplice-doppio	380/4	210	360	LSD
a "L" doppio-semplce	380/5	360	210	LDS
a "L" doppio	380/6	360	360	LDD
triplo per amarro	385/1	3 x 210		TA
doppio per amarro	387/2	2 x 120		DA
ad "I" per richiamo collo morto	392/1	30		IR

La scelta degli equipaggiamenti viene effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nel progetto unificato, in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato (campata media, dislivello a monte e a valle, ed angolo di deviazione).

7.5.9. Fondazioni

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni. La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 60 di 61
---	--	-----------------

Committente: Wind Energy Montenero Srl Via Caravaggio, 125 65125 Pescara (PE)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE	Nome del file: MTN-CIV-REL-020_01
---	--	---

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- 1) un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- 2) un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- 3) un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Dal punto di vista del calcolo dimensionale è stata seguita la normativa di riferimento per le opere in cemento armato di seguito elencata:

- D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n. 159 "Norme tecniche per le costruzioni";
- D.M. 9 gennaio 1996, "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- D.M. 14 febbraio 1992: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- Decreto Interministeriale 16 Gennaio 1996: "Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

Sono inoltre osservate le prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988; in particolare per la verifica a strappamento delle fondazioni, viene considerato anche il contributo del terreno circostante come previsto dall'articolo 2.5.06 dello stesso D.M. 21/3/1988.

L'articolo 2.5.08 dello stesso D.M., prescrive che le fondazioni verificate sulla base degli articoli sopramenzionati, siano idonee ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità.

I sostegni utilizzati sono tuttavia stati verificati anche secondo le disposizioni date dal D.M. 9/01/96 (Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche)

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel progetto unificato mediante le "Tabelle delle corrispondenze" che sono le seguenti:

- Tabella delle corrispondenze tra sostegni, monconi e fondazioni;
- Tabella delle corrispondenze tra fondazioni ed armature colonnino

Con la prima tabella si definisce il tipo di fondazione corrispondente al sostegno impiegato mentre con la seconda si individua la dimensione ed armatura del colonnino corrispondente.

Come già detto le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza; pertanto, le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali vengono, di volta in volta, progettate ad hoc.

7.5.10. Messa a terra dei sostegni

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito, viene scelto, in base alle indicazioni riportate nel Progetto Unificato, anche il tipo di messa a terra da utilizzare.

Il Progetto Unificato ne prevede di 6 tipi, adatti ad ogni tipo di terreno.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 61 di 61
---	---	-----------------