



GENNAIO 2024

REPSOL GAUDE S.R.L.

**IMPIANTO EOLICO “TORREMAGGIORE” DA 99 MW
COMUNE DI TORREMAGGIORE E SAN PAOLO DI
CIVITATE (FG)**

Montano

ELABORATI TECNICI DI PROGETTO ELABORATO R01 RELAZIONE TECNICA

Progettista

Ing. Laura Maria Conti – Ordine Ing. Prov. Pavia n.1726

Coordinamento

Eleonora Lamanna

Matteo Lana

Codice elaborato

3247_5893_QQRTM_PFTE_R01_Rev0_RELAZIONE TECNICA.docx

Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
3247_5893_QQRTM_PFTE_R01_Rev0_RELAZIONE TECNICA.docx	01/2024	Prima emissione	G.d.L.	E. Lamanna	A.Angeloni

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Conti	Progettista	Ord. Ing. Prov. PV n. 1726
Corrado Pluchino	Responsabile Tecnico Operativo	Ord. Ing. Prov. MI n. A27174
Eleonora Lamanna	Coordinamento Generale, Progettazione, Studio Ambientale, Studi Specialistici	
Matteo Lana	Coordinamento Progettazione Civile	
Riccardo Festante	Coordinamento Progettazione Elettrica	
Lorenzo Griso	Coordinamento Dati Territoriali – Senior GIS Expert	
Francesca Casero	Coordinamento Dati Territoriali – Esperto Ambientale	
Mauro Aires	Ingegnere Civile – Progettazione Strutture	Ord. Ing. Prov. Torino – n. 9583J
Stefano Corrù	Ingegnere Civile – Progettazione Strutture	
Francesca Scrofani	Ingegnere Civile – Progettazione Strutture	
Ali Basharзад	Ingegnere Civile - Progettazione civile e viabilità	Ord. Ing. Prov. PV n. 2301
Andrea Amantia	Geologo - Progettazione Civile	
Michele Pecorelli	Geologo	Ord. Reg. Puglia - n. 327
Andrea Delussu	Ingegnere Elettrico – Progettazione Elettrica	

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156
Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com





Matthew Piscedda	Esperto in Discipline Elettriche	
Michele Dessì	Ingegnere Elettrico – Progettazione Elettrica	
Fabio Lassini	Ingegnere Civile – Progettazione Idraulica	Ord. Ing. Prov. MI n. A29719
Mariana Marchioni	Ingegnere Ambientale – Progettazione Idraulica	
Laura Lodi	Ingegnere Ambientale – Progettazione Idraulica	
Paolo Pallavicini	Ingegnere Ambientale – Progettazione Idraulica	
Carla Marcis	Ingegnere per l’Ambiente ed il Territorio, Tecnico competente in acustica	Ord. Ing. Prov. CA n. 6664 – Sez. A ENTECA n. 4200
Andrea Mastio	Ingegnere per l’Ambiente e il Territorio	
Luca Vittori	Dati territoriali	Luca Vittori
Lia Buvoli	Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale	
Elena Comi	Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale	Ord. Nazionale Biologi n. 060746 Sez. A
Elide Moneta	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	
Roberto Camera	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	
Simone Demonti	Esperto GIS	
Davide Molinetti	Esperto GIS	
Carlo Brunetti	Esperto GIS	
Samuele Pescinato	Esperto GIS	

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156
Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com



**INDICE**

1. PREMESSA	5
1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO	5
2. DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO	8
2.1 INQUADRAMENTO URBANISTICO	8
2.2 INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO E STORICO CULTURALE	11
2.3 INQUADRAMENTO CATASTALE.....	12
2.4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROLOGICO.....	13
2.4.1 Aspetti geomorfologici	13
2.4.2 Aspetti geologici.....	13
2.4.3 Aspetti idrogeologici	15
2.5 STRATIGRAFIA DEI TERRENI DI FONDAZIONE	15
2.6 CARATTERISTICHE SISMICHE.....	16
2.7 INQUADRAMENTO IDRAULICO	17
2.8 RICOGNIZIONE DEI SITI A RISCHIO POTENZIALE DI INQUINAMENTO.....	20
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	21
3.1 OPERE IN PROGETTO	21
3.2 ACCESSIBILITÀ AL PARCO	22
3.3 AREA DI CANTIERE TEMPORANEA.....	23
3.4 VIABILITÀ DI ACCESSO ALLE WTG	23
3.5 PIAZZOLE DI MONTAGGIO	27
3.6 AREE DI MANOVRE	30
3.7 INTERFERENZE	31
3.8 PLINTI DI FONDAZIONE	32
3.9 AEROGENERATORI.....	35
3.10 OPERE IDRAULICHE.....	37
3.11 CAVIDOTTI	38
3.12 SISTEMA DI CONNESSIONE	42
3.13 CABINE DI PROGETTO	43

1. PREMESSA

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un nuovo Parco Eolico della potenza complessiva di **99,0 MW**, che prevede l'installazione di **n. 15 aerogeneratori da 6,6 MW** da installarsi nel territorio comunale di Torremaggiore e San Paolo di Civitate in provincia di Foggia. Le relative opere di connessione, interesseranno i medesimi comuni.

La Società Proponente è la REPSOL GAUDE S.R.L., con sede legale in Via Michele Mercati 39, 00197 Roma (RM).

Tale opera si inserisce nel quadro istituzionale di cui al D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" le cui finalità sono:

- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata, prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 36 kV su nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "San Severo 380 – Rotello 380".

Nel suo complesso il parco di progetto sarà composto:

- da N° 15 aerogeneratori della potenza nominale di 6,6 MW ciascuno;
- dalla viabilità di servizio interna realizzata in parte ex-novo e in parte adeguando strade agricole esistenti;
- dalle opere di collegamento alla rete elettrica;
- dalle opere di regimentazione delle acque meteoriche;
- dalle reti tecnologiche per il controllo del parco.

A tal fine il presente documento costituisce la **Relazione Tecnica** del progetto.

1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO

Il parco eolico in progetto si estende nella provincia di Foggia e prevede l'installazione di n. 15 aerogeneratori territorialmente così collocati:

- n. 6 aerogeneratori nel comune di Torremaggiore;
- n. 9 aerogeneratori nel comune di San Paolo di Civitate.

Le opere di connessione interesseranno i comuni già citati della provincia di Foggia come rappresentato in Figura 1.1.

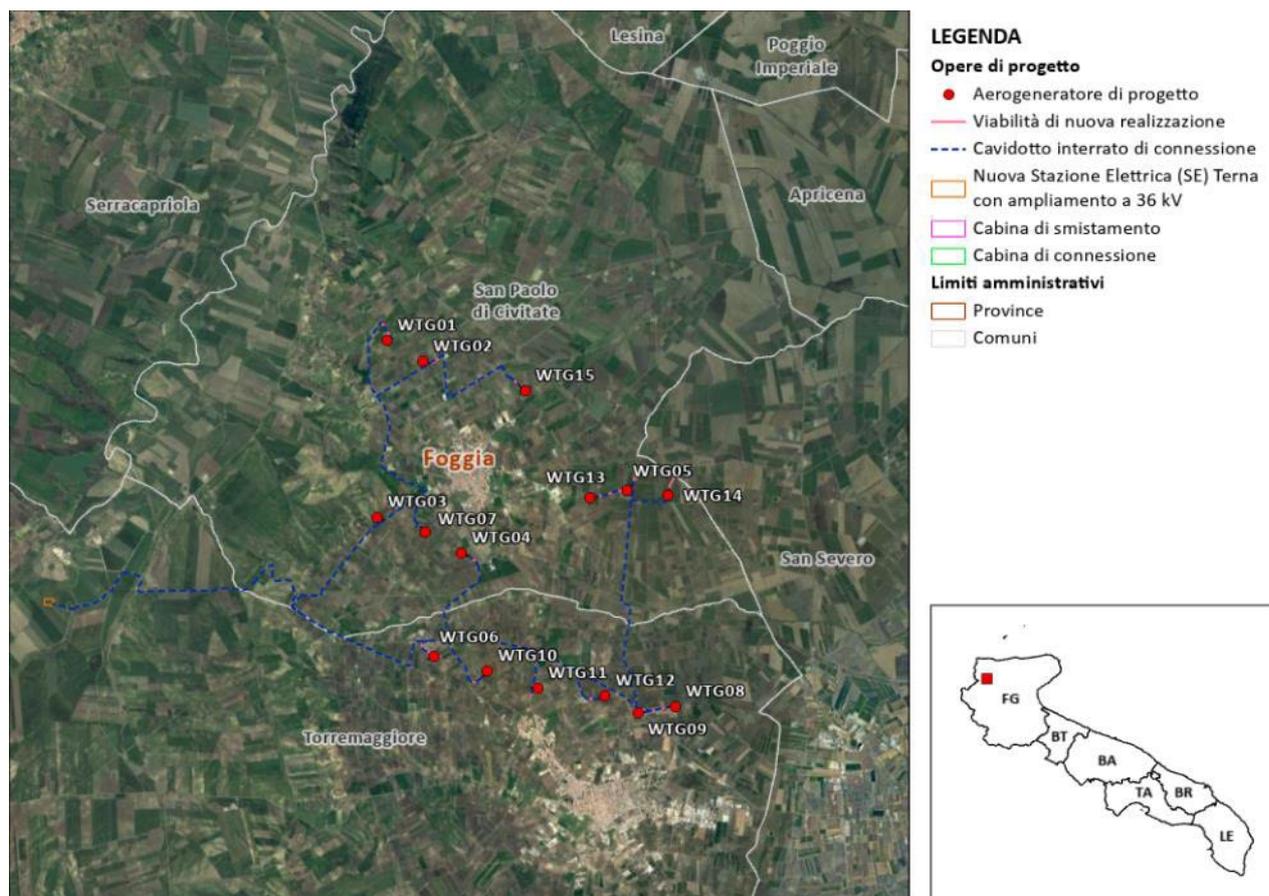


Figura 1.1: Localizzazione a scala regionale, provinciale e comunale dell’impianto proposto.

Le coordinate degli aerogeneratori previsti sono riportate in Tabella 1.1.

Tabella 1.1: Coordinate aerogeneratori - WGS 1984 UTM Zone 33N (Gradi decimali)

WTG	WGS 84 – GRADI DECIMALI		WTG	WGS 84 – GRADI DECIMALI	
	Longitudine E	Latitudine N		Longitudine E	Latitudine N
WTG01	15,241962	41,759678	WTG09	15,300169	41,703619
WTG02	15,24974	41,756784	WTG10	15,267981	41,708537
WTG03	15,242559	41,731702	WTG11	15,278754	41,706287
WTG04	15,260717	41,726878	WTG12	15,293066	41,705833
WTG05	15,294589	41,738745	WTG13	15,287018	41,737115
WTG06	15,256388	41,710307	WTG14	15,303322	41,738316
WTG07	15,252873	41,729735	WTG15	15,271704	41,753277
WTG08	15,307881	41,704885			

L’accesso al sito avverrà mediante strade esistenti a carattere nazionale e regionale partendo dal porto di Vasto (CH) fino ad arrivare all’area di progetto. Successivamente, le principali strade provinciali e comunali del territorio, in aggiunta alle piste appositamente create, permetteranno di collegare le singole piazzole di ciascuna torre con la viabilità pubblica esistente (Figura 1.2).

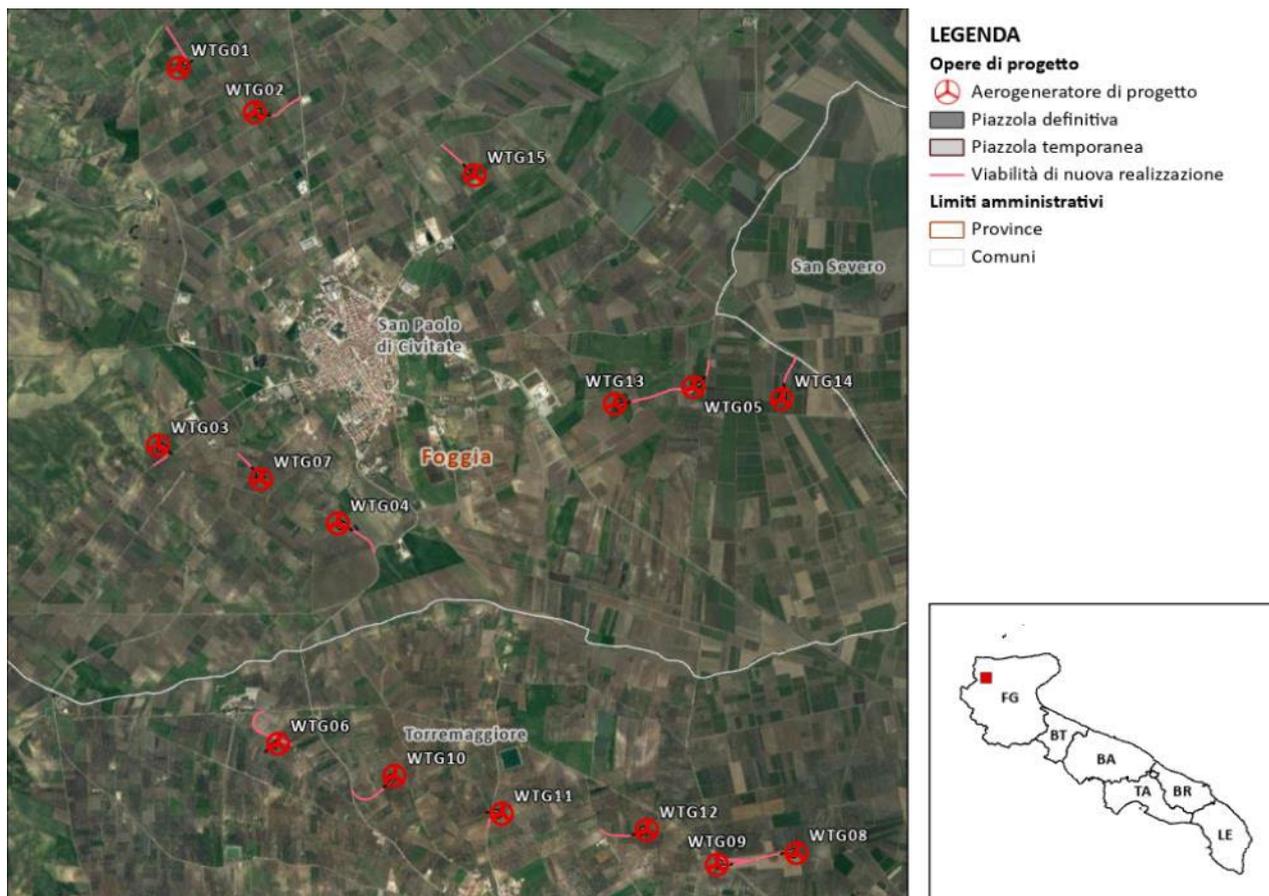


Figura 1.2: Inquadramento della viabilità di progetto interna al parco.

2. DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

2.1 INQUADRAMENTO URBANISTICO

Il comune di Torremaggiore è dotato di Piano Regolatore Generale (PRG) approvato con Decreto del Presidente della Regione Puglia n. 653 dell'11/02/21980 e successive varianti.

Il Piano colloca le aree in cui verranno realizzati gli aerogeneratori WTG 06, WTG 08, WTG 09, WTG 10, WTG 11 e WTG 12 all'interno della Zona E – Zona agricola (Figura 2.1). La rappresentazione cartografica della zonizzazione del PRG è riportata inoltre alla Tavola B8.

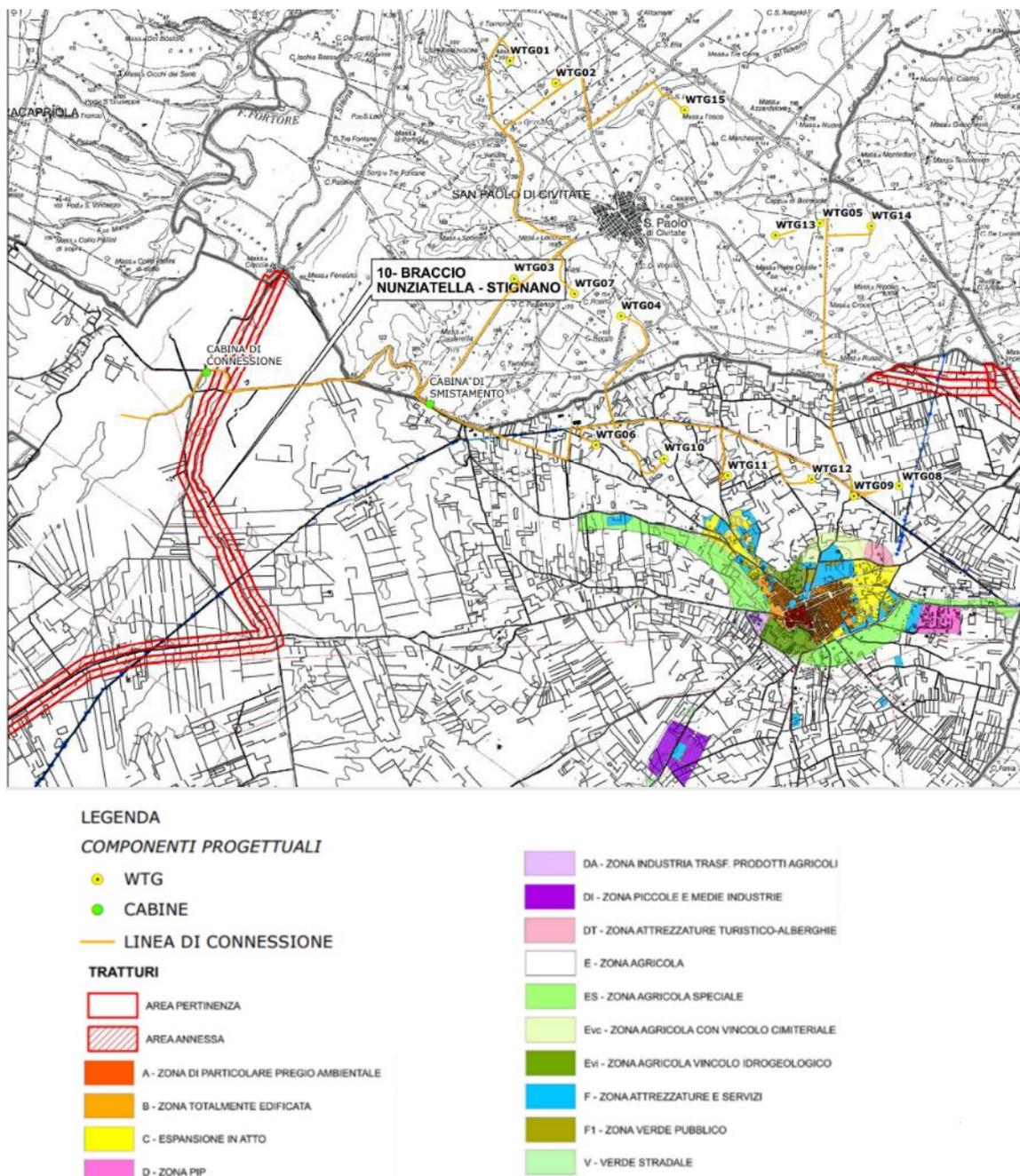


Figura 2.1: Zonizzazione – estratto del PRG del Comune di Torremaggiore (Fonte: Piano Comunale dei Tratturi, Tav. A6, 2007)



È disponibile sul sito ufficiale del comune di Torremaggiore il Documento Programmatico Preliminare al PUG (DPP) e le relative relazioni ed elaborati cartografici. Tuttavia, essendo un documento preliminare, il DPP non è dotato di Norme Tecniche di Piano. Il DPP è stato formulato e presentato in conformità a quanto indicato nel Documento Regionale di Assetto Generale al p.to 6.1.2 (D.R.A.G., approvato con DGR n. 1328 del 03/08/2007, pubblicato nel BURP n. 120/2007) in ordine alla sua formazione da parte del Comune. Si segnala che non risulta disponibile in rete né un documento che attesti l'adozione del DPP (redatto nel 2006) né ulteriori informazioni circa l'evoluzione del processo di formazione del PUG stesso.

Il Piano Regolatore Generale (PRG) del comune di San Paolo di Civitate è ad oggi lo strumento urbanistico vigente sul territorio comunale. Il PRG con Regolamento Edilizio è stato approvato dalla G.R. con Delibera n. 4562 dell'08/06/1981 e dal C.C. con Delibera n. 116 del 28/09/1981. Con delibera di C.C. n. 25 del 08/03/1994 ha poi adottato la variante al P.R.G. del proprio territorio in adeguamento alla L.R. 56/80. L'approvazione definitiva è giunta con la D.G.R. n. 378 del 27/03/2007.

Non è stato possibile reperire né sul sito del Comune, né previo contatti con gli uffici comunali, la cartografia e le norme tecniche del Piano Regolatore. Il Certificato di Destinazione Urbanistica è stato richiesto, ma non è ancora disponibile per una verifica.

Il Piano Comunale dei Tratturi (PCT) del Comune di Torremaggiore, approvato con D.C.C. n. 06/2008, è il risultato di una pianificazione avviata a partire dalle indicazioni della L.R. n. 29 del 23/12/2003 e resa coerente con le indicazioni del PUTT/p mediante l'introduzione della specifica disciplina paesistica nello Strumento Urbanistico generale Vigente.

I territori interessati dalle indicazioni del "Piano Comunale dei Tratturi" sono i seguenti:

- Tratturo Regio Aquila – Foggia (n. 1);
- Tratturo Regio Celano – Foggia (n. 5);
- Braccio Regio Nunziatella - Stignano (n. 10);
- Braccio Regio Pozzo delle Capre – Fiume Triolo (n. 11).

I tratturi che interessano l'area di studio sono il Tratturo Regio Aquila – Foggia (n. 1), che tuttavia non è direttamente interferito dalle opere, ed il Tratturo Regio Nunziatella – Stignano (n. 10), che risulta attraversato dal tracciato della connessione elettrica, nelle vicinanze della cabina di connessione.

Come si evince dalla Tavola di Progetto P2C del Piano dei Tratturi, entrambi i tratturi considerati sono classificati di Categoria A, ovvero si tratta di tronchi armentizi che conservano l'originaria consistenza o che possono essere alla stessa reintegrati, nonché la loro destinazione in ordine alle possibilità di fruizione turistico—culturale (Figura 2.2). I tronchi armentizi di Categoria A sono sottoposti a vincolo di inedificabilità assoluta e sono conservati e tutelati dalla Regione Puglia, che ne promuove la valorizzazione anche per mezzo di forme indirette di gestione.

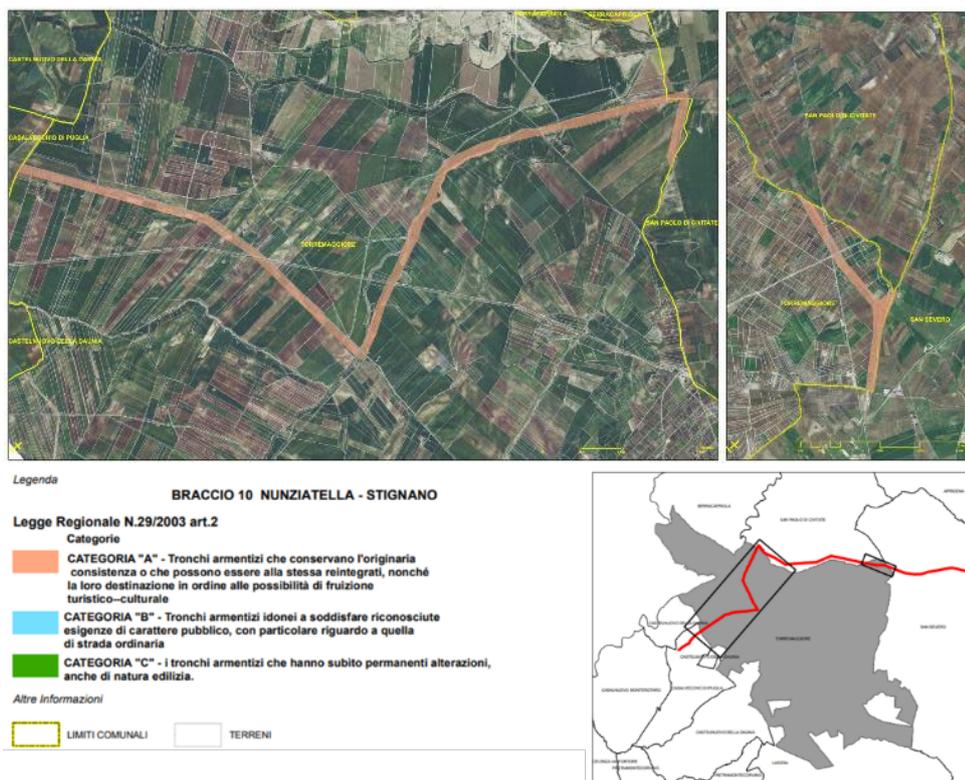


Figura 2.2: Estratto regime di tutela – tipologie di alienazione – estratto del PCT - fonte: tavola p02c del pct

Inoltre, ai sensi della Tavola di Progetto 3C del Piano, i suddetti tratturi sono individuati come *Zona Omogenea E1 - Verde agricolo di rispetto paesaggistico*.

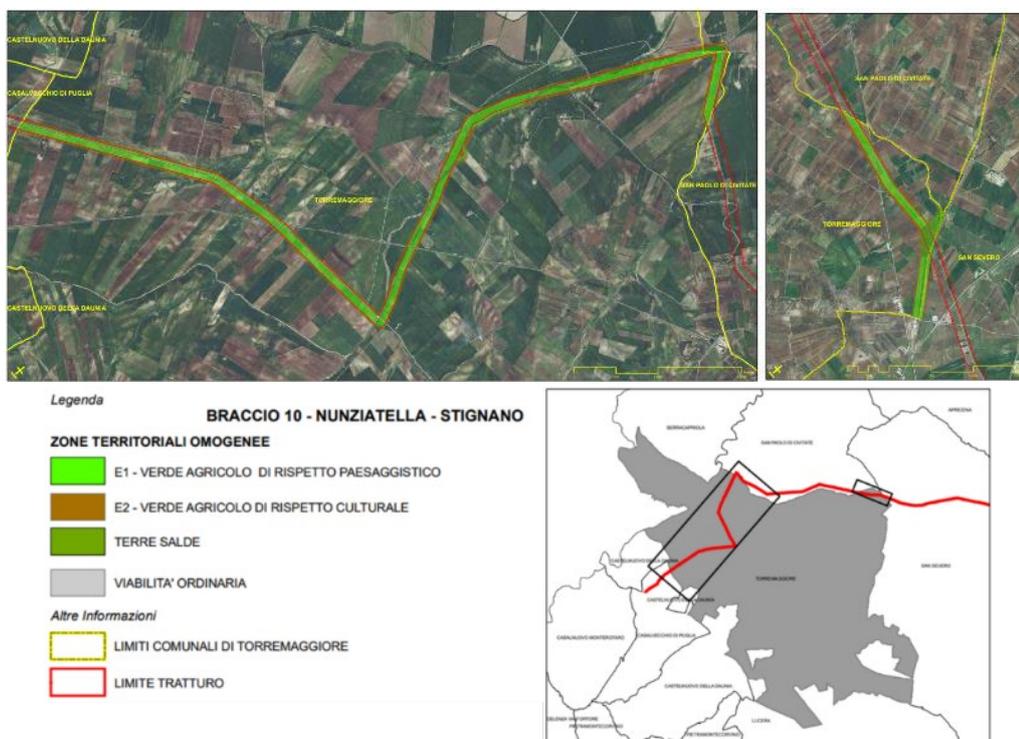


Figura 2.3: Estratto regime di tutela Zonizzazione del piano – estratto del PCT - Fonte: Tavola P03C del PCT



2.2 INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO E STORICO CULTURALE

Secondo il PPTR, approvato con D.G.R. 2 agosto 2013, n. 1435, l'area di intervento ricade a cavallo di 2 Ambiti Paesaggistici: n.2 "Monti Dauni" e n.3 "Tavoliere". In particolare, il sito ricade nelle rispettive figure territoriali: 2.1 "La bassa valle del Fortore e il sistema dunale" e 3.2 "Il mosaico di San Severo".

L'ambito dei Monti Dauni è rappresentato prevalentemente dalla dominante geomorfologica costituita dalla catena montuosa che racchiude la piana del Tavoliere e dalla dominante ambientale costituita dalle estese superfici boscate che ne ricoprono i rilievi.

L'ambito del Tavoliere è, invece, caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni. La delimitazione dell'ambito si è attestata sui confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell'Ofanto.

Il progetto di rete si inserisce nel territorio agricolo olivetato della campagna che si estende tra San Paolo di Civitate e Torremaggiore. Si tratta di un territorio profondamente trasformato dall'attività agricola, che nel tempo ha pressoché eliminato ogni ambito di matrice naturalistica, come boschi residui, siepi e filari, con limitata funzionalità in termini ecologici e connettivi.

L'agroecosistema attuale risulta in ogni caso in grado di mantenere un livello minimo di naturalità, soprattutto legata alla notevole diffusione di oliveti, che essendo classificabili come colture permanenti, presuppongono il mantenimento e preservazione del suolo da altre forme di sfruttamento. A interrompere la continuità degli oliveti si riscontrano sporadicamente seminativi semplici che poco o nulla contribuiscono in termini di creazione di corridoi ecologici e/o habitat funzionali e vigneti a tendone. Non sono presenti pascoli e prati permanenti e questo contribuisce a rendere ancora più rarefatti gli habitat di prateria, mentre gli oliveti sono mantenuti generalmente sfalciati e/o lavorati con cotico erbaceo spontaneo.

L'area naturalistica più prossima è quella che si estende lungo il fiume Fortore, presso la corrispondente piana fluviale, che fa parte del fondovalle che si estende verso ovest rispetto ai rilievi collinari su cui è previsto l'impianto degli aereogeneratori. Il punto più prossimo ai limiti dell'area ZSC del Fortore (cod. IT9110002 – Valle Fortore, Lago di Occhito) è rappresentato dal punto di consegna dell'energia che dista meno di 600 m da una scarpata coperta da un arbusteto che rientra all'interno dell'area ZSC. Si tratta di un ambito piuttosto marginale e poco significativo, ad una certa distanza dalla centralità del sito naturalistico che tutela prioritariamente gli habitat fluviali.

Per quanto riguarda gli aereogeneratori invece il più prossimo alla ZSC è il WTG 1. che dista circa 1.300 m dal confine che in quel tratto si allontana dal fiume e include un'area agricola in cui si alternano degli incolti a oliveti e seminativi, presso delle incisioni del terreno.

Nell'intorno dell'area di intervento si identifica la presenza di due tratturi: il Regio Tratturo "Aquila – Foggia" e il Regio Braccio "Nunziatella – Stignano"), oggi quasi non più percepibili in quanto alterati nei caratteri costitutivi da una precoce trasformazione delle superfici coltivate a cereali e a vite; la loro presenza testimonia l'importanza dell'area nel sistema dei percorsi della transumanza. Nei pressi dei tratturi si addensano le numerose masserie storiche, in parte ridotte a ruderi, ed altri elementi storici e testimoniali isolati (torri, fontane, cappelle, ecc.) tra cui una particolare importanza acquista la torre Venditti, soprattutto per le sue caratteristiche posizionali dominanti.

Poco a Nord di Torre Venditti e dell'abitato di San Paolo Civitate è stato individuato un importante insediamento preistorico e medievale, Tiati-Teanum Apulum, importante centro della Daunia antica e protetto da vincolo archeologico. Nei confronti delle componenti dei valori percettivi il PPTR individua degli elementi di elevata valenza percettiva e dei con visivi e si tratta di elementi a notevole distanza dal sito di progetto, presenti a più di 8.000 m verso il Fortore dall'aerogeneratore più prossimo.

2.3 INQUADRAMENTO CATASTALE

Anche dal punto di vista catastale, le opere in progetto interessano aree territoriali interamente comprese nelle amministrazioni comunali di Torremaggiore e San Paolo di Civitate appartenenti alla provincia di Foggia.

Gli inquadramenti catastali interessati sono illustrati nell'elaborato grafico "3247_5893_QQRTM_PFTE_T03_Rev0_PLANIMETRIA CATASTALE".

Il collegamento viario tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica seguirà interamente il tracciato delle strade pubbliche vicinali, comunali e statali esistenti e di brevi tratti realizzati ex novo. La realizzazione dei cavidotti interesserà aree e strade di proprietà pubblica (nello specifico comunali, provinciali, statali e ministeriali) e solo in alcuni tratti il cavidotto, benché sempre realizzato realmente all'interno della viabilità pubblica esistente; potrebbe interessare terreni intestati a privati cittadini poiché non vi è corrispondenza fra tracciati reali della viabilità e i tracciati degli stessi sulla cartografia ufficiale CTR e sulle mappe catastali.

Le particelle catastali interessate dai 15 aerogeneratori di progetti e relative piazzole definitive sono indicate nella sottostante tabella.

Le particelle catastali interessate da tutte le restanti opere di progetto saranno riportate negli specifici elaborati relativi al "Piano Particellare Espropri Descrittivo" e al "Piano Particellare Espropri Grafico".

Tabella 2.1: Riferimenti catastali aerogeneratori e piazzole definitive

AEROGENERATORE	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA
WTG01	San Paolo di Civitate	19	17
WTG02	San Paolo di Civitate	23	80
WTG03	San Paolo di Civitate	31	196
WTG04	San Paolo di Civitate	41	35
WTG05	San Paolo di Civitate	34	57
WTG06	Torremaggiore	34	63
WTG07	San Paolo di Civitate	36	166
WTG08	Torremaggiore	31	173
WTG09	Torremaggiore	31	156
WTG10	Torremaggiore	27	62
WTG11	Torremaggiore	40	26
WTG12	Torremaggiore	41	124
WTG13	San Paolo di Civitate	34	294
WTG14	San Paolo di Civitate	35	194
WTG15	San Paolo di Civitate	27	7

2.4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROLOGICO

Di seguito si riassumono i principali aspetti geologici e geomorfologici estratti dalla relazione specialistica Geologica e Geotecnica “Studio di Impatto Ambientale – All. 14 Relazione Geologica” a cui si rimanda per una più dettagliata descrizione dei vari argomenti.

2.4.1 *Aspetti geomorfologici*

Il territorio del Comune di Torremaggiore posto nella parte nordorientale del Tavoliere di Puglia, presenta un andamento tipicamente collinare.

La morfologia del territorio comunale è tipica della parte alta della Pianura di Capitanata, di raccordo con i Monti Dauni, con quote minime prossime a 50 metri sul livello del mare e massime di poco superiori a 200 metri. L'area di studio è ubicata a quote comprese tra 115 (Torre WTG 08) e circa 200 metri (Torre WTG 01) Buona parte del territorio comunale presenta pendenze variabili, generalmente riferibili alle piane alluvionali generate dai corsi d'acqua che lo attraversano. L'andamento della superficie topografica è pertanto interrotto dalle incisioni vallive, allungate generalmente in direzione E-O, che solcano la pianura, drenando le acque superficiali provenienti dal Subappennino. L'azione erosiva piuttosto spinta di questi corsi d'acqua ha portato ad un profondo smembramento dei terrazzi marini in corrispondenza delle quote più elevate del medio Tavoliere.

Il reticolo idrografico è caratterizzato anche da corsi d'acqua di minor intensità che si manifestano con incisioni non molto approfondite, solitamente povere d'acqua, che hanno esercitato una debole attività erosiva.

Nell'area di intervento il reticolo idrografico è caratterizzato da un corso d'acqua (canale Radicosa) con direzione E-O che poco a Est del sito confluisce nel torrente Triolo.

2.4.2 *Aspetti geologici*

Da un punto di vista strettamente geologico gli affioramenti dell'area appartengono ad un grande complesso morfologico-strutturale, allungato per lo più in direzione appenninica (NO-SE), con carattere di bacino che ospita terreni prevalentemente clastici d'età plio-quadernaria ed è solcato dai torrenti e dai fiumi più importanti della Puglia nord-orientale. Dall'alto verso il basso stratigrafico, l'intera area è ricoperta sopra da depositi quadernari, in prevalenza di facies alluvionale.

Tra questi prevale argilla più o meno marnosa, di probabile origine lagunare, ricoperta a luoghi da lenti di conglomerati e da straterelli di calcare evaporitico (crosta).

Al di sotto si rinviene in generale un deposito clastico sabbioso-ghiaioso a cui fa da basamento impermeabile il complesso delle argille azzurre pliocenico-calabriere che costituisce il ciclo sedimentario più recente delle argille subappennine.

Il substrato profondo è costituito da una potente successione calcareo-dolomitica su cui poggia l'argilla con ripetute e irregolari alternanze di livelli sabbiosi e ghiaiosi.

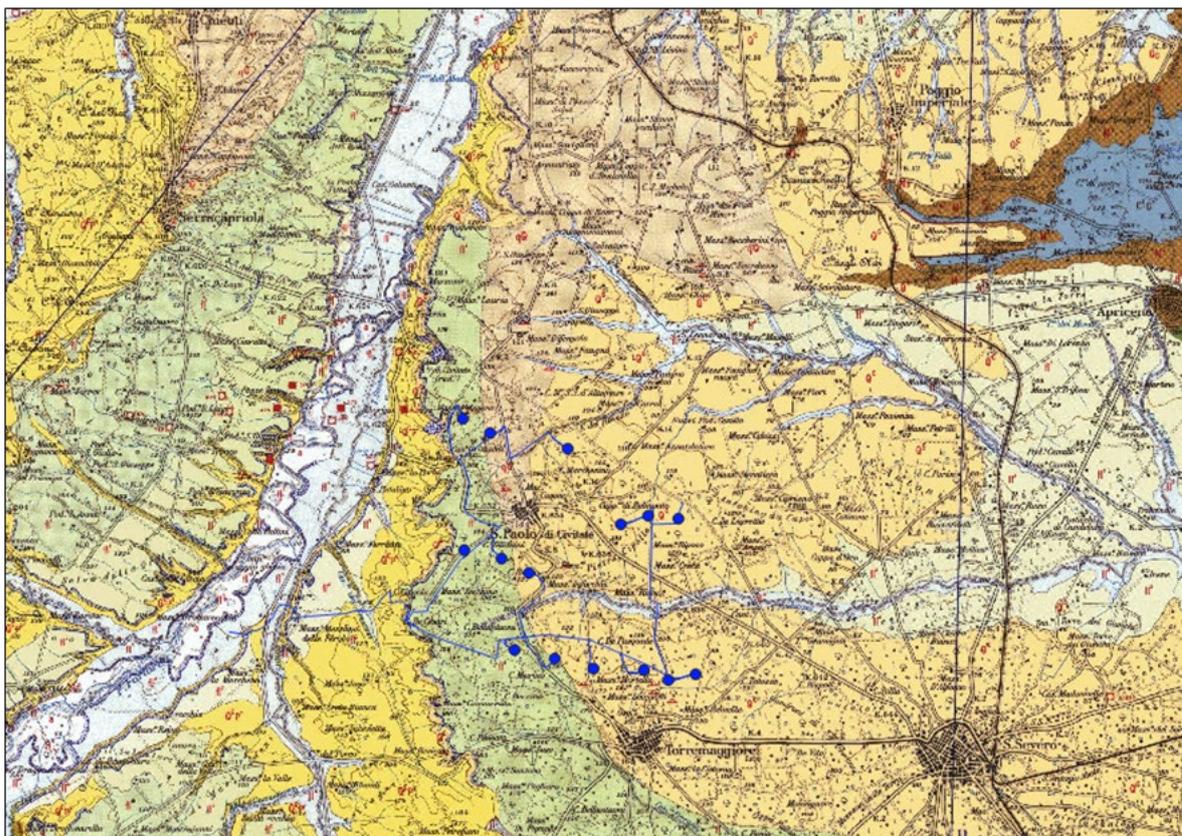


Figura 2.4: Estratto della Carta Geologica d'Italia con individuazione della posizione degli aerogeneratori

Il motivo geologico strutturale più evidente è rappresentato da linee tettoniche con direzione NNO-SSE e NE-SO e in tale direzione si sviluppano anche gli assi di ampie strutture plicative in un regime compressivo, individuatesi fin dal Miocene medio. Queste hanno determinato strutture geologiche complesse con rapporti di sovrapposizione e contatti (stratigrafici e/o tettonici) diversi e variabili da zona a zona. Le fasi tettoniche successive non hanno modificato sostanzialmente questi allineamenti strutturali anche se ne hanno accentuati gli effetti coinvolgendo le formazioni plioceniche, determinando sovrascorrimenti e faglie inverse e rendendo tettonici molti dei contatti tra le varie formazioni geologiche.

In base alle più recenti interpretazioni, il modello geodinamico di questa porzione di territorio può essere di contro schematizzato con la seguente evoluzione paleogeografico-strutturale:

- formazione della piattaforma carbonatica mesozoico-paleogenica (substrato profondo – Piattaforma Apula), caratterizzata da strutture horst e graben associate ad un regime distensivo;
- riattivazione della Piattaforma Apula in un regime compressivo con relativa individuazione dell'avanfossa a partire dal Miocene (Fossa Bradanica);
- riempimento di questo bacino subsidente durante il Plio-Pleistocene con la sedimentazione di depositi argillosi di mare profondo (Argille Azzurre);
- sollevamento regionale dovuto a sovrascorrimento NE vergenti, concomitante con oscillazioni glacio-eustatiche del livello del mare e conseguente importante fase di terrazzamento con depositi marini ed alluvionali nel Pleistocene-Olocene. La generale pendenza verso oriente rappresenta, probabilmente, l'originaria inclinazione della superficie di regressione del mare pleistocenico e dei depositi fluviali che su di essa si sono adagiati.

2.4.3 Aspetti idrogeologici

La situazione stratigrafica e strutturale del Tavoliere porta a riconoscere tre unità acquifere principali:
ACQUIFERO FESSURATO CARSICO PROFONDO: Situato in corrispondenza del substrato carbonatico pre-pliocenico del Tavoliere, esso costituisce l'unità acquifera più profonda;

ACQUIFERO POROSO PROFONDO: È costituito dai diversi livelli sabbiosi intercalati nella formazione plioleistocenica delle "Argille grigio-azzurre". I livelli acquiferi sono costituiti da corpi discontinui di forma lenticolare, localizzati a profondità variabili tra i 150 m e i 3000 m dal piano campagna, il cui spessore non supera le poche decine di metri;

ACQUIFERO POROSO SUPERFICIALE: Corrisponde agli interstrati sabbioso-ghiaiosi dei depositi marini e continentali del Pleistocene superiore-Olocene che ricoprono con notevole continuità laterale le sottostanti argille.

Più dettagliatamente, dalle stratigrafie di numerosi pozzi per acqua realizzati in zona, si evidenzia l'esistenza di una successione di terreni sabbioso-ghiaioso-ciottolosi, permeabili ed acquiferi, intercalati da livelli limo-argillosi a minore permeabilità.

Questi, tuttavia, non costituiscono orizzonti separati ma idraulicamente interconnessi e danno luogo ad un unico sistema acquifero. In linea generale, si può affermare che i sedimenti più permeabili prevalgono nella zona di monte mentre, procedendo verso la costa, si fanno più frequenti ed aumentano di spessore le intercalazioni limoso-sabbiose che svolgono il ruolo di acquitardo.

Nell'area di studio i depositi continentali affioranti sono caratterizzati da una permeabilità primaria per porosità, molto variabile nei litotipi presenti, sia in senso orizzontale che verticale. Il coefficiente di permeabilità è compreso tra valori medi e bassi; i valori maggiori, stimati in 10^{-2} - 10^{-4} cm/s, sono attribuibili ai banchi sabbioso-ghiaioso-ciottolosi, mentre quelli inferiori stimati in 10^{-4} - 10^{-7} cm/s, si riferiscono agli intervalli limo-sabbioso-argillosi o a livelli di sabbie e ghiaie più cementate.

2.5 STRATIGRAFIA DEI TERRENI DI FONDAZIONE

Sulla base delle prove eseguite e della disponibilità di dati provenienti da aree limitrofe la caratterizzazione geotecnica preliminare può essere così definita:

I° strato 0,00 a 2,60 m dal p.c.

Limo sabbioso argilloso scurito

<i>Coesione non drenata</i>	$(C_u) = 30 \text{ KPa}$
<i>Coesione drenata</i>	$(c') = 5 \text{ KPa}$
<i>Angolo di attrito interno</i>	$(\varphi) = 23^\circ$
<i>Peso di volume</i>	$(\gamma) = 17.15 \text{ KN/m}^3$
<i>Coefficiente di Poisson</i>	$(\nu) = 0,32$
<i>Modulo di Young</i>	$(E_y) = 81 \text{ MPa}$
<i>Modulo edometrico</i>	$(E) = 7,2 \text{ MPa}$

II° strato 2,60 a 7,00 metri p.c.

Sabbie con limo e argilla

<i>Coesione non drenata</i>	$(C_u) = 65 \text{ KPa}$
<i>Coesione drenata</i>	$(c') = 10 \text{ KPa}$
<i>Angolo di attrito interno</i>	$(\varphi) = 33^\circ$
<i>Peso di volume</i>	$(\gamma) = 19,8 \text{ KN/m}^3$
<i>Coefficiente di Poisson</i>	$(\nu) = 0,35$



Modulo di Young $(E_y) = 135 \text{ MPa}$
Modulo edometrico $(E) = 12,5 \text{ MPa}$

III° strato da 7,00 a 21,7 metri p.c.

Sabbia debolmente limosa

Coesione non drenata $(C_u) = 32 \text{ KPa}$
Coesione drenata $(c') = 18 \text{ KPa}$
Angolo di attrito interno $(\varphi) = 34^\circ$
Peso di volume $(\gamma) = 20,7 \text{ KN/m}^3$
Coefficiente di Poisson $(\nu) = 0,32$
Modulo di Young $(E_y) = 233,5 \text{ MPa}$
Modulo edometrico $(E) = 25,6 \text{ MPa}$

IV° strato da 21,7 metri p.c. a spessore non definito

Ghiaia e ghiaietto in matrice sabbioso-limosa

Angolo di attrito interno $(\varphi) = 35^\circ$
Peso di volume $(\gamma) = 21,5 \text{ KN/m}^3$
Coefficiente di Poisson $(\nu) = 0,36$
Modulo di Young $(E_y) = 998,5 \text{ MPa}$
Modulo edometrico $(E) = 6,5 \text{ MPa}$

2.6 CARATTERISTICHE SISMICHE

Dalle prove in situ svolte si è potuto determinare la categoria sismica, come previsto dalle NTC2018, definendo ai fini dei calcoli strutturali il sottosuolo come "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s." cioè terreni di categoria C.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

2.7 INQUADRAMENTO IDRAULICO

La Puglia presenta una situazione idrologico ambientale caratterizzata da scarsa disponibilità idrica superficiale avente distribuzione molto differenziata sul territorio. Essa è caratterizzata da un paesaggio privo di rilievi significativi e dalla presenza di calcari, anche affioranti, ad alta permeabilità. Tale substrato pianeggiante e altamente permeabile è probabilmente causa della formazione di un reticolo idrografico non sempre chiaramente definito, caratterizzato dall'assenza di deflussi per lunghi periodi anche invernali, ovvero nelle stagioni più piovose. Tale porzione di reticolo è formata da incisioni naturali, anche con sezioni trasversali di notevoli dimensioni, che non sempre sfociano in mare (recapito esoreico), ma sovente il punto di convergenza delle aste drenanti è costituito da una o più depressioni topografiche locali (recapito endoreico). Queste particolari strutture geomorfologiche rappresentano, rispetto al panorama circostante, una significativa discontinuità e spesso la loro presenza consente la conservazione di pregevoli ecosistemi ambientali.

Il progetto, in particolare, ricade a est nel bacino regionale Puglia e Interregionale Ofanto e a ovest nel bacino Fortore (Figura 2.5 Figura 2.6); tali bacini sono riconosciuti dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (ADM). Le Unità di Gestione (Unit of Management – UoM) dei bacini in analisi sono ITR161020, per il bacino regionale Puglia e Interregionale Ofanto e ITI015, per il bacino Fortore.

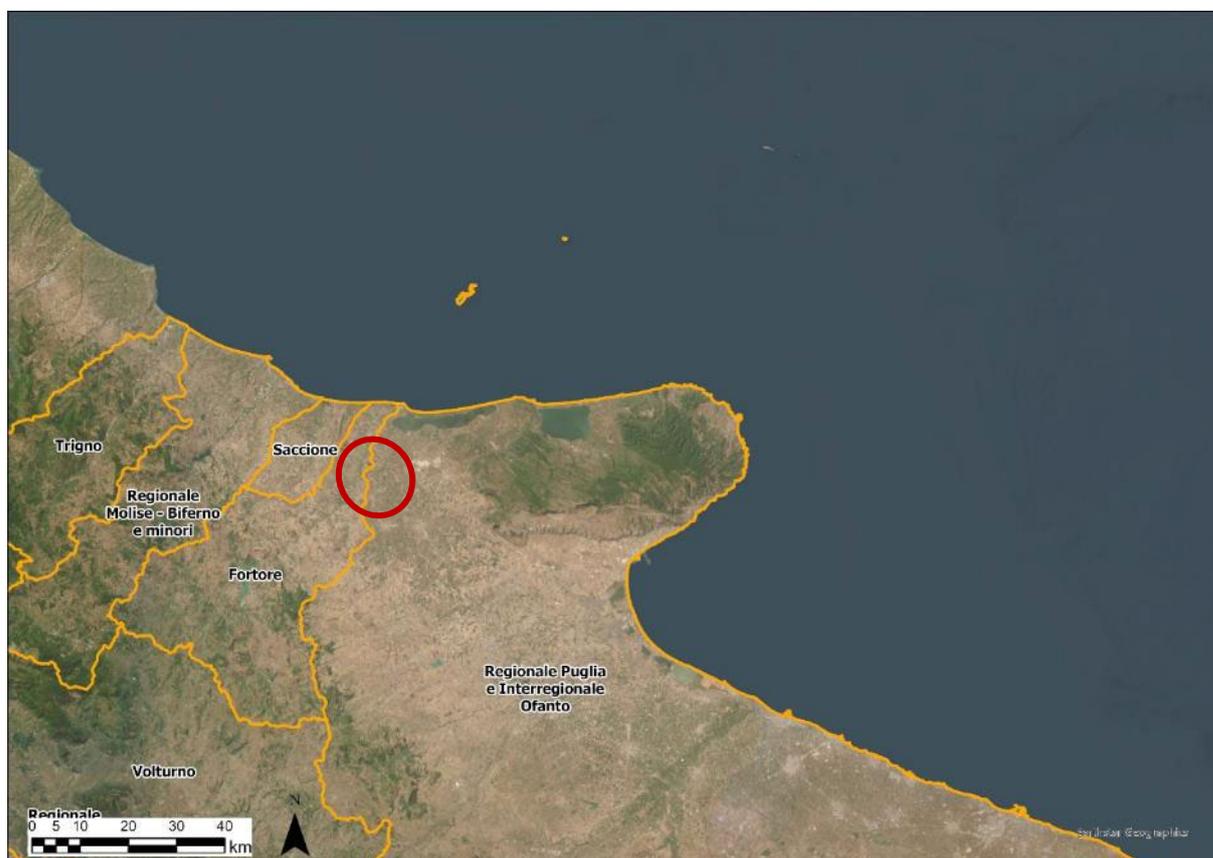


Figura 2.5: L'area di studio (in rosso) ricade a est all'interno del bacino regionale Puglia e Interregionale Ofanto e a ovest all'interno del bacino Fortore (fonte: Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale)

Il territorio della UoM Regionale Puglia e Interregionale Ofanto, nel quale ricade a est l'area di progetto, si estende per circa 20.000 km² sviluppandosi prevalentemente in Puglia e in minima percentuale nelle regioni Basilicata (7%) e Campania (4%). Il territorio di competenza coinvolge aree interessate da eventi alluvionali contraddistinti da differenti meccanismi di formazione e



propagazione dei deflussi di piena. Per queste ragioni, il territorio è stato suddiviso nei seguenti ambiti territoriali omogenei:

- Gargano;
- Fiumi Settentrionali (**Candelaro**, Cervaro e Carapelle);
- Ofanto;
- Bari e Brindisi;
- Arco Ionico;
- Salento.

I fiumi settentrionali sottendono bacini di elevata estensione che comprendono settori altimetrici del territorio che variano da quello montano a quello di pianura. Le aree del Tavoliere, ove le pendenze si riducono notevolmente, sono quelle maggiormente interessate dai fenomeni di allagamento legati principalmente al sormonto delle strutture arginali realizzate lungo i principali corsi d'acqua sino a foce, all'insufficienza degli attraversamenti idraulici, le cui luci possono risultare ostruite da vegetazione o materiale trasportato dalla corrente e all'insufficienza delle sezioni al contenimento delle portate idrologiche. Inoltre, il tratto costiero, che si presenta in prossimità del mare sottomesso rispetto a questo, è soggetto a fenomeni di inondazione marina (come quello verificatosi ad Ippocampo nel 2012) con conseguenti danni per le strutture residenziali/turistiche presenti.

Il progetto quindi, all'interno del regionale Puglia e Interregionale Ofanto, ricade a est all'interno del territorio del bacino idrografico del Candelaro (Figura 2.6), che è quasi esclusivamente impostato sul tipico ambiente geomorfologico del Tavoliere di Puglia. Il torrente nasce dalle propaggini nord-occidentali del Gargano presso San Paolo di Civitate e scorre verso il Golfo di Manfredonia. Con gli affluenti di destra fa parte del comprensorio di bonifica del Cervaro e Candelaro. Il Candelaro scorre dunque ai piedi del Gargano, con direzione NO-SE, in corrispondenza di una faglia di distensione\ instauratasi durante l'emersione del promontorio. Poco sviluppato è il versante sinistro, in corrispondenza della parete di faglia, mentre molto più esteso è il versante destro, solcato da vari affluenti. I principali sono i torrenti Triolo, Salsola e Celone che hanno origine nel Subappennino Dauno e, dopo aver ricevuto numerosi subaffluenti, talvolta importanti attraversano la piana di Capitanata in direzione SO-NE, confluendo nel Candelaro all'altezza del suo corso medio.

Il Bacino del Fiume Fortore, in cui il progetto ricade a ovest, si estende sul territorio della Regione Molise, della Regione Campania e della Regione Puglia per una superficie totale pari a 1.619,1 km². L'intero Bacino idrografico bagna tre Province: Campobasso, Benevento e Foggia.

La Parte mediana del bacino idrografico del Fiume Fortore (ovvero l'area che dalla diga del Lago di Occhito giunge sino all'allineamento tra i paesi di Rotello (CB), località Piana del Ponterotto sul Fiume Fortore, Casalnuovo Monterotaro (FG), Casalvecchio di Puglia (FG), Castelnuovo della Daunia (FG)) ricade solamente nelle Regioni Puglia e Molise e nelle Province di Foggia e Campobasso.

La Parte bassa del bacino idrografico del fiume Fortore, ovvero la porzione di bacino in cui si ha il massimo sviluppo della sua piana alluvionale, dal limite inferiore della parte mediana del bacino giunge sino alla foce del Fortore (mare Adriatico), nel Comune di Lesina (FG). L'ultimo settore di Bacino idrografico bagna solamente la Regione Puglia e la Provincia di Foggia.

La morfologia di questa porzione di bacino è prevalentemente collinare irregolare, con estensioni di pendii detritici e accentuati fenomeni franosi essenzialmente con cinematismi di tipo rototraslativi evolvendo a colata e molto raramente a cinematismo per crollo. In questa porzione di bacino, il fiume Fortore presenta un andamento meandriforme abbastanza largo e con una vallata principale che inizia ad assumere sempre più marcatamente i caratteri tipici di piana alluvionale.

Il Fiume Fortore è uno dei maggiori fiumi dell'Italia meridionale. Nasce presso Montefalcone di Val Fortore in provincia di Benevento a 720 m di altezza. Scorre verso nord, separando i monti della Daunia

dalla catena principale dell'Appennino. Dalla confluenza del torrente Tona sino alla foce scorre in territorio pugliese. Il suo corso è lungo e tortuoso.

Nella prima parte ha forti pendenze e scarsa portata. Nella valle, poi, si allarga tra le tenere formazioni argillose e scistose e forma la cosiddetta Valle del Fortore. Durante il percorso, le sue acque sono aumentate da altri piccoli fiumi quali: La Canonica, Scannamadre, Catola, Loreto, il fiume della Cantara, il Tiano, il Tona. A valle del comune di Carlantino l'acqua del fiume Fortore è raccolta dalla imponente diga di Occhito. Essa serve sia per l'approvvigionamento idrico, sia per l'irrigazione della Capitanata, dopo essere stata depurata. Il fiume Fortore sfocia nel mare Adriatico tra il lago di Lesina e Chieuti.



Figura 2.6: Definizione bacini principali. L'area di studio (in rosso) ricade a est all'interno del bacino regionale Puglia e Interregionale Ofanto, nel territorio del bacino Candelaro, e a ovest all'interno del bacino Fortore.

Per lo studio di compatibilità idraulica del parco eolico di progetto, è stato dapprima analizzato il reticolo idrografico DBPrior10k, il quale ha permesso di identificare i corsi d'acqua principali in prossimità delle opere in progetto. Gli elementi idrici più rilevanti, interferenti con il tracciato del cavidotto di connessione, sono il Fiume Radicosa, affluente del fiume Candelaro e l'elemento idrico del Frassino, affluente del torrente Staina, a sua volta affluente più a valle del fiume Fortore.

Successivamente, per l'individuazione dell'idrografia minore, sono stati consultati il reticolo idrografico del PAI (aggiornato a dicembre 2023) e la carta topografica d'Italia - serie 25V dell'Istituto Geografico Militare (IGM) ed è stata eseguita una simulazione del modello digitale del terreno ottenuto dal portale dell'INGV dal progetto Tinality: la simulazione, condotta mediante algoritmi TauDEM (Terrain Analysis Using Digital Elevation Models – Utah State University) e successivamente rielaborata in ambiente GIS, ha permesso di identificare, con l'aiuto delle immagini satellitari, solchi di drenaggio e impluvi naturali



nell'area di studio non riconosciuti dal reticolo idrografico DBPRIOR10K, dal reticolo idrografico del PAI e dalla carta topografica d'Italia - serie 25V dell'Istituto Geografico Militare (IGM).

Si rimanda all'elaborato Studio di Impatto Ambientale – All. 15 Studio di compatibilità idraulico-idrologico per approfondimenti circa gli aspetti idrologici idraulici del progetto, il dimensionamento delle opere idrauliche per la gestione delle acque meteoriche e la risoluzione delle interferenze tra le opere in progetto e l'idrografia superficiale.

2.8 RICOGNIZIONE DEI SITI A RISCHIO POTENZIALE DI INQUINAMENTO

Nell'area al cui interno ricadrà il parco eolico, non risulta siano mai state svolte attività antropiche di particolare impatto sull'ambiente, con usi pregressi che esulino da moderate attività di agro-pastorali o da attività strettamente connesse alla mera realizzazione delle infrastrutture tecnologiche e delle reti viarie esistenti interessate dalle opere (strade sterrate agricole e strade provinciali o statali).

Non si ritiene pertanto vi sia da segnalare la presenza nell'area di intervento, di possibili sostanze diverse da quelle del cosiddetto "fondo naturale", così come di aree a maggiore possibilità di inquinamento o di eventuali più probabili percorsi di migrazione di dette sostanze.

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un nuovo Parco Eolico della potenza complessiva di **99,0 MW**, che prevede l'installazione di **n. 15 aerogeneratori da 6,6 MW** da installarsi nel territorio comunale di Torremaggiore e San Paolo di Civitate in provincia di Foggia. Le relative opere di connessione, interesseranno i medesimi comuni.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata, prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 36 kV su nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "San Severo 380 – Rotello 380".

Per determinare le soluzioni tecniche adottate nel progetto, si è fatta una valutazione ed una successiva comparazione dei costi economici, tecnologici e soprattutto ambientali che si devono affrontare in fase di progettazione, esecuzione e gestione del parco eolico.

Viste le diverse caratteristiche dell'area, la scelta è ricaduta su di un impianto caratterizzato da un'elevata potenza nominale in grado di ridurre, a parità di potenza da installare, i costi di trasporto, di costruzione e l'incidenza delle superfici effettive di occupazione dell'intervento. Nel caso in esame, la scelta è ricaduta su di un impianto costituito di macchine tripala della potenza nominale di 5,0 MW, che meglio rispondono alle esigenze progettuali.

La tipologia di turbina è stata scelta basandosi sul principio che turbine di grossa taglia minimizzano l'uso del territorio a parità di potenza installata; mentre l'impiego di macchine di piccola taglia richiederebbe un numero maggiore di dispositivi per raggiungere la medesima potenza, senza peraltro particolari benefici in termini di riduzione delle dimensioni di ogni singolo aerogeneratore.

La scelta dell'ubicazione dei vari aerogeneratori è stata fatta, per quanto possibile nelle vicinanze di strade, piste e carrarecce esistenti, con lo scopo di ridurre notevolmente la costruzione di nuove piste di accesso, minimizzando di conseguenza le lavorazioni per scavi e i riporti.

Nei seguenti paragrafi verranno descritte singolarmente le diverse lavorazioni e componenti che costituiscono il parco eolico.

3.1 OPERE IN PROGETTO

Schematicamente, per l'installazione degli aerogeneratori si eseguiranno le seguenti opere, descritte nei successivi paragrafi e, relativamente alle infrastrutture elettriche, negli elaborati specifici del progetto elettrico:

- interventi puntuali di adeguamento della viabilità esistente di accesso ai siti di installazione delle torri, consistenti nella temporanea eliminazione di ostacoli e barriere o in limitati spianamenti, al fine di renderla transitabile ai mezzi di trasporto della componentistica delle turbine;
- realizzazione di nuova viabilità per assicurare adeguate condizioni di accesso alle piazzole degli aerogeneratori, in accordo con le specifiche indicate dalla casa costruttrice delle turbine eoliche;
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all'assemblaggio ed all'installazione degli aerogeneratori;
- realizzazione delle opere di fondazione delle torri di sostegno (pali e plinti di fondazione);
- realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali, attraverso l'approntamento di canali di scolo e tombinamenti stradali funzionali al convogliamento delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato verso i compluvi naturali;
- installazione degli aerogeneratori.

Terminata la fase di messa in opera delle torri e avvenuto il collaudo del parco, si procederà alle seguenti lavorazioni di finitura:

- esecuzione di interventi di sistemazione morfologico-ambientale in corrispondenza delle piazzole di cantiere e dei tracciati stradali al fine di evitare il più possibile il verificarsi di fenomeni erosivi e dissesti e favorire l'inserimento delle opere nel contesto paesaggistico;
- esecuzione di mirati interventi di mitigazione e compensazione e recupero ambientale, come dettagliatamente descritto negli elaborati ambientali di riferimento.

Ai sopradescritti interventi, propedeutici all'installazione delle macchine eoliche, si affiancheranno tutte le opere riferibili all'infrastrutturazione elettrica oggetto di trattazione nello specifico progetto allegato all'istanza di VIA:

- sistema di distribuzione e trasporto dell'energia tra gli aerogeneratori e le cabine di smistamento;
- All'interno della Sottostazione Step Up 30/36 kV verranno installate una cabina MT (step up 30÷36 kV) e una cabina di connessione;
- linea di collegamento tra la cabina di connessione e la nuova Stazione Elettrica di Terna con ampliamento a 36 kV
- installazione dei sistemi di monitoraggio, controllo e misura delle turbine
- sistema di distribuzione dell'energia in BT mediante cavidotto interrato per l'alimentazione di impianti ausiliari
- sistema di cablaggio mediante cavidotto interrato per sistema trasmissione dati e segnali di monitoraggio e controllo aerogeneratori

3.2 ACCESSIBILITÀ AL PARCO

In via preliminare si può ipotizzare che l'accesso al sito avvenga partendo dal vicino porto di Vasto (CH), proseguendo poi in direzione Sud sulla Autostrada Adriatica A14 fino al casello di Poggio Imperiale. Lasciata l'autostrada percorrendo la SP35 e la SS16 Adriatica si giunge nei pressi del Parco Eolico. Lasciata la Strada Statale tramite alcune arterie principali della zona (SP36, SS16ter, SP30, SP31) e alcune strade comunali si raggiungono gli imbocchi delle diverse piste di nuova realizzazione per l'accesso alle piazzole di cantiere. Questa ipotesi dovrà essere analizzata in fase di progettazione esecutiva da una specializzata in trasporti speciali.

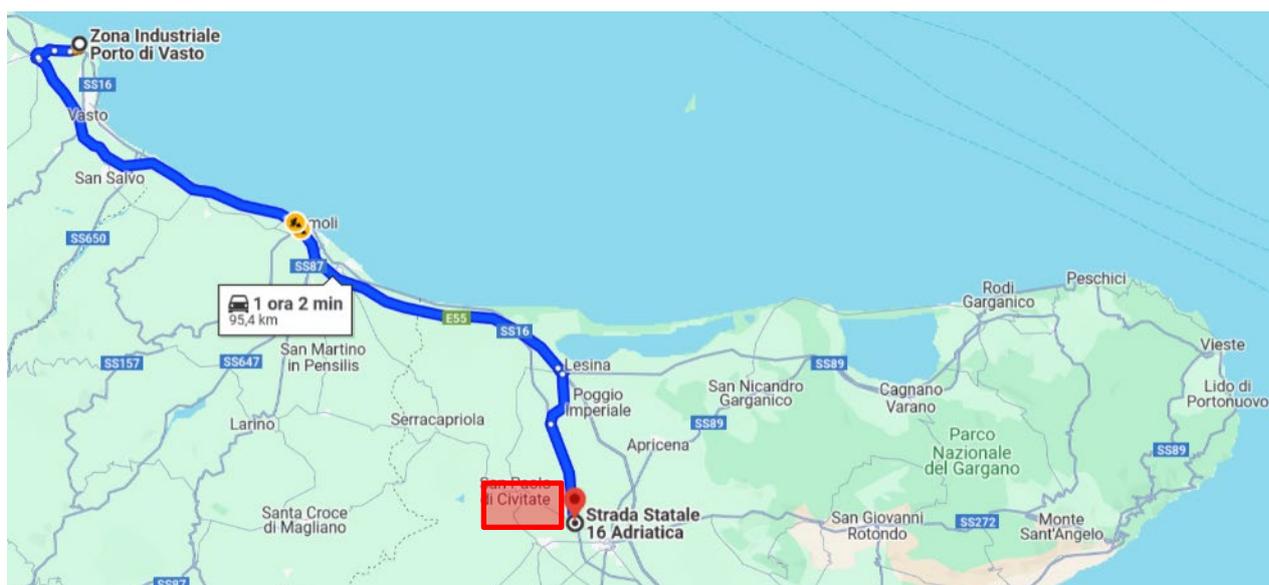


Figura 3.1: ipotesi di viabilità di accesso al sito



Alla luce di quanto sopra descritto non si prevedono particolari interventi sulle stradi esistenti se non locali accorgimenti di adeguamento della sagoma o di eliminazione di ostacoli (i.e. cartelli segnaletici) per permettere le manovre dei mezzi particolarmente ingombranti.

3.3 AREA DI CANTIERE TEMPORANEA

È prevista la realizzazione di un'area di cantiere temporanea dedicata alle attività logistiche di gestione dei lavori e all'eventuale stoccaggio di materiali e delle componenti da installare oltre che per il ricovero dei mezzi. L'area di cantiere potrà essere utilizzata sia dall'appaltatore delle opere civili ed elettriche che dal fornitore degli aerogeneratori, è avrà una superficie di circa 10.000 mq, realizzata mediante la pulizia e lo spianamento del terreno e finita con stabilizzato.

La scelta dell'area è in posizione baricentrica rispetto all'impianto ed in prossimità dell'incrocio tra la SP46 e la strada Comunale Fontana Nuova.

Al termine dei lavori di realizzazione del parco eolico, piazzole di stoccaggio, aree per il montaggio del braccio gru e area di cantiere saranno rimosse e quindi dismesse prevedendo la rinaturalizzazione e al ripristino allo stato ante operam.

3.4 VIABILITÀ DI ACCESSO ALLE WTG

Al campo eolico si accede attraverso la viabilità pubblica (strade Statali, Provinciali, Comunali) non oggetto di interventi, mentre l'accesso alle singole pale avviene mediante piste di nuova realizzazione e/o su tracciati agricoli esistenti, che invece saranno adeguati al trasporto dei mezzi eccezionali, con eventuali allargamenti degli incroci per consentire la corretta manovra dei trasporti eccezionali e che saranno rimossi o ridotti, successivamente alla fase di cantiere, costituendo delle aree di "occupazione temporanea" necessarie appunto solo nella fase realizzativa.

Le torri sono posizionate in un'area relativamente ampia, circa 26 kmq, e possono essere raggruppate in due sottoinsiemi separati dall'abitato di San Paolo di Civitate. Le torri WTG01, WTG02, WTG05, WTG13, WTG14 e WTG15 ubicate a Nord-Est e le torri WTG03, WTG04, WTG06, WTG07, WTG08, WTG09, WTG10, WTG11 e WTG12 posizionate a Sud-Ovest. Il territorio si presenta dotato di una fitta rete di strade pubbliche a cui le piste delle varie torri si collegano con lunghezze nell'ordine del centinaio di metri.

Da un punto di vista altimetrico l'area si presenta pressoché pianeggiante per cui non saranno necessari rilevati di altezza significativa.

Nella seguente immagine si riportano le piste da realizzare per il collegamento con la viabilità pubblica esistente.

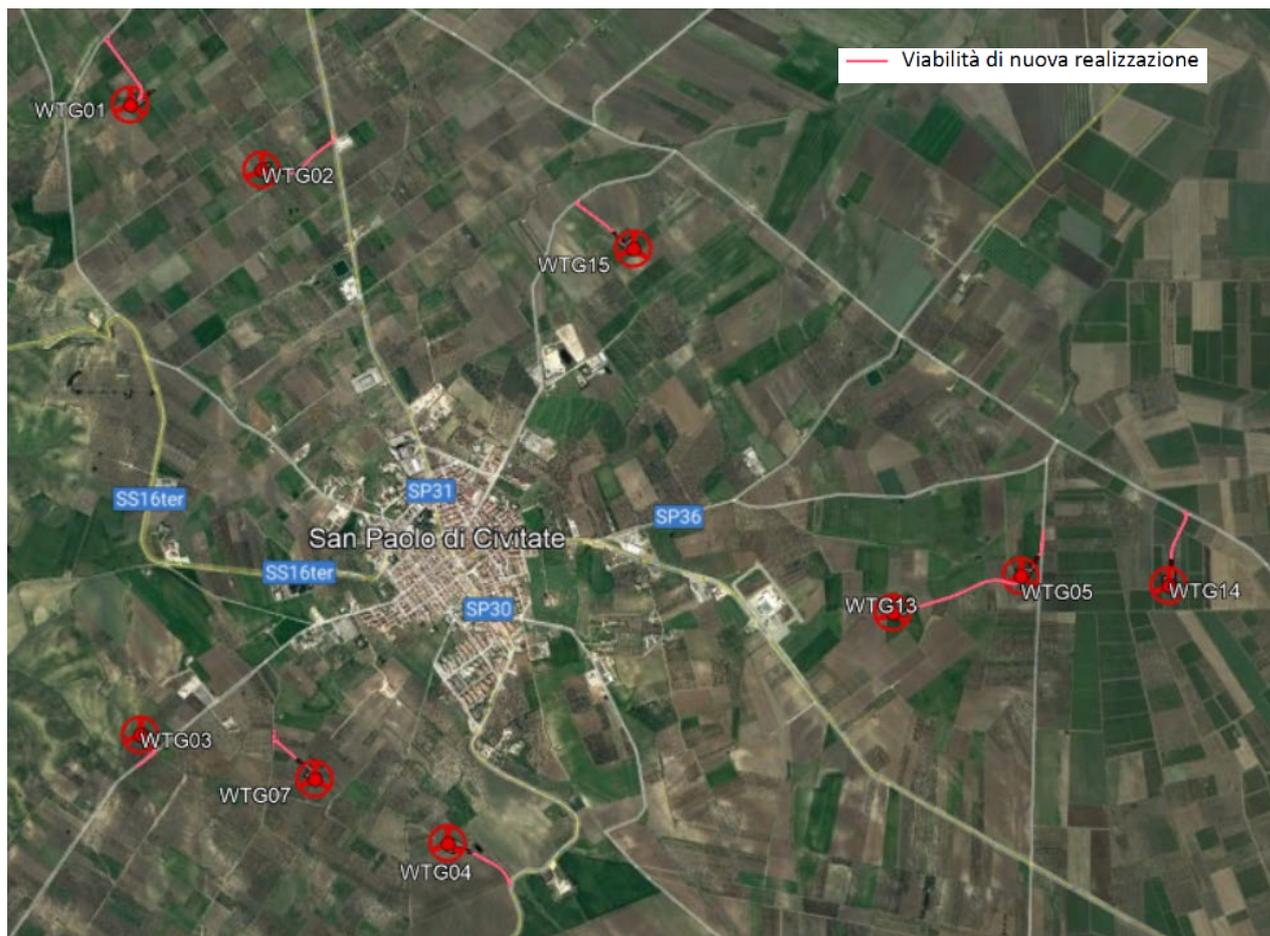


Figura 3.2: viabilità interna al sito

Tabella 3.1: tipologie di viabilità

TIPOLOGIA DI VIABILITÀ	LUNGHEZZA (m)
Nuove piste	≈4400

Negli elaborati grafici allegati e redatti per ciascun aerogeneratore, sono illustrati i percorsi per il raggiungimento degli aerogeneratori, sia in fase di realizzazione sia in fase di esercizio. Come illustrato nelle planimetrie di progetto, saranno anche realizzati opportuni allargamenti degli incroci stradali per consentire la corretta manovra dei trasporti eccezionali.

Detti allargamenti saranno rimossi o ridotti, successivamente alla fase di cantiere, costituendo delle aree di “occupazione temporanea” necessarie appunto solo nella fase realizzativa. Per il tracciamento delle piste di accesso ci si è attenuti alle specifiche tecniche tipiche di produttori di turbine che impongono raggi di curvatura, raccordi altimetrici e pendenze. Nelle seguenti figure si riportano alcuni dei parametri richiesti.

Il rispetto dei parametri è stato inoltre verificato tramite programmi di modellazione stradale inserendo le dimensioni dei trasporti speciali e verificandone la compatibilità planimetrica e altimetrica. Si evidenzia, infine, come per il trasporto delle pale si è ipotizzato l’utilizzo del sistema “blade lifter” che permette di porre le pale in posizione semi verticali per diminuire gli ingombri in curva.



	Longitudinal Gradients (%)				Transversal Gradients (%)	
	Maximum		Minimums		Maximum	Minimum
	Straight section	Curved section	Straight section	Curved section	Straight/ curved section	
Wind farm access road and internal wind farm road	>10 and ≤13 without concreting if gradient < 200 m. ⁽¹⁾	Up to 7 without concreting ⁽¹⁾				
	>10 and ≤13 improved concreting or paving if gradient > 200 m. ⁽¹⁾	>7 and ≤10 improved concreting or paving ⁽¹⁾	0.50	0.50	2	0.20
	>13 and ≤15 improved concreting or paving + 6x6 tractor unit	>10 need for towing study				
Access and internal roads reverse driving	≤ 3 up to a max. of 1000 m without concreting.	<2 up to max. 500 m without concreting.	0.50	0.50	2	0.20
	>3 and ≤5 max. 1000m improved concreting or paving	≥2 and ≤3 max. 500 m improved concreting or paving				

Figura 3.3: parametri geometrici per la viabilità interna al sito

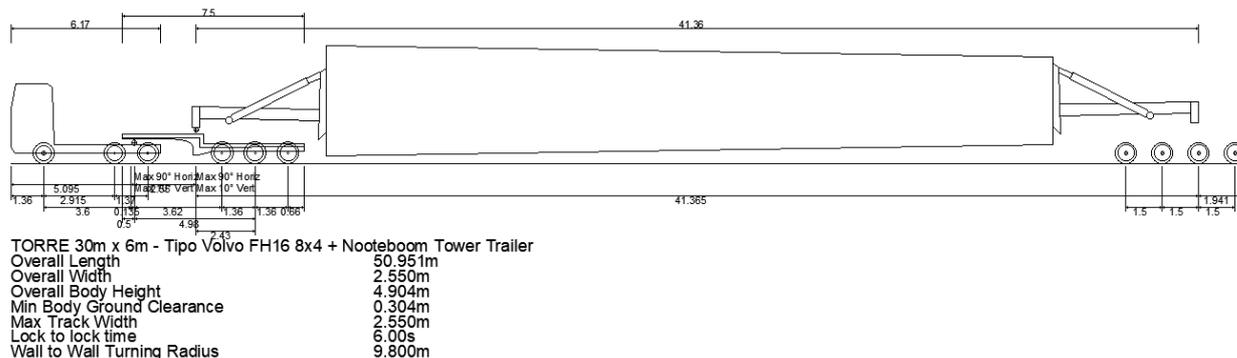


Figura 3.4: dimensioni dei mezzi di trasporto

La sezione stradale avrà larghezza carrabile di 5,50 m, dette dimensioni sono necessarie per consentire il passaggio dei mezzi di trasporto delle componenti dell'aerogeneratore eolico.

Il corpo stradale sarà realizzato secondo le seguenti modalità:

1. Scotico terreno vegetale.
2. Scavo, ove necessario, per il raggiungimento della quota del piano di posa.
3. Compattazione del piano di posa con relative prove per la determinazione dei parametri minimi richiesti.
4. Ove necessario, stesa per strati e compattazione del corpo del rilevato con materiale da cava o con materiale proveniente dagli scavi se ritenuto idoneo dalla D.L.
5. Posa del Cassonetto stradale in tout venant compatto o materiale di recupero proveniente dagli scavi opportunamente costipato per uno spessore totale di 40 cm.
6. Posa dello Strato di finitura in ghiaia/pietrisco stabilizzato o materiale di recupero opportunamente vagliato (sp. medio 10 cm).

Si riporta di seguito una sezione tipo delle piste di accesso sopra descritte

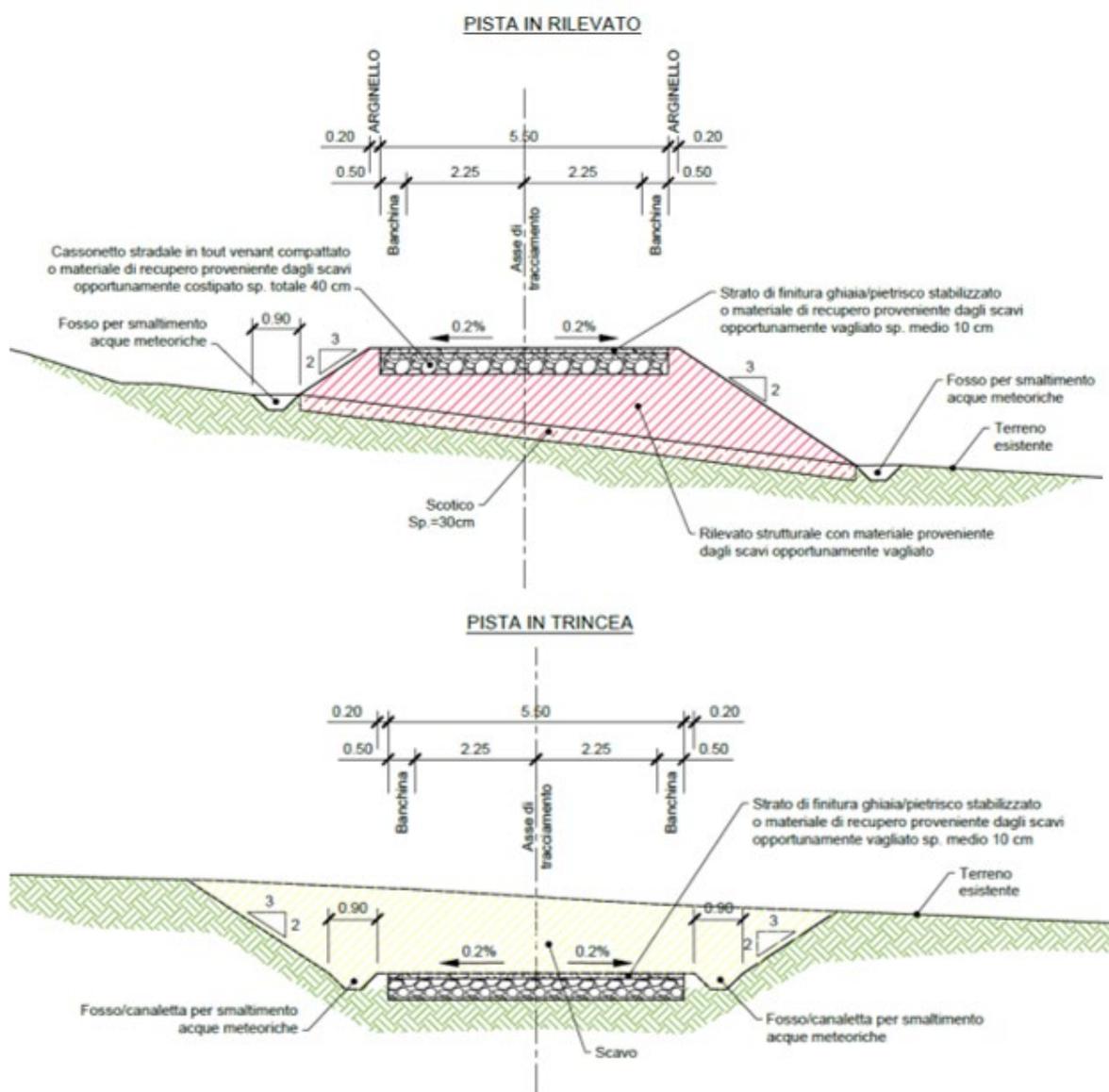


Figura 3.5 – Sezione tipo piste di accesso



Per la viabilità esistente (strade regionali, provinciali, comunali e poderali), ove fosse necessario ripristinare il pacchetto stradale per garantire la portanza minima o allargare la sezione stradale per adeguarla a quella di progetto, si eseguiranno le modalità costruttive in precedenza previste.

3.5 PIAZZOLE DI MONTAGGIO

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore verrà realizzata una piazzola di montaggio al fine di consentire le manovre di scarico dei vari elementi delle torri, il loro stoccaggio in attesa della posa in opera, il posizionamento della gru principale di sollevamento e montaggio e il posizionamento della gru ausiliaria. Tenuto conto delle dimensioni del generatore, la viabilità di servizio all'impianto e le piazzole costituiscono le opere di maggiore rilevanza per l'allestimento del cantiere. Oltre all'area suddetta saranno realizzate due aree di servizio per il posizionamento delle gru ausiliarie al montaggio del braccio della gru principale.

Le piazzole di montaggio dovranno avere una superficie piana o con pendenza minima (1÷2%) di dimensioni tali da contenere tutti i mezzi e le apparecchiature garantendo ai mezzi all'interno di essa buona libertà di movimento.

Nelle seguenti figure si riportano degli schemi tipologici.

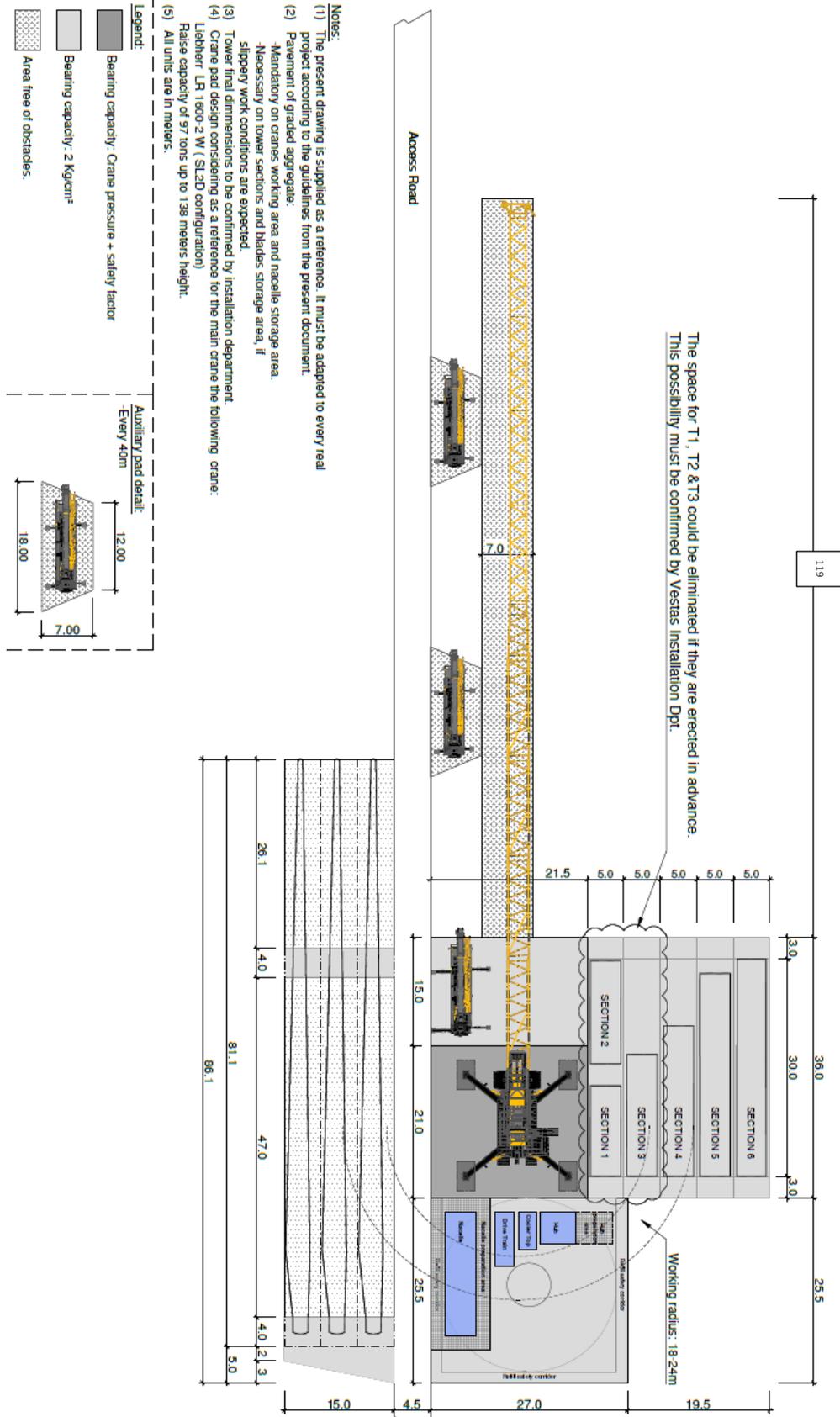


Figura 3.6: Tipologico per il sistema di montaggio

Per alcune delle torri in esame, al fine di minimizzare i movimenti terra e quindi gli impatti sul territorio, si può scegliere di utilizzare una piazzola per un montaggio in due fasi, denominata “Partial storage” dove verranno utilizzate due tipologie di gru e verranno stoccati i diversi componenti in due tempi. In particolare i primi 3 elementi possono essere stoccati e montati in anticipo potendo così ridurre la piazzola di circa 360 mq.

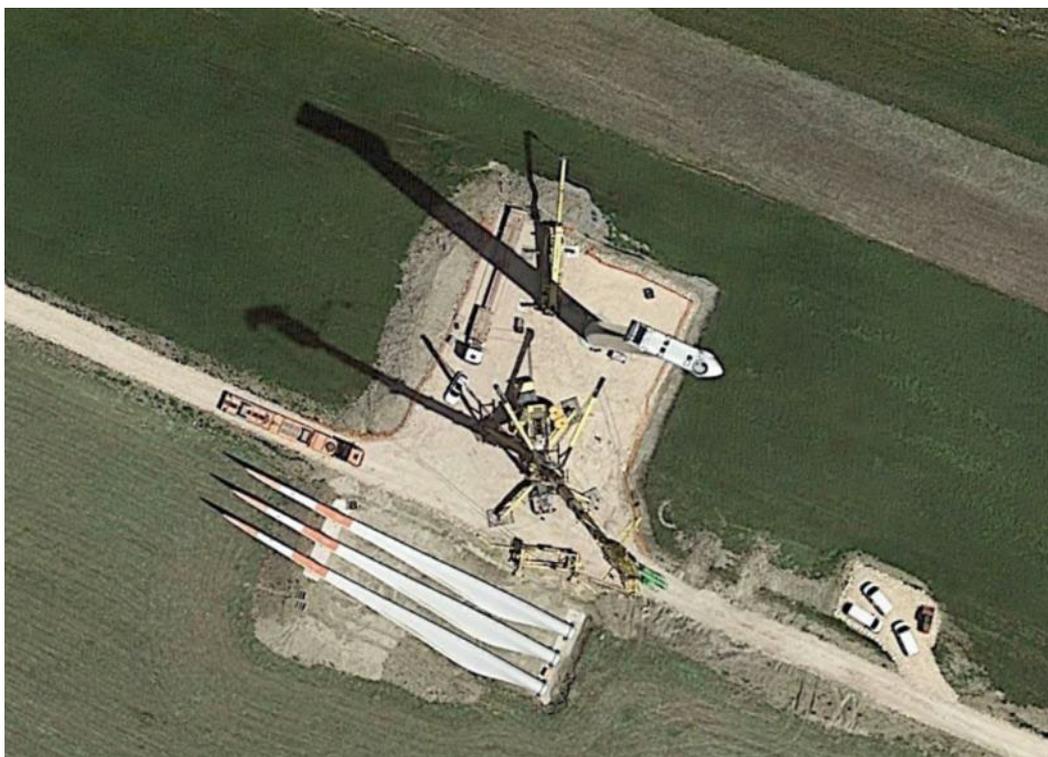


Figura 3.7 – esempio di piazzola in fase di costruzione

Per la realizzazione delle piazzole si procede con le seguenti fasi lavorative:

1. Scotico terreno vegetale;
2. scavo, ove necessario, per il raggiungimento della quota del piano di posa;
3. compattazione del piano di posa con relative prove per la determinazione dei parametri minimi richiesti;
4. stesa per strati e compattazione del corpo del rilevato con materiale da cava o con materiale proveniente dagli scavi se ritenuto idoneo dalla D.L.;
5. posa di uno strato di fondazione in tout venant compattato o materiale di recupero proveniente dagli scavi opportunamente costipato sp. totale 40 cm;
6. posa dello Strato di finitura in ghiaia/pietrisco stabilizzato o materiale di recupero proveniente dagli scavi opportunamente vagliato sp. medio 10 cm.

Ove possibile, sia per ottimizzare il bilancio dei materiali sia per una migliore qualità delle lavorazioni, gli strati superiori dei riempimenti verranno, verranno posti in opera una volta realizzate le strutture in c.a. di fondazione (pali e plinti).

Si riporta di seguito una sezione tipo delle piazzole.

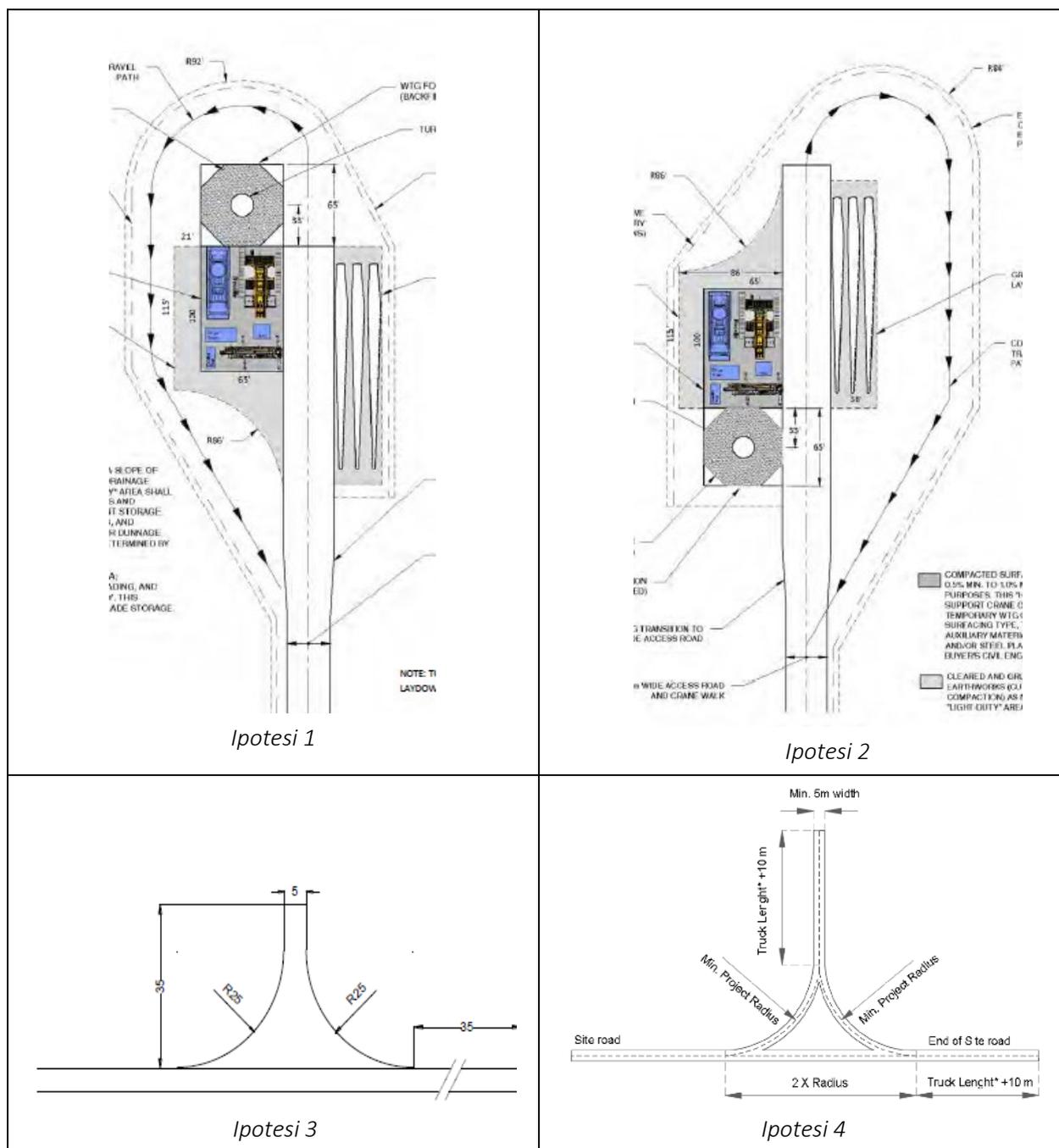


Figura 3.9: Ipotesi di aree di manovra suggerite dai produttori di turbine

3.7 INTERFERENZE

Al fine di individuare particolari ostacoli alla realizzazione delle opere sopra descritte, è stato effettuato un sopralluogo sulle aree interessate dal parco, dal quale non sono emerse particolari criticità ai fini della costruzione delle piste e delle piazzole.

Gli studi specialistici hanno poi analizzato le interferenze delle opere in progetto con il reticolo idrografico e con i sottoservizi e le infrastrutture esistenti.

Dallo studio di compatibilità idraulica non sono emerse interferenze con le piazzole definitive degli aerogeneratori, vincolo indispensabile per la realizzazione del progetto. Non sono state riscontrate nemmeno interferenze con le piazzole di cantiere. Sono state individuate, invece, 3 interferenze tra l'idrografia e le strade di accesso (viabilità di nuova realizzazione) (T01, T02 e T03). L'analisi ha permesso di individuare, inoltre, 34 interferenze lungo il tracciato del cavidotto di connessione (I01, ..., I34), quattro delle quali situate all'interno delle fasce di pericolosità idraulica del PAI e del PGRA.

Per quanto riguarda le infrastrutture esistenti, non è emersa nessuna interferenza.

La successiva Figura 3.10 illustra le interferenze che si incontreranno in fase di realizzazione del cavidotto di connessione alla rete nazionale con l'idrografia. Per una descrizione più precisa si rimanda alla relazione specialistica "3247_5893_QQRTM_PFTE_R15_Rev0_RELAZIONE INTERFERENZE".

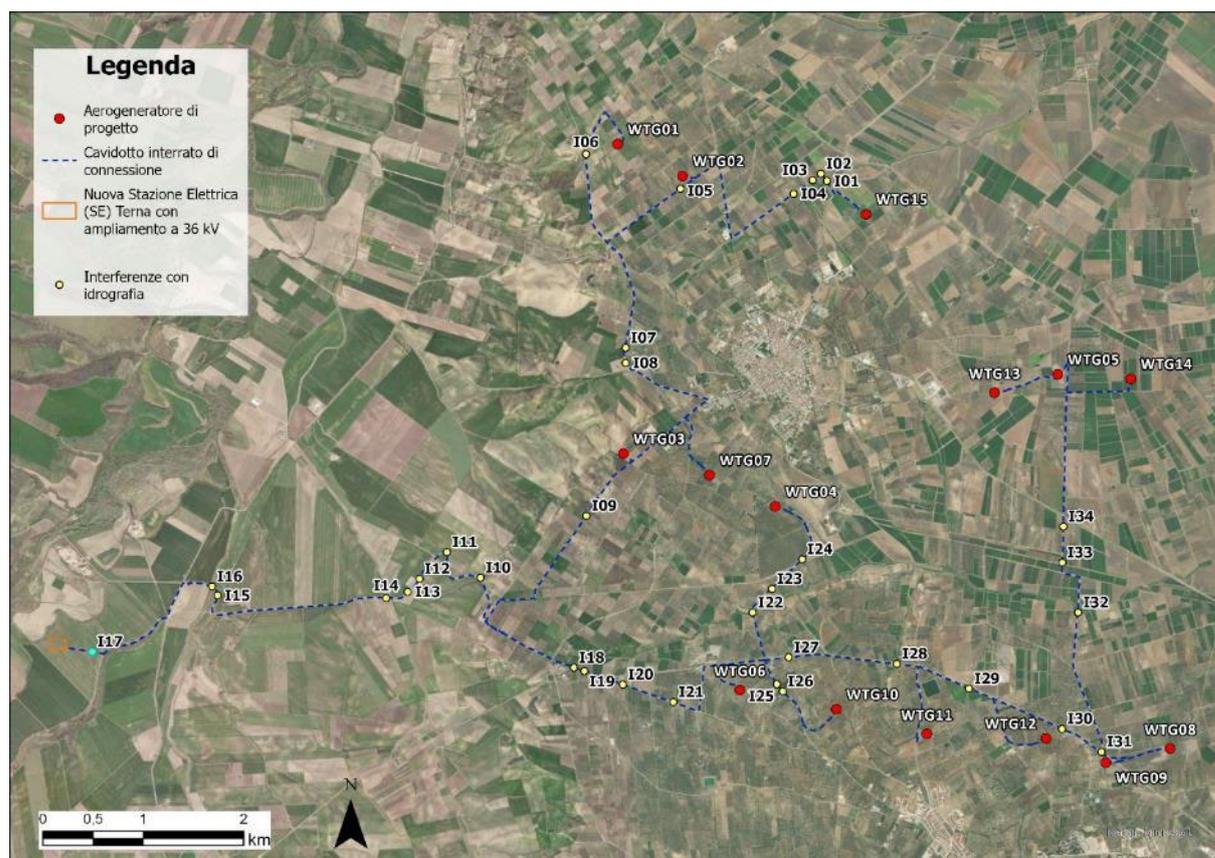


Figura 3.10: Interferenze della linea di connessione con l'idrografia

Al fine di superare le interferenze segnalate, si prevede di adottare due tipologie di soluzioni tecniche:

- TOC (Trivellazione orizzontale controllata).
- Scavo a cielo aperto, costruzione del nuovo manufatto e ripristino.

3.8 PLINTI DI FONDAZIONE

I plinti di fondazione in calcestruzzo armato hanno la funzione di scaricare sul terreno il peso proprio e quello del carico di vento dell'impianto di energia eolica. Ad opera ultimata la fondazione risulterà totalmente interrata con materiale di cava o terra di riporto proveniente dagli scavi opportunamente rullata e compattata se ritenuta idonea, sulla superficie della terra verrà disposto uno strato di ghiaietto che ne permetterà il drenaggio superficiale e quindi la carrabilità. Le fondazioni saranno realizzate con calcestruzzo avente classe di resistenza variabile, C35/45 per il getto della prima fase e C45/55 per il

getto della seconda (sopralzo), come indicato nella relazione di calcolo preliminare e negli elaborati di progetto (vedi tav 3247_5893_QQRTM_PFTE_T05_Rev0_TIPOLOGICO FONDAZIONI). Il getto della fondazione verrà realizzato su uno strato di magrone di pulizia con classe di resistenza C10/15 dello spessore minimo di 10 cm. Le armature saranno costituite da acciaio ad aderenza migliorata B450C.

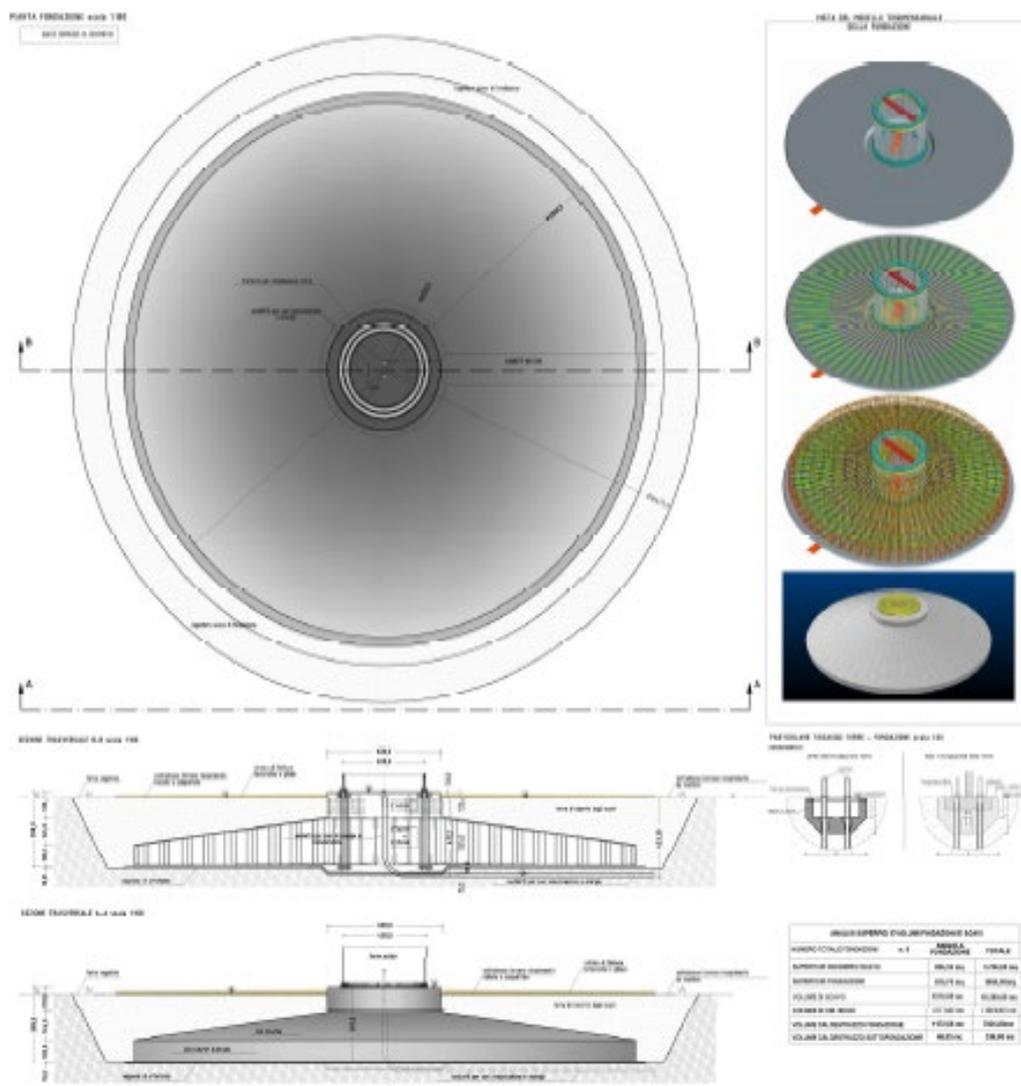


Figura 3.11 – Pianta e sezione tipo fondazioni

In questa fase di Progetto è stato previsto un plinto a base circolare del diametro di 23 m, con altezza massima di circa 3.86 m (3,50 m + 0,36 m nella parte centrale), posato ad una profondità massima di 3,37 m circa dal piano campagna finito e sporgente circa 13 cm dal piano finito. Il plinto di fondazione è composto, al netto dell'approfondimento centrale di posa dell'Anchor Cage e del magrone di fondazione, da una parte inferiore cilindrica (h = 1,80 m), una intermedia troncoconica (h = 0,60 m), ed una superiore cilindrica di altezza 1,10 m (sopralzo o colletto) che sporge dal piano campagna di circa 13 cm. Il sistema di connessione torre-fondazione è costituito da un doppio anello di tirafondi ad alta resistenza collegati inferiormente con una flangia circolare ed annegati nel calcestruzzo della fondazione e superiormente collegati a quella del primo concio della torre. Il colletto terminale alto 1,10 m permetterà oltre che di garantire la sporgenza da terra di 13 cm, anche di mantenere il grosso della fondazione interrato di 1 m sotto il piano di campagna. Tale geometria consentirà, a fine vita in fase di dismissione, con semplici e minime operazioni di demolizione del solo sopralzo, di ottenere, come richiesto dalla normativa, un interrimento di almeno un metro della fondazione residua. Per la

realizzazione del plinto di fondazione sarà effettuato uno scavo di profondità pari a 3,50 m rispetto al piano di campagna finito, accresciuto nella parte centrale di ulteriori 36 cm. La superficie di ingombro della fondazione è pari a circa 415 mq. Per il dimensionamento si è stato ipotizzato un aerogeneratore della potenza di 6,6 MW avente un'altezza massima del mozzo di 134 m dal piano di campagna e un diametro massimo del rotore di 172 m.

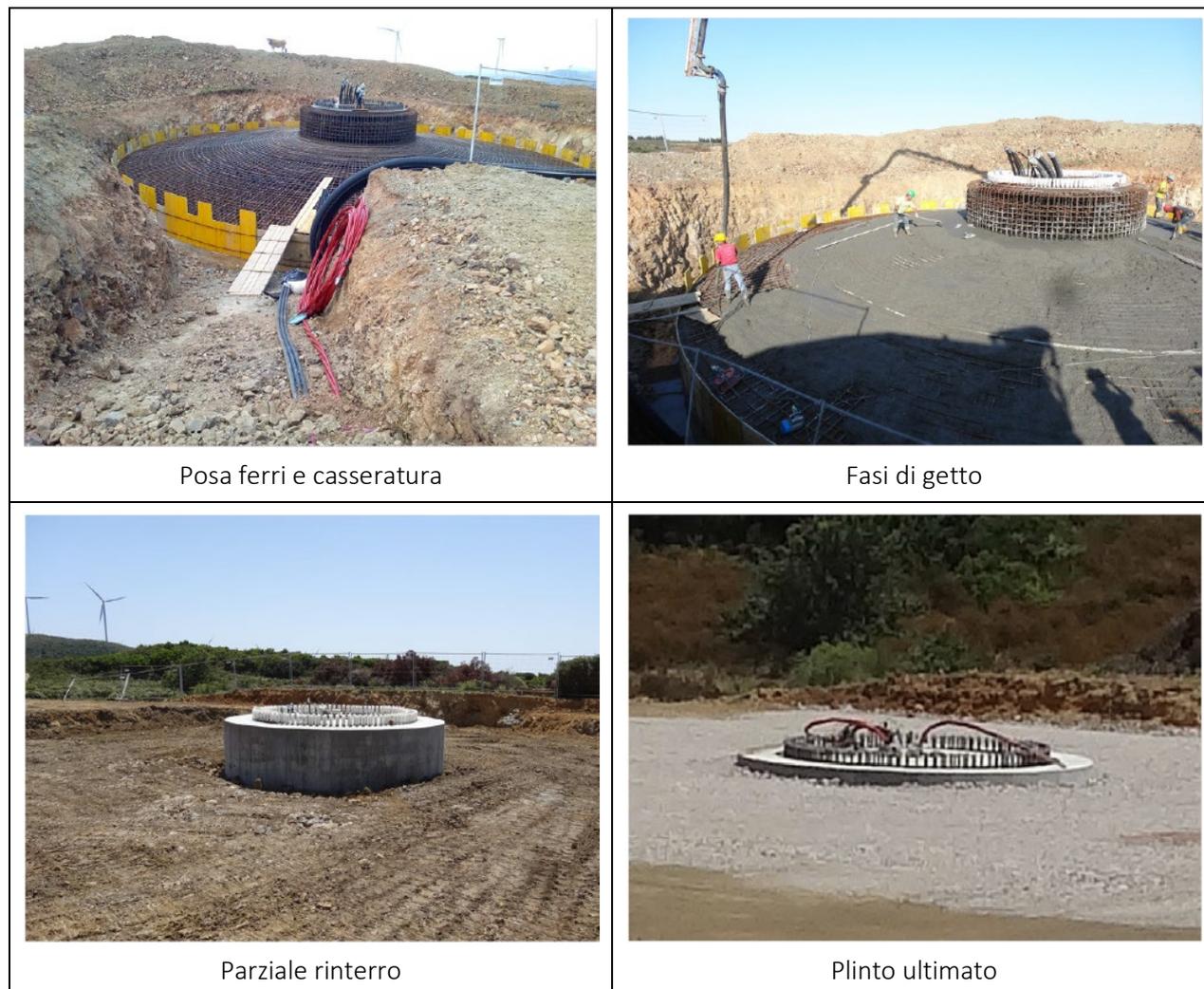
Il plinto sopra descritto poggerà su pali trivellati in c.a. con classe di resistenza C25/30 del diametro nominale di 1000mm e lunghezza pari a 25 m. I pali saranno disposti in modo radiale ad una distanza di 9,5 m dal centro della fondazione. L'ancoraggio della torre alla fondazione garantirà la trasmissione sia delle forze che dei momenti agenti lungo tutte e tre le direzioni del sistema di riferimento adottato. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione di calcolo preliminare e agli elaborati grafici di riferimento.

Tutti i calcoli eseguiti e la relativa scelta dei materiali, sezioni e dimensioni andranno verificati in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche sostanziali per garantire i necessari livelli di sicurezza o per rendersi consoni a modifiche subite nei tempi dell'iter autorizzativo.

Pertanto, quanto riportato nel presente progetto, potrà subire variazioni in fase di progettazione esecutiva, fermo restando le dimensioni di massima del sistema fondazionale.

Nella seguente immagine si riportano alcuni esempi delle fasi di costruzione dei plinti.





Nella fondazione verranno alloggiate anche le tubazioni in pvc corrugato per i cavidotti e le corde di rame per i collegamenti della messa terra. Alla fine delle lavorazioni i basamenti dovranno risultare totalmente interrati e l'unica parte che dovrà emergere, per circa 13 cm, sarà il colletto in calcestruzzo che ingloba la ghiera superiore, alla quale andrà fissato il primo elemento tubolare della torre.

3.9 AEROGENERATORI

Un aerogeneratore ha la funzione di convertire l'energia cinetica del vento prima in energia meccanica e successivamente in energia elettrica.

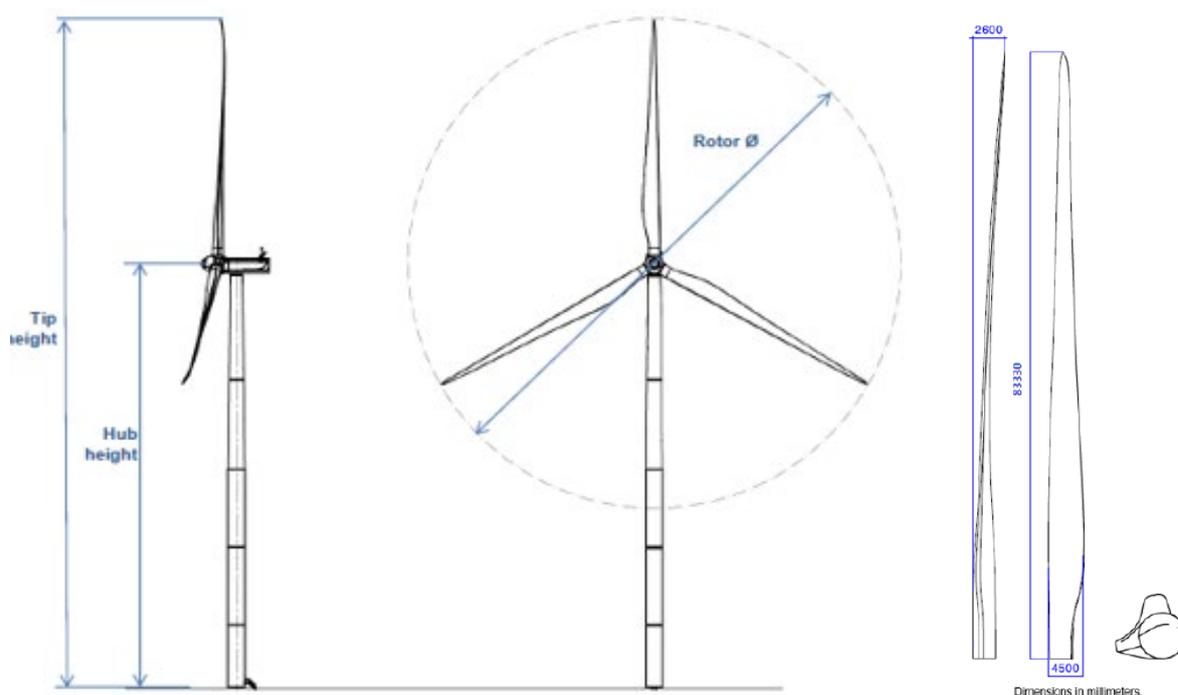
Sostanzialmente un aerogeneratore è così composto:

- Un rotore, nel caso in esame a tre pale, per intercettare il vento
- Una "navicella" in cui sono alloggiati tutte le apparecchiature per la produzione di energia
- Un fusto o torre che ha il compito di sostenere gli elementi sopra descritti (navicella e rotore) posizionandoli alla quota prescelta in fase di progettazione

In questa fase progettuale l'aerogeneratore utilizzato per le diverse verifiche ha una potenza nominale di 6,6 MW ad asse orizzontale. Le principali caratteristiche dimensionali sono le seguenti:

- Altezza hub al mozzo = 134 m
- diametro rotore = 172 m
- altezza massima = 220 m

Di seguito si riporta uno schema grafico dell'aerogeneratore e le principali caratteristiche della turbina EnVentus™V172-6.6 MW, modello prescelto in questa fase, desunte dalle specifiche tecniche del produttore. Si precisa, tuttavia, che la tipologia di aerogeneratore individuata per le elaborazioni progettuali potrà variare nella fase esecutiva in base alle migliori soluzioni tecnologiche offerte dal mercato dell'energia eolica in tale periodo. Si intendono comunque fisse e invariabili le caratteristiche dimensionali.



Tip height=220m; hub height=134m; rotor diameter=172m; blade length≈84 m



Figura 3.12 - Struttura aerogeneratore

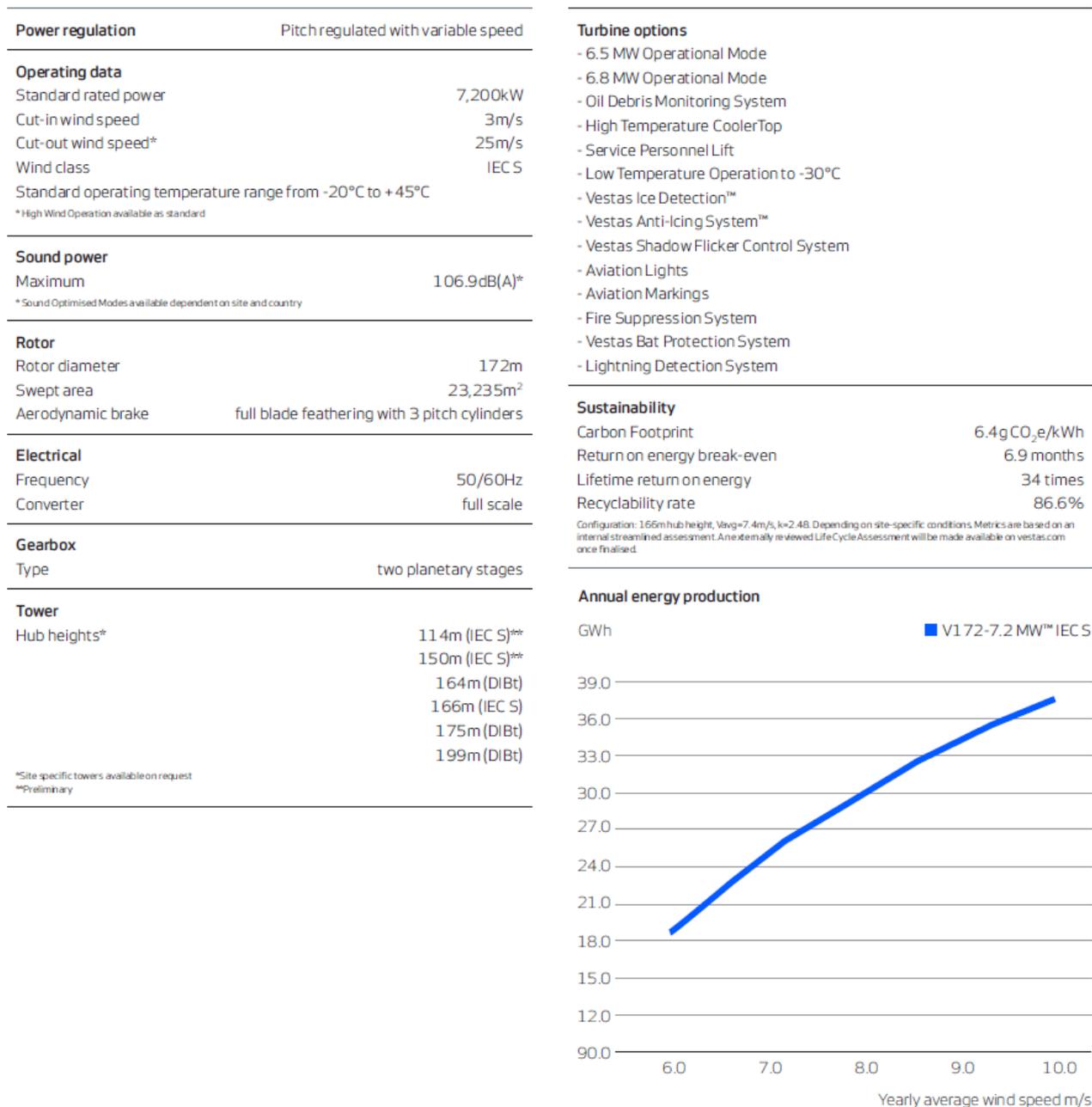


Figura 3.13 – principali caratteristiche turbina di progetto

3.10 OPERE IDRAULICHE

A completamento delle opere sopra descritte, verranno realizzate una serie di opere idrauliche per garantire il deflusso delle acque meteoriche e/o dare continuità all'idrografia esistente.

In particolare verranno realizzati:

- **Fossi di guardia** a corredo delle piazzole e delle strade di nuova realizzazione: verranno realizzati in scavo con una sezione trapezoidale di larghezza e profondità variabile in funzione della portata di progetto e sponde inclinate di 45°. Lo scopo di tali fossi è quello di permettere il deflusso dell'intera portata di progetto, relativa a un tempo di ritorno di 30 anni per le piazzole permanenti e per le strade, ed un tempo di ritorno di 2 anni per le piazzole di cantiere. Essi,



inoltre, favoriscono la riduzione dei picchi di deflusso, l'infiltrazione e il rallentamento dei flussi, a seconda della pendenza.

- **Trincee drenanti:** per le piazzole permanenti si prevede inoltre l'installazione di trincee drenanti, con l'obiettivo di ridurre i picchi di deflusso che gravano sullo scarico finale con conseguente erosione potenziale. Inoltre, le trincee drenanti riducono il carico inquinante, sfruttando i processi naturali di abbattimento degli stessi, andando a contribuire alla riduzione dell'impatto ambientale delle opere di progetto. Le trincee drenanti saranno costituite da scavi riempiti con materiale con ottima capacità drenante del tipo ghiaia/ciottolato.
- **Tubazioni in HDPE** sotto il piano stradale di nuova realizzazione: raccordandosi ai fossi di guardia di progetto, hanno lo scopo di smaltire il deflusso verso i punti di scarico per assicurare un'interferenza con l'idrografia esistente quanto più minima tra ante- e post-operam.
- **Protezioni antiersive locali e dissipazioni in pietrame** in corrispondenza dei punti di scarico.
- **Scatolari in c.a. carrabili:** sono previsti in corrispondenza di interferenze tra corsi d'acqua esistenti e viabilità di progetto per garantire un corretto funzionamento con eventi meteorici con tempi di ritorno pari a 100 anni.
- **Riprofilatura dell'alveo e posa di pietrame di protezione** come opera di rinforzo strutturale delle sponde in corrispondenza dei punti di attraversamento: tali interventi hanno lo scopo di prevenire fenomeni erosivi contrastando l'azione idrodinamica della corrente e di ridurre eventuali fenomeni di instabilità gravitativa.

Si rimanda alla relazione idraulica (Rif. Studio di Impatto Ambientale – All. 15 Studio di compatibilità idraulico-idrologico) per una descrizione più dettagliata di tali opere.

3.11 CAVIDOTTI

Saranno realizzati tracciati di connessione mediante linee di cavo interrato.

I cavidotti in progetto interesseranno le linee di collegamento tra una nuova Stazione TERNA e le turbine del parco eolico, e possono essere divisi in tre sezioni:

- Collegamento nuova Stazione TERNA → Cabina di Connessione (circa 1,6 km)
- Collegamento Cabina di Connessione → Cabina di Smistamento (circa 4,4 km)
- Collegamento Cabina di Smistamento → Turbine (circa 31,6 km)

I tracciati di connessione sono riportati nell'elaborato grafico allegato al progetto denominato "3247_5893_QQRTM_PFTE_R11_T03_Rev0_PLANIMETRIA CAVIDOTTI SU CTR E SEZIONI TIPO" e nelle successive figure.

I cavidotti di collegamento saranno realizzati lungo tracciati stradali esistenti e/o nuovi tratti in progetto. Oltre alle piste di nuova realizzazione, che uniranno le varie piazzole degli aerogeneratori con le strade pubbliche esistenti, si dovranno percorrere tratti delle strade interne al parco e ulteriori tratti di strade esterne. Il tracciato dell'elettrodotto interrato è stato studiato al fine di assicurare il minor impatto possibile sul territorio, prevedendo il percorso all'interno delle sedi stradali esistenti e di progetto, attraversando invece i terreni agricoli al di fuori delle strade solo per un breve tratto.

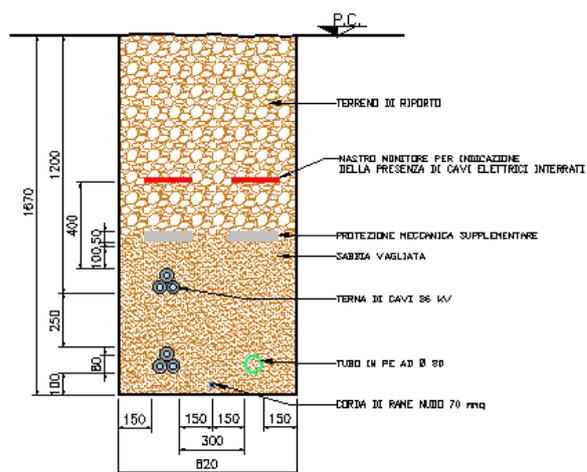
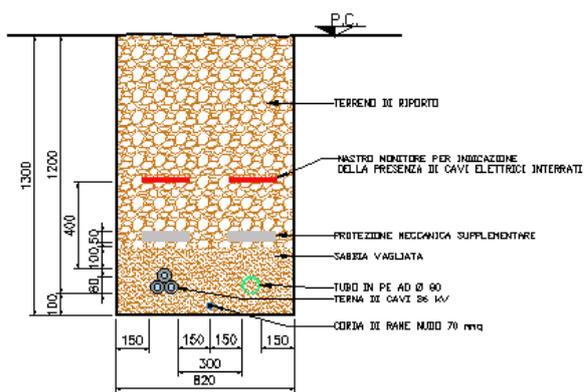
Nel caso di posa su strada esistente, l'esatta posizione del cavidotto rispetto alla carreggiata sarà opportunamente definita in sede di sopralluogo con l'Ente gestore in funzione di tutte le esigenze richieste dallo stesso; pertanto, il percorso su strada esistente (rispetto alla carreggiata), indicato negli elaborati progettuali, è da intendersi indicativo.



Figura 3.14 – tracciato cavidotto (verde=1 terna; rosso=2 terne; ciano=3 terne; arancio=4 terne; viola=5 terne; giallo=6 terne)

SEZIONE "A"

SEZIONE "B"



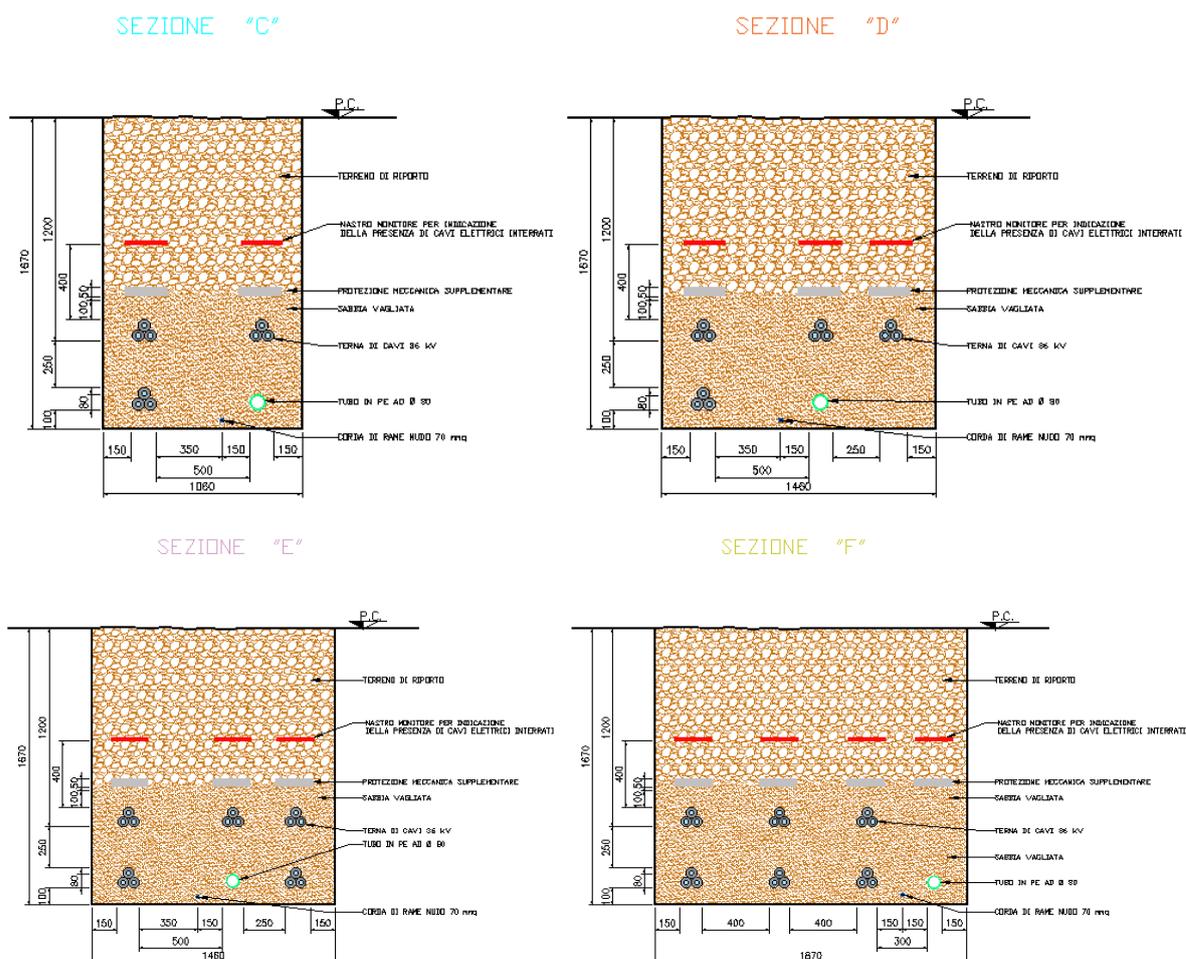


Figura 3.15 – sezioni tipo cavidotto

Sarà realizzata utilizzando cavi unipolari del tipo ARE4H5E (o equivalente) con conduttore in alluminio, con formazione unipolare. Le caratteristiche elettriche di portata e resistenza dei cavi in alluminio sono riportate nella figura seguente (portata valutata per posa interrata minima a 1,2 m di profondità, temperatura del terreno di 30° C e resistività termica del terreno di 1,5 K m /W).

Tabella 3.2: Sezioni e caratteristiche cavi elettrici

Sezione [mm ²]	Portata [A]	Resistenza [Ohm/km]
150	328	0,262
500	643	0,084
630	735	0,061

Per il collegamento dei 15 aerogeneratori e per la connessione fra le cabine e la SE sarà necessario realizzare circa 37,6 km m di cavidotti interrati con una profondità minima di 1,30 m e massima di 1,7 m circa ed una larghezza compresa tra circa 0,8 m circa 1,90 m.

Nella seguente tabella si riassumono i vari tratti di cavidotto con i dati precedentemente descritti.

Tabella 3.3: segmenti cavidotto

SEGMENTO	N° TERNE	SEZIONE (B x H) (m)	LUNGHEZZA (m)	TIPOLOGIA STRADA	FINITURA
T01	4	Tipo D (1,46 x 1,67)	1595,83	Esistente	Sterrato+Asfalto
T02	4	Tipo D (1,46 x 1,67)	4389,77	Esistente	asfalto
T03	4	Tipo D (1,46 x 1,67)	2507,85	Esistente	asfalto
T04	3	Tipo C (1,06 x 1,67)	138,97	Nuova pista	sterrato
T05	3	Tipo C (1,06 x 1,67)	720,50	Esistente	asfalto
T06	1	Tipo A (0,82 x 1,30)	698,78	Esistente+Nuova pista	sterrato
T07	2	Tipo B (0,82 x 1,67)	2534,55	Esistente	asfalto
T08	3	Tipo C (1,06 x 1,67)	1783,88	Esistente+Nuova pista	Asfalto+sterrato
T09	1	Tipo A (0,82 x 1,30)	1097,84	Esistente	sterrato
T10	1	Tipo A (0,82 x 1,30)	2816,27	Esistente+Nuova pista	sterrato
T11	6	Tipo F (1,87 x 1,67)	2775,50	Esistente	Sterrato
T12	3	Tipo C (1,06 x 1,67)	492,90	Nuova pista	sterrato
T13	5	Tipo E (1,46 x 1,67)	397,93	Esistente	asfalto
T14	2	Tipo B (0,82 x 1,67)	1076,30	Esistente+Nuova pista	Asfalto+sterrato
T15	1	Tipo A (0,82 x 1,30)	2195,18	Esistente+Nuova pista	Asfalto+sterrato
T16	4	Tipo D (1,46 x 1,67)	1536,49	Esistente	sterrato
T17	3	Tipo C (1,06 x 1,67)	914,38	Esistente+Nuova pista	Asfalto+sterrato
T18	3	Tipo C (1,06 x 1,67)	826,61	Esistente	sterrato
T19	2	Tipo B (0,82 x 1,67)	1106,81	Esistente+Nuova pista	Asfalto+sterrato
T20	3	Tipo C (1,06 x 1,67)	1195,82	Esistente	Sterrato
T21	1	Tipo A (0,82 x 1,30)	324,76	Nuova pista	sterrato
T22	2	Tipo B (0,82 x 1,67)	284,53	Nuova pista	sterrato
T23	1	Tipo A (0,82 x 1,30)	396,76	Nuova pista	sterrato
T24	2	Tipo B (0,82 x 1,67)	3814,44	Esistente	asfalto
T25	2	Tipo B (0,82 x 1,67)	761,16	Esistente	Sterrato
T26	1	Tipo A (0,82 x 1,30)	504,99	Esistente+Nuova pista	sterrato
T27	1	Tipo A (0,82 x 1,30)	691,52	Nuova pista	sterrato

(*) è previsto un tratto di circa 60 m da realizzare in T.O.C.



Lo scavo ospiterà, da 1 a 6 terne di cavi unipolari in formazione tripolare di tipo adatto per posa direttamente interrata, 1 tubo dal diametro di 80 mm per la rete di controllo degli aerogeneratori e una corda di rame nudo di sezione 70 mm².

La corda di rame nuda succitata percorrerà l'intera lunghezza dei cavidotti e si collegherà all'anello della rete di terra di ciascun aerogeneratore presente nel parco.

Salvo particolari impedimenti, lo scavo del cavidotto verrà realizzato ad una delle estremità della sede stradale.

Di seguito si riassumono le principali fasi esecutive:

- Apertura dello scavo a sezione obbligata (profondità minima di 1,30 m massima 1,67 m e larghezza variabile tra 0,8 m e 1,90 m circa);
- Stesura di un primo strato di sabbia (circa 10 cm);
- Posa in opera dei vari cavi alle diverse quote di progetto e ultimazione ricoprimento con sabbia vagliata;
- Stesura di un secondo strato di sabbia (circa 10 cm);
- Posa di una protezione meccanica supplementare realizzata con gettata di magrone (circa 5 cm);
- Rinterro parziale con materiale proveniente dagli scavi con inframezzati nastri segnalatori;
- Posa del pacchetto di rifinitura in funzione della tipologia della superficie (se richiesto sulle strade asfaltate).

Per maggiori e più precise informazioni si rimanda alle relazioni e agli elaborati grafici dedicati alla connessione.

3.12 SISTEMA DI CONNESSIONE

Il parco in esame, costituito da N° 15 aerogeneratori, sarà collegato alla rete elettrica nazionale. La connessione sarà garantita da un cavidotto interrato a 36 kV che si allaccerà all'ampliamento a 36 kV della nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN di riferimento.

La soluzione ipotizzata per la connessione prevede che l'impianto eolico sia collegato in antenna a partire dal punto di allaccio disponibile all'interno dell'ampliamento della Stazione Elettrica (SE) Terna di futura realizzazione.

I cavidotti saranno installati all'interno di scavi in trincea (vedi paragrafo precedente) principalmente lungo la viabilità esistente e lungo le piste di nuova realizzazione a servizio del parco eolico.

Partendo dalle condizioni a contorno individuate nel paragrafo, si sono studiate le caratteristiche dell'impianto elettrico con l'obiettivo di rendere funzionale e flessibile l'intero parco eolico, gli aerogeneratori sono stati collegati con soluzione "entra-esce". Gli aerogeneratori sono stati raggruppati in funzione del percorso dell'elettrodotto, per contenere le perdite ed ottimizzare la scelta delle sezioni dei cavi stessi.

I percorsi delle linee, illustrati negli elaborati grafici, potranno essere meglio definiti in fase esecutiva.

All'atto dell'esecuzione dei lavori, i percorsi delle linee elettriche saranno accuratamente verificati e definiti in modo da:

- evitare interferenze con strutture, altri impianti ed effetti di qualunque genere;
- evitare curve inutili e percorsi tortuosi;
- assicurare una facile posa del cavo;
- effettuare una posa ordinata e ripristinare la condizione ante-operam.

Il percorso di ciascuna linea della rete di raccolta è stato individuato sulla base dei seguenti criteri:



- minima distanza;
- massimo sfruttamento degli scavi delle infrastrutture di collegamento da realizzare;
- migliore condizione di posa (ossia, in presenza di forti dislivelli tra i due lati della strada, si è cercato di evitare la posa dei cavi elettrici dal lato più soggetto a frane e smottamenti contenendo, comunque, il numero di attraversamenti).

Per le reti presenti in questo progetto non è previsto alcun passaggio aereo.

3.13 CABINE DI PROGETTO

All'interno dell'area di progetto sono state individuate due aree all'interno delle quali saranno installate le due cabine in progetto.

La cabina di Connessione avrà la funzione di raccogliere le linee elettriche e in fibra ottica provenienti dall'impianto. La cabina, esercita a livello di tensione 36 kV, avrà dimensioni indicative in pianta di circa 36,30 x 8,70 m e sarà suddivisa in 3 locali distinti: sala quadri 36 kV, vano misure, sala quadri BT e controllo. Nella sala quadri 36 kV saranno presenti i quadri con le celle di sezionamento in arrivo e partenza; il vano misure conterrà tutti gli apparati per effettuare le misure da parte del gestore della rete; la sala quadri BT e controllo avrà all'interno i quadri BT per l'alimentazione dei carichi ausiliari o piccoli carichi locali lungo il tracciato di connessione, oltre a tutte le apparecchiature per il teledistacco e il telecontrollo dell'impianto da parte dell'ente fornitore.

La cabina di Smistamento avrà la funzione di raggruppare i cluster dell'impianto eolico. Tale cabina, avrà dimensioni indicative in pianta di circa 36,30 x 8,70 m e sarà suddivisa in 3 locali distinti: sala quadri, sala trasformatori ausiliari, sala quadri BT e controllo. Nella sala quadri saranno presenti i quadri con le celle di sezionamento in arrivo e partenza; la sala trasformatori avrà all'interno un trasformatore per l'alimentazione dei carichi ausiliari; la sala quadri BT e controllo avrà all'interno i quadri BT per l'alimentazione dei carichi ausiliari o piccoli carichi locali lungo il tracciato di connessione oltre agli apparati necessari per la connessione tramite fibra ottica delle WTG in progetto alla cabina di Connessione.

Adiacente alla Cabina di Connessione potrà essere realizzato un ampliamento, della superficie in pianta di circa 195 mq con la funzione di magazzino e deposito rifiuti.

Le cabine dovranno essere allestite in funzione delle scelte tecnologiche che saranno fatte in fase esecutiva e costruttiva, tale allestimento dovrà rispettare tutte le prescrizioni dell'ente fornitore che saranno stabilite tramite regolamento di esercizio e le norme tecniche in vigore durante la fase esecutiva.

Dal punto di vista costruttivo, le cabine elettriche saranno di tipo gettate in opera o prefabbricate e dovranno essere fornite di vasca di fondazione con formetrie dedicate al passaggio dei vari cavi. Anche tali vasche potranno essere di tipo prefabbricato in c.a.v. o gettate in opera. Le strutture dovranno essere realizzate in rispondenza alle specifiche di Costruzione dell'ente gestore della rete ed alle Norme Tecniche di Costruzione vigenti. Le vasche dovranno essere realizzate in monoblocco in modo da creare una vasca stagna sottostante tutto il locale. Appositi connettori in acciaio inox, annegati nel calcestruzzo, permettono il collegamento interno-esterno alla rete di terra. Nel caso di vasche prefabbricate, queste saranno poggiate su platee in c.a. gettate in opera dello spessore minimo di 20 cm.

Nelle seguenti figure si riportano due esempi tipici delle cabine sopra descritte.

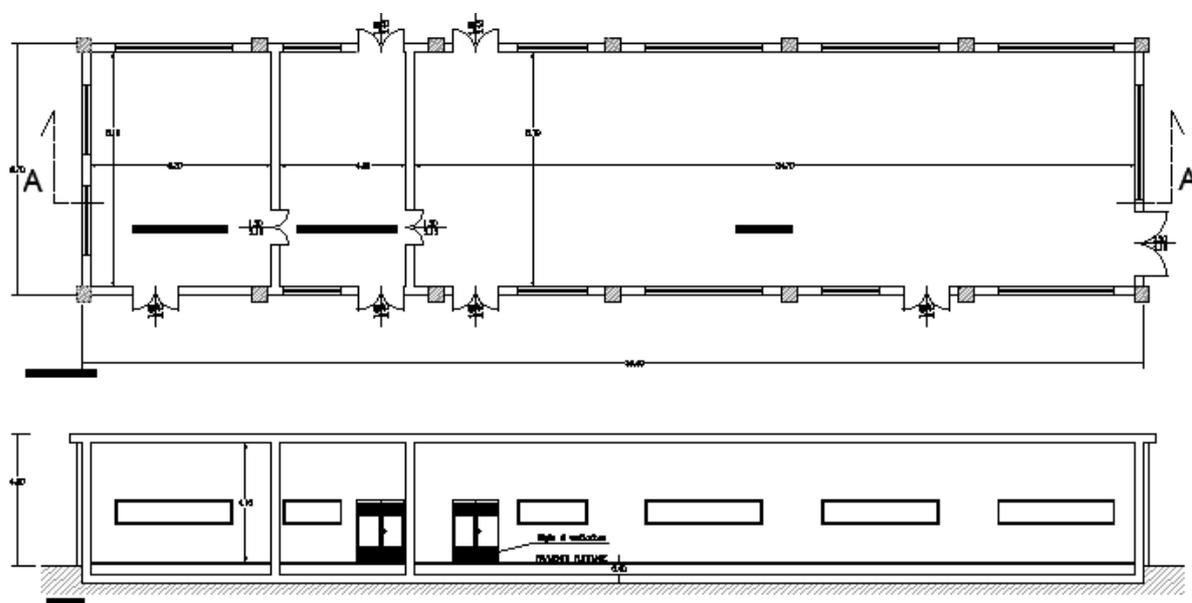


Figura 3.16 – tipologico cabine