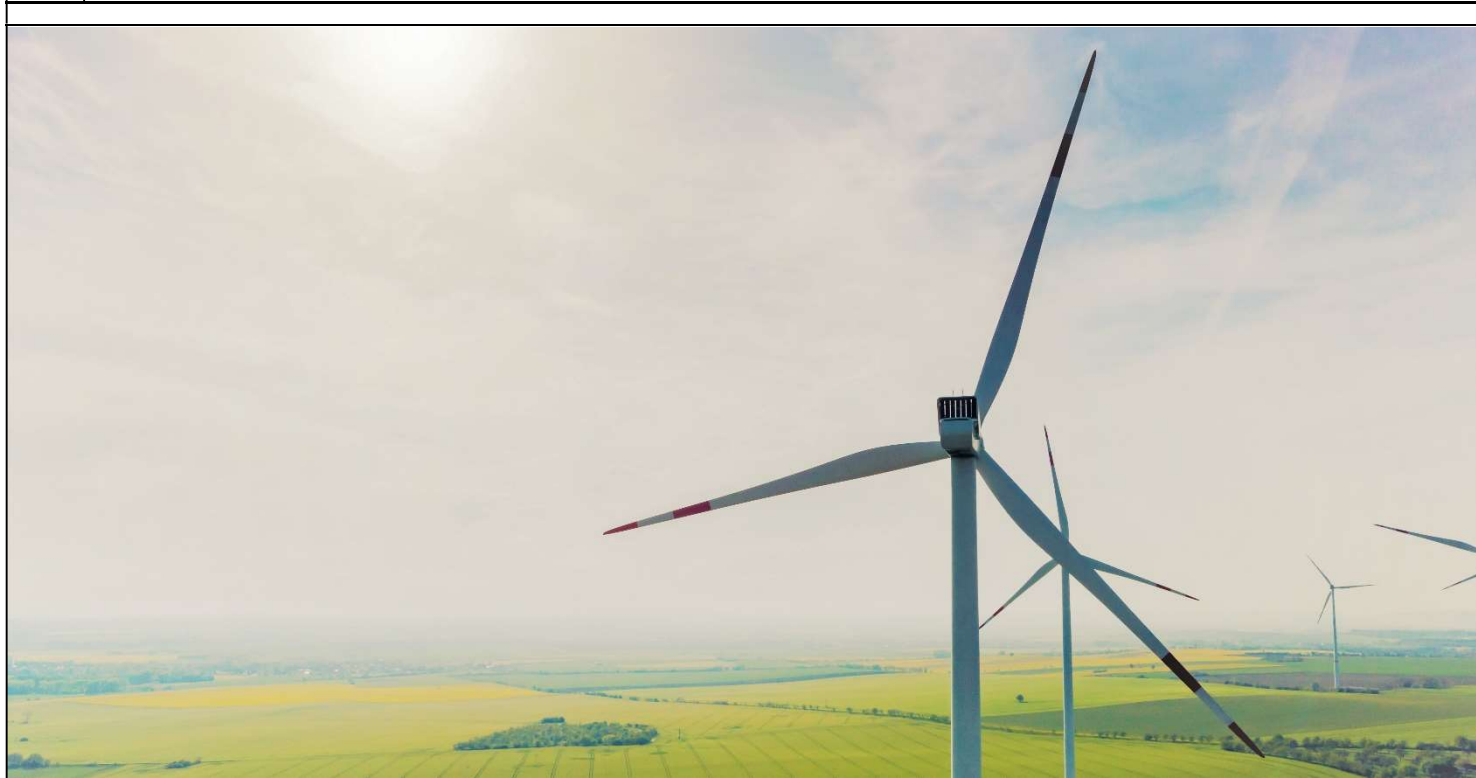


COMMITTENTE		<p>GRV WIND VIGNALE S.R.L. Via Durini, 9 Tel. +39.02.50043159 20122 Milano PEC: grvwindvignale@legalmail.it</p>
-------------	---	--

PROGETTISTI		<p>SCM Ingegneria S.r.l. Via Carlo del Croix, 55 Tel. +39 0831 728955 7202272022, Latiano (BR) Mail: info@scmingegneria.com</p>	
-------------	---	---	---



 REGIONE SICILIA Regione Sicilia	 Provincia di Trapani	 Comune di Mazara del Vallo	 Comune di Castelvetro	 Comune di Santa Ninfa
---	---	---	--	--

PROGETTO	<p>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO " VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP) ED OPERE CONNESSE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO E SANTA NINFA (TP)</p>
----------	--

ELABORATO	<p>Titolo:</p> <p style="text-align: center;">DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</p>	<p>Tav: / Doc:</p> <p style="text-align: center;">REL09</p>
-----------	---	--

Codice elaborato:	EOMZRD-I	Formato:	A4
-------------------	-----------------	----------	-----------

0	OCTOBRE 2023	EMESSO PER AUTORIZZAZIONE	SCM	SCM	GRVALUE
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP) ED OPERE CONNESSE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO E SANTA NINFA (TP)

Sommario

1.	INTRODUZIONE.....	1
2.	COMPONENTI DELL'IMPIANTO.....	1
2.1	AEROGENERATORI – TORRI DI SOSTEGNO.....	1
2.2	AEROGENERATORE - ROTORE	1
2.3	NAVICELLA	2
2.4	SISTEMA DI IMBARDATA	2
2.5	SISTEMA DI CONTROLLO	2
2.6	CARATTERISTICHE TECNICHE.....	3
3.	OPERE CIVILI	4
3.1	SCAVI.....	4
3.2	PIAZZOLE AEROGENERATORI.....	5
3.3	FONDAZIONI	5
4.	QUADRO DI CAMPO MT	6
5.	CAVI DI COLLEGAMENTO MT	7
6.	RETE DI TERRA	7
6.1	RETE DI TERRA AEROGENERATORI	8
6.2	MESSA A TERRA DELLO SCHERMO DEI CAVI MT	8
7.	STAZIONE ELETTRICA 220/30 kV UTENTE.....	8
8.	GRUPPI DI MISURA E PUNTI DI CONSEGNE.....	9
9.	SISTEMA DI PROTEZIONE E COMANDO/CONTROLLO	10
10.	ELETTRODOTTO AT 220 Kv	13
11.	SICUREZZA	13
12.	INTERFERENZE	13
12.1	CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE E DEGLI ENTI GESTORI	13
12.2	ACCERTAMENTO DI EVENTUALI INTERFERENZE CON STRUTTURE ESISTENTI	14

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP) ED OPERE CONNESSE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO E SANTA NINFA (TP)

1. INTRODUZIONE

Il presente disciplinare contiene la descrizione delle caratteristiche, della forma, delle principali dimensioni dell'intervento, dei materiali e dei componenti previsti nel progetto, relativo alla realizzazione del parco eolico denominato "Vignale". Il progetto è composto da n°10 aerogeneratori aventi una potenza unitaria di 7,2 MW per una potenza complessiva di 72 MW sito in agro dei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Castelvetro (TP) e Santa Ninfa (TP). Gli aerogeneratori avranno un'altezza al mozzo di 114 metri e diametro del rotore di 172 metri.

L'impianto eolico avrà le seguenti caratteristiche generali:

1. n° 10 aerogeneratori VESTAS V172, avente un diametro del rotore di 172 metri ed un'altezza al mozzo pari a 114 metri, comprensivi al loro interno di trasformazione BT/MT;
2. Strade di accesso all'impianto e n. 10 piazzole per montaggio e manutenzione degli aerogeneratori;
3. Rete elettrica interrata a 30 kV per l'interconnessione tra gli aerogeneratori e la sottostazione;
4. Sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT nei pressi del punto di consegna previsto;
5. Rete telematica di monitoraggio in fibra ottica per il controllo dell'impianto eolico mediante trasmissione dati via modem o satellitare.

2. COMPONENTI DELL'IMPIANTO

Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto è un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

1. una torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio;
2. un rotore tripala a passo variabile, posto sopravvento alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;
3. una navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il convertitore elettronico di potenza, il trasformatore BT/MT e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo.

2.1 AEROGENERATORI – TORRI DI SOSTEGNO

La torre è divisa in tronchi prodotti in officina e trasportati singolarmente in cantiere dove verranno assemblati. Per garantire la protezione alla corrosione, la torre sarà rivestita con un sistema di verniciatura multistrato in conformità alla norma EN ISO 12944; tutte le saldature saranno verificate a raggi X o con equivalenti sistemi ad ultrasuoni. La finitura esterna della struttura sarà di colore chiaro RAL 7035.

2.2 AEROGENERATORE - ROTORE

Le pale della macchina sono collegate a un mozzo e formano il rotore. Le pale hanno una lunghezza pari a 86 m realizzate in materiale composito formato da fibre di vetro in matrice epossidica.

Le pale sono costruite con un profilo alare che ottimizza la produzione di energia in funzione della velocità variabile del vento. Per offrire un impatto minore possibile sull'ambiente, le pale saranno verniciate con colore RAL 7035. È previsto un sistema parafulmine integrato che protegga le pale dalle scariche atmosferiche.

Considerando quindi un'altezza della torre di 114 m e un rotore di diametro 172 m, l'altezza totale dell'aerogeneratore raggiunge i 200 m.

Durante il funzionamento, i sistemi di controllo della velocità e del passo interagiscono per ottenere il rapporto ottimale tra massima resa e minimo carico.

Nel caso in cui la velocità del vento sia bassa il generatore eolico opera a passo delle pale costante e velocità del rotore variabile, sfruttando costantemente la miglior aerodinamica possibile al fine di ottenere un'efficienza ottimale. A potenza nominale e ad alte velocità del vento il sistema di controllo del rotore agisce sull'attuatore del passo delle pale per mantenere una generazione di potenza costante. Le raffiche di vento fanno accelerare il rotore che viene gradualmente rallentato dal controllo del passo. Questo sistema di

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP) ED OPERE CONNESSE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO E SANTA NINFA (TP)

controllo permette una riduzione significativa del carico sul generatore eolico fornendo contemporaneamente alla rete energia ad alto livello di compatibilità.

ROTORE	
Diametro	172 m
Area spazzata	23'235 m ²
Direzione di rotazione	In senso orario (vista di fronte)
Orientamento	Controvento
Numero delle pale	3

Tabella 2.1 Caratteristiche rotore

PALE	
Descrizione tipo	Gusci a profilo alare vincolati contenenti longheroni incorporati
Lunghezza della pala	86 m
Materiale	Resina epossidica rinforzata con fibre di vetro e di carbonio
Connessione delle pale	Inseriti in acciaio
Profili	Profilo ad alta portanza
Lubrificazione	Grasso, lubrificazione manuale

Tabella 2.2 Caratteristiche pale

2.3 NAVICELLA

La navicella è il corpo centrale dell'aerogeneratore, costituita da una struttura portante in acciaio e rivestita da un guscio in materiale composito (fibra di vetro in matrice epossidica), è vincolata alla testa della torre tramite un cuscinetto a strisciamento che le consente di ruotare sul suo asse di imbardata. La sospensione su tre punti del gruppo di trasmissione con un cuscinetto centrale del rotore e due supporti elastici a sostegno della scatola ingranaggi, nella sua configurazione a cono inclinato, permette di ottenere una costruzione leggera e molto compatta del basamento che, seppure in acciaio saldato, ha tuttavia un alto grado di rigidità.

2.4 SISTEMA DI IMBARDATA

La migliore condizione di funzionamento di un aerogeneratore si verifica quando il rotore risulta perfettamente allineato alla direzione del vento principale. In questa posizione si evitano infatti carichi aggiuntivi, che gravano sulla macchina, e si sfruttano al massimo grado le capacità produttive ottenendo la migliore produzione attesa. Per assumere la posizione ideale in ogni condizione, l'aerogeneratore è dotato di due banderuole che, attraverso un sensore, rilevano lo scostamento dell'asse dell'aerogeneratore rispetto alla direzione del vento, e azionano un motore che riallinea la navicella. Il basamento del sistema è ancorato alla torre attraverso una ralla a quattro contatti con una dentatura esterna. Il sistema di imbardata della navicella è regolato da un sistema di motoriduttori. Con questo meccanismo, tra un movimento di imbardata e l'altro, gli spostamenti della navicella vengono regolati dal freno d'imbardata, evitando che i sistemi di regolazione di direzione siano sottoposti a forti pressioni causate dal vento. Durante l'imbardata la dentatura potrebbe subire un'inversione di direzione, per evitare ciò e per proteggere il meccanismo, la pressione del freno viene ridotta. La regolazione dei freni di imbardata avviene attraverso una centralina oleodinamica così come avviene per il freno di sicurezza del sistema di trasmissione. Per garantire il funzionamento del sistema frenante in ogni condizione, l'impianto idraulico è dotato di accumulatori che consentono di regolare la pressione dei freni anche nel caso in cui venisse a mancare l'alimentazione.

2.5 SISTEMA DI CONTROLLO

Ogni funzione dell'aerogeneratore viene monitorata e controllata attraverso un sistema a microprocessori connesso, in tempo reale, ad un'architettura multiprocessore. I segnali originati dagli aerogeneratori

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP) ED OPERE CONNESSE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO E SANTA NINFA (TP)

vengono trasmessi attraverso i sensori di cavi a fibre ottiche. In questo modo il sistema risulta maggiormente protetto contro le correnti vaganti ed i fulmini ed è ottimizzata la velocità di trasferimento del segnale. I dati raccolti dalle macchine vengono registrati e analizzati attraverso un computer, collegato al sistema, da cui è possibile anche regolare i valori di velocità del rotore e del passo delle pale. Questo sistema garantisce quindi anche la supervisione dell'impianto elettrico e del meccanismo di regolazione del passo ubicato nel mozzo. Restituisce tutte le informazioni relative alla velocità del rotore e del generatore, alla tensione di rete, alla frequenza, alla fase, alla pressione dell'olio, alle vibrazioni, alle temperature di funzionamento, allo stato dei freni, ai cavi e perfino alle condizioni meteorologiche. Le apparecchiature e i meccanismi più sensibili vengono monitorati continuamente e, in caso di emergenza, è possibile arrestarne il funzionamento attraverso un circuito cablato, anche senza l'uso di un computer e di un'alimentazione esterna. Con questo tipo di sistema di controllo, è possibile monitorare tutte le componenti l'impianto anche a distanza, attraverso un computer collegato mediante una linea telefonica. In questo modo possono essere attivate in tempo reale le operazioni di manutenzione e si può garantire la continuità di funzionamento dell'impianto. Il sistema di controllo è inoltre strutturato a vari livelli, ognuno protetto da password, che permettono in alcuni casi anche il telecomando dell'aerogeneratore.

2.6 CARATTERISTICHE TECNICHE

Di seguito vengono elencate le caratteristiche tecniche, certificate dal costruttore, degli aerogeneratori previsti in progetto.

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP) ED OPERE CONNESSE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO E SANTA NINFA (TP)

Power regulation	Pitch regulated with variable speed
Operating data	
Standard rated power	7,200kW
Cut-in wind speed	3m/s
Cut-out wind speed*	25m/s
Wind class	IEC S
Standard operating temperature range from -20°C to +45°C	
*High Wind Operation available as standard	
Sound power	
Maximum	106.9dB(A)*
*Sound Optimised Modes available dependent on site and country	
Rotor	
Rotor diameter	17.2m
Swept area	23,235m ²
Aerodynamic brake	full blade feathering with 3 pitch cylinders
Electrical	
Frequency	50/60Hz
Converter	full scale
Gearbox	
Type	two planetary stages
Tower	
Hub heights*	114m (IEC S)**
	150m (IEC S)**
	164m (DiBt)
	166m (IEC S)
	175m (DiBt)
	199m (DiBt)
*Site specific tower available on request	
**Roll in tray	

Turbine options

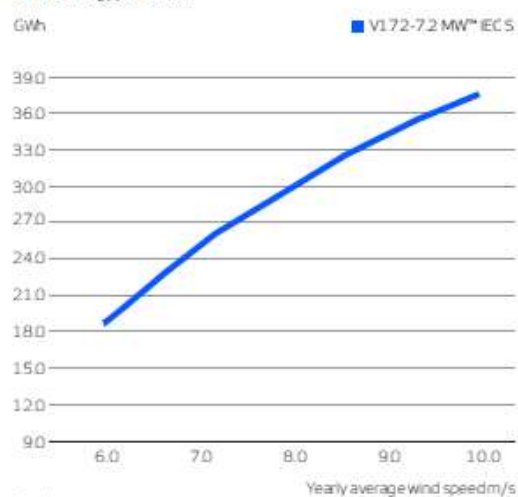
- 6.5 MW Operational Mode
- 6.8 MW Operational Mode
- Oil Debris Monitoring System
- High Temperature Cooler Top
- Service Personnel Lift
- Low Temperature Operation to -30°C
- Vestas Ice Detection™
- Vestas Anti-Icing System™
- Vestas Shadow Flicker Control System
- Aviation Lights
- Aviation Markings
- Fire Suppression System
- Vestas Bat Protection System
- Lightning Detection System

Sustainability

Carbon Footprint	6.4g CO ₂ e/kWh
Return on energy break-even	6.9 months
Lifetime return on energy	3.4 times
Recyclability rate	86.6%

Configuration: 1.00m hub height / Wp=7.4MVA, IEC S. Depending on site specific conditions. Metrics are based on an internal streamlined assessment. An external streamlined Life Cycle Assessment will be made available on vestas.com once tested.

Annual energy production



Assumptions
One wind turbine, 100% availability, Df=0.05, k factor = 2
Standard air density = 1.225, wind speed at hub height

3. OPERE CIVILI

3.1 SCAVI

L'area interessata dalla realizzazione del parco eolico sarà oggetto di scavi per l'esecuzione delle opere di fondazione delle torri, dei manufatti a servizio dell'impianto (cabina MT) e per la posa dei cavi elettrici e dei sottoservizi.

Gli scavi di fondazione delle torri saranno a sezione ampia, di forma circolare, con diametro di circa 28,00 m e con profondità di circa 3 m.

Gli scavi dei manufatti saranno a sezione ampia e di dimensioni ricavabili dalle tavole di progetto e avranno profondità tale da raggiungere una quota che garantisca la sicurezza del manufatto stesso e da non interessare il terreno vegetale.

Gli scavi a sezione ristretta, necessari per la posa dei cavi avranno profondità di metri 1,20 e larghezza variabile da metri 0,50 fino a metri 1,10 in funzione delle terne presenti nello stesso scavo.

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP) ED OPERE CONNESSE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO E SANTA NINFA (TP)

3.2 PIAZZOLE AEROGENERATORI

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola "definitiva" pressoché pianeggiante delle dimensioni all'incirca pari all'area di fondazione, dove troveranno collocazione la torre di sostegno dell'aerogeneratore e la relativa fondazione, i dispersori di terra ed i necessari cavidotti interrati. La funzione della piazzola è anche quella di accogliere i mezzi di servizio durante la vita dell'impianto. In corrispondenza di ogni aerogeneratore si prevede anche la realizzazione di una "piazzola provvisoria di lavoro" in brecciato (di dimensioni come da elaborati grafici), per il montaggio dello stesso aerogeneratore, prevista solo per la fase di cantiere e sarà poi dismessa al termine del montaggio. Per consentire il montaggio degli aerogeneratori dovrà predisporre lo scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e la compattazione di piazzola di lavoro, comprendente pure la piazzola definitiva.

3.3 FONDAZIONI

Le torri eoliche sono ancorate stabilmente al suolo mediante delle fondazioni dirette o indirette in funzione dei risultati dei sondaggi puntuali che saranno effettuati in fase di progettazione esecutiva. Nella progettazione delle opere di fondazione si deve assicurare che il piano di posa sia situato ben al di sotto della coltre del terreno vegetale e dallo strato interessato dal gelo e da significative variazioni di umidità stagionali; inoltre, il piano di posa deve garantire il riparo da fenomeni di erosione superficiale delle opere di fondazione in oggetto.

Il piano di posa sarà opportunamente regolarizzato con conglomerato magro.

Le azioni di progetto prese in considerazione sono:

- Azioni dovute al peso proprio;
- Azioni dovute ai carichi permanenti;
- Azione del vento;
- Azione termica;
- Azione sismica (ai sensi delle NTC 2018).

Le fondazioni saranno in c.a. di forma tronco-conica e se indirette poggeranno su pali. In questa fase la fondazione prevista per le turbine in progetto è costituita da una in calcestruzzo armato, con geometria tronco-conica, con diametro di base pari a $D_b = 24,60$ m, spessore variabile da un minimo di 1mt, sul bordo esterno, ad un massimo di 3mt, in corrispondenza della zona centrale di attacco della parte in elevazione della torre. Il progetto scaturisce dalle azioni provenienti dalle strutture in elevazione – torri eoliche – e dalla caratterizzazione geologica del sito sulle quali dovranno essere edificate. a montare in sito. La gabbia d'ancoraggio, tra torre e fondazione, inclusi i bulloni, viene fornita da VESTAS come unità da montare in sito. La gabbia d'ancoraggio è impostata sul livello del magrone di fondazione e regolata per l'aggiustamento della posizione, verticale e orizzontale, per mezzo di bulloni di aggiustamento al livello della flangia più bassa. Durante la colata, che può essere fatta simultaneamente dentro e fuori la gabbia, molta attenzione dev'essere impiegata perché la gabbia non si sposti e che la flangia in basso sia a completo contatto con il calcestruzzo.

Al di sotto del plinto potranno essere previsti un certo numero di pali, al fine di raggiungere un piano di posa diverso da quello ipotizzato in questa fase. Questo tipo di valutazione, tuttavia, richiede approfondimenti tipici della fase di progettazione esecutiva. In via preliminare si dimensiona il plinto come fondazione diretta, riservando di prevedere la realizzazione dei pali nella fase costruttiva del parco.

I materiali da utilizzare saranno, salvo diverse prescrizioni del progetto esecutivo:

- Calcestruzzo Rck 35 MPa;

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP) ED OPERE CONNESSE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO E SANTA NINFA (TP)

- Acciaio per armatura c.a. FeB450C.

Verrà utilizzato un calcestruzzo avente le caratteristiche riassunte nella tabella seguente.

Classe di resistenza	C28/35 ($R_{ck} \geq 35 \text{ N/mm}^2$)	
Classe di esposizione	XC2 - Prospetto 4 UNI 11104	
Dosaggio di cemento	$\geq 320 \text{ kg/mc}$ d'impasto	
Rapporto A/C	$\leq 0,55$	
Contenuto massimo di cloruri	Cl 0,20%	
D max aggregati	25 mm	
Consistenza (slump)	S4	
Copriferro	50 mm	
R_{ck}	35	N/mm^2
f_{ck}	29,05	N/mm^2
γ_c	1,50	
α_c	0,85	
f_{cd}	16,46	N/mm^2
f_{ctm}	2,83	N/mm^2
f_{ctd}	1,32	N/mm^2
ν_1	0,50	
$f_{r,cd}$	8,23	N/mm^2
E_{cm}	32.588,11	N/mm^2

Il sito di ciascuna torre sarà oggetto di puntuali indagini finalizzate a determinare la successione stratigrafica, la natura degli strati e le caratteristiche geologiche-geotecniche di ciascuno strato.

4. QUADRO DI CAMPO MT

Per ogni aerogeneratore si prevede l'installazione di quadro MT a bordo macchina per la connessione elettrica alla linea di raccolta interna al parco eolico, nella configurazione a singolo o doppio ingresso, in funzione della posizione dell'aerogeneratore all'interno del sistema elettrico di produzione secondo quanto previsto nello schema elettrico unifilare di progetto, al fine di minimizzare la lunghezza della linea MT e di migliorare la continuità di servizio.

Le tipologie di quadro MT da installarsi sono le seguenti:

- Quadro MT tipologia 1: scomparto arrivo trafo e scomparto uscita linea MT;
- Quadro MT tipologia 2: scomparto arrivo trafo, scomparto uscita linea MT e scomparto arrivo linea MT;
- Quadro MT tipologia 3: scomparto arrivo trafo, scomparto uscita linea MT e doppio scomparto arrivo linea MT;

Si riportano di seguito le principali caratteristiche del quadro MT a bordo aerogeneratore:

DESCRIZIONE	VALORE
Tensione nominale	30 kV
Corrente nominale	630 A
Corrente nominale ammissibile di breve durata (1s)	16 kA
Corrente nominale alle sbarre	630 A
Tipo di interruzione	<ul style="list-style-type: none"> • Sezionatore sotto carico (on/off) • Sezionatore di terra (on/off)

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP) ED OPERE CONNESSE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO E SANTA NINFA (TP)

DESCRIZIONE	VALORE
Cablaggio compartimento cavi	Resistenti all' arco elettrico
n. 3 terminali (passaggio cavi/sbarre)	630 A

Tabella 4.1 Caratteristiche quadro MT a bordo aerogeneratore

5. CAVI DI COLLEGAMENTO MT

Per cavi di collegamento si intendono quelli in uscita dal parco eolico, deputati al vettoriamento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori fino al quadro MT della cabina elettrica sita nella stazione utente, all'interno della quale verrà eseguita l'elevazione di tensione necessaria alla connessione alla rete di trasmissione elettrica nazionale a 220 kV, il tutto come indicato dal preventivo di connessione ricevuto (STMG).

Il cavo selezionato per il trasporto dell'energia prodotta è del tipo unipolare per applicazioni in media tensione, che presenta le seguenti caratteristiche tecniche principali:

DESCRIZIONE	VALORE
Tensione di rete MT	30 kV
Materiale conduttore	Alluminio
Profondità di posa	1,2 m
Temperatura del terreno	20°C
Resistività del terreno	1,2 °C·m/W
Potenza nominale aerogeneratore	7,2 MW
Numero aerogeneratori	10
Caduta di tensione massima ammissibile per ogni tratta	4 %
Isolamento	XLPE
Guaina esterna	MDPE

Tabella 5.1 Caratteristiche cavo MT

Il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante, per tutte le altre caratteristiche rispetta le prescrizioni della IEC 60502-2. Il cavo in oggetto verrà posato direttamente all'interno del terreno, in apposito scavo. Ogni circuito di media tensione sarà caratterizzato da una disposizione a trifoglio composta di tre cavi unipolari MT posati a una profondità di 1,2 m. Nel caso di più circuiti posati all'interno dello stesso scavo di media tensione, la distanza tra gli stessi (distanza asse trifoglio - asse trifoglio) sarà pari a 20 centimetri.

Il dimensionamento dei suddetti circuiti è stato realizzato in conformità alle specifiche norme di riferimento, andando a valutare il più restrittivo tra i diversi criteri di dimensionamento tra portata, corto circuito e caduta di tensione.

6. RETE DI TERRA

L'impianto di terra sarà dimensionato in modo da rendere le tensioni di passo e contatto, all'interno e nelle vicinanze delle aree su cui insistono gli impianti, inferiori ai valori prescritti dalle Norme di riferimento (CEI EN 50522). Inoltre, l'impianto di terra garantirà la protezione di impianti ed apparecchiature contro l'elettricità statica.

L'impianto di terra e l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, sarà dimensionato per resistere anche alle sollecitazioni meccaniche ed alla corrosione; particolare cura sarà posta nella realizzazione delle connessioni e delle saldature tra le varie parti dell'impianto di terra, al fine di garantire l'adeguata continuità metallica dell'intero dello stesso.

Le specifiche tecniche per la realizzazione dell'impianto di terra devono seguire le indicazioni previste dalla seguente normativa di riferimento:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP) ED OPERE CONNESSE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO E SANTA NINFA (TP)

- Norma CEI EN 50522 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a."
- Norma CEI 11-62 "Stazioni del cliente finale allacciate a reti di terza categoria"
- Norma CEI EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a."
- Norma CEI 99-5 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a."
- Norma CEI EN CEI EN 60909-0 "Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata - Parte 0: Calcolo delle correnti"
- Requisiti delle stazioni elettriche di Terna con tensioni superiori a 120 kV.
- Norma CEI 0-16 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"

Per un corretto dimensionamento della rete di terra è necessario richiedere all'ente distributore le correnti di guasto monofase e bifase a terra e i relativi tempi di intervento delle protezioni al fine di poter coordinare il sistema di protezione del distributore (TERNA) con quello dell'utente. Nel seguito, si dettaglia quella che è stata sviluppata come prima ipotesi di rete di terra globale delle diverse sezioni di impianto, seguendo le norme precedentemente descritte.

6.1 RETE DI TERRA AEROGENERATORI

All'interno della canalizzazione per la posa dei cavi di media tensione interrata per il collegamento "entra - esci" fra gli aerogeneratori, verrà posato un ulteriore cavo di rame nudo di sezione non inferiore a 95 mm² per la connessione tra le diverse reti di terra degli aerogeneratori.

6.2 MESSA A TERRA DELLO SCHERMO DEI CAVI MT

Lo schermo dei circuiti di media tensione va collegato a terra ad entrambe le estremità.

Per collegamenti di grande lunghezza è preferibile mettere a terra il rivestimento metallico anche in corrispondenza dei giunti a distanze non superiori ai 5 km. Per collegamenti corti, normalmente non superiori al km, è tuttavia ammessa la messa a terra del rivestimento metallico in un solo punto purché vengano adottate le opportune cautele indicate nella norma CEI 11-17 al par 5.3.2 (CEI 20-89).

La norma, tuttavia, consente di collegare a terra lo schermo di un cavo, lungo fino a 1 Km, ad una sola estremità nei casi in cui:

- Lo schermo, se accessibile, sia considerato a tensione pericolosa all'estremità non collegata a terra e nelle giunzioni
- La guaina di materiale isolante che ricopre lo schermo sopporti la tensione totale dell'impianto di terra al quale è collegata l'altra estremità.

Nel caso di impianti eolici poiché gli aerogeneratori sono dotati del proprio impianto di terra è consigliabile collegare allo stesso entrambe le estremità del cavo al fine di realizzare una globale equipotenzialità in caso di guasto a terra.

7. STAZIONE ELETTRICA 220/30 kV UTENTE

La stazione elettrica utente ha il compito di elevare la tensione proveniente dall'impianto eolico (MT 30 kV) e portarla al livello di tensione alla quale verrà vettoriata alla stazione RTN (220 kV). I tre cavi MT provenienti dall'impianto entrano all'interno della stazione e si attestano sotto il quadro MT dell'edificio di comando; da

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP) ED OPERE CONNESSE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO E SANTA NINFA (TP)

qui viene convogliata al trasformatore e successivamente alle apparecchiature AT ed alle sbarre condivise, dalle quali viene poi vettoriata verso lo stallo RTN.

La nuova Cabina MT prevede i seguenti edifici:

- Edificio quadro MT e sistema di controllo aerogeneratori
- Edificio ausiliari

Il quadro MT nella nuova cabina MT avrà le seguenti caratteristiche:

DESCRIZIONE	VALORE
Tipo di isolamento	SF6
Tensione nominale/massima	30/36 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale di tenuta frequenza industriale	70 kV
Tensione di tenuta ad impulso	170 kV
Corrente nominale in uscita	1250 A (preliminare)
Corrente nominale ammissibile di breve durata (1s)	≥ 16 kA
Corrente alle sbarre	1250 A (preliminare)
Unità funzionale	<ul style="list-style-type: none"> • Sezionatore a vuoto (sbarre) • Interruttore SF6 • Sezionatore di terra
Sistema di protezione lato MT	<ul style="list-style-type: none"> • Sonde di temperatura • Protezione di back-up della turbina • Soglie intervento I>,I>>,I>>> (CEI 0-16)
Tensione ausiliari elettrici	230 V
Classificazione d'arco interno	IAC AFLR 16 kA – 1s
Categoria di perdita di continuità di servizio	LSC2A
Numero di cicli di operazioni	1000

Tabella 7.1 Caratteristiche quadro MT nella cabina MT

L'edificio ausiliari comprende le apparecchiature di comando e protezione ed il trasformatore MT/BT dei servizi ausiliari. Per l'impianto in oggetto è stato ipotizzato un Trasformatore SA da 160 kVA.

La sezione BT dello stesso fabbricato è destinata all'installazione delle batterie e dei quadri BT in corrente alternata e corrente continua per le alimentazioni dei servizi ausiliari, il metering e gli apparati di telecontrollo.

Gli edifici saranno realizzati con container prefabbricati, prestando particolare all'isolamento termico, con l'impiego di materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori ammissibili delle dispersioni termiche per l'involucro edilizio, nel rispetto di quanto stabilito in materia dalle normative vigenti.

I fabbricati saranno dotati di impianti di illuminazione e prese FM, impianto di rivelazione incendi ed impianto telefonico.

L'area della cabina sarà delimitata da recinzione perimetrale, prevista con altezza di circa metri 2.50, con muretto in calcestruzzo di altezza non inferiore a cm 50, completo di sovrastante griglia in acciaio resina.

8. GRUPPI DI MISURA E PUNTI DI CONSEGNE

Il sistema di misura dell'energia prodotta sarà fondamentalmente costituito da:

- Trasformatore di misura di corrente (TA);
- Trasformatore di misura di tensione (TV);
- Apparecchiatura di misura (ADM) principale;

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP) ED OPERE CONNESSE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO E SANTA NINFA (TP)

- Apparecchiature di misura addizionali;
- Dispositivo di comunicazione.

Saranno installati dei contatori anche per misure addizionali, ovvero un contatore per ogni singola linea proveniente dal parco e collegante i gruppi di aerogeneratori e un contatore per la misura dell'energia assorbita dai servizi ausiliari.

9. SISTEMA DI PROTEZIONE E COMANDO/CONTROLLO

Compito del sistema sarà quello di garantire la protezione dell'impianto contro tutti i possibili guasti interni ed il distacco dello stesso dalla rete per guasti o anomalie su di essa. Il sistema sarà inoltre chiamato a garantire la massima affidabilità di esercizio per la sicurezza delle persone e dell'impianto. Esso provvederà alla sicura ed efficiente gestione sia dei singoli componenti che dell'impianto visto nel suo insieme, garantendone in ogni istante le proprietà di controllabilità, osservabilità e raggiungibilità.

Il disegno del complessivo elettromeccanico e gli schemi saranno da prodursi a cura del quadrista in sede di progettazione esecutiva.

Le caratteristiche del sistema di controllo succitate, quali la controllabilità, l'osservabilità e la raggiungibilità vengono di seguito dettagliate.

- La controllabilità consiste nella possibilità di analizzare in tempo reale o differito lo stato dell'impianto, attraverso la conoscenza delle variabili acquisite (stati, misure, allarmi, eventi, trasferimento di file).
- L'osservabilità definisce la possibilità di estrarre informazioni dall'impianto stesso.
- La raggiungibilità implica la possibilità di poter interagire con l'impianto (tramite comandi e regolazioni).

Le suddette proprietà consentiranno l'espletamento delle seguenti attività:

- A. Conduzione: attuazione delle manovre di esercizio normale e di emergenza avvalendosi della conoscenza in tempo reale dello stato dell'impianto;
- B. Teleconduzione: remotizzazione totale o parziale dell'attività di conduzione;
- C. Telecontrollo: invio al sistema di controllo centralizzato del cliente di informazioni in tempo reale (stati, eventi, allarmi, misure) o in tempo differito;
- D. Manutenzione: operazioni ed interventi atti a conservare, migliorare o ripristinare il livello di efficienza dell'impianto

Per sistema di comando e controllo si intende il complesso degli apparati e circuiti predisposti a fini di comando degli organi di protezione, di registrazione locale, di misura, di rilevazione di segnali di stato, di anomalia, di perturbazione, di sintesi degli stessi, di segnalazione sui quadri locali di comando, di interfacciamento con gli apparati di comando e controllo remoti. La Norma CEI EN 61936-1 indica alcuni requisiti generali del sistema di protezione, comando e controllo riferito ai seguenti aspetti:

- A. Funzionali (es. funzioni di protezione, manovre elementari, sequenze logiche, controlli ed interblocchi, grandezze processate, segnalazioni visive, etc.);
- B. Di configurabilità, parametrizzazione e taratura (campi di regolazione, parametri regolabili, I/O, etc.)

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP) ED OPERE CONNESSE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO E SANTA NINFA (TP)

- C. Di precisione;
- D. Di autodiagnostica, monitoraggio interno ed interfaccia uomo-macchina (MMI);
- E. Di compatibilità, in termini di interfacce e comunicazione, con altri sistemi.

Il sistema di comando, di tipo modulare e di facile espandibilità, avrà di base la seguente filosofia:

- A. dovrà ottimizzare l'uso dello stallo minimizzando il numero di manovre nel massimo rispetto della sicurezza;
- B. dovrà permettere quante più manovre possibili (al limite tutte) anche dalla centrale di controllo remota, condizionando tali manovre con opportuni interblocchi hardware e software, di modo che la teleconduzione avvenga in massima sicurezza, evitando manovre con personale presente in stazione o addirittura in campo.

La teleconduzione da centro remoto sarà verificata e subordinata a effettive condizioni di sicurezza per il personale addetto. Più in generale la possibilità di diverse modalità di comando impone un coordinamento tra di esse: non sarà possibile la presenza contemporanea di due modalità di comando ed eventualmente sarà definito un livello di priorità.

Le manovre devono essere condizionate da interblocchi che evitino sequenze pericolose per il personale, dannose per gli organi stessi o comunque incompatibili per il loro stato;

Il comando interruttori proveniente dalle protezioni utilizzerà una via diretta e indipendente dalle altre: a prescindere dalla possibilità di comando remoto, le apparecchiature saranno predisposte per poter governare l'impianto in locale a livello di stallo. La conduzione locale avverrà da opportuno pannello di comando installato all'interno del locale comando e controllo dell'edificio utente.

In pratica il comando e controllo dell'impianto avverrà su tre livelli:

- A. livello di stallo;
- B. livello di stazione;
- C. livello remoto.

Le funzioni di acquisizione dati, monitoraggio locale e comando, interblocchi, protezione, sono collocati a livello di stallo. Le funzioni di supervisione, monitoraggio, comando, registrazione di eventi e allarmi, reporting storico, diagnosi sono collocate a livello di stazione. I due livelli comunicheranno fra loro tramite opportuno sistema. Tipicamente la connessione fisica avviene tramite porta seriale, tra il pannello del livello di stallo e il computer server del livello di stazione.

Tale computer server sarà collegato tramite rete geografica (ADSL) al livello remoto in cui saranno collocate le stesse funzioni del livello di stazione ovvero le funzioni di supervisione, monitoraggio, comando, registrazione di eventi e allarmi, reporting storico e diagnosi.

Il livello di stallo è fisicamente rappresentato da un pannello di controllo (componente di classe secondaria) direttamente collegato con gli organi di manovra, TA e TV (componenti di classe primaria), installato nel locale comando e controllo.

Il livello di stazione sarà fisicamente rappresentato da un computer server, in cui saranno installati opportuni software che permetteranno di acquisire i dati provenienti dal livello inferiore, elaborarli ed impartire comandi ai dispositivi di livello inferiore stessi.

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP) ED OPERE CONNESSE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO E SANTA NINFA (TP)

Anche il livello remoto sarà fisicamente rappresentato da un computer server con gli opportuni software di acquisizione ed elaborazione dati e per l'invio di segnali di comando, è sarà installato nella centrale di controllo remota.

Gli apparati a livello di stallo sono di classe primaria (apparecchi di manovra, TA e TV) e classe secondaria (componenti dedicati alla protezione e controllo dei componenti primari).

Ciascun componente di classe primaria dovrà essere "accessoriato" con componenti di classe secondaria. Tali componenti dovranno "dialogare" fra loro e con il livello superiore (livello di stazione), che comprende l'apparecchiatura di supervisione e monitoring. Il protocollo di interfaccia dovrà essere tale da assicurare la comunicazione con il PC-server del livello di stazione.

Pertanto, l'accesso all'intera stazione avviene attraverso le apparecchiature a livello di stallo di "classe secondaria", intendendo per accesso l'acquisizione di dati e la possibilità di impartire comandi.

Le principali funzioni che genericamente sono denominate di "protezione e controllo" sono:

- A. Protezione
- B. Misure
- C. Monitoring
- D. Supervisione
- E. Controllo

I dispositivi a livello di stallo (dispositivo di controllo e supervisione, relé di protezione, trasduttori), sono fisicamente installati in un unico pannello installato nel locale di comando e controllo.

Il dispositivo a livello di stallo dovrà assicurare almeno le seguenti funzioni base:

- A. Monitoraggio locale
- B. Comando
- C. Ordini di apertura/chiusura
- D. Interblocchi
- E. Richiusura automatica unipolare, tripolare, uni-tripolare
- F. Clock interno
- G. Informazioni su data e ora (leggibili a livelli superiori)
- H. Gestione di eventi e allarmi
- I. Funzioni di controllo

Pertanto, oltre ad acquisire ed elaborare i segnali binari di ingresso provenienti dai dispositivi di misura e protezione, detto pannello di stallo, sarà equipaggiato con un modello di comando per inviare gli ordini di apertura/chiusura all'apparecchiatura di manovra.

I dispositivi a livello di stallo per il controllo e la supervisione dell'apparecchiatura primaria, acquisiranno direttamente i dati delle apparecchiature primarie stesse, tipicamente con tecnologia convenzionale, cioè fili e contatti.

Funzioni software, normalizzate o adattate alle esigenze del cliente, quali il comando degli apparecchi AT, gli interblocchi, la richiusura automatica, saranno effettuate a livello di stallo con lo stesso hardware del pannello di controllo.

Il sistema così progettato con un livello di stallo rappresentato da un terminale di controllo (componente di classe secondaria) direttamente collegato con gli organi di manovra, TA e TV (componenti di classe primaria), assicurerà anche nel caso di perdita della comunicazione tra i due livelli (livello di stallo e livello di stazione):

- A. Funzionalità della protezione

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP) ED OPERE CONNESSE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO E SANTA NINFA (TP)

- B. Controllo dell'apparecchiatura primaria
- C. Monitoraggio dello stato dell'apparecchiatura primaria
- D. Visualizzazione degli allarmi più importanti a livello di stallo.

Si provvederà affinché opportune sicurezze evitino manovre da remoto in concomitanza di presenza di operatori in campo.

Le soluzioni realizzative proposte dovranno essere individuate nel rispetto dei seguenti requisiti:

- A. Aderenza agli standard internazionali tecnici e di mercato (MMI, importazione/esportazione dei dati, protocolli di commutazione);
- B. Interoperabilità, al fine di minimizzare lo sforzo di integrazione tra apparati di costruttori o serie costruttive diversi;
- C. Remotizzazione delle funzioni diagnostiche e di configurazione degli apparati;
- D. Modularità ed adattabilità delle apparecchiature a diverse configurazioni/espansioni di impianto;
- E. Gestione flessibile degli aggiornamenti (scalabilità);
- F. Affidabilità;
- G. Adeguatezza delle prestazioni;
- H. Conformità alla normativa internazionale di riferimento in termini di compatibilità elettromagnetica, immunità, caratteristiche elettriche e meccaniche;
- I. Compatibilità con il sistema di controllo del Cliente.

10.ELETTRODOTTO AT 220 Kv

Il collegamento tra lo stallo condiviso e lo stallo arrivo produttore dell'Impianto di Rete nella Stazione Elettrica RTN sarà realizzato in cavo interrato AT (terna di cavi a 220 kV), per un tracciato di lunghezza totale pari a circa 600 m.

L'opera in questione si configurerà con la posa di una terna di cavi XLPE (polietilene reticolato), posti ed interrati in unica trincea della profondità di circa 1,60 m.

Le caratteristiche elettriche del cavidotto sono le seguenti:

DESCRIZIONE	VALORE
Tensione nominale	220 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale	920 A
Potenza nominale	350 MVA
Tipo di conduttore	rame
Sezione del conduttore	1600 mm ²

Tabella 10.1 Caratteristiche cavidotto AT

11.SICUREZZA

La casa produttrice fornisce manuali per le operazioni, la manutenzione e il servizio della turbina, con regole e informazioni di sicurezza.

12.INTERFERENZE

12.1 CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE E DEGLI ENTI GESTORI

Le reti esistenti nell'area d'intervento che interferiscono con le opere di progetto sono: di tipo viario: in particolare sono da annoverare

- diverse strade comunali ed interpoderali;

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP) ED OPERE CONNESSE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO E SANTA NINFA (TP)

- rete elettrica aerea;
- rete elettrica interrata;
- reticolo idrografico;
- rete telefonica su palo.

12.2 ACCERTAMENTO DI EVENTUALI INTERFERENZE CON STRUTTURE ESISTENTI

La viabilità all'interno del parco, di tipo comunale, si presenta in condizioni variegata.

In particolare, alcune delle strade comunali risultano essere idonee, in termini di pendenze e di raggi di curvatura, al transito dei mezzi che dovranno trasportare i componenti degli aerogeneratori durante la fase di installazione degli stessi. Altre strade, invece, non risultano esserlo, pertanto la prima interferenza con le strutture esistenti da annoverare è l'inadeguatezza di alcune strade al transito dei mezzi pesanti durante la fase di cantiere.

Inoltre, si evidenziano interferenze tra i cavidotti interrati ed il reticolo idrografico in diversi casi, sia lungo la viabilità esistente che di progetto; in tali situazioni è prevista la posa dei cavidotti mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) fino a raggiungere una profondità, in corrispondenza dell'intersezione, non inferiore a 2 m.

In corrispondenza di eventuali ponticelli e/o viadotti, l'interferenza viene risolta mediante staffaggio (cfr. planimetria con individuazione delle interferenze).

Delle interferenze individuate, solo alcune necessitano della realizzazione ex novo di un attraversamento idraulico (Tombino) con la posa in opera di una tubazione di adeguato diametro tipo ARMCO.

In particolare il cavidotto di collegamento in diversi punti, verrà realizzato in TOC allo scopo di risolvere, le diverse interferenze.

Tali interferenze sono meglio rappresentate negli elaborati "Planimetria con individuazione delle interferenze".

Per quanto riguarda l'interferenza tra strade comunali e le fasi di lavoro iniziali di installazione delle torri si rappresenta quanto segue.

Nel caso specifico, la viabilità principale di accesso al parco, sarà costituita dalle piste di accesso agli aerogeneratori costruite ex novo su terreni privati coltivati, dalla rete stradale esistente sul sito di impianto facilmente percorribile e strade locali ed interpoderali ben visibili da ortofoto.

La viabilità interna al sito, invece, prevede interventi di adeguamento di strade interpoderali esistenti e di realizzazione di nuovi tratti di servizio – caratterizzati, ove possibile, da livellette radenti il terreno in situ così da ridurre le opere di scavo – per raggiungere le postazioni degli aerogeneratori.

Gli adeguamenti suddetti prevedono dei raccordi agli incroci di strade e nei punti di maggiore deviazione della direzione stradale e degli ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza.

Gli allargamenti delle sedi stradali avverranno in sinistra o in destra in funzione dell'esistenza di vegetazione di pregio (aree arborate o colture di pregio), mentre, in assenza di situazioni particolari di uso del territorio, l'allargamento avverrà indifferentemente in entrambe le direzioni.