

Febbraio 2024

SKI 12 S.R.L.

VIA CARADOSSO 9 – 20123 Milano (MI)

C.F. 11948030967

**WIND FARM “TRONCO” IMPIANTO EOLICO DA
52,8 MW**

LOCALITÀ TRONCO

**COMUNI DI SERRACAPRIOLA e TORREMAGGIORE
(FG)**

ELABORATI TECNICI DI PROGETTO

ELABORATO R01

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progettista

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

Coordinamento

Eleonora Lamanna

Matteo Lana

Lorenzo Griso

Francesca Casero

Codice elaborato

2800_5528_TRN_PFTE_R01_Rev0_RTG.docx

Marntana

Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2800_5528_TRN_PFTE_R01_Rev0_RTG.docx	02/2024	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 Corrà	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 Piscceda	Esperto in Discipline Elettriche	
Michele Dessì	Ingegnere Elettrico – Progettazione Elettrica	
Fabio Loviselli	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	
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	Dati Territoriali – Esperto GIS	
Davide Molinetti	Esperto GIS	
Carlo Brunetti	Esperto GIS	
Samuele Pescinato	Esperto GIS	
Sebastiano Muratore	Archeologo	Archeologo di Prima Fascia n.3113 del MIC
Salvatore Lo Bianco	Archeologo	
Stefano Paoletti	Agronomo	Ord. Agronomi Prov. FI Sez. A n. 1068

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
1.2 INQUADRAMENTO URBANISTICO	7
1.3 INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO E STORICO CULTURALE	7
1.4 INQUADRAMENTO CATASTALE.....	13
1.5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	14
1.5.1 Aspetti geomorfologici	14
1.5.2 Aspetti geologici ed idrogeologici	16
1.6 STRATIGRAFIA DEI TERRENI DI FONDAZIONE	20
1.7 CARATTERISTICHE SISMICHE.....	21
1.8 INQUADRAMENTO IDRAULICO	21
1.9 RICOGNIZIONE DEI SITI A RISCHIO POTENZIALE DI INQUINAMENTO.....	24
2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	25
2.1 INTERVENTI IN PROGETTO	25
2.2 ACCESSIBILITÀ AL PARCO	26
2.3 VIABILITÀ DI ACCESSO ALLE WTG	27
2.4 PIAZZOLE DI MONTAGGIO	31
2.5 INTERFERENZE	34
2.6 AREA DI CANTIERE TEMPORANEA.....	35
2.7 PLINTI DI FONDAZIONE	35
2.8 AEROGENERATORI.....	38
2.9 CAVIDOTTI.....	41
2.10 SISTEMA DI CONNESSIONE	44
2.11 CABINE DI PROGETTO	45



1. PREMESSA

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un nuovo Parco Eolico della potenza complessiva di **52,8 MW**, che prevede l'installazione di **n. 8 aerogeneratori da 6,6 MW** da installarsi nel territorio comunale di Serracapriola e Torremaggiore in provincia di Foggia. Le relative opere di connessione, oltre ai comuni già citati interesseranno anche il territorio del comune di Rotello (CB).

La Società Proponente è la SKI 12 S.R.L., con sede legale in Via Cardoso 9, 20123 Milano (MI).

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 elaborata prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN 380/150 kV di Rotello. Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Nel suo complesso il parco di progetto sarà composto:

- da N° 8 aerogeneratori della potenza nominale di 6,6 MW ciascuno;
- dalla viabilità di servizio interna realizzata in parte ex-novo e in parte adeguando strade comunali e/o 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 Generale** del progetto.

1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO

Il parco eolico in progetto si estende prevalentemente nella provincia di Foggia e prevede l'installazione di n. 8 aerogeneratori territorialmente così collocati:

- n. 2 aerogeneratori nel comune di Torremaggiore;
- n. 6 aerogeneratori nel comune di Serracapriola.

Le opere di connessione interesseranno, oltre ai comuni già citati, anche i territori comunali di Rotello, nella provincia di Campobasso, nella regione Molise (Figura 1-1).

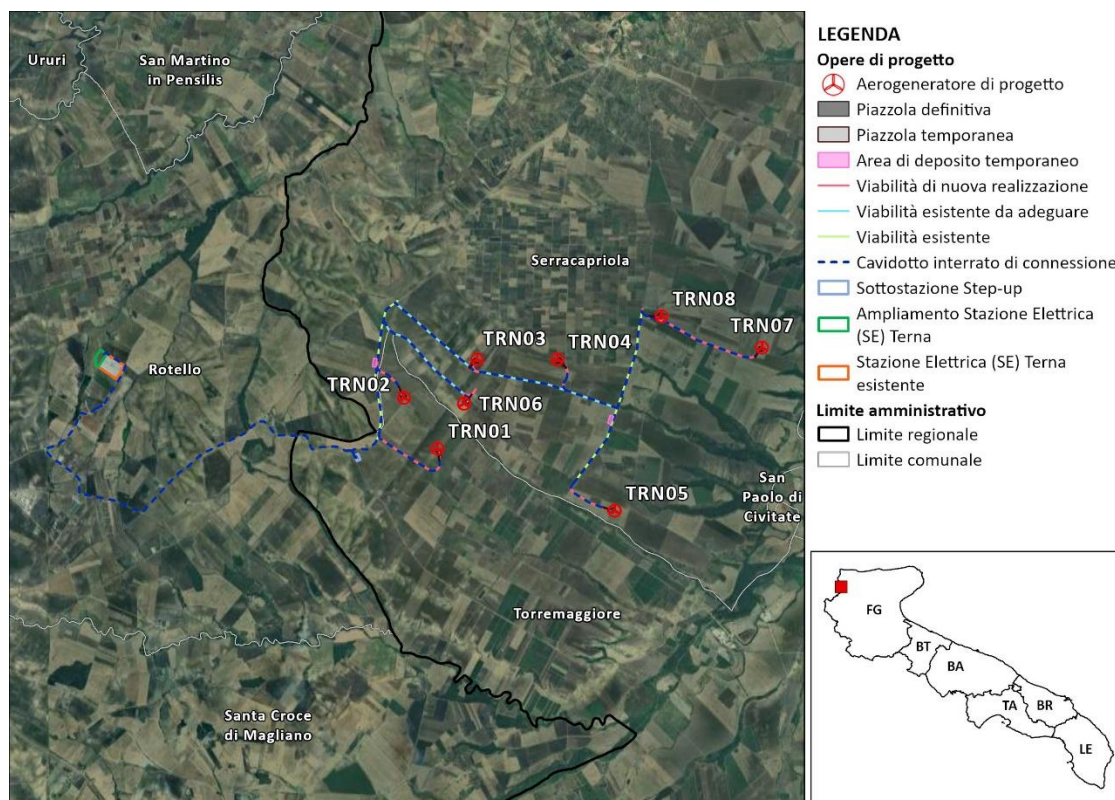


Figura 1-1 Localizzazione a scala regionale, provinciale e comunale dell'impianto proposto

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	
	Longitudine E	Latitudine N
TRN01	15,1272493	41,7467489
TRN02	15,1214560	41,7533523
TRN03	15,1341832	41,7583329
TRN04	15,1480929	41,7583206
TRN05	15,1579445	41,7385370
TRN06	15,1318711	41,7525791
TRN07	15,1832346	41,7592473
TRN08	15,1662730	41,7638712

L'accesso al sito avverrà mediante strade esistenti a carattere nazionale e regionale partendo dal porto di Manfredonia (FG) 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).

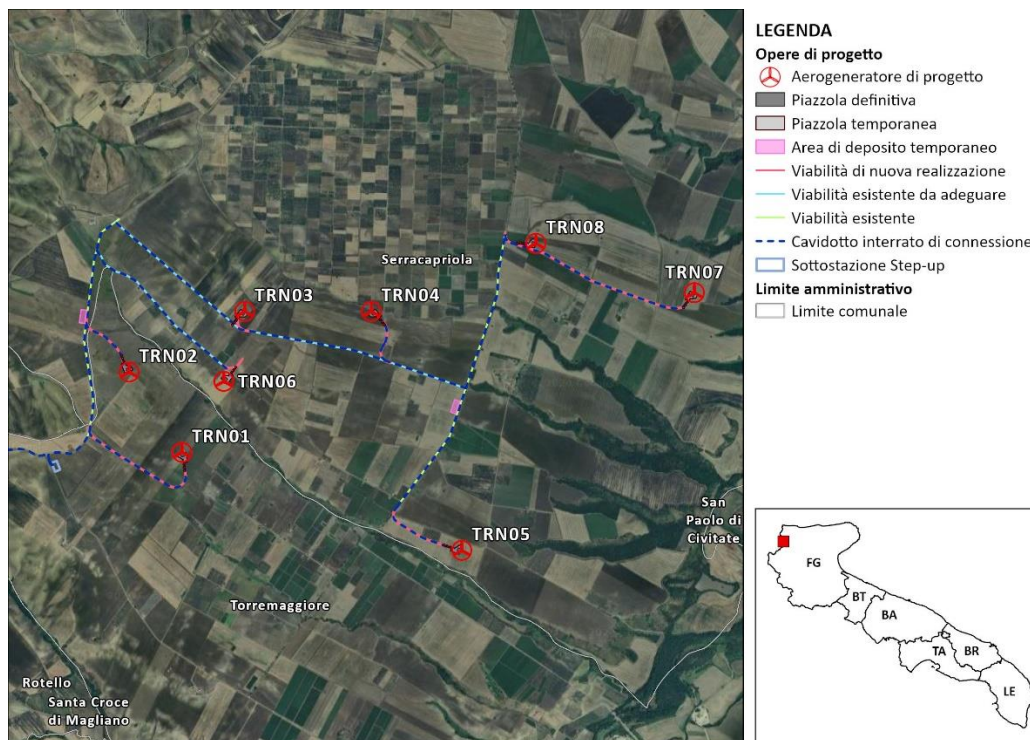


Figura 1-2 Inquadramento della viabilità di progetto

1.2 INQUADRAMENTO URBANISTICO

Dal punto di vista urbanistico, gli strumenti urbanistici locali dei territori comunali interessati dalla presenza delle opere di progetto [WTGs e relative aree di ingombro, viabilità (viabilità esistente da adeguare e viabilità di nuova realizzazione) e cavidotto interrato di connessione] sono:

- Il Piano Urbanistico Generale del Comune di Serracapriola, dove ricadono sei delle WTGs in progetto e parte del cavidotto interrato di connessione;
- Il Piano Urbanistico Generale del Comune di Torremaggiore, dove ricadono due delle WTGs in progetto e parte del cavidotto interrato di connessione;
- Il Piano di Fabbricazione (PdF) del Comune di Rotello, dove ricade l'ultima parte del cavidotto e la stazione Terna;

Si rimanda alla Relazione Urbanistica 2800_5528_TRN_PFTE_R06_Rev0_RU, per la trattazione completa della pianificazione urbanistica.

1.3 INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO E STORICO CULTURALE

L'area di progetto ricade quasi completamente nella Provincia di Foggia, in particolare nei territori comunali di Serracapriola e Torremaggiore, all'interno dell'ambito paesaggistico del Subappennino n. 2 Monti Dauni, nello specifico nella figura territoriale e paesaggistica 2.1 "La bassa valle del Fortore e il sistema dunale".

Dall'analisi della Struttura Idrogeomorfologica relativa al PPTR della Regione Puglia, emerge che:

- Il cavidotto interrato di connessione, solo un breve tratto, risulta all'interno di un'area denominata "Ulteriori Contesti di Paesaggio – Versanti con pendenza al 20%".
- Un piccolo tratto della viabilità esistente da adeguare ricade all'interno di un'area denominata "Ulteriori Contesti di Paesaggio – Connessione RER".
- Il cavidotto interrato di connessione attraversa:

- In prossimità della TRN08, la fascia di rispetto di 150 m del Vallone Sant'Andrea
- In prossimità dell'area di deposito temporaneo, la fascia di rispetto di 100 m della RER denominata "V. pezza Amendola"

Dall'analisi della Struttura Ecosistemica e Ambientale, relativa al PPTR della Regione Puglia, emerge che:

- Un piccolo tratto della viabilità esistente da adeguare ricade all'interno di un'area denominata "Ulteriori Contesti di Paesaggio – Rispetto Boschi".
- Un piccolo tratto del tracciato del cavidotto ricade all'interno di un'area denominata "Ulteriori Contesti di Paesaggio – Rispetto Boschi".

Dall'analisi della Struttura Antropica e storico-culturale relativa al PPTR della Regione Puglia, emerge che:

- L'area di sorvolo della TRN05 ricade all'interno della fascia di rispetto dei siti storico culturali.
- Il cavidotto interrato di connessione, in un solo punto ricade all'interno della fascia di rispetto dei siti storico culturali.

Per quanto riguarda i beni tutelati ai sensi dell'articolo 142 del D.lgs. 42/2004, come mostrato nella precedente Figura 1.3, le WTGs di progetto non ricadono all'interno delle perimetrazioni delle aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. 42/2004. L'aerogeneratore più prossimo risulta essere TRN07, ubicato a circa 262 m da un'area boscata tutelata.

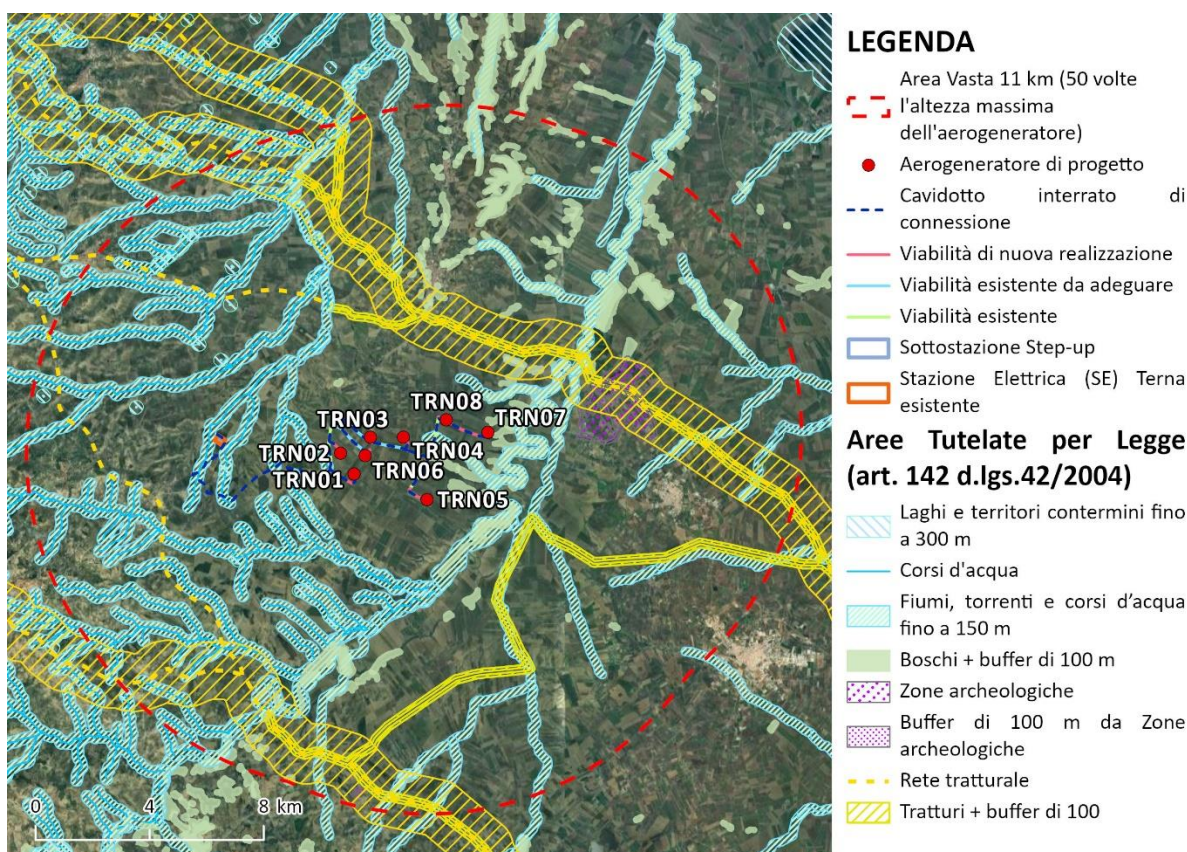


Figura 1.3- Inquadramento D.Lgs 42/2004

Si riporta di seguito il riepilogo delle opere di progetto e l'intrefferenza con le aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/2004, art. 142.

WTG, piazzole definitive e piazzole temporanee

Nessuna delle WTGs e relativa area d'ingombro (piazzola definitiva, piazzola temporanea e area di sorvolo) in progetto è ubicata in corrispondenza dei beni tutelati ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. 42/2004.

Opere relative alla viabilità

Nessun tratto della viabilità di progetto (di nuova realizzazione ed esistente da adeguare) si sovrappone ai beni tutelati ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. 42/2004. Soltanto due brevi tratti della viabilità da adeguare e della viabilità di nuova realizzazione, descritti successivamente, ricadono all'interno di aree tutelate ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. 42/2004.

Come illustrato nella Figura 1.4, il tratto terminale della viabilità da adeguare in arrivo dalla pista d'accesso della torre TRN04, ricade all'interno della fascia di rispetto di un'area boscata. Mentre la pista d'accesso alla TRN01, mostrata in Figura 1.5, interseca per la prima parte la fascia di rispetto di 150 m del Torrente Mannara_D, tutelato ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004.

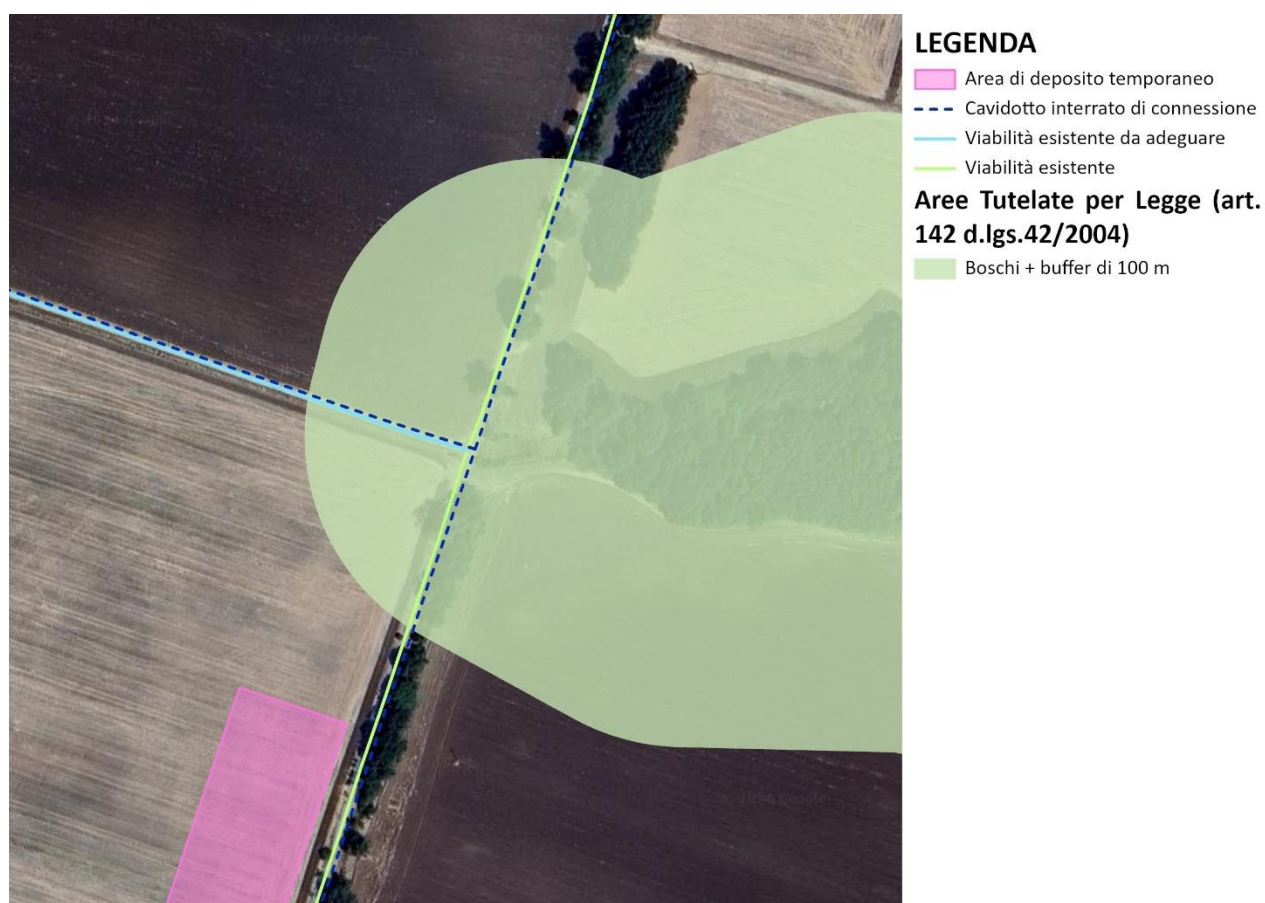


Figura 1.4: Viabilità esistente da adeguare in relazione all'art. 142 del D.lgs. 42/2004

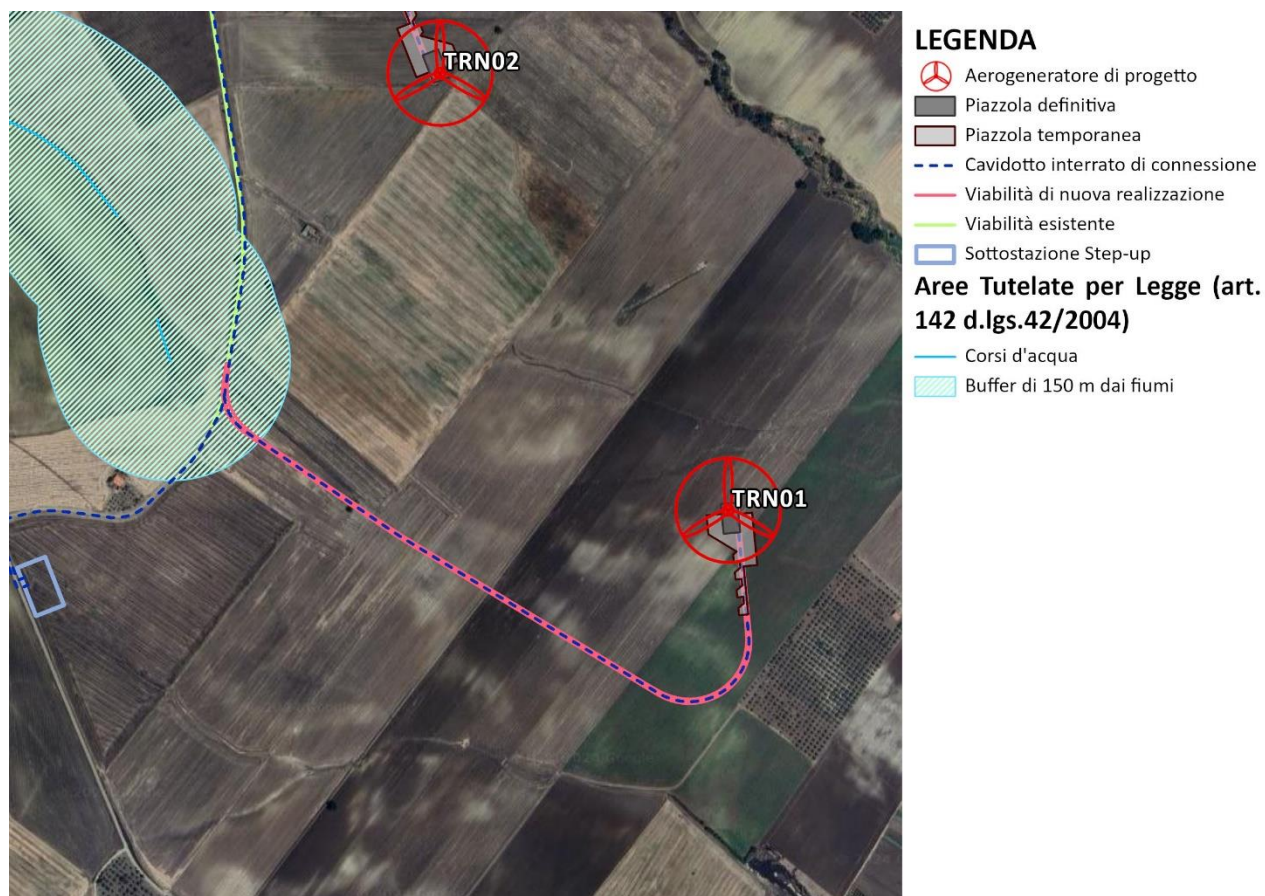


Figura 1.5: Viabilità di nuova realizzazione in relazione all'art. 142 del D.lgs. 42/2004

Opere di connessione

Per quanto concerne il cavidotto interrato di connessione, lo stesso interseca i seguenti corsi d'acqua e le relative fasce di rispetto di 150 m tutelati ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. 42/2004, rappresentati nelle successive Figura 1.6, Figura 1.7, Figura 1.8, Figura 1.9 e Figura 1.10:

- Vallone di Sant'Andrea
- Torrente Mannara_D
- Fosso Pagliaio Di Romano
- SN_1
- Torrente Mannara

Inoltre il tracciato di connessione, in un brevissimo tratto attraversa la fascia di rispetto di 100 m di un'area boscata protetta ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. 42/2004 (Figura 1.6).

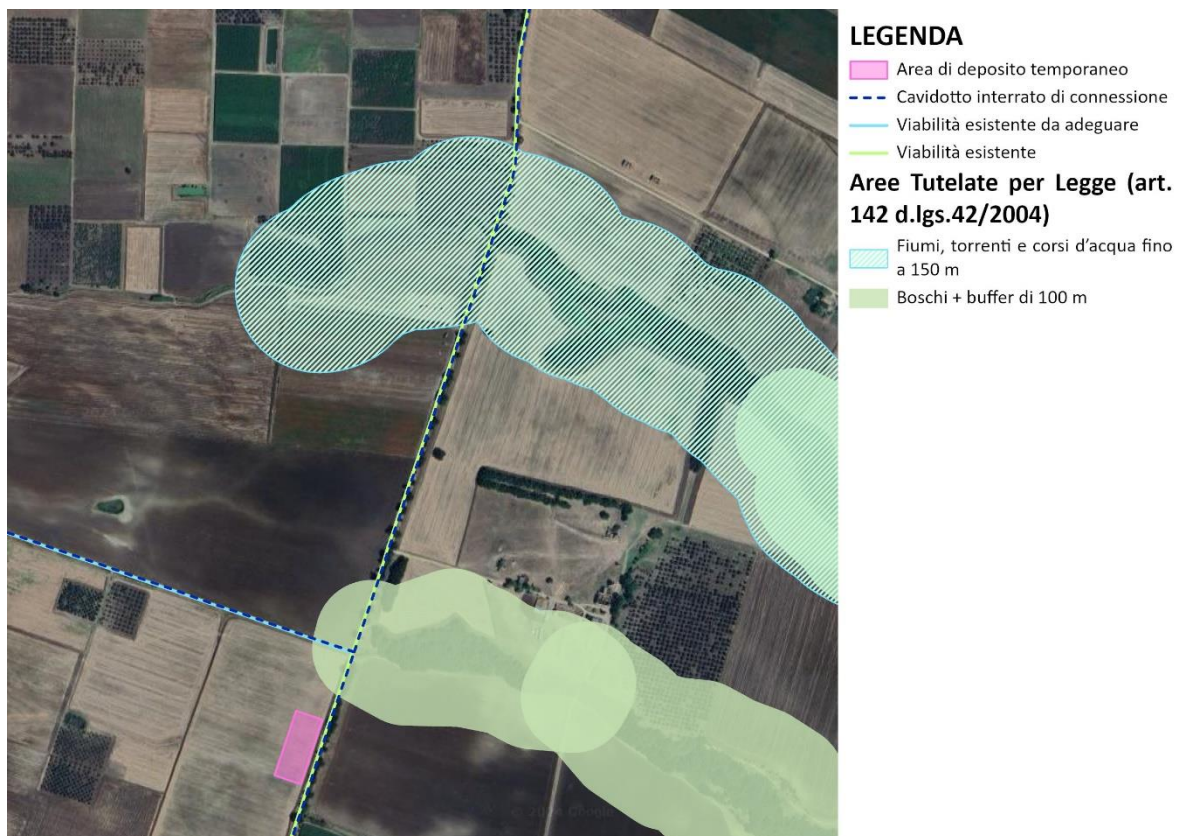


Figura 1.6: Cavidotto interrato di connessione in relazione all'art. 142 del D.lgs. 42/2004

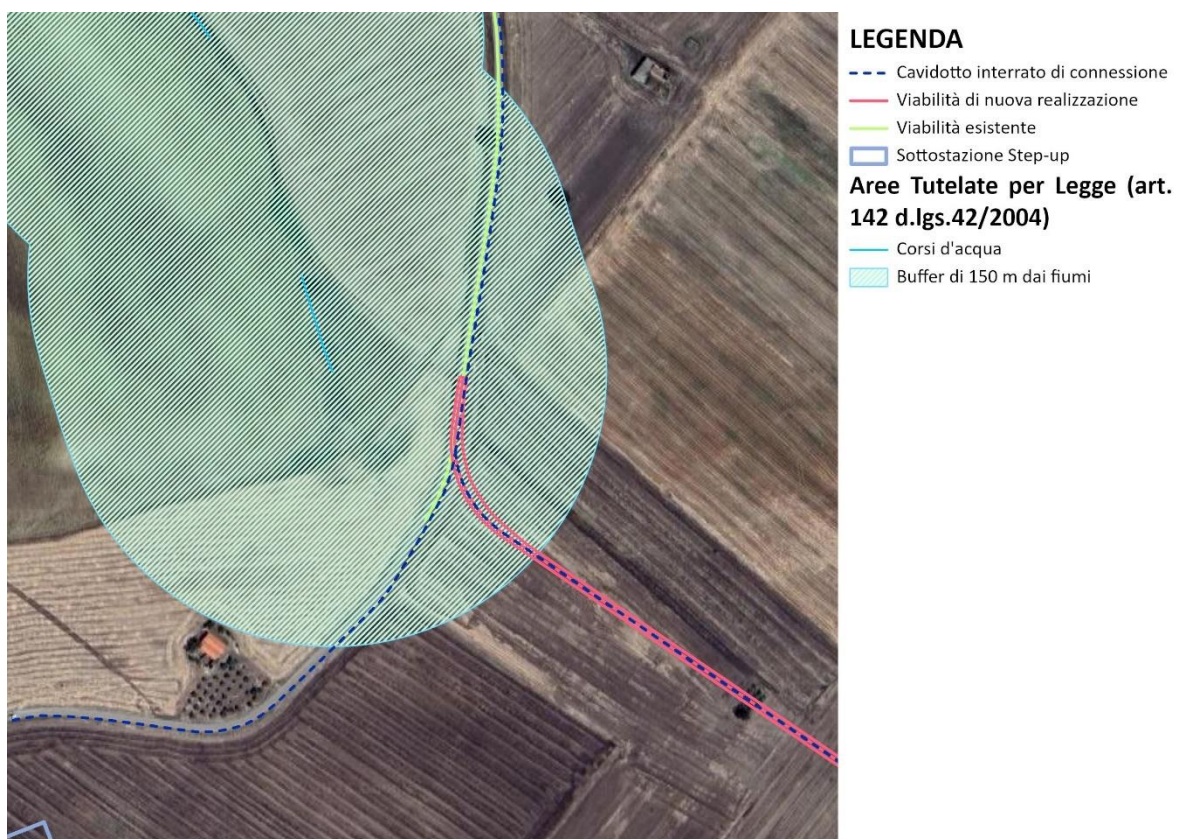


Figura 1.7: Cavidotto interrato di connessione in relazione all'art. 142 del D.lgs. 42/2004



LEGENDA

- - - Cavidotto interrato di connessione
- Aree Tutelate per Legge (art. 142 d.lgs.42/2004)**
- Corsi d'acqua
- Buffer di 150 m dai fiumi

Figura 1.8: Cavidotto interrato di connessione in relazione all'art. 142 del D.lgs. 42/2004



LEGENDA

- - - Cavidotto interrato di connessione
- Aree Tutelate per Legge (art. 142 d.lgs.42/2004)**
- Corsi d'acqua
- Buffer di 150 m dai fiumi

Figura 1.9: Cavidotto interrato di connessione in relazione all'art. 142 del D.lgs. 42/2004

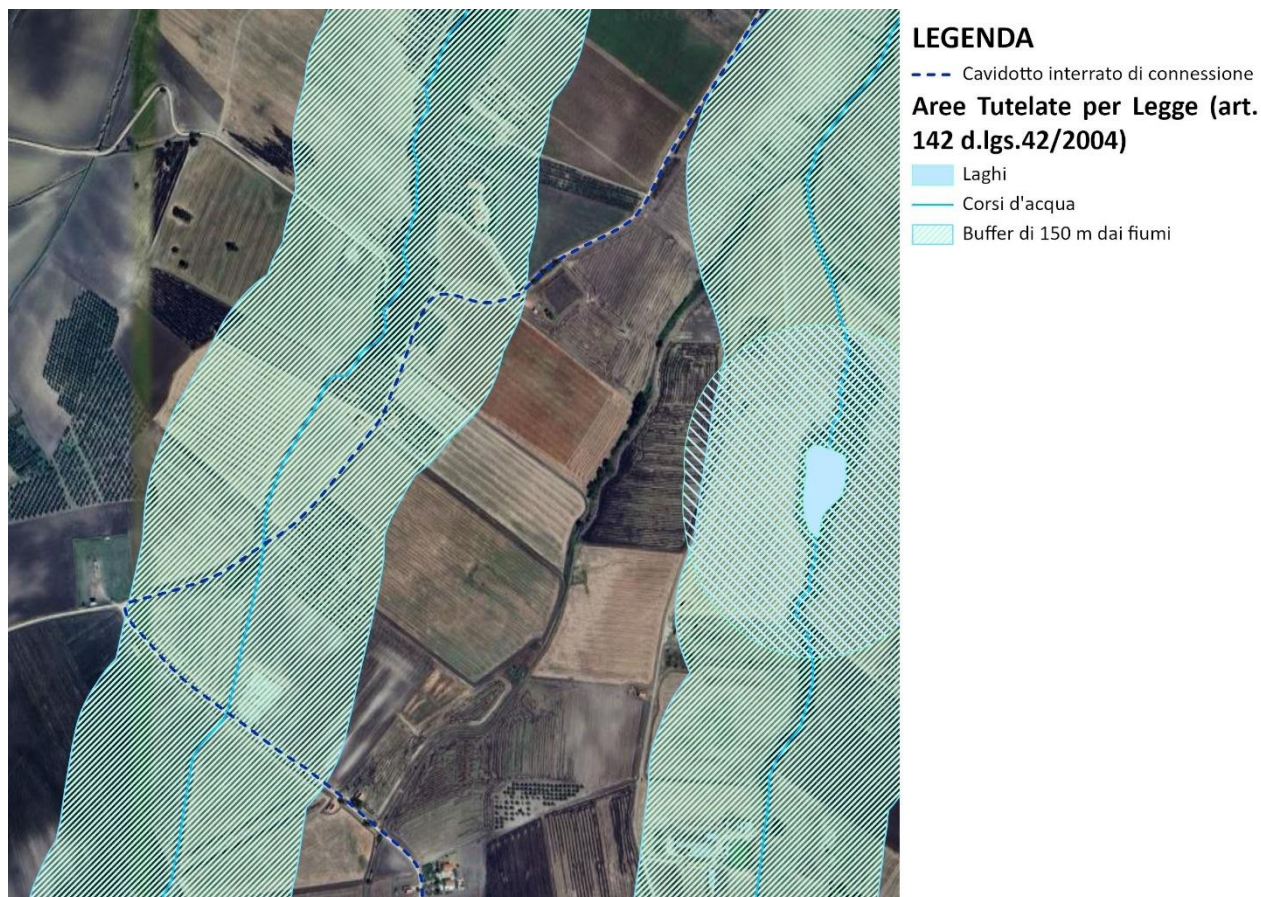


Figura 1.10: Cavidotto interrato di connessione in relazione all'art. 142 del D.lgs. 42/2004

1.4 INQUADRAMENTO CATASTALE

Dal punto di vista catastale, le opere in progetto interessano aree territoriali comprese nell'amministrazione comunale di Serracapriola e Torremaggiore.

Gli inquadramenti catastali interessati sono illustrati nell'elaborato grafico 2800_5528_TRN_PFTE_T03_Rev0_PLANIMETRIA CATASTALE.

Il collegamento 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 realizzati 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 8 aerogeneratori di progetti e relative piazzole definitive sono indicate nella sottostante tabella.

Tabella 1.2: Riferimenti catastali aerogeneratori e piazzole definitive

AEROGENERATORE	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA
TRN01	Torremaggiore (FG)	2	147
TRN02	Torremaggiore (FG)	1	135-136
TRN03	Serracapriola (FG)	53	20
TRN04	Serracapriola (FG)	53	38
TRN05	Serracapriola (FG)	65	36
TRN06	Serracapriola (FG)	61	54
TRN07	Serracapriola (FG)	60	31
TRN08	Serracapriola (FG)	59	76- 77

Le particelle catastali interessate da tutte le restanti opere di progetto sono riportate nello specifico elaborato 2800_5528_TRN_PFTE_R02_Rev0_PPE-DESCRITTIVO e 2800_5528_TRN_PFTE_R02_T01_Rev0_PPE-GRAFICO.

1.5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Di seguito si riassumono i principali aspetti geologici e geomorfologici estratti dalla relazione specialistica Geologica e Geotecnica “2800_5528_TRN_PFTE_R08_Rev0_RELGEO” a cui si rimanda per una più dettagliata descrizione dei vari argomenti.

1.5.1 Aspetti geomorfologici

L’area è caratterizzata da affioramenti di depositi continentali terrazzati, presenti alla quota di pochi metri al di sopra di quella degli alvei attuali e poggianti sulle formazioni argillose marine Plio-Pleistoceniche. Questi depositi alluvionali, che nel foglio n. 155 “San Severo” della Carta Geologica d’Italia alla scala 1:100.000, sono datati al Pleistocene superiore ed hanno uno spessore che varia da 10 -15 m a 40 m circa. Tale spessore è legato all’andamento del substrato sul quale si sono depositi ed all’azione erosiva superficiale.

Dal punto di vista geologico generale il sottosuolo in esame è parte integrante dei depositi alluvionali olocenici, poggianti sui sedimenti Plio-pleistocenici, in prevalenza formati da sabbie e argille, che costituiscono i terreni affioranti alle pendici meridionali dei Monti della Daunia, ai margini sud occidentali del Tavoliere delle Puglie, nell’Appennino Meridionale. Il basamento è costituito da una potente serie di sedimenti carbonatici di età mesozoica, in prevalenza di piattaforma.

In ambito sufficientemente ampio, circoscritto al territorio in esame, la Carta Geologica d’Italia¹ evidenzia una potente successione terrigena di avanfossa, sormontata tettonicamente da lembi dell’Unità tettonica della Daunia. Questi ultimi sono a loro volta coperti da una successione terrigena di avanfossa di età più recente (Pliocene superiore – Pleistocene inferiore), che viene comunemente indicata come ciclo della Fossa Bradanica.

Il territorio dei Comuni di Serracapriola e Torremaggiore si collocano nella parte nordorientale del Tavoliere di Puglia, e presentano un andamento tipicamente collinare.

¹ Foglio 396 “San Severo” scala 1:50.000.



La morfologia del territorio in studio è tipica della parte alta della Pianura di Capitanata, di raccordo con i Monti Dauni, con quote minime prossime a 90 metri sul livello del mare (TRN01) e circa 190 metri (TRN02 e TRN 03).

Buona parte del territorio comunale presenta pendenze variabili, il cui assetto è condizionato dalla natura dei terreni affioranti, costituiti in prevalenza da depositi sciolti variamente coesi. Le forme del rilievo, con particolare riferimento all'acclività dei versanti, risultano pertanto variabili a seconda dello stato di aggregazione e della stabilità dei terreni.

In linea generale l'andamento geomorfologico si caratterizza per l'alternanza di vaste aree pianeggianti ad assetto tabulare, attraversate da solchi erosivi con versanti molto ampi e variamente acclivi. L'assetto sub-pianeggiante delle aree di cresta è legato ai processi di modellamento avvenuti durante la fase di colmamento del bacino di sedimentazione. L'azione degli agenti erosivi, con particolare riferimento agli effetti del modellamento dovuti allo scorrimento delle acque superficiali, ha inciso profondamente sul territorio, generando avvallamenti con versanti a pendenza variabile a seconda dei litotipi affioranti. Forme locali di dissesto di modeste dimensioni interessano le parti sommitali dei versanti, laddove affiorano terreni più schiettamente sabbiosi.

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.

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.

Quest'ultimo, nello specifico del sito di intervento, si manifesta in lenti di modesta entità che danno luogo ad acquiferi caratterizzati da scarsa capacità di immagazzinamento, e bassa trasmissività.

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 (Vallone della Morgia) con direzione E-O che poco a Est del sito confluisce nel Fiume Fortore.

Per quanto attiene le condizioni topografiche, valutata la pendenza generale della piana si attribuisce una categoria topografica T_1 (pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ - valori misurati pari a $5-7^\circ$) e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale si adotta un coefficiente topografico $S_T = 1,0$.

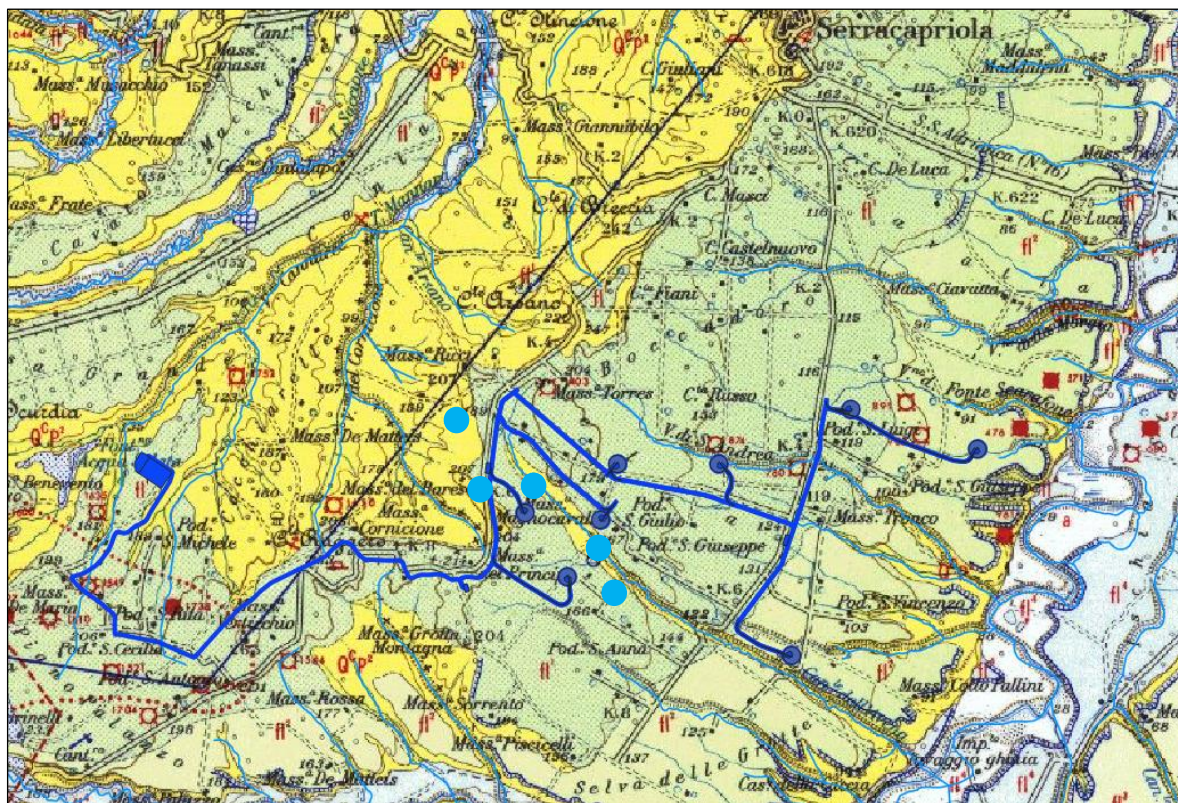


Figura 1.11: Estratto della Carta Geologica d'Italia con individuazione della posizione degli aerogeneratori

1.5.2 Aspetti geologici ed idrogeologici

Scopo degli studi geologici e geotecnici è di rappresentare le caratteristiche geologico-strutturali, geomorfologiche, idrogeologiche e le condizioni di stabilità globali dell'area in progetto, conformemente sia a quanto disposto nelle "norme tecniche di cui al D.M. 21 marzo 1988" che nell'ordinanza del presidente del consiglio dei ministri O.P.C.M. n.3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e nel D.M 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni".

A tal fine è stata eseguita una campagna di indagini preliminari per verificare i parametri stratigrafici e fisico-meccanici dei terreni interessati dalle opere di progetto. La successione stratigrafica individuata e la caratterizzazione geomeccanica delle singole unità litostratigrafiche è stata eseguita sulla base di un rilievo geologico tecnico, mentre per la caratterizzazione sismica le indagini hanno previsto l'esecuzione di tre prove masw per una prima classificazione della categoria di suolo.

Le aree di intervento sono esterne alle perimetrazioni del vigente PAI.

Non è stato possibile determinare il livello freaticometrico in quanto, sia nell'indagine di superficie, sia anche analizzando i dati presenti nell'archivio nazionale delle indagini del sottosuolo, non sono stati rilevate perforazioni con venute di acqua. Questo è da mettere in stretta relazione con la natura argillosa dei suoli che non consente l'immagazzinamento delle acque.

La situazione stratigrafica e strutturale del Tavoliere porta a riconoscere tre unità acquifere principali: acquifero fessurato carsico profondo, acquifero poroso profondo, acquifero poroso profondo.

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.

Nello specifico, nel sito di intervento saranno presenti acquiferi caratterizzati da scarsa capacità di immagazzinamento e bassa trasmissività.

Per l'analisi della costituzione del sottosuolo, attraverso dati derivanti dalla Carta Geologica d'Italia, in ordine stratigrafico si riscontra una successione terrigena di avanfossa, sormontata tettonicamente da lembi dell'Unità tettonica della Daunia. Questi ultimi sono a loro volta coperti da una successione terrigena di avanfossa di età più recente (Pliocene superiore – Pleistocene inferiore), che viene comunemente indicata come ciclo della Fossa Bradanica. Si rilevano 3 formazioni riferibili al pleistocene medio-superiore: Coperture fluvio-lacustri (depositi alluvionali terrazzati del I Ordine costituiti da ghiaie più o meno cementate, livelli lentifomi travertinosi con impronte di piante e di gasteropodi, argille sabbiose, sabbie, calcari pulverulenti bianchi, ricoperti in generale da "terre nere" ad alto tenore humico), conglomerati di Campomarino (costituiti da ghiaie e conglomerati di ambiente marino) e sabbie di Serracapriola (sabbie giallastre, a grana più o meno grossa, più o meno cementate).

Sulla base del valore $V_{s,eq}$ avendo considerato l'insieme delle indagini effettuate durante la campagna geognostica, considerando in modo cautelativo i risultati peggiori riscontrati, non considerando l'aumento delle caratteristiche geotecniche dei terreni con la profondità, si ipotizza un sottosuolo riferibile alla categoria "C", caratterizzato quindi da depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m., caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di velocità equivalente comprese tra 180 m/s e 360 m/s. (tab. 3.2.II NTC/18).

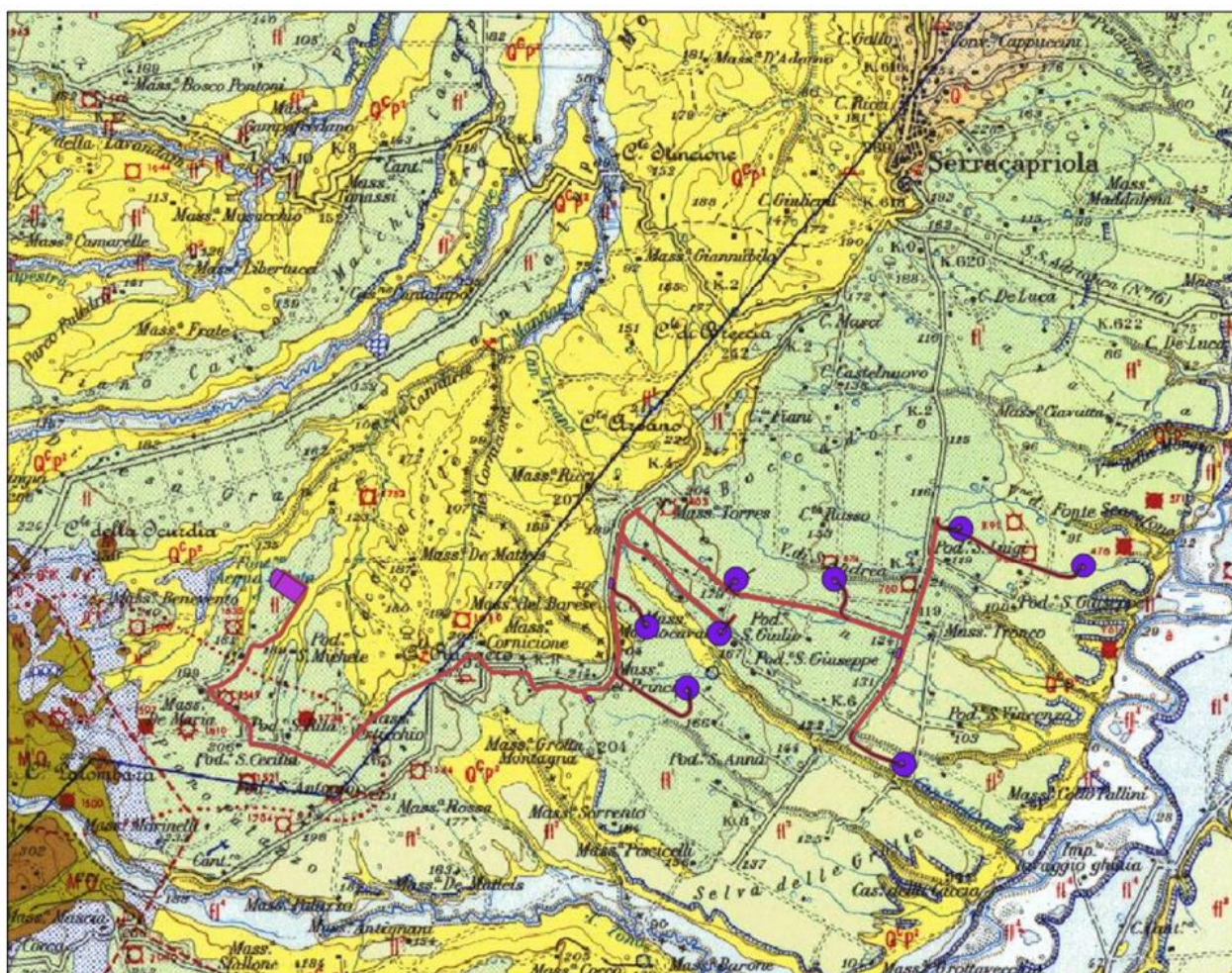


Figura 1.12: Stralcio carta geologica

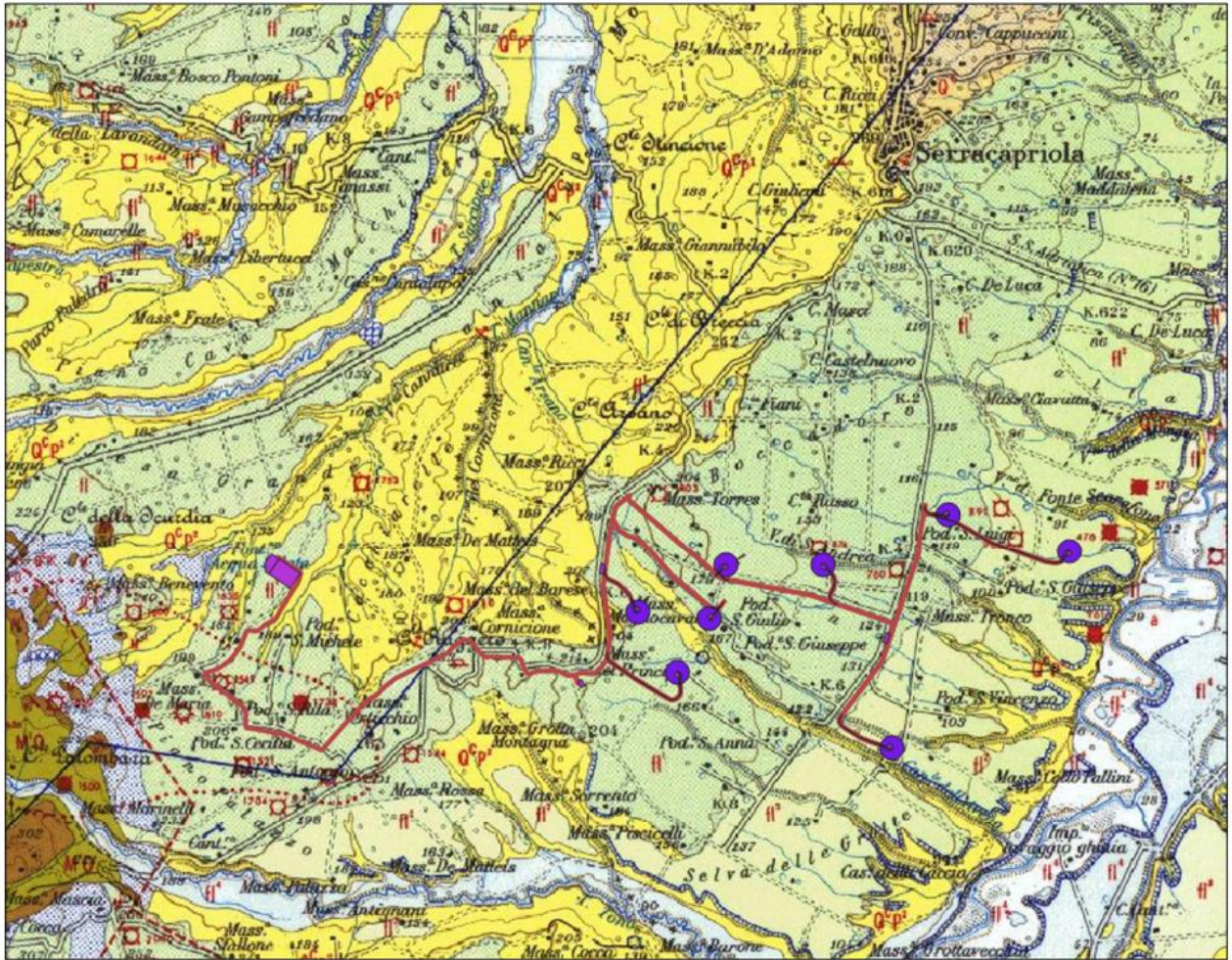
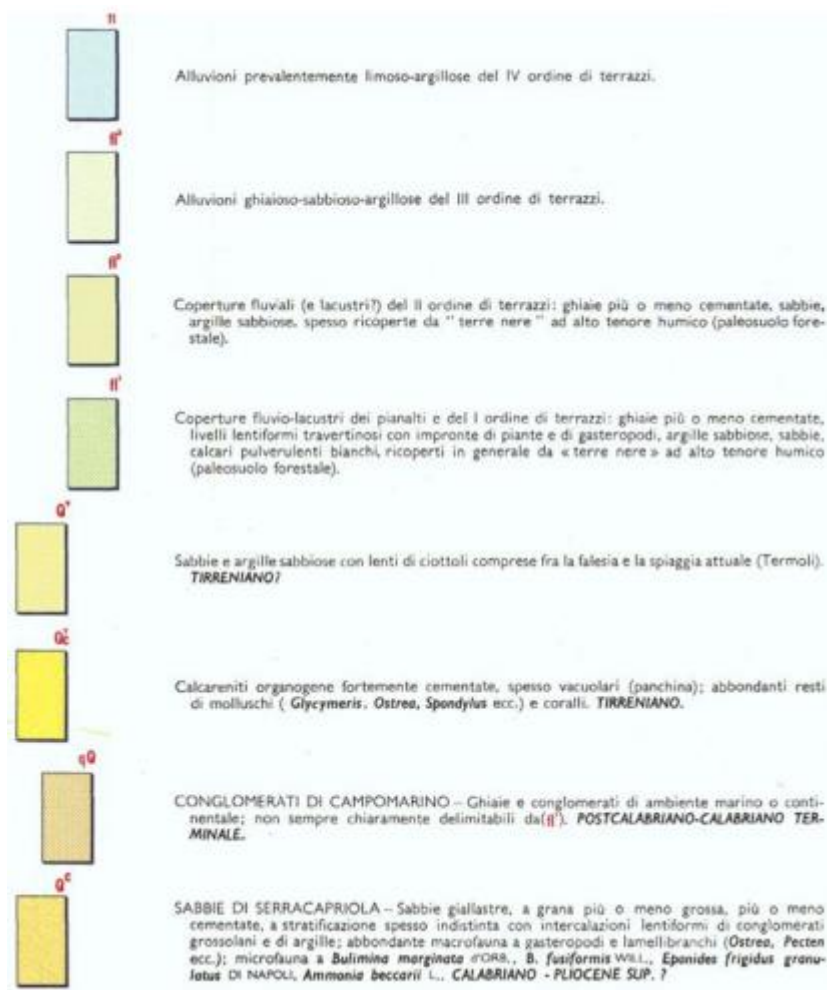


Figura 1.13: Stralcio carta geologica



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. Perciò, nel sito di intervento gli acquiferi saranno caratterizzati da scarsa capacità di immagazzinamento e bassa trasmissività.

La carta delle isopieze (Figura 1.14) dell'ISPRA aggiornata al 2003, rileva che i massimi valori del gradiente idraulico si registrano nella parte più interna, corrispondente alla zona di maggiore ricarica dell'acquifero, mentre tendono a diminuire nella parte centrale e ancor più verso la costa adriatica.

La stessa carta non evidenzia le isopieze nell'area che comprende i Comuni di Serracapriola e Torremaggiore e questo perché la ricchezza idrica sotterranea si presenta piuttosto effimera e tale da non individuare una falda sfruttabile per assolvere gli usi irrigui del comprensorio.

Per quanto riguarda l'area di studio non è stato possibile determinare il livello freaticometrico in quanto, sia nell'indagine di superficie, sia anche analizzando i dati presenti nell'archivio nazionale delle indagini del sottosuolo, non sono state rilevate perforazioni con venute di acqua. Questo è da mettere in stretta relazione con la natura argillosa dei suoli che non consente l'immagazzinamento delle acque.

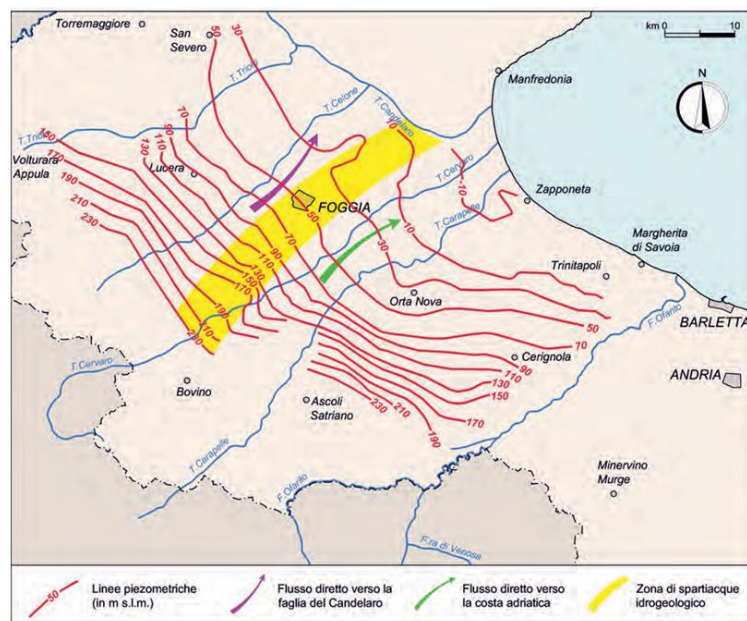


Figura 1.14: Curve isopiezometriche della falda superficiale del Tavoliere relativa all'anno 2003 con indicazione delle zone ove è ubicato lo spartiacque idrogeologico (fonte ISPRA), insieme all'area di progetto

1.6 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 -1.40 m dal p.c.

TERRENO ALTERATO SUPERFICIALE

Si tratta di suoli di copertura di natura prevalentemente limo-sabbiosa con argilla nerastro, arricchito di sostanza organica. Suolo coesivo da molle a mediamente consistente.

Coesione drenata	$(c') = 4,00 \text{ KPa}$
Angolo di attrito interno	$(\varphi) = 24^\circ$
Peso di volume	$(\gamma) = 17,00 \text{ KN/m}^3$

II° strato -1.40 a -10.00 m dal p.c.

Depositi sabbioso limosi con argilla.

Coesione drenata	$(c') = 12,00 \text{ KPa}$
Angolo di attrito interno	$(\varphi) = 32^\circ$
Peso di volume	$(\gamma) = 20,58 \text{ KN/m}^3$

III° strato da -10.00 a -24.70 m dal p.c.

Sabbia debolmente limosa con ghiaia.

Coesione drenata	$(c') = 16,00 \text{ KPa}$
------------------	----------------------------



Angolo di attrito interno $(\varphi) = 34^\circ$
Peso di volume $(\gamma) = 20,05 \text{ KN/m}^3$

IV° strato da -24.70 m dal p.c.

Ghiaia e ghiaietto in matrice sabbioso-limosa.

Coesione drenata $(c') = 15,00 \text{ KPa}$
Angolo di attrito interno $(\varphi) = 35^\circ$
Peso di volume $(\gamma) = 21,50 \text{ KN/m}^3$

1.7 CARATTERISTICHE SISMICHE

Dalle prove in situ svolte, considerando in modo cautelativo i risultati peggiori riscontrati, 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 fine mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m., caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di velocità equivalente comprese 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 fine 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 fine 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 fine 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.

1.8 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 all'interno del bacino Fortore e a ovest all'interno del bacino Saccione (ex Autorità di Bacino dei fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore) (Figura 1-15); 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 ITI015, per il bacino Fortore, e ITI022 per il bacino Saccione.

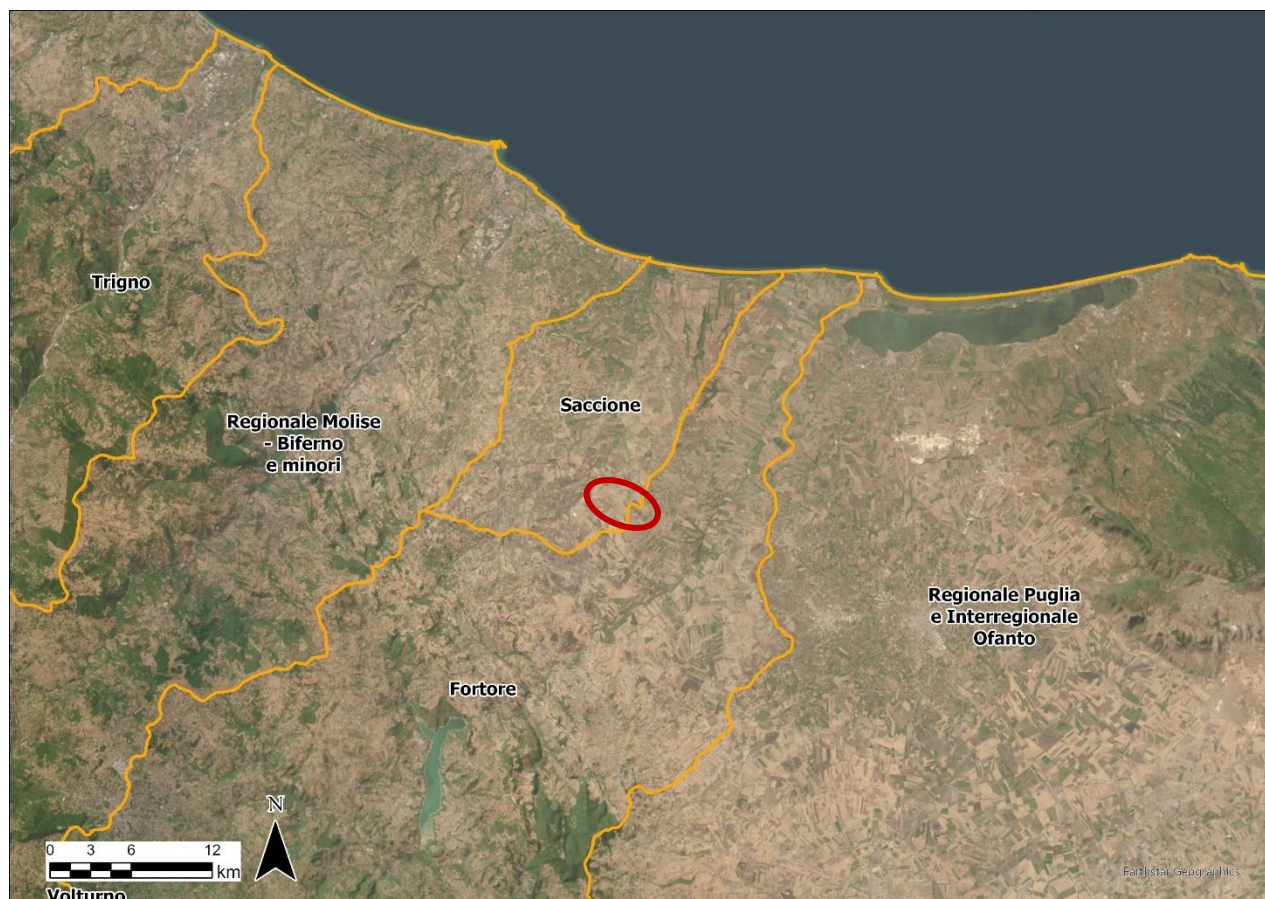


Figura 1-15: L'area di studio (in rosso) ricade a est all'interno del bacino Fortore e a ovest all'interno del bacino Saccione (fonte: Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale)

Il Bacino del Fiume Fortore, in cui il progetto ricade a est, 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.

Il Bacino del Fiume Saccione; in cui il progetto ricade a ovest, si estende sul territorio della Regione Molise e della Regione Puglia per una superficie totale pari a 289,5 km².

Il torrente Saccione nasce dal Colle Frascari, in località Difesa Nuova presso Montelongo (CB). Alla sorgente raccoglie le acque di diversi piccoli affluenti, bagnando così nei suoi primi chilometri i territori molisani per poi stabilizzarsi, nella zona pianeggiante più a valle. Il suo sviluppo lineare è pari a circa 38 km con un bacino imbrifero di 290 km² e per circa la metà della sua lunghezza, da Campomarino alla foce, segna il confine tra la Regione Molise e la Regione Puglia. Sfocia nel mare Adriatico, in corrispondenza del comune di Chieuti (FG). I principali affluenti sono: Pila; Reale; Sapestra; Sassani; Montorio; Terra; Cannucce. Le portate di questo torrente sono molto fluttuanti nel corso dell'anno, con riduzione significativa nei mesi tardo-estivi.

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 canale di Boccadoro, affluente di destra del Fiume Fortore e il Torrente Mannara, affluente di sinistra del Torrente Saccione.

Successivamente, per l'individuazione dell'idrografia minore, è stata consultata 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 e dalla carta topografica d'Italia - serie 25V dell'Istituto Geografico Militare (IGM).

Si rimanda all'elaborato 2800_5528_TRN_PFTE_R09_Rev0_RELAZIONEIDRAULICA 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.



1.9 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.



2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il parco in esame sarà costituito da N° 8 aerogeneratori e sarà collegato alla rete elettrica nazionale. La connessione sarà garantita da un cavidotto 36 kV interrato che collegherà il parco eolico ad un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN 380/150 kV di Rotello.

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 6,6 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.

2.1 INTERVENTI 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 (in cavidotto interrato MT) tra gli aerogeneratori e la cabina di connessione;
- 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

2.2 ACCESSIBILITÀ AL PARCO

In via preliminare si può ipotizzare che l'accesso al sito avvenga partendo dal vicino porto di Manfredonia, proseguendo poi in direzione sud-ovest lungo la SS89 verso Foggia. Si prosegue successivamente in direzione ovest lungo la SS673 e in direzione nord-ovest lungo la SS16, per un tratto di circa 40 km fino all'intersezione con la Strada Vicinale Serracannola Apricana. Quest'ultima sarà da percorrere in direzione ovest fino all'incrocio con la SP31, la quale sarà da percorrere in direzione sud-ovest per circa 600 m fino all'incrocio con un tratto di collegamento tra la SP31 e la SS16ter. Percorso questo tratto di collegamento, la SS16ter verrà percorsa per circa 6,5 km in direzione ovest. A questo punto si proseguirà lungo la SP45 per l'accesso_1 al parco o lungo la SP376 per l'accesso_2.



Figura 2.1: ipotesi di viabilità di accesso al sito

2.3 VIABILITÀ DI ACCESSO ALLE WTG

Al campo eolico si accede attraverso la viabilità esistente (strade Statali, Provinciali, Comunali), mentre l'accesso alle singole pale avviene mediante piste di nuova realizzazione e/o su tracciati agricoli esistenti, che saranno adeguati al trasporto dei mezzi eccezionali.

Le torri sono posizionate in un'area relativamente ristretta e possono essere suddivise in due gruppi. Un primo gruppo, composto dalle TRN01, TRN02 e TRN06, sarà collegato tramite piste di nuova realizzazione alla strada esistente (SP376). Tale strada si presenta asfaltata e con una larghezza di circa 6,0 m, pertanto non necessita di allargamenti.

Un secondo gruppo, composto dalle turbine TRN03, TRN04, TRN05, TRN07 e TRN08, sarà invece collegato alla strada esistente SP45 tramite la realizzazione di nuove piste (TRN07 e TRN08) e tramite una strada agricola esistente (TRN03 e TRN04). La SP45 si presenta asfaltata di circa 5,50 m e pertanto non necessita di allargamenti.

La stessa strada agricola a cui verranno collegate le piste di accesso per le torri TRN03 e TRN04 fungerà anche da collegamento tra i due gruppi in quanto già attualmente costituisce una via di passaggio tra le due strade provinciali. Tale strada ad oggi presenta un fondo sterrato ed una larghezza inferiore ai minimi richiesti per il passaggio dei mezzi speciali e pertanto dovrà essere adeguata.

Da un punto di vista planimetrico, inoltre, le viabilità esistenti sopra citate presentano alcuni punti critici per i quali probabilmente bisognerà rettificare alcune curve che presentano attualmente raggi di curvatura ridotti. Saranno oggetto di interventi temporanei anche le intersezioni a "T" tra le due strade provinciali e le strade agricole utilizzate, dove verranno realizzati degli allargamenti per permettere le svolte dei mezzi speciali.



Figura 2.2: viabilità interna al sito

Tabella 2.1: tipologie di viabilità

TIPOLOGIA DI VIABILITÀ	LUNGHEZZA (m)
Nuova pista	≈6086
Strade pubbliche esistenti	≈4839
Strade esistente da adeguare	≈5232

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.



Trasporto conci torre



Blade-lifter



Trasporto navicella



Trasporto rotore

Figura 2.3 – Esempio mezzi di trasporto



	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⁾ >10 and ≤13 improved concreting or paving if gradient > 200 m. ⁽¹⁾ >13 and ≤15 improved concreting or paving + 6x6 tractor unit >15 need for towing study	Up to 7 without concreting ⁽¹⁾ >7 and ≤10 improved concreting or paving ⁽¹⁾ >10 need for towing study				
Access and internal roads reverse driving	≤ 3 up to a max. of 1000 m without concreting. >3 and ≤5 max. 1000m improved concreting or paving	<2 up to max. 500 m without concreting. ≥2 and ≤3 max. 500 m improved concreting or paving	0.50	0.50	2	0.20

Figura 2.4: parametri geometrici per la viabilità interna al sito

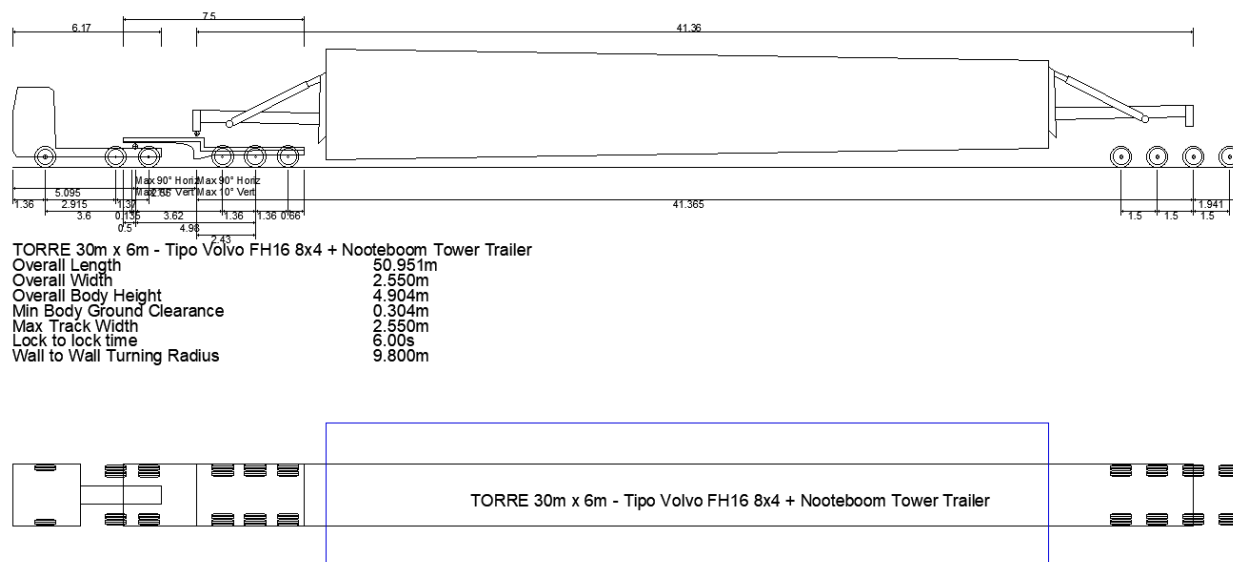


Figura 2.5: dimensioni del mezzo di trasporto utilizzato nella simulazione

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

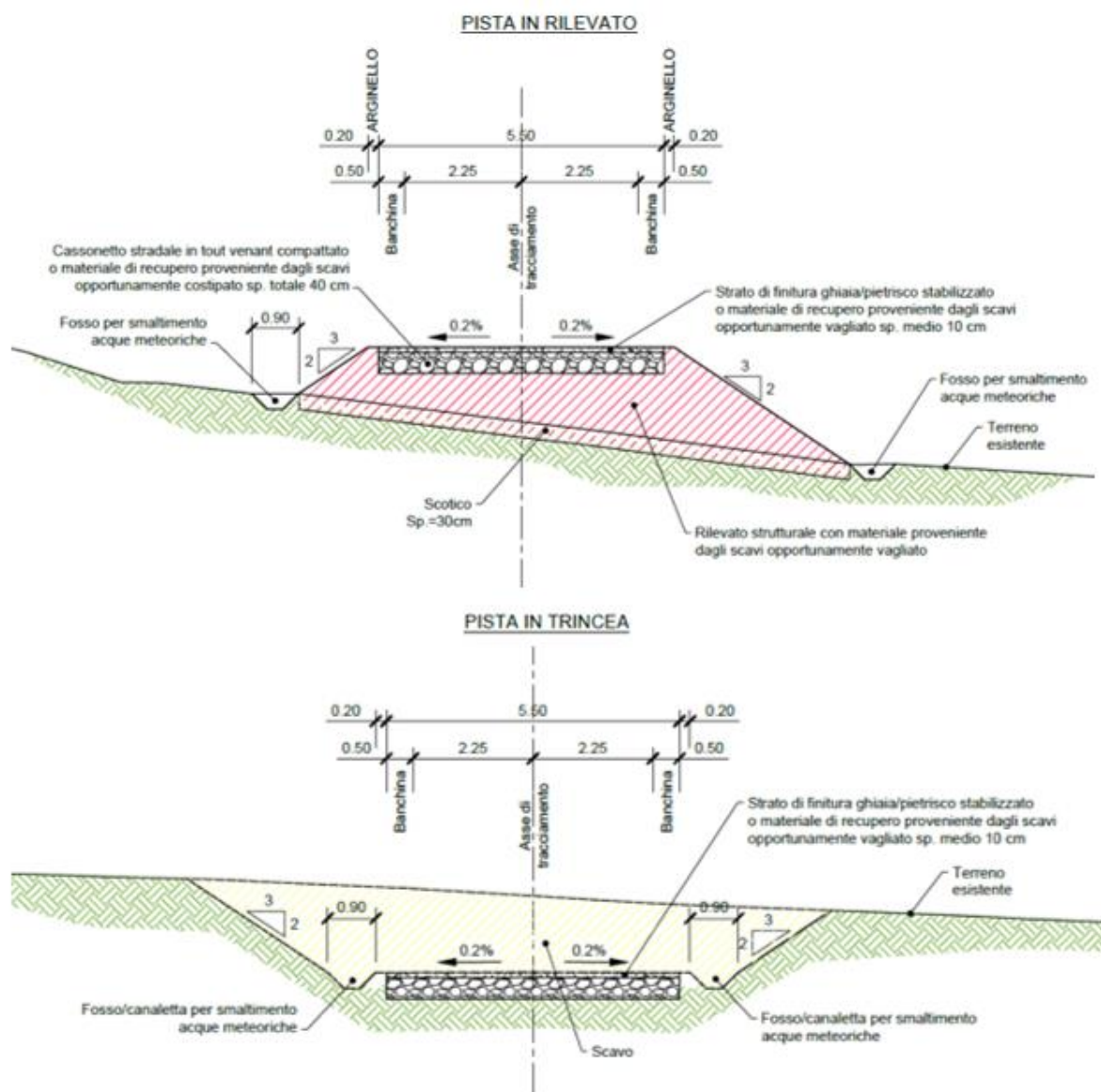


Figura 2.6 – Sezione tipo piste di accesso

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.

2.4 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 ($1\div 2\%$) di dimensioni tali da contenere tutti i mezzi e le apparecchiature garantendo ai mezzi all'interno di essa buona libertà di movimento. Per il progetto in esame, al fine di minimizzare i movimenti terra e quindi gli impatti sul territorio, si è scelto 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 due tempi.

Nella seguente figura si riportano degli schemi tipologici.



Figura 2.7 – esempio di piazzola in fase di costruzione

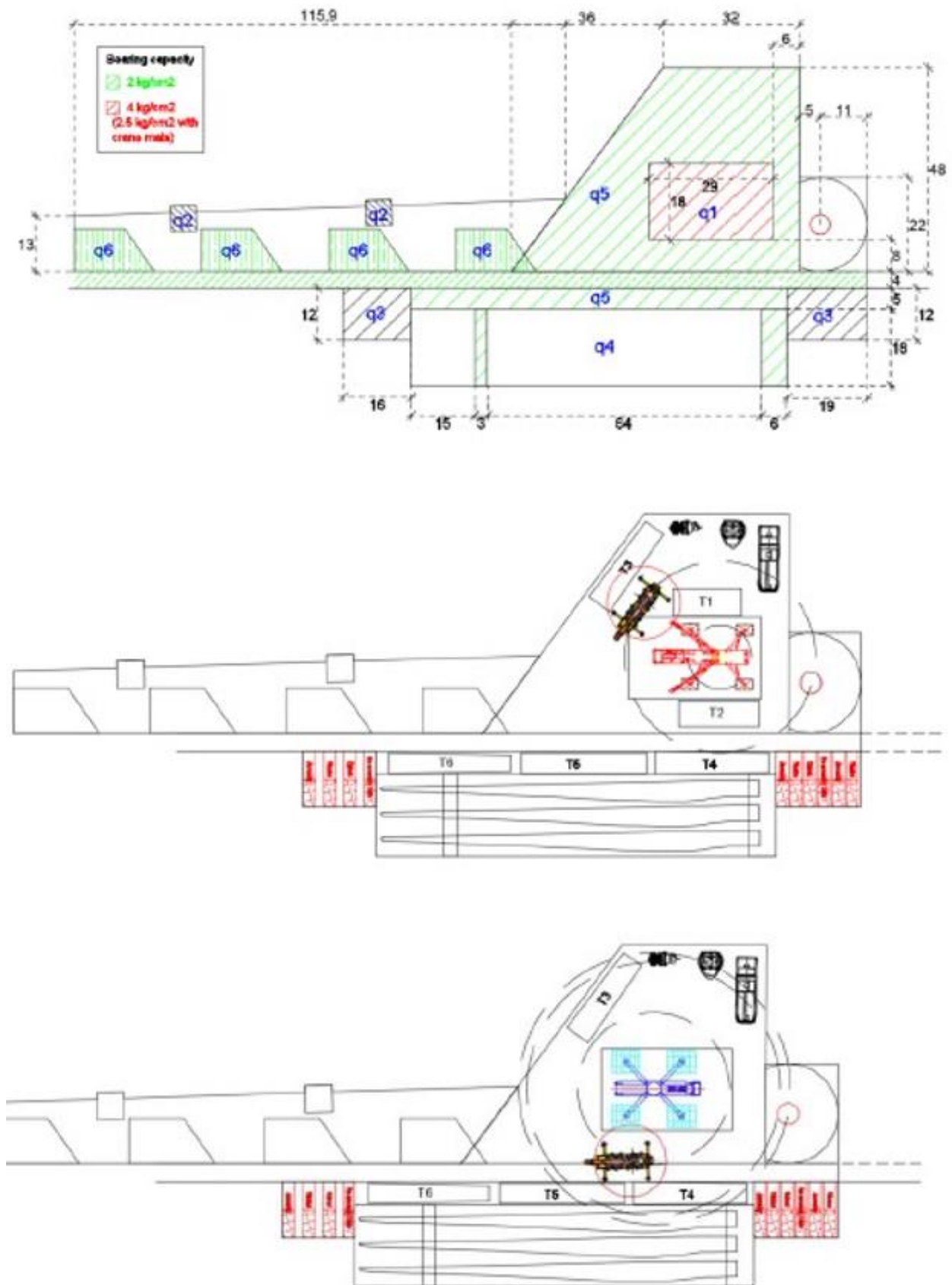


Figura 2.8 – tipologico per il sistema di montaggio

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.

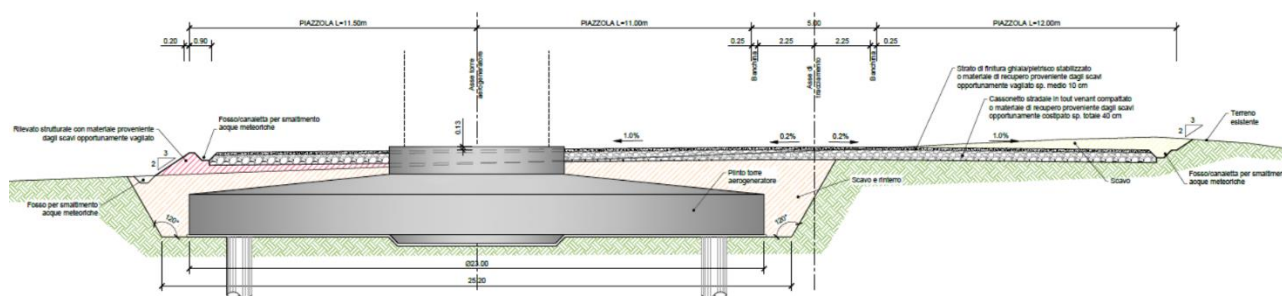


Figura 2.9 – Sezione tipo piazzole

Come si evince dalle figure dei tipologici sopra riportate non tutte le aree della piazzola necessitano delle stesse caratteristiche in termini di portanza ma variano come segue:

- Area destinata al posizionamento della gru principale = 3 kg/cmq;
- Area per lo stoccaggio degli elementi = 2 kg/cmq;
- Punti di appoggio dei cavalletti per lo stoccaggio delle pale = 2 kg/cmq;
- Le rimanti aree devono avere semplicemente una superficie più o meno piana e libera da ostacoli.

Gli spazi per il montaggio della gru principale non richiedono interventi sul terreno dovendo essere semplicemente garantita la libertà spaziale lungo il braccio della gru (lungo tutta la sua estensione non dovranno esserci alberi o ingombri più alti di 1,5-1,8m). Dovranno essere assicurati uno o due punti intermedi di appoggio solo qualora l'orografia del terreno non ne presenti già di idonei. Le aree richieste per le gru ausiliarie di supporto alle operazioni di montaggio del braccio della gru principale non richiedono interventi particolari sul terreno, dovranno semplicemente presentare una modesta pendenza ed essere libere da ostacoli per permettere lo stazionamento della gru e il posizionamento degli stabilizzatori.

Alla fine della fase di cantiere le dimensioni delle piazzole saranno ridotte a circa 50 m x 28 m per un totale di circa 1400 mq, per consentire la manutenzione degli aerogeneratori stessi, mentre la superficie residua sarà rinverdita e mitigata.

Nella seguente figura si riporta un esempio di piazzola in fase di costruzione e la corrispettiva piazzola in fase di esercizio.



Piazzola in fase di cantiere

Piazzola in fase di esercizio

Figura 2.10 – Esempio piazzole nelle diverse fasi

In fase di progettazione esecutiva tutte le ipotesi sopra enunciate dovranno essere verificate ed eventualmente aggiornate e/o integrate in funzione delle specifiche turbine da installare e dei mezzi che si utilizzeranno per trasporti e montaggi, che potrebbero avere sensibili variazioni dimensionali dei mezzi d'opera e degli spazi di manovra.

I dettagli sono rappresentati nelle tavole:

- 2800_5528_TRN_PFTE_T06_Rev0_TIPOLOGICO FONDAZIONI
- 2800_5528_TRN_PFTE_T07_Rev0_TIPOLOGICO PIAZZOLA TEMP÷DEF

2.5 INTERFERENZE

Al fine di individuare particolari ostacoli alla realizzazione delle opere sopra descritte, è stato effettuato, inizialmente, 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.

Per l'idrografia, si è fatto riferimento al reticolo idrografico del progetto DBPRIOR10K, alla carta topografica d'Italia - serie 25V dell'Istituto Geografico Militare (IGM), alla rete estratta dall'analisi DEM e alle immagini satellitari.

Per lo studio delle interferenze con i sottoservizi e le infrastrutture esistenti, invece, si è fatto riferimento alla carta topografica d'Italia - serie 25V dell'Istituto Geografico Militare (IGM).

Dallo studio di compatibilità idraulica sono emerse n.8 interferenze lungo la viabilità di nuova realizzazione (T01, T02, T03, T03-bis, T04, T05, T07, T08), n.1 interferenza con la viabilità esistente da adeguare e n.4 interferenze con le piazzole degli aerogeneratori (P01, P02, P03 e P04). L'analisi ha permesso di individuare, inoltre, n.28 interferenze lungo il tracciato del cavidotto di connessione (I01, I02, I02 BIS, I03..., I27).

Per quanto riguarda i sottoservizi e le infrastrutture esistenti, invece, non è emersa nessuna interferenza.

Si è valutato che il superamento delle interferenze segnalate avvenga in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale.

In particolare, per il superamento delle interferenze con la viabilità e le piazzole in progetto, al fine di garantire la continuità idraulica del reticolo naturale, si prevede l'utilizzo, nella maggior parte dei casi, di tombotti in c.a. carrabili.

Per quanto riguarda le interferenze lungo il cavidotto interrato di connessione, invece, si prevede di adottare due tipologie di soluzioni tecniche:

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

Per maggiori dettagli, tuttavia, si rimanda alle relazioni specialistiche "2800_5528_TRN_PFTE_R09_Rev0_RELAZIONEIDRAULICA" e "2800_5528_TRN_PFTE_R20_T01_Rev0_INTERFERENZE".

Si riporta di seguito, a titolo di esempio, un'immagine dell'interferenza I24 per la quale si prevede di adottare la tecnologia TOC.



Figura 2.11 – Scheda fotografica dell'interferenza I24 – Risoluzione prevista: TOC

2.6 AREA DI CANTIERE TEMPORANEA

È prevista la realizzazione di due aree di cantiere dove si svolgeranno le attività logistiche di gestione dei lavori e dove verranno stoccati i materiali e le componenti da installare oltre al ricovero dei mezzi. Le aree di cantiere saranno divise tra l'appaltatore delle opere civili ed elettriche e il fornitore degli aerogeneratori. Ciascuna area di cantiere avrà una superficie di circa 6000 mq e sarà realizzata mediante la pulizia e lo spianamento del terreno e verrà finita con stabilizzato.

Le aree si trovano in posizione baricentrica rispetto all'impianto e più precisamente in prossimità dello sbocco della pista di accesso alla torre TRN_02 lungo la SP376 (area Ovest) e lungo la SP45 in prossimità dell'incrocio con pista di collegamento delle torri TRN_03 e TRN_04 (area Est).

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

2.7 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 2800_5528_TRN_PFTE_T06_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.

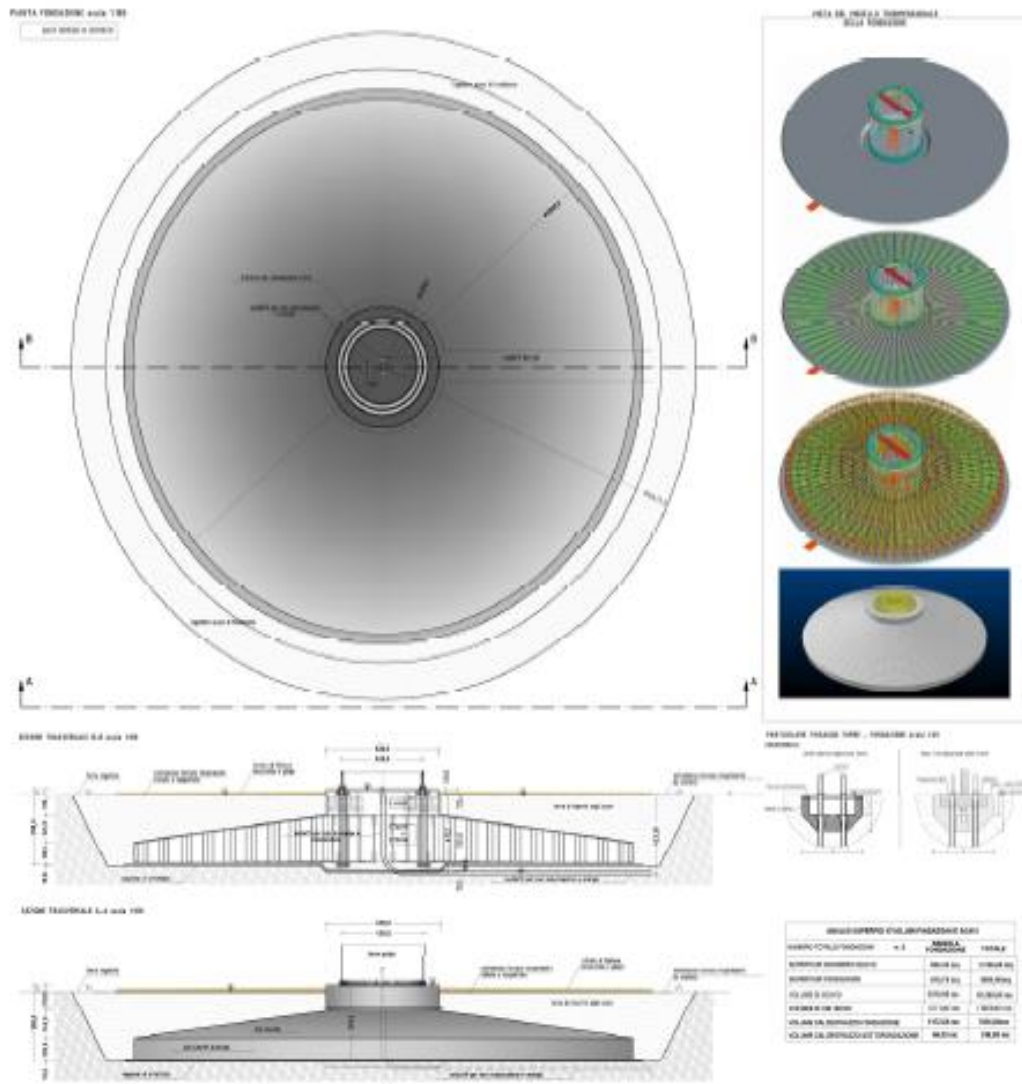


Figura 2.12 – Pianta e sezione tipo fondazioni

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 135 m dal piano di campagna e un diametro massimo del rotore di 175 m.

Il plinto sopra descritto poggerà su pali trivellati in c.a. con classe di resistenza C25/30 del diametro nominale di 1000 mm 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.



Realizzazione pali trivellati



scavo



Scapitozzatura dei pali



Getto magrone di pulizia



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.

2.8 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 alloggiare 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

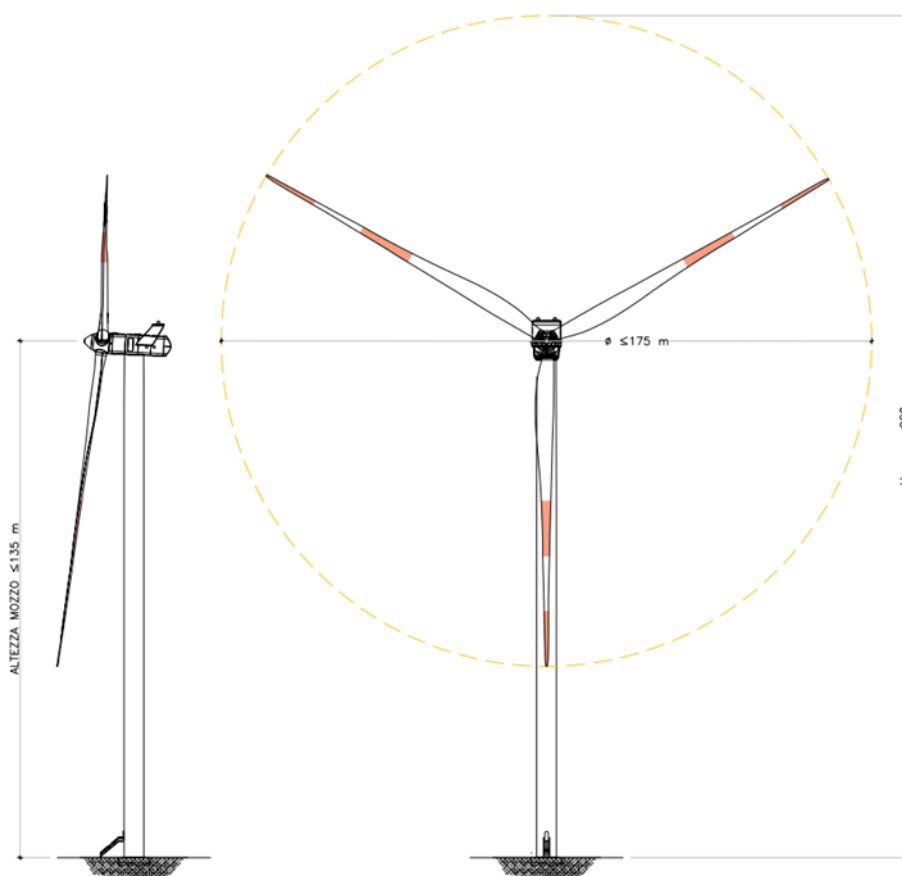
In questa fase progettuale l'aerogeneratore utilizzato per le diverse verifiche ha una potenza nominale di 6,6 MW ad asse orizzontale. Le principali caratteristiche dimensionali sono le seguenti:

- Altezza hub al mozzo ≤ 135 m
- diametro rotore ≤ 175 m

- altezza massima = 220 m

In fase esecutiva, in funzione anche della probabile evoluzione dei macchinari, verrà effettuata la scelta della marca e del modello dell'aerogeneratore mantenendo inalterate le caratteristiche geometriche massime.

Di seguito si riporta uno schema grafico dell'aerogeneratore e della navicella.



Tip height=220m; hub height<=135m; rotor diameter<=175m;

Figura 2.13 - Struttura aerogeneratore

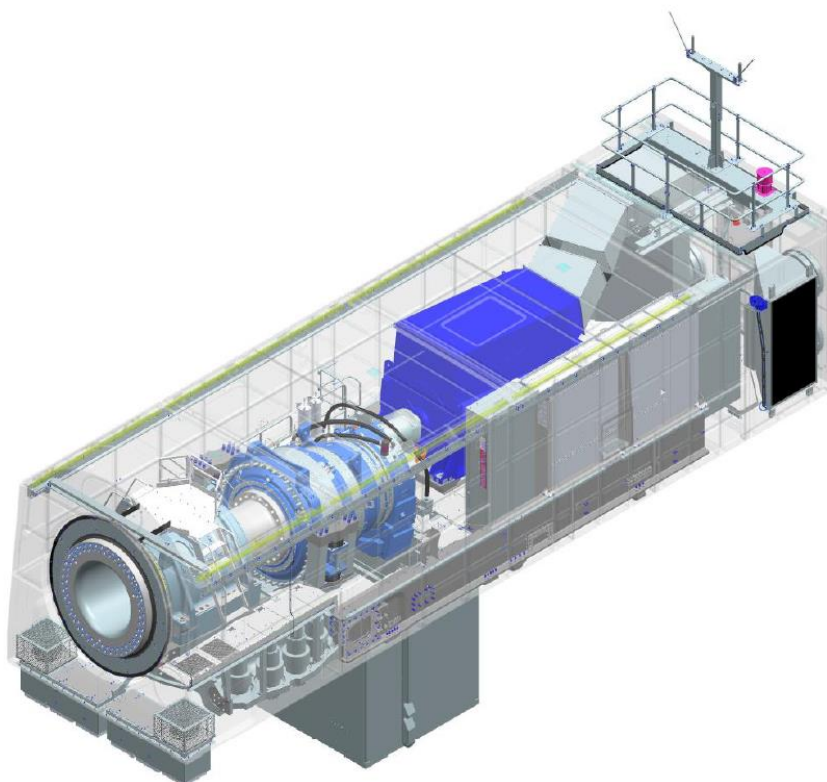


Figura 2.14 - Struttura navicella

All'interno della navicella sono alloggiati l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico ed i dispositivi ausiliari. All'estremità dell'albero lento, corrispondente all'estremo anteriore della navicella, è fissato il rotore costituito da un mozzo sul quale sono montate le pale, costituite in fibra di vetro rinforzata. La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata); inoltre è dotata di un sistema di controllo del passo che, in corrispondenza di alta velocità del vento, mantiene la produzione di energia al suo valore nominale indipendentemente dalla temperatura e dalla densità dell'aria; in corrispondenza invece di bassa velocità del vento, il sistema a passo variabile e quello di controllo ottimizzano la produzione di energia scegliendo la combinazione ottimale tra velocità del rotore e angolo di orientamento delle pale in modo da avere massimo rendimento. Il funzionamento dell'aerogeneratore è continuamente monitorato e controllato da un'unità a microprocessore.

Da un punto di vista elettrico schematicamente l'aerogeneratore è composto da:

- generatore elettrico;
- interruttore di macchina;
- trasformatore di potenza MT/BT;
- cavo MT di potenza;
- quadro elettrico di protezione MT;
- servizi ausiliari;
- rete di terra.

Il generatore produce corrente elettrica in bassa tensione (BT) che viene innalzata in MT da un trasformatore posto internamente alla navicella.

Infine, gli aerogeneratori saranno equipaggiati con un sistema di segnalazione notturna con luce rossa intermittente posizionato sulla sommità posteriore navicella dell'aerogeneratore, mentre la

segnalazione diurna verrà garantita da una verniciatura della parte estrema delle pale con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m. L'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) potrà fornire eventuali prescrizioni concernenti la colorazione delle strutture o la segnaletica luminosa, diverse o in aggiunta rispetto a quelle precedentemente descritte.

2.9 CAVIDOTTI

Saranno realizzati tracciati di connessione mediante linee di cavo interrato AT e MT.

I cavidotti in progetto interesseranno:

- le linee di collegamento tra la cabina di connessione e le torri del parco eolico, raggruppate in 2 cluster.

I tracciati di connessione sono riportati nell'elaborato grafico allegato al progetto denominato "2800_5528_TRN_PFTE_R15_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'elettrodotta 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.

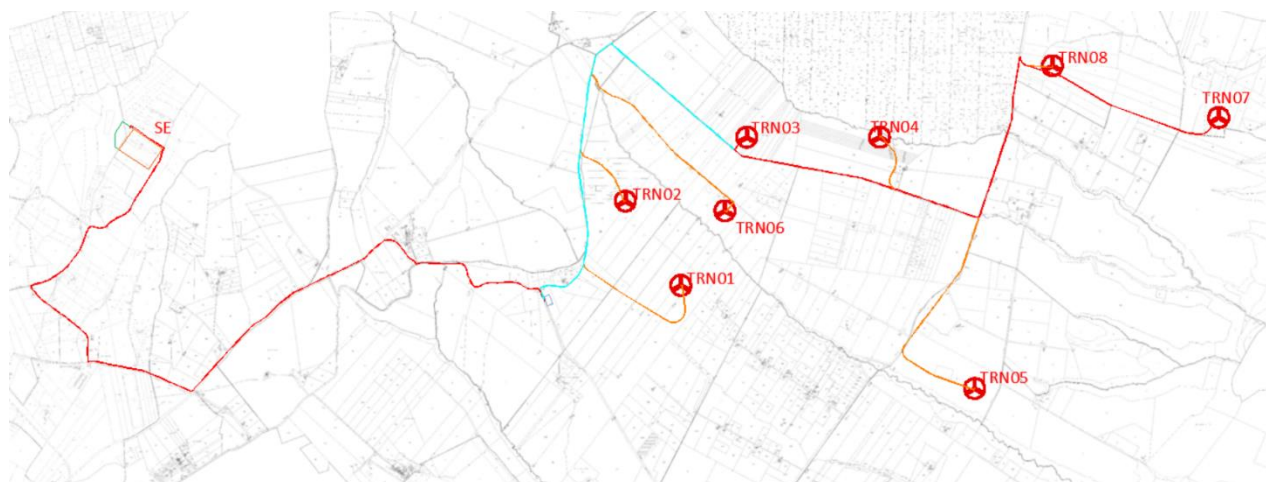


Figura 2.15 – tracciato cavidotto (arancio=1 terna; rosso=2 terne; ciano=2+2 terne)

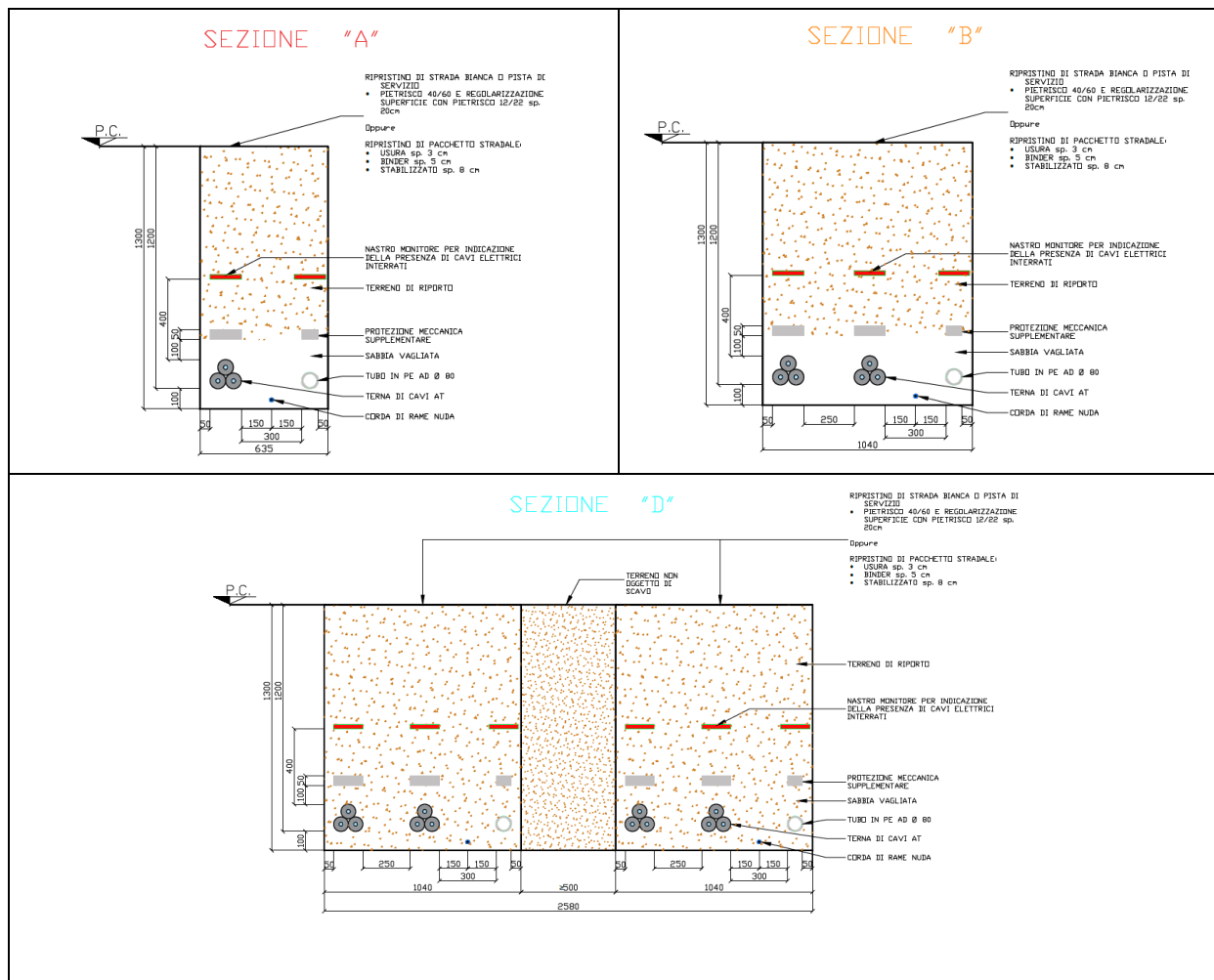


Figura 2.16 – sezioni tipo cavidotto

La rete a MT e AT 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 a 1,2 m di profondità, temperatura del terreno di 20° C e resistività termica del terreno di 1,5 K m /W).

Tabella 2.2: 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 degli 8 aerogeneratori e per la connessione fra le cabine e la SE sarà necessario realizzare circa 24,3 km m di cavidotti interrati con una profondità minima di 1,30 m una larghezza compresa tra circa 0,65 m circa 1,05 m. I tratti di cavidotti che ospiteranno 4 terne dovranno essere realizzati in due sezioni parallele distanziate di almeno 50 cm.

Le interferenze che il cavidotto incontra lungo il suo percorso sono descritte nell'apposito elaborato "2800_5528_TRN_PFTE_R20_Rev0_INTERFERENZE".

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

Tabella 2.3: segmenti cavidotto

SEGMENTO	N° TERNE	SEZIONE (m)	LUNGHEZZA (m)	TIPOLOGIA STRADA	FINITURA
1a	1	0,65 x 1,30	3028,1	Esistente	sterrato
1b	2	0,65 x 1,30	2523,3	Esistente	asfalto
1c	1	0,65 x 1,30	942,3	Esistente	sterrato
1d	1	0,65 x 1,30	1353,8	Esistente	asfalto
2a	4	2,08 x 1,30	2601,0	Esistente	asfalto
2b	4	2,08 x 1,30	1416,5	Esistente	sterrato
3	2	1,05 x 1,30	1338,9	Nuova pista	sterrato
4	2	1,05 x 1,30	632,7	Nuova pista	sterrato
5	2	1,05 x 1,30	1810,4	Nuova pista	asfalto
6	1	0,65 x 1,30	164,5	Nuova pista	sterrato
7a	1	0,65 x 1,30	2224,5	Esistente	sterrato
7b	1	0,65 x 1,30	1448,5	Esistente	asfalto
7c	1	0,65 x 1,30	1970,1	Nuova pista	sterrato
8	2	1,05 x 1,30	549,3	Nuova pista	sterrato
9a	2	1,05 x 1,30	1324,2	Esistente	asfalto
9b	2	1,05 x 1,30	769,8	Nuova pista	sterrato
10	2	1,05 x 1,30	240,1	Nuova pista	sterrato

Lo scavo ospiterà, da 1 a 4 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 e larghezza variabile tra 0,65 m e 1,05 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.

2.10 SISTEMA DI CONNESSIONE

Il parco in esame, costituito da N° 8 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.

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.

Il sistema di connessione previsto in progetto, riguardante il collegamento degli aerogeneratori alla SE, comprende quindi la realizzazione delle seguenti opere:

- Cavidotto 36 kV, composto da 2 terne in parallelo che collegheranno la cabina di Connessione con il punto di allaccio 36 kV disponibile SE Terna;
- Cavidotto MT provenienti ciascuna da un cluster del parco eolico per il collegamento elettrico degli aerogeneratori con la cabina MT Step-up adiacente all'area di impianto;
- Rete di monitoraggio in fibra ottica per il controllo della rete elettrica e dell'impianto eolico mediante trasmissione dati via modem o satellitare.

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.

2.11 CABINE DI PROGETTO

All'interno dell'area di progetto è stato individuato un lotto all'interno del quale saranno installate le due cabine in progetto e l'eventuale trasformatore AT/MT 36/30 kV.

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 4 locali distinti: sala quadri 36 kV, vano misure, sala trasformatore ausiliare, 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 MT avrà la funzione di connettersi al trasformatore e diventare quindi il punto di partenza per le linee MT a 30 kV qualora fosse necessaria. Tale cabina, avrà dimensioni indicative in pianta di circa 24,50 x 8,0 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 due trasformatori 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.

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.

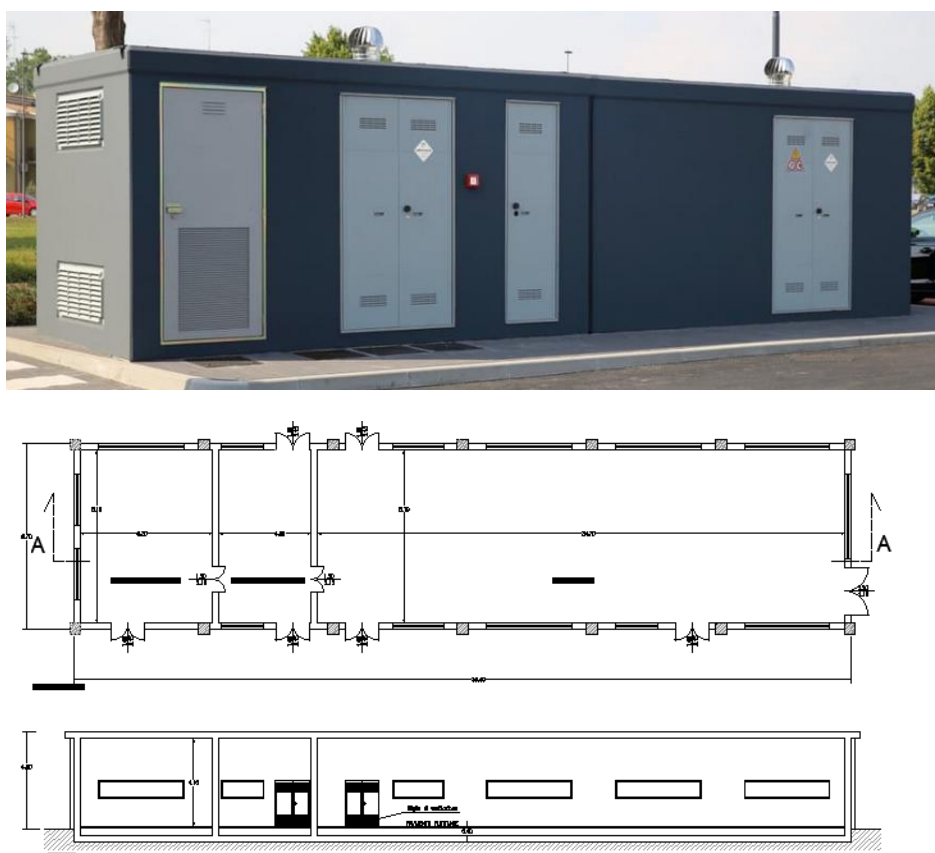


Figura 2.17 – tipologico cabine