



Statkraft



Per Ski 21 S.r.l

ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE

WINDFARM IGLESIAS

**RELAZIONE GENERALE TECNICO
DESCRITTIVA**

HH0694A-IG-PD-RE-01

0	08.11.2023	Emissione finale	DELITALA	ESPOSITO	CLERICI
Rev.	Data di emissione	Descrizione	Preparato	Controllato	Approvato

WSP E&IS Italy S.r.l

Via S. Caboto, 15 – 20094 Corsico- Milan – Italy

Tel. +39 02 4486 1 - Capitale Sociale i.v. € 190.000,00

Codice Fiscale/Partita IVA/Reg. Imprese Milano 12363640967 – R.E.A. MI N° 2656546

PEC: Environment.infrastructure@legalmail.it

Fatturazione Elettronica: Codice Destinatario ISHDUAE – PEC: Invoices-woodplc@legalmail.it

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 2 a 53

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
1.1	PREMESSA.....	4
2	DATI GENERALI DEL PROPONENTE	6
3	LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO	7
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	10
4.1	NORMATIVA NAZIONALE	10
4.2	NORMATIVA REGIONALE.....	13
4.3	NORMATIVA COMUNALE	15
5	CARATTERISTICA DELLA FONTE UTILIZZATA.....	16
5.1	CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE DEL SITO	17
5.2	PRODUCIBILITÀ	19
5.2.1	PRODUCIBILITÀ LORDA	20
5.2.2	PRODUCIBILITÀ NETTA	21
5.3	RISPARMIO COMBUSTIBILE	21
5.4	EMISSIONI EVITATE IN ATMOSFERA	22
6	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	25
6.1	COMPONENTI DELL'IMPIANTO	25
6.1.1	AEROGENERATORI	25
6.1.2	FONDAZIONI AEROGENERATORI.....	27
6.1.3	PIAZZOLE DI ACCESSO AEROGENERATORI.....	27
6.1.4	VIABILITÀ IMPIANTO	29
6.1.5	SITE CAMP (AREA DI CANTIERE) E AREA DI TRASBORDO.....	34
6.1.6	CAVIDOTTO INTERRATO MT.....	34
6.1.6.1	<i>CARATTERISTICHE DEI CAVI MT.....</i>	<i>35</i>
6.1.7	CABINA DI CONSEGNA.....	37
6.1.8	CAVIDOTTO INTERRATO AT	38
6.1.9	STAZIONE UTENTE 220/36 kV	39
6.2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'IMPIANTO.....	39
6.2.1	ZONA URBANISTICA DEL SITO DI INTERVENTO.....	39
6.2.2	LOCALIZZAZIONE CATASTALE DELLE OPERE IN PROGETTO	40
6.2.3	LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO RISPETTO AGLI STRUMENTI URBANISTICI	40
6.2.3.1	<i>COMUNE DI IGLESIAS</i>	<i>40</i>
6.2.3.2	<i>COMUNE DI GONNESA.....</i>	<i>44</i>

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 3 a 53

6.3	FASI E MODALITA' LAVORATIVE	45
7	DIMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	50
7.1	RIPRISTINO DEI LUOGHI.....	50
7.1.1	AEROGENERATORI E PIAZZOLE	50
7.1.2	VIABILITÀ	51
7.1.3	CAVIDOTTI.....	51
7.1.4	CABINE DI TRASFORMAZIONE E CONNESSIONE.....	51
7.2	STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE	52
8	ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE OCCUPAZIONALI, SOCIALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO	53

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 4 a 53

1 INTRODUZIONE

Il presente documento è stato predisposto da parte di WSP E&IS Italy S.r.l., parte di WSP Group (qui di seguito WSP E&IS) su incarico di SKI 21 s.r.l. (qui di seguito SK) e costituisce la Relazione Tecnica del Progetto Definitivo redatto, insieme con i suoi allegati, ed esaminato nello Studio di Impatto Ambientale predisposto ai fini della richiesta di Valutazione di Impatto Ambientale.

La procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) dell'impianto eolico in progetto è di competenza statale, in quanto l'intervento è inquadrabile al punto 2 dell'allegato II alla Parte II del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii. (installazioni relative a impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW).

1.1 PREMESSA

Il presente documento descrive le opere riferite al progetto di un impianto eolico, situato all'interno del Comune di Iglesias (SU), della relativa la linea di connessione e della cabina di consegna.

Il parco eolico è costituito da **n.6 aerogeneratori** per una potenza complessiva dell'impianto stimabile in **39,6 MWp**.

Il collegamento elettrico tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica di Gonnese, di futura realizzazione, avverrà attraverso una linea in media tensione a 30 kV che seguirà prevalentemente il tracciato delle strade esistenti e in minima parte il tracciato di quelle di nuova realizzazione (nuove strade di interconnessione degli aerogeneratori e strada di accesso alla sottostazione elettrica).

L'energia prodotta dai due sottocampi sopra detti verrà convogliata direttamente alla cabina di consegna collocata all'interno della stazione d'utenza, ubicata nel comune di Gonnese.

La stazione d'utenza (30/36 kV) di Iglesias (SU), tramite un trasformatore MT/AT, la convoglierà successivamente alla nuova stazione di rete (220/36 kV) di Gonnese adiacente alla stazione d'utenza. Tale nuova stazione RTN sarà collegata in entra-esce sulla linea RTN esistente a 220 kV "Sulcis - Oristano".

L'energia elettrica prodotta dall'impianto concorrerà al raggiungimento dell'obiettivo di incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, coerentemente con gli accordi siglati a livello comunitario dall'Italia.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 5 a 53

L'impianto sarà destinato a funzionare in parallelo alla rete elettrica nazionale in modo da immettere energia da fonte rinnovabile in rete e contribuendo al potenziamento della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile su territorio nazionale.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 6 a 53

2 DATI GENERALI DEL PROPONENTE

DENOMINAZIONE	SKI 21 S.R.L.
SEDE LEGALE	VIA CARADOSSO, 9 - 20123 - MILANO (MI)
C.F./P.IVA	12128920969

Tabella 2-1: Dati generali del proponente

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 7 a 53

3 LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

L'area di intervento, comprensiva di tutte le opere di progetto, è ubicata nella provincia del Sud Sardegna, precisamente l'area deputata all'installazione del parco eolico ricade all'interno del Comune di Iglesias. Il cavidotto, invece, si sviluppa nei territori comunali di Iglesias, Carbonia e Gonnese dove sarà anche localizzata la nuova stazione elettrica "SE Gonnese" di proprietà di Terna S.p.A.

La rete stradale che interessa l'area di intervento è sviluppata lungo i tracciati di rete rurale e locale per l'area dell'impianto eolico, mentre il percorso della connessione in MT si snoda principalmente lungo la viabilità extraurbana di Iglesias e Carbonia nel primo tratto, prosegue sulla SP2 in direzione Sud, fino all'intersezione verso Caput Acquis / Acqua Callentis; da qui, in direzione Ovest lungo strade comunali di Carbonia, attraversa la SS126 per proseguire lungo il tratto urbano della SP81 all'interno del centro urbano di Cortoghiana verso Nuraxi Figus nel Comune di Gonnese dove verrà posizionata la Step-Up con la relativa Cabina di Consegna.

Dalla Step-Up partirà il tratto di cavidotto di connessione in AT fino alla nuova stazione elettrica "SE Gonnese" di Terna S.p.A.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA	Page 8 a 53	

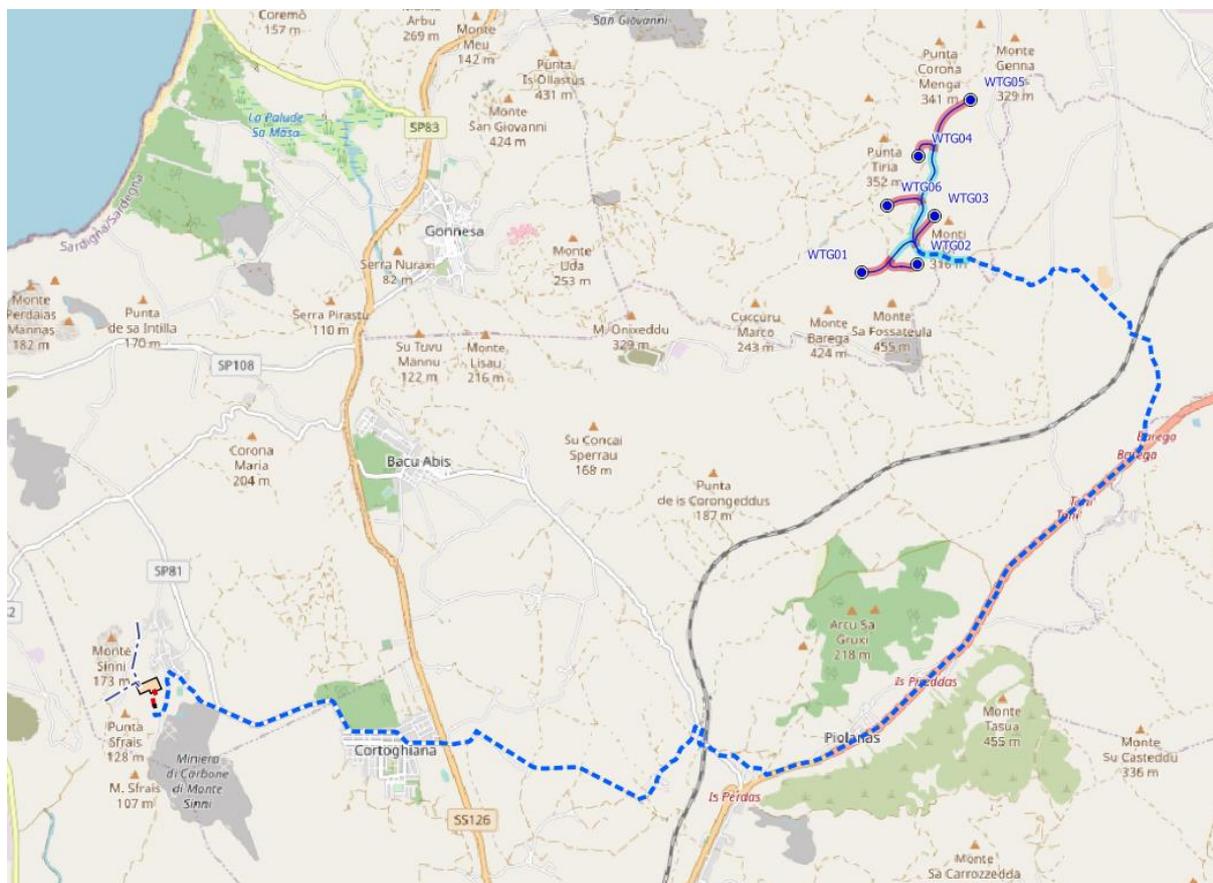


Figura 3-1: Inquadramento di impianto e connessione.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 9 a 53



Figura 3-2: Ubicazione dei generatori dell'impianto eolico in progetto.

Le coordinate degli aerogeneratori previsti sono riportate in Tabella 3-1:

ID WTG	COORDINATE (WGS84 / UTM zone 32N)	COORDINATE (WGS84)
WTG01	4346008.73, 459144.67	39° 15' 44.83" N, 8° 31' 35.15" E
WTG02	4346113.6, 459786.15	39° 15' 48.34" N, 8° 32' 1.90" E
WTG03	4346665.63, 459987.66	39° 16' 6.28" N, 8° 32' 10.19" E
WTG04	4347370.91, 459798.09	39° 16' 29.13" N, 8° 32' 2.13" E
WTG05	4348030.17, 460407.5	39° 16' 50.61" N, 8° 32' 27.42" E
WTG06	4346798.22, 459444.12	39° 16' 10.49" N, 8° 31' 47.48" E

Tabella 3-1: Coordinate aerogeneratori

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 10 a 53

4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

4.1 NORMATIVA NAZIONALE

Il quadro normativo energetico nazionale risulta frammentato tra diverse norme:

- la Legge 120/2002 ha reso esecutivo il protocollo di Kyoto con il quale i paesi industrializzati si sono impegnati a ridurre, per il periodo 2008-2012, il totale delle emissioni di gas ad effetto serra almeno del 5% rispetto ai livelli del 1990, promuovendo lo sviluppo di forme energetiche rinnovabili.
- Il D.lgs. 29 Dicembre 2003, n.387 che prende il nome di “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità”, attesta l’utilità e l’urgenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili per i quali è necessario che venga rilasciata da parte della Regione una Autorizzazione Unica.
- Il D.M. 18 Dicembre 2008 abroga il D.M. 24 Ottobre 2005 “Aggiornamento delle direttive per l’incentivazione dell’energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili ai sensi dell’articolo 11, comma 5, del D.lgs. 16 Marzo 1999, n.79”, che regola l’emissione dei certificati verdi introdotti con il Decreto Bersani.
- Il D.M. 10 Settembre 2010, emanato dal Ministro dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministro dell’Ambiente e con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali in vigore dal 2 Ottobre 2010, approva le “Linee guida per il procedimento di cui all’art. 12 del D.lgs. 29/12/2003 n. 387 per l’autorizzazione alla costruzione e all’esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi”. Queste linee guida che le Regioni e gli Enti dovranno recepire entro 90 giorni dalla pubblicazione, contengono: le regole per la trasparenza amministrativa dell’iter di autorizzazione, le modalità per il monitoraggio delle realizzazioni e l’informazione ai cittadini; le regole per l’autorizzazione delle infrastrutture connesse e in particolare delle reti elettriche; l’individuazione delle tipologie di impianto e le modalità di installazione; i criteri e le modalità di inserimento degli impianti sul paesaggio e sul territorio; le modalità per poter coniugare esigenze di sviluppo del settore e tutela del territorio.
- Il D. Lgs. 3 Marzo 2011, n. 28 “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE” nel rispetto dei criteri stabiliti dalla Legge 4 Giugno 2010 n.96, definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale,

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 11 a 53

finanziario e giuridico necessari per il raggiungimento degli obiettivi fino al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili nei traporti.

- Il D.M. 6 Luglio 2012, “Incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili diversi dai fotovoltaici-Attuazione articolo 24 del D.lgs. 28/2011”, ha introdotto i meccanismi di incentivazione, poi ripresi dal D.M. 23/06/2016, in sostituzione dei Certificati Verdi e delle Tariffe Onnicomprensive del D.M. 18/12/2008, ai quali potevano accedere tutti gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili diverse da quella solare (eolici, idroelettrici, geotermoelettrici, a biomassa, a biogas, a gas di depurazione, a gas di discarica, a bioliquidi) di piccola, media e grande taglia, entrati in esercizio a partire dal 1 gennaio 2013;
- Il D.lgs. 4 Luglio 2014 n.102 “Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull’efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE” stabilisce un quadro di misure per la promozione e il miglioramento dell’efficienza energetica che concorrono al conseguimento dell’obiettivo nazionale di risparmio energetico. Inoltre, questo decreto detta norme finalizzate a rimuovere gli ostacoli sul mercato dell’energia e a superare le carenze del mercato che frenano l’efficienza nella fornitura e negli usi finali dell’energia. L’obiettivo nazionale indicativo del risparmio energetico consiste nella riduzione, entro l’anno 2020, di 20 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio dei consumi di energia primaria, pari a 15,5 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio di energia finale, conteggiati a partire dal 2010, in coerenza con la Strategia Energetica Nazionale.
- La nuova disciplina sulla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) è stata introdotta con il Decreto Legislativo 16 Giugno 2017, n.104 e pubblicata poi sulla Gazzetta Ufficiale n.156 del 6 Luglio 2017. Il decreto sostanzialmente adegua la disciplina nazionale al diritto europeo concernente la valutazione di impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, modificando l’attuale disciplina della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e della procedura di Verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale al fine di efficientare le procedure, innalzare i livelli di tutela ambientale, contribuire a sbloccare il potenziale derivante dagli investimenti in opere, infrastrutture ed impianti per rilanciare la crescita sostenibile.
- Con D.M. del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 10 Novembre 2017 viene adottata la Strategia Energetica Nazionale 2017, il piano decennale del Governo Italiano per anticipare e gestire il

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 12 a 53

cambiamento del sistema energetico. La Strategia si pone l'obiettivo di rendere il sistema energetico nazionale più competitivo, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, più sostenibile, raggiungendo in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di de-carbonizzazione definiti a livello europeo e più sicuro, continuando a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia. Fra i target quantitativi previsti dalla SEN l'obiettivo relativo alle fonti rinnovabili risulta essere quello del 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015 tenendo sempre presente come target quello della riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.

- La Legge 11 settembre 2020, n. 120 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto- legge 16 luglio 2020, n. 76, recante misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale" (Decreto Semplificazioni), introduce misure di semplificazione in materia di varianti a progetti e impianti di energia da fonte rinnovabile;
- Il decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77 "Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure", ha definito le regole per la governance del PNRR, introducendo le prime misure per lo snellimento procedurale. Tra i vari temi, importanti novità si registrano in materia di procedimento ambientale e paesaggistico (VIA e VAS) e di energie rinnovabili. La materia dell'energia è disciplinata al Titolo I della Parte II del Decreto e, al fine del raggiungimento degli obiettivi nazionali di efficienza energetica contenuti nel c.d. Piano Energia e Clima – PNIEC, il Capo VI, rubricato "Accelerazione delle procedure per le fonti rinnovabili" prevede una serie di norme di semplificazione (artt. 30, 31 e 32) volte ad incrementare il ricorso alle fonti di produzione di energia elettrica rinnovabile. In modo particolare, l'art. 30 introduce la disciplina degli interventi localizzati in aree contermini, apportando modifiche alla normativa sull'autorizzazione unica. Nel dettaglio, il comma 1 introduce la partecipazione del Ministero della Cultura al procedimento unico di cui all'art. 12 del d. lgs. n. 387/2003, ossia in relazione ai progetti riguardanti impianti alimentati da fonti rinnovabili localizzati in aree sottoposte a tutela, anche in itinere, nonché nelle aree contermini ai beni tutelati ai sensi del Codice dei beni culturali (d.lgs. n. 42/2004). Tale partecipazione risulta in

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 13 a 53

linea con la disciplina già prevista dall'art. 14, co. 9 del dal D.M. 10 settembre 2010, recante "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", emanate ai sensi dell'art. 12, co. 10, del d. lgs. n. 387/2003.

- La Legge 29 luglio 2021, n. 108 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure" apporta le seguenti principali modifiche al Decreto Semplificazioni n. 77/2021 (Decreto Semplificazioni Bis), in materia di energie rinnovabili (impianti eolici):
 - disciplina per gli interventi di repowering, da poter definire come "non sostanziali" per i quali è sufficiente, ai fini autorizzativi, presentare una comunicazione al relativo Comune;
 - partecipazione obbligatoria del MIBACT nei procedimenti di Autorizzazione Unica di cui all'art. 12 del Decreto Legislativo, 29 dicembre 2003, n. 387 sia per gli impianti localizzati in aree sottoposte a tutela, anche in itinere, ai sensi del D.lgs. N. 42/2004, e nelle aree contermini (ovvero adiacenti) a queste, sia per relative opere di connessione e infrastrutture indispensabili alla costruzione degli stessi impianti.

4.2 **NORMATIVA REGIONALE**

Il quadro normativo regionale, successivo all'emanazione del D.lgs. 387/2003 è stato completato, dalla Regione Sardegna, attraverso i seguenti provvedimenti legislativi e regolamentari:

- L.R. 7 agosto 2009, N.3 "Disposizioni urgenti nei settori economico e sociale - Stralcio - Autorizzazione unica per la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili e norme in materia di VIA", con la quale viene attribuita alla Regione, nelle more dell'approvazione del nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale, la competenza al rilascio dell'autorizzazione unica per l'installazione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Al comma 7 prevede, inoltre, che "nel rispetto della legislazione nazionale e comunitaria [...] la Regione adotta un Piano regionale di sviluppo delle tecnologie e degli impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile". La legge è stata modificata dalle Leggi Regionali: LR 28 dicembre 2009, n. 5; LR 17 dicembre 2012, n. 25; LR 20 ottobre 2016, n. 24;

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 14 a 53

- DGR N. 25/40 del 1° luglio 2010 “Nuove linee guida regionali per l'autorizzazione unica di impianti da fonti rinnovabili”;
- DGR N. 12/30 del 10 marzo 2011 “Autorizzazione unica - Determinazione oneri istruttori per la presentazione della domanda”;
- DGR N. 34/33 del 7 agosto 2012 “Nuove disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale (VIA)”;
- DGR N. 12/21 del 20 marzo 2012 “Approvazione del Piano d'azione regionale per le energie rinnovabili”;
- LR Sardegna 17 Dicembre 2012 n.25 “Disposizioni urgenti in materia di enti locali e settori diversi -Stralcio- Impianti eolici e valutazione di impatto ambientali”;
- L.R. 2 agosto 2013, N.19 “Norme urgenti in materia di usi civici, di pianificazione urbanistica, di beni paesaggistici e di impianti eolici”. La Legge è stata modificata dalla Legge Regionale 11 gennaio 2019, N.1;
- D.G.R. Sardegna 19 Maggio 2015 n. 24/12 “Linee guida regionali per i Paesaggi Industriali della Sardegna”;
- DGR 2 agosto 2016, N. 45/40 “Approvazione del Piano energetico ambientale regionale 2015-2030”;
- LR Sardegna 20 Ottobre 2016 n.24 “Semplificazione dei procedimenti amministrativi - Stralcio- Procedimenti in materia ambientale ed edilizia – Autorizzazione unica ambientale, impianti a fonti rinnovabili”, modificata dalla LR 11 Gennaio 2019 n.1;
- La DGR n.3/25 del 23 gennaio 2018 ha modificato la DGR n.27-16 del 1° giugno 2011, che regola il procedimento autorizzativo per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- la Circolare del 10 aprile 2018 ha aggiornato le procedure in materia di VIA per gli impianti eolici e i criteri di cumulo per la definizione del valore di potenza di un impianto;
- Deliberazione N. 59/90 del 27 novembre 2020 “Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili”;
- L.R. 8 febbraio 2021, N.2 “Disciplina del provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR), di cui all'articolo 27 bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), e successive modifiche e integrazioni.”

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 15 a 53

4.3 **NORMATIVA COMUNALE**

Il quadro normativo comunale fa riferimento a quanto previsto dagli strumenti di pianificazione dei relativi comuni interessati dalle opere in progetto:

- Piano Regolatore Generale del Comune di Iglesias approvato con delibera del Consiglio Comunale n.90 del 06/04/1979, pubblicato nel BURAS n. 28 del 26/06/1980. I contenuti aggiornati del piano attualmente vigente sono reperibili presso il sito internet del Comune di Iglesias “www.comune.iglesias.ca.it” e consultabili anche tramite il servizio di webSIT all’indirizzo “websit.comune.iglesias.ca.it”.
- PUC del Comune di Carbonia, approvato con deliberazione di CC n.11 del 22/02/2011, pubblicata nel B.U.R.A.S n. 11 parte III del 18/04/2011 (Fonte: <https://www.comune.carbonia.su.it/puc-piano-urbanistico>)
- PUC del Comune di Gonnese, adottato con delibera n. 4 del 22 marzo 2011, Successivamente, adeguato al PPR è stato adottato con delibera di C.C. n. 6 del 4 febbraio 2013, poi superata il 5 dicembre 2016 con l’adozione definitiva ed il recepimento da parte del CTRU

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 16 a 53

5 CARATTERISTICA DELLA FONTE UTILIZZATA

La possibilità di utilizzare la fonte eolica per la produzione di energia elettrica è subordinata alla disponibilità di siti con caratteristiche idonee alla realizzazione degli impianti.

Tali caratteristiche si riassumono essenzialmente:

- nella disponibilità di spazio sufficiente ad ospitare un certo numero di aerogeneratori;
- nell'accessibilità al sito in relazione al trasporto degli stessi;
- nella presenza di una rete elettrica capace di assorbire la nuova immissione di energia;
- nell'assenza di valori ambientali tali da compromettere l'accessibilità pubblica dell'impianto;
- il livello di ventosità (elemento primario).

Secondo quanto emerge dallo studio della RSE S.p.A. (Ricerca Sistema Energetico), società controllata dal Ministero dell'Economia e delle Finanze attraverso il Gruppo societario GSE S.p.A., l'Italia risulta una nazione con buone potenzialità in termini di risorsa per lo sviluppo dell'eolico, soprattutto il Centro-Sud e nelle isole maggiori.

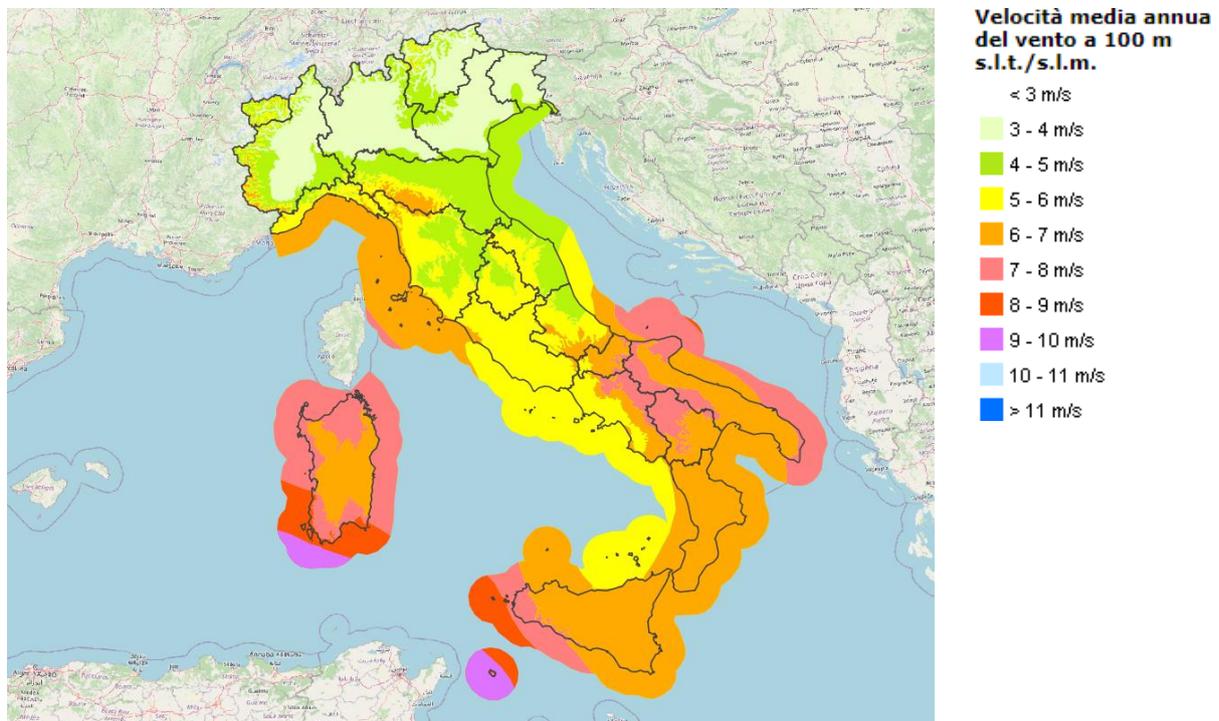


Figura 5-1: Atlante Eolico d'Italia –Velocità media annua del vento a 100 m s.l.t./s.l.m. Fonte: RSE-Web

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 17 a 53

L'impianto interessa un'area con discreta ventosità, caratterizzata da velocità medie annue comprese tra 7 e 8 m/s (valori rilevati a 100 m di altezza), con un potenziale eolico compresa tra 3000 e 3500 ore equivalenti (Figura 5-2).

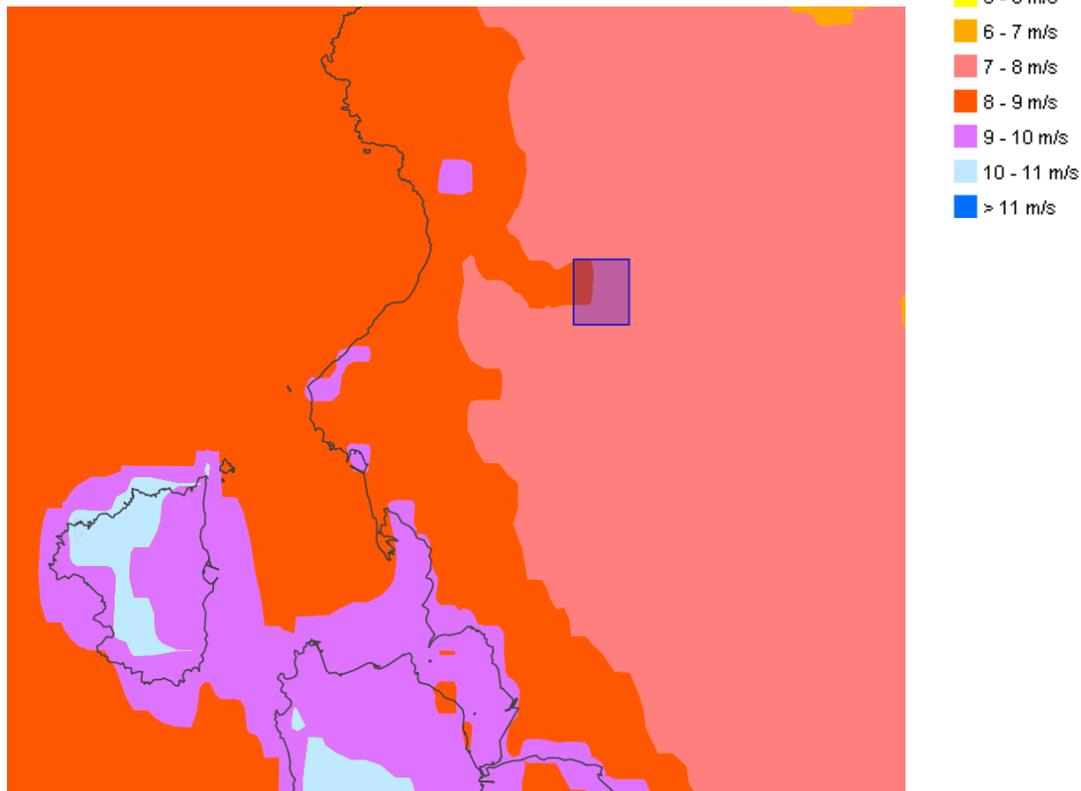


Figura 5-2: Localizzazione sito di intervento (in blu) sull'Atlante Eolico d'Italia – Velocità media annua del vento a 100 m s.l.t./s.l.m. Fonte: <http://atlanteeolico.rse-web.it>

5.1 CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE DEL SITO

Con riferimento alla relazione specialistica di producibilità "HH0694A-IG-PD-RE-26_STUDIO ANEMOLOGICO (ANALISI PRODUCIBILITÀ)" è possibile reperire le caratteristiche anemometriche di riferimento delle aree di impianto attingendo i dati anemometrici da due stazioni limitrofe al futuro parco eolico. La stazione misura, inoltre, la temperatura ambiente che determina la densità dell'aria, altra variabile nella stima di producibilità.

La stazione anemometrica denominata "Riferimento 1" (codice **RIF1**) ha raccolto dati in una località posta entro i 10 km dal baricentro dell'impianto in progetto. Il territorio intercorrente tra il punto di prevista installazione dell'impianto e detta stazione, in virtù della mancanza di significativi ostacoli tra i due riferimenti, anche grazie alle correlazioni con gli altri presidi

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 18 a 53

anemometrici, mantiene caratteristiche tali da poter rappresentare il comportamento della risorsa per un'ampia parte del territorio, compresa quella d'interesse questo studio.

La stazione era costituita da un sostegno strallato, i cui sensori usati per questo studio erano ad un'altezza pari a 20 m dal suolo.

Alcuni dati identificativi e di ubicazione di detta stazione, nonché della serie di dati utilizzata nelle simulazioni, appartenente al sensore installato sulla stessa, sono riportati di seguito:

Codice	Denominazione	Coordinate geografiche WGS84		Quota (s.l.m.) (m)	Altezza sost. (m)	Periodo di misura disponibile	
		N	E			Inizio	Fine
RIF1	Riferimento 1	39°14'	8°27'	100	20	Agosto 2008	Aprile 2016

Tabella 5-1: Dati stazione anemometrica

I risultati delle statistiche dei dati validati, di cui l'**Allegato 2** dell'elaborato "HH0694A-IG-PD-RE-26_STUDIO ANEMOLOGICO (ANALISI PRODUCIBILITÀ)", riporta le tabelle e grafici relativi, evidenziano una disponibilità, per il periodo di 12 mesi scelto, del 100%, e vengono riassunti qui sotto:

Codice Stazione	Periodo (mesi)	Periodo di misura utilizzato		H misura	V med	Energia	Param. distribuzione	
		Inizio	Fine	s.l.s.	(m/s)	(W/m ²)	V (m/s)	k
RIF1_1Y	12	01/04/2015	31/03/2016	20	4.87	153	5.30	1.60

Si sottolinea che, ai fini della valutazione di producibilità, le analisi e le verifiche ad essa connesse, è stata invece utilizzata l'intera serie di dati:

Codice Stazione	Periodo (mesi)	Periodo di misura utilizzato		H misura	V med	Energia	Param. distribuzione	
		Inizio	Fine	s.l.s.	(m/s)	(W/m ²)	V (m/s)	k
RIF1	93.6	20/08/2008	07/04/2016	20	5.03	169	5.47	1.59

Nonostante la discreta consistenza temporale della serie di dati utilizzati (oltre 7 anni), al fine di verificare il posizionamento storico della velocità media rilevata rispetto al lungo è stata svolta l'attività di **storicizzazione di tali dati**.

La stima della ventosità di lungo periodo (o storicizzazione) può esser effettuata utilizzando i dati di ventosità rilevati per diversi anni da una o più serie di dati anemometrici storici e

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 19 a 53

mettendo in correlazione i dati rilevati dalle stesse con quella rilevata nel sito in cui si vuole valutare la velocità media di lungo periodo.

Nel caso specifico, si dispone di una serie quasi ventennale appartenente ad una stazione storica di proprietà di Tecnogaia molto rappresentativa per una larga area della Sardegna Sud-Sud/Ovest (**STO1**).

Il confronto degli andamenti dei dati contemporanei tra le due serie anemometriche ha dato esito positivo; il coefficiente di correlazione buono, abbinato alla consistenza del numero di valori correlati, esprime la bontà/validità del procedimento e consente di accettare la correlazione svolta.

La velocità media annua stabile nel tempo di "Riferimento 1" a 20 m dal suolo, da utilizzare nelle successive elaborazioni, è pari a **5.07 m/s**, ottimi valori di velocità del vento, che garantiscono un'elevata producibilità del sito.

5.2 PRODUCIBILITÀ

Si evidenzia che l'area di interesse ricade all'interno dei territori considerati idonei dall'ente regionale con Delibera 59-90 del 27/11/2020 – Allegato e in riferimento al tematismo della producibilità specifica dell'Atlante Eolico di RSE - <http://atlanteeolico.rse-web.it>, avendo una potenza specifica fluidodinamica pari o superiore a 2500 MWh/MW a 100 m s.l.t/s.l.m., come si evince dall'estratto riportato nella seguente Figura 5-3.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA	Page 20 a 53	

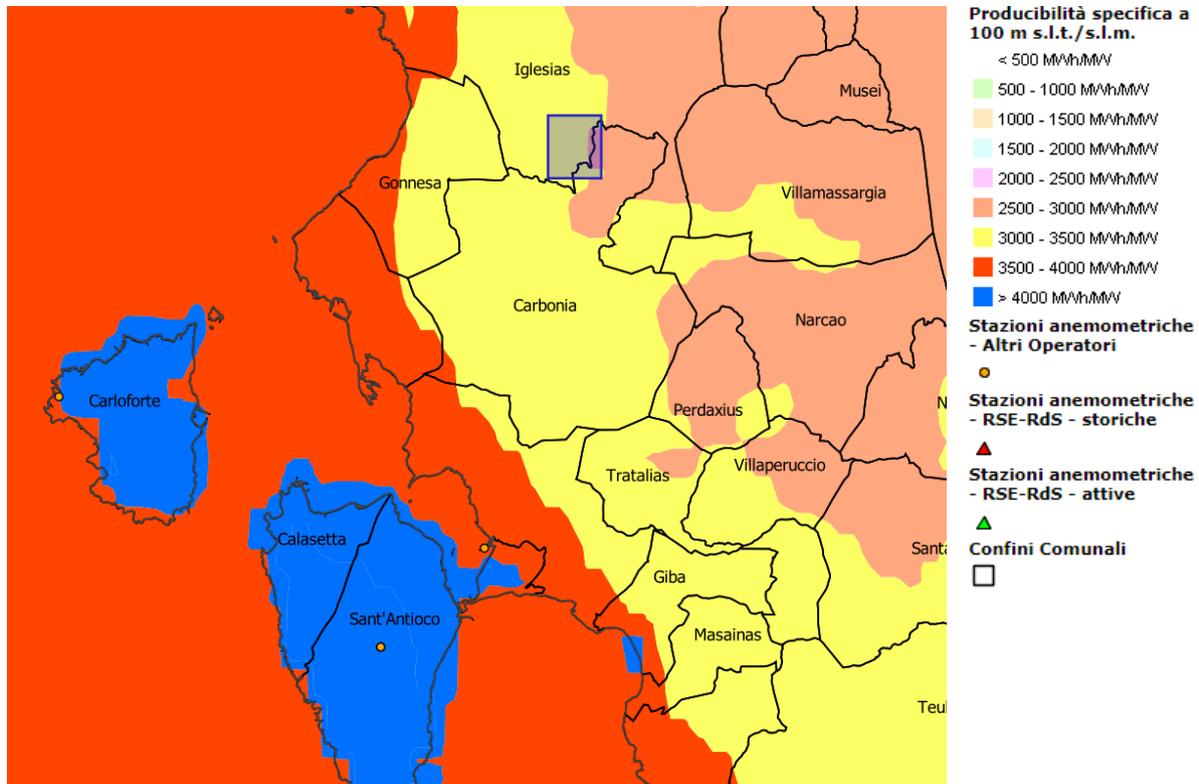


Figura 5-3: Localizzazione sito di intervento (in blu) sull’Atlante Eolico d’Italia – Produttività specifica a 100 m s.l.t./s.l.m. Fonte: <http://atlanteeolico.rse-web.it>

Per la valutazione di produttività è stato indicato dal Committente un modello di aerogeneratore di grande taglia, le cui caratteristiche tecniche principali sono riportate al paragrafo 6.1.1 AEROGENERATORI.

Tutte le elaborazioni, le stime e le valutazioni in seguito descritte sono state effettuate con il codice (o modello) di calcolo WAsP (Wind Atlas Analysis and Application Program) messo a punto dal Risoe National Laboratory di Danimarca e basato su un modello matematico del flusso del vento.

5.2.1 PRODUCIBILITÀ LORDA

Nella seguente tabella viene riportata la sintesi della **produttività lorda** attesa per l’impianto considerato, frutto delle simulazioni con WAsP, con il modello di turbina indicato dal Committente.

Produzione lorda attesa			
Costruttore	Modello	P Lorda (MWh/a)	Ore annue eq. (MWh/MW)
SIEMENS GAMESA	SG 6.6-170	121'663	3072

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 21 a 53

5.2.2 PRODUCIBILITÀ NETTA

Alla producibilità lorda, che non include alcuna perdita, devono essere sottratte le perdite d'impianto. Nella tabella seguente sono riportati i valori di perdita applicati: **si raccomanda la revisione degli stessi una volta sottoscritti tutti i contratti di fornitura delle turbine e O&M, nonché una volta disponibile il progetto elettrico esecutivo dell'impianto.**

PERDITE CONSIDERATE	IMPIANTO EOLICO IGLESIAS (SU)
	%
Densità dell'aria	-2,6
Disponibilità aerogeneratori	-3,0
Disponibilità aerogeneratori (non contrattuale)	-0,5
Disponibilità B.O.P.	-1,0
Disponibilità rete	-0,2
Perdite elettriche dell'impianto	-1,5
Perdite ambientali	-0,5
Prestazione aerogeneratori	-1,5
TOTALE PERDITE	-10,3

Ne risulta pertanto una produzione netta:

Produzione lorda attesa			
Costruttore	Modello	P Netta (P _{50%}) (MWh/a)	Ore annue eq. (MWh/MW)
SIEMENS GAMESA	SG 6.6-170	109'087	2755

5.3 RISPARMIO COMBUSTIBILE

Il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh] è un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili. Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie, correlate a fonti rinnovabili, per la produzione di energia elettrica.

	RISPARMIO DI COMBUSTIBILE		TEP
A	<i>Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]</i>	[-]	0.187
B	<i>Energia prodotta dall'impianto annualmente (MWh)</i>	[-]	121'663

	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 22 a 53

	RISPARMIO DI COMBUSTIBILE		TEP
C	<i>TEP risparmiate in un anno</i>	<i>[A*B]</i>	22'750.981
D	<i>TEP risparmiate nel corso della vita utile (30 anni)</i>	<i>[30*C]</i>	682'529.43
E	<i>TEP risparmiate in 30 anni (assunto un coefficiente di riduzione energetica annua pari a 0,5%)</i>	<i>[0.5*D]</i>	341'264.715

Tabella 5-2: Delibera EEN 3/08, GU n. 100 del 29.4.08 - SO n.107

5.4 EMISSIONI EVITATE IN ATMOSFERA

L'installazione di un impianto eolico consente la riduzione di emissioni in atmosfera sia delle sostanze inquinanti sia dei gas responsabili dell'effetto serra. La società TERNA S.p.A. fornisce grafici e dati che aiutano a rappresentare bene questo concetto nella nuova piattaforma digitale *Terna4Green*: la prima dashboard dedicata alla relazione tra i dati di produzione elettrica e le emissioni di CO₂ che permette di monitorare i progressi verso gli obiettivi internazionali di decarbonizzazione.

In particolare, nella sezione dedicata alle emissioni evitate "Risparmio CO₂" sono espresse le tonnellate di anidride carbonica che si risparmiano, ogni ora, grazie alla produzione di energia rinnovabile da fonti a emissioni zero (idrico, eolico, fotovoltaico e geotermoelettrico) in tutta Italia e in ogni singola zona del mercato nazionale. È anche possibile valutare le tendenze annuali come riportato nell'immagine seguente.



Figura 5-4: Tonnellate di CO₂ risparmiate con fonti rinnovabili (Fonte TERNA 2023)

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 23 a 53

ISPRA nel Rapporto annuale “Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico – 2022” ha esaminato gli indicatori di decarbonizzazione e di efficienza in relazione ai consumi energetici nazionali e per il settore elettrico. Inoltre, ha condotto l’analisi della decomposizione per individuare i principali fattori determinanti la variazione delle emissioni di gas serra. I principali risultati possono essere sintetizzati nei seguenti punti:

[...]

Settore elettrico.

- Lo sviluppo delle fonti rinnovabili nel settore elettrico nazionale ha avuto un rilevante impulso dal 2007 in seguito all’adozione delle politiche di riduzione delle emissioni di gas serra e di conseguimento degli obiettivi previsti per la quota di energia rinnovabile nei consumi finali. L’incremento delle energie rinnovabili nel settore elettrico è stato conseguito attraverso diverse misure quali incentivazione e priorità di dispacciamento dell’energia elettrica da fonti rinnovabili;
- il settore elettrico mostra una rapida diminuzione dei fattori di emissione di CO₂ con un forte disaccoppiamento delle dinamiche di generazione elettrica e relative emissioni. La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili rispetto alla produzione nazionale è passata dal 16% nel 2005 al 41,7% nel 2020 con un incremento particolarmente rilevante delle fonti eolica e fotovoltaica. L’apporto di energia idroelettrica resta determinante anche in relazione alla intrinseca variabilità di tale fonte. I fattori di emissione per la produzione e il consumo di energia elettrica lorda sono diminuiti rispettivamente del 46,7% e del 45,4% dal 2005 al 2020;
- le emissioni di gas serra diversi dalla CO₂ incidono in maniera marginale nel settore elettrico (meno dell’1% delle emissioni di gas serra totali). I fattori di emissione dei principali inquinanti atmosferici mostrano una costante diminuzione. In particolare, si registrano significative riduzioni rispetto al 2005 dei fattori di emissione di ossidi di azoto (-44,3%), ossidi di zolfo (-91,3%) e PM₁₀ (-86%);
- l’analisi della decomposizione mostra che storicamente l’aumento dell’efficienza tecnologica nel settore termoelettrico e il connesso incremento della quota di gas naturale hanno avuto un ruolo dominante nella diminuzione delle emissioni di CO₂, mentre dal 2007 il significativo incremento della quota di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili assume un ruolo prevalente rispetto agli altri fattori considerati;

Il vettore elettrico negli usi finali mostra un incremento più rapido del consumo interno lordo di energia, indice di un incremento dell’elettrificazione dei consumi destinata a crescere negli anni futuri per perseguire gli obiettivi di neutralità emissiva. Pertanto, i fattori di emissione nel settore della generazione elettrica sono indispensabili per la programmazione e il monitoraggio di iniziative volte alla riduzione delle emissioni di gas serra che coinvolgano il settore elettrico, in relazione alle strategie di sviluppo del settore a livello nazionale e alle misure di risparmio energetico che è possibile adottare anche a livello locale. I fattori di emissione consentono di effettuare una **stima delle emissioni di CO₂ evitate**. In termini pratici, utilizzando i fattori di emissione per i consumi elettrici stimati per il 2020, il risparmio di un kWh a livello di utenza media consente di evitare l’emissione in atmosfera di un quantitativo di CO₂ pari a 255 g CO₂, mentre **la sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti**

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 24 a 53

rinnovabili consente di evitare l'emissione di 449,1 g CO₂ con il mix di combustibili fossili del 2020. Tali dati possono essere utili per valutare, in termini comparativi, le prestazioni di diversi interventi nel settore elettrico. In sintesi, gli indicatori di intensità energetica e carbonica esaminati relativi al consumo energetico totale e del settore elettrico presentano andamenti decrescenti dal 2005. Dal 2007, le politiche di sostegno delle fonti rinnovabili, in concomitanza con la riduzione dei consumi energetici dovuta alla crisi economica e al lockdown del 2020, hanno ulteriormente accelerato la quota delle fonti rinnovabili determinando un incremento della decarbonizzazione del sistema energetico nazionale. Il 2020 è l'anno in cui sarà valutato il raggiungimento degli obiettivi fissati per gli Stati membri dell'Unione Europea dal cosiddetto "Pacchetto clima-energia". I risultati mostrano che l'obiettivo nazionale del 17% per i consumi finali da fonti rinnovabili rispetto al consumo finale lordo è stato ampiamente superato con il 20,4%. Nei trasporti l'obiettivo del 10% è stato superato con il 10,7%.

Il Rapporto ISPRA 363/2022 fornisce i dati in merito alle emissioni evitate in atmosfera per ogni kWh prodotto con fonti rinnovabili. Di conseguenza, è possibile dedurre le emissioni evitate in un anno e durante la vita utile dell'impianto in progetto. Di seguito i dati riassunti nella tabella:

EMISSIONI EVITATE IN ATMOSFERA	CO₂
Emissioni specifiche in atmosfera [kg/kWh]	0.4491
Emissioni evitate in un anno [t]	54'638.85
Emissioni evitate in 30 anni [t]	1'639'165.60

Tabella 5-3: Emissioni evitate.

Dai risultati della tabella si evince che l'impianto eolico porterebbe ad un risparmio di circa 1,64 Mt di CO₂ nell'arco della sua vita utile.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 25 a 53

6 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto del parco eolico prevede l'installazione di 6 aerogeneratori da **6,6 MW** per una potenza complessiva pari a **39,6 MWp**.

Propedeutica all'esercizio dell'impianto, la realizzazione della sottostazione e di tutte le opere accessorie e di servizio per la costruzione e gestione dell'impianto, quali:

- piazzole di montaggio e manutenzione per ogni singolo aerogeneratore;
- viabilità interna di accesso alle singole piazzole sia per le fasi di cantiere che per le fasi di manutenzione;
- adeguamento della viabilità esistente interna all'area di impianto per consentire la trasportabilità delle componenti;
- linea in media tensione a 30 kV;
- cabina di consegna collocata all'interno della stazione d'utenza (30/36 kV), ubicata nel comune di Gonnese;
- linea in alta tensione a 36 kV;
- nuova stazione di rete (220/36 kV) di Gonnese adiacente alla stazione d'utenza;

6.1 COMPONENTI DELL'IMPIANTO

6.1.1 AEROGENERATORI

Il modello previsto di aerogeneratore selezionato per il layout di progetto è prodotto dall'azienda Siemens; il modello scelto, tra quelli disponibili in commercio è il **Gamesa SG 6.6-170** da **6,6 MW** le cui caratteristiche principali sono riportate nella Tabella 6-1. Le dimensioni riportate fanno riferimento alla schematizzazione dell'aerogeneratore riportata in Figura 6-1.

MODELLO WTG	ALTEZZA DEL MOZZO (H)	DIAMETRO ROTORE (D)	DIAMETRO ALLA BASE (Lb)	DIAMETRO AL MOZZO (Lm)	POTENZA
SIEMENS Gamesa SG 6.6-170	135 m	170 m	6,0 m	3,5 m	6,6 MW

Tabella 6-1: Dati di base degli aerogeneratori in progetto.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 26 a 53

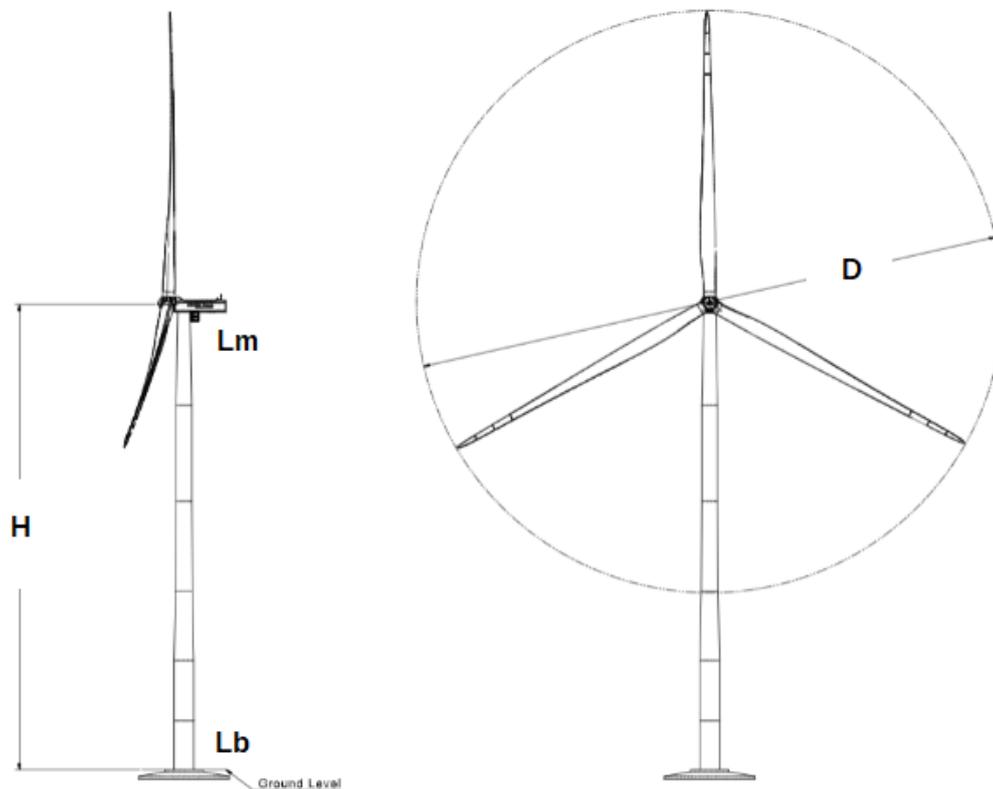


Figura 6-1: Aerogeneratore tipo in progetto: Altezza del mozzo (H), Diametro rotore (D), Diametro alla base (Lb), Diametro al mozzo (Lm).

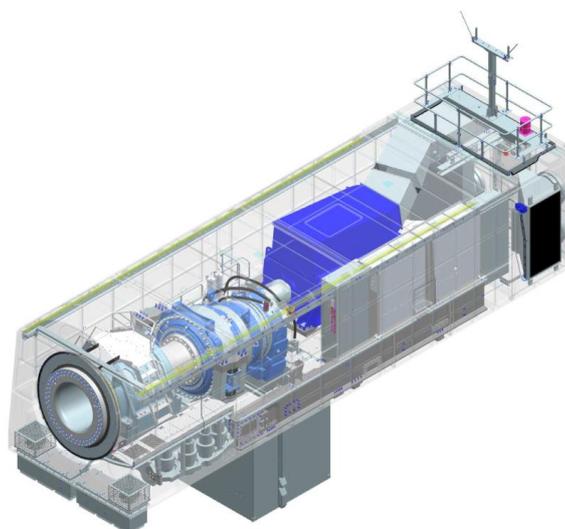


Figura 6-2: schema navicella aerogeneratore

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 27 a 53

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "HH0694A-IG-PD-RE-08_DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI".

6.1.2 FONDAZIONI AEROGENERATORI

Il basamento di fondazione è del tipo a plinto superficiale su fondazioni profonde costituite da pali trivellati, da realizzarsi in opera in calcestruzzo armato, per le quali si rimanda alla relazione specialistica *HH0694A-IG-PD-RE-05-RELAZIONE PRELIMINARE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE COMPRENDEnte CALCOLO FONDAZIONI DEGLI AEROGENERATORI E OPERE EDILI.*

Si prevede:

- Torre di altezza 135 mt

Il basamento di fondazione è a pianta circolare di diametro 20,10 mt; al fine di contenere i cedimenti e garantire la stabilità dell'opera il manufatto di fondazione poggerà su fondazioni profonde costituite da pali trivellati.

La fondazione è composta da un magrone di sottofondazione di altezza pari a 10 cm, un corpo del plinto di altezza massima pari a 2,50 m di cui 50 cm fuori dal piano di campagna e un colletto superficiale di altezza pari a 50 cm ancorato al basamento mediante quattro tirafondi. La porzione centrale, denominata "colletto", presenta sezione costante per un diametro pari a 7,25 mt. Tale elemento è il nucleo del basamento in cui verranno posizionati i tirafondi di ancoraggio del primo anello della torre metallica.

La base della torre è solidarizzata alla struttura fondale mediante un sistema di tirafondi (anchor cages) pre-tesi ed annegati nel getto del plinto di fondazione.

Il progetto scaturisce dalle azioni provenienti dalle strutture in elevazione – torri eoliche – e dalla caratterizzazione geologica del sito sulle quali dovranno essere edificate.

6.1.3 PIAZZOLE DI ACCESSO AEROGENERATORI

In fase di cantiere e di realizzazione dell'impianto sarà necessario predisporre delle aree, denominate piazzole di accesso degli aerogeneratori, prossime a ciascuna fondazione, dedicate al posizionamento delle gru ed al montaggio di ognuno dei 6 aerogeneratori costituenti il Parco Eolico.

Internamente alle piazzole si individuano le seguenti aree:

- Piazzola gru principale

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 28 a 53

- Piazzola gru ausiliaria
- Area di stoccaggio e assemblaggio
- Area di stoccaggio delle pale
- Area di stoccaggio componenti

Le dimensioni delle diverse aree sono rappresentate nell'elaborato "HH0694A-IG-PD-EC-06 PARTICOLARI PIAZZOLE DI ACCESSO AEROGENERATORE".

La realizzazione di tutte le piazzole sarà eseguita mediante uno spianamento dell'area circostante ciascun aerogeneratore, prevedendo una pendenza longitudinale della singola piazzola compresa tra 0,2% e 1% utile al corretto deflusso delle acque superficiali.

Nella zona di installazione della gru principale la capacità portante sarà pari ad almeno 4 kg/cm².

A fine lavori le aree temporaneamente usate durante la fase di cantiere, verranno sistemate a verde.

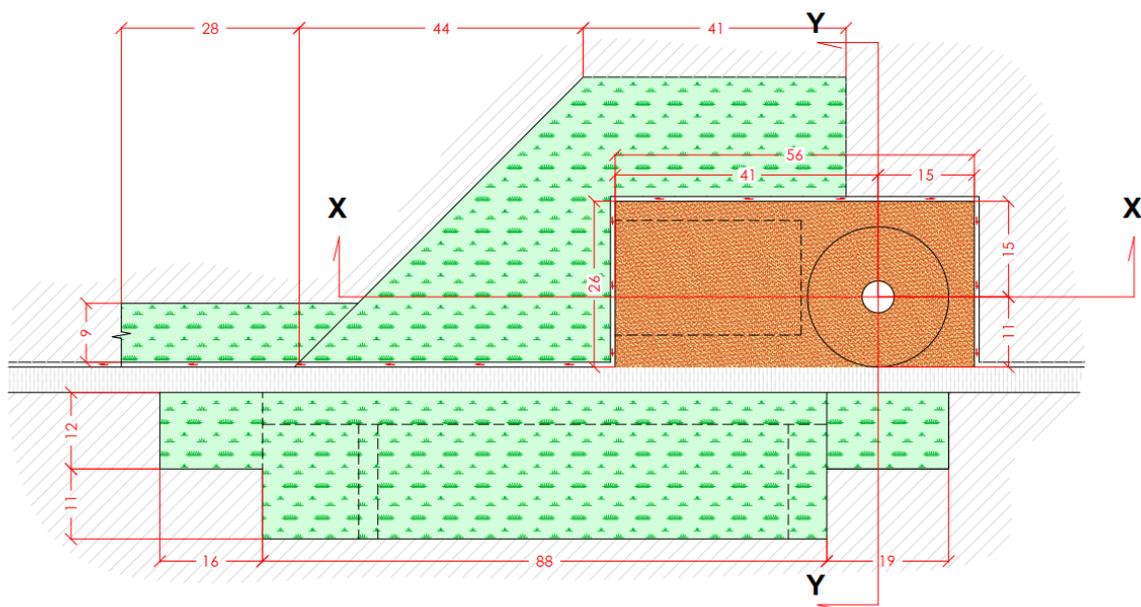
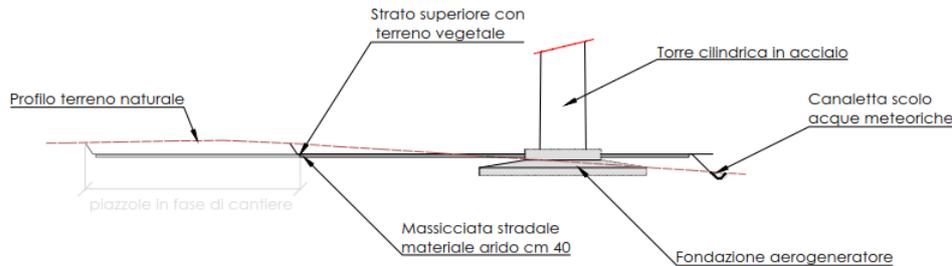


Figura 6-3: Planimetria tipologica ripristino aree piazzole

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 29 a 53

Sezione X-X scala 1:500



Sezione Y-Y scala 1:500

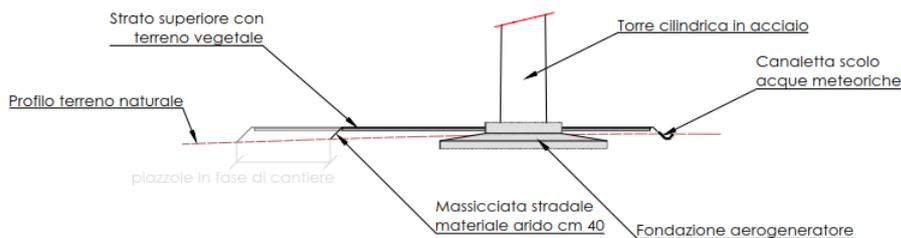


Figura 6-4: Sezioni aree piazzole

6.1.4 VIABILITÀ IMPIANTO

Il trasporto delle componenti degli aerogeneratori deve avvenire su strade aventi le seguenti caratteristiche:

- Larghezza minima strada = 4,00 metri
- Larghezza minima libera banchina oltre sede stradale = 0,50 metri per parte
- Raggi di curvatura = 30,00 metri
- Altezza minima di sottopassaggi = 7,00 metri

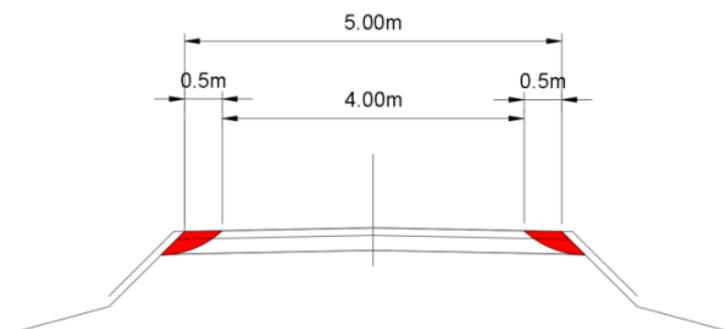


Figura 6-5: Larghezza stradale

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 30 a 53

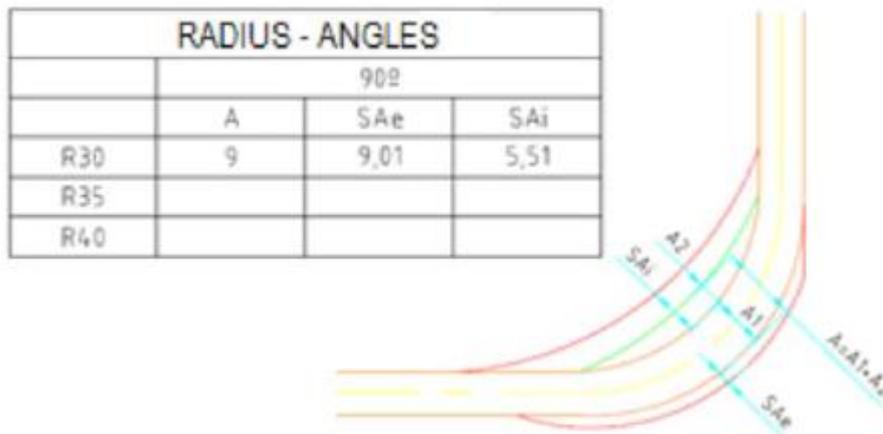


Figura 6-6: Raggio di curvatura

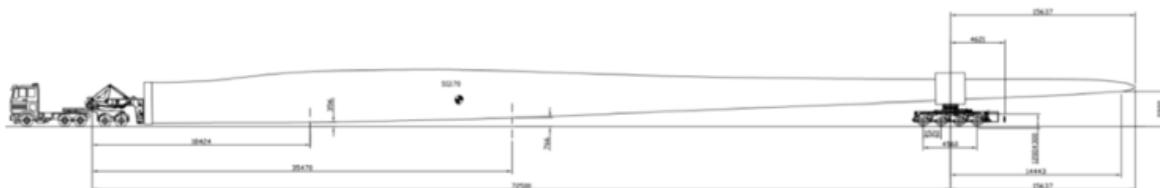


Figura 6-7: Esempio trasporto di una pala

Nell'elaborato HH0694A-IG-PD-RE-24_REDAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITÀ (ROAD SURVEY) PRELIMINARE vengono riportate delle immagini relative a punti cardine del percorso e relativi a punti particolari che necessitano di approfondimento e/o adeguamento. Il progetto prevede tratti di viabilità di nuova realizzazione per una lunghezza complessiva pari a circa 2,65 km e adeguamento della viabilità esistente per una lunghezza pari a circa 2,45 km come illustrato nella Figura 6-8.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 31 a 53

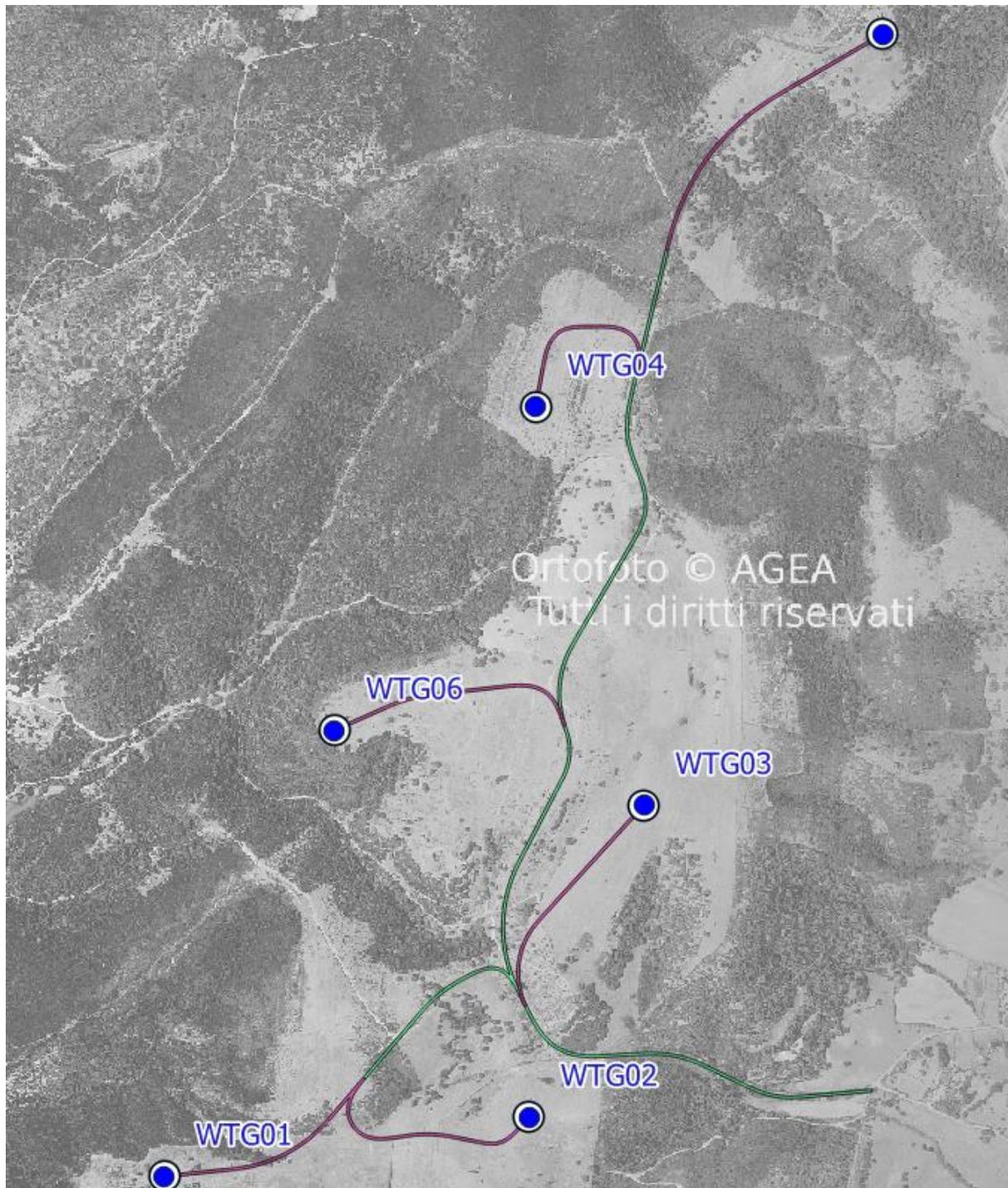


Figura 6-8: Tracciato planimetrico viabilità di nuova realizzazione. In rosa il tracciato di nuova realizzazione, in verde il tracciato da adeguare

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 32 a 53

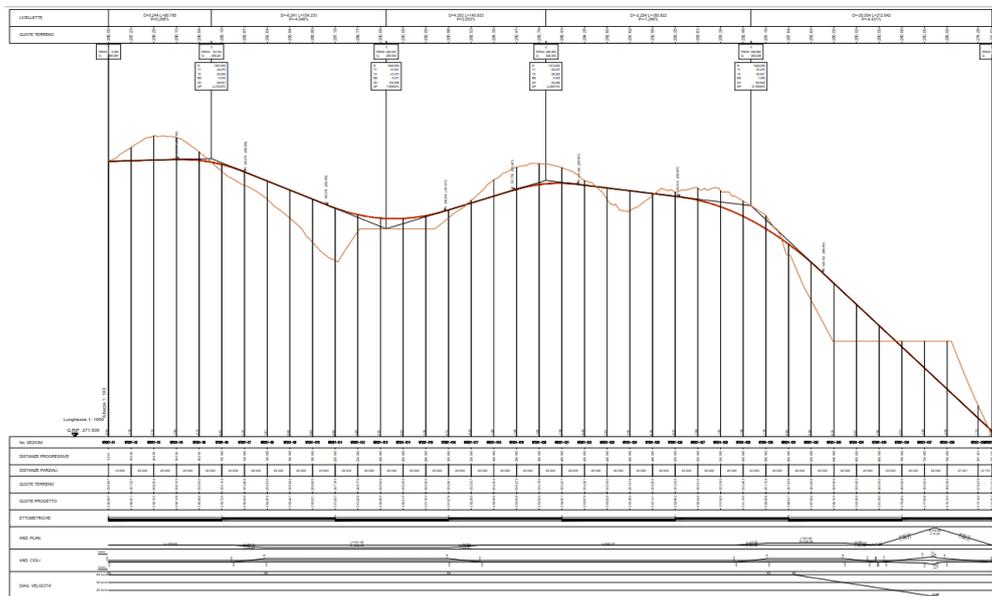


Figura 6-9: Profilo longitudinale tratto di viabilità di nuova realizzazione WTG01. Fonte: estratto elaborato di progetto “HH0694A-IG-PD-PL-08_PROFILI LONGITUDINALI ALTIMETRICI DELLE OPERE E DEI LAVORI DA REALIZZARE”

Come meglio descritto nell’elaborato “HH0694A-IG-PD-PL-21_SEZIONI STRADALI”, nel caso di adeguamento di strade esistenti e/o di realizzazione di nuove strade, la larghezza della carreggiata nei tratti rettilinei è fissata in 5 m con pendenza longitudinale dell’asse stradale in rettilineo compresa tra 0.5 e 15.0%.

Il profilo trasversale della strada è costituito da due falde con pendenza del 2%.

Nei tratti in scavo o a mezza costa la strada è fiancheggiata, dalla cunetta di scolo delle acque di sezione trapezoidale.

Le scarpate avranno l’inclinazione 2/3.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 33 a 53

**SEZIONE STRADALE TIPO:
A MEZZA COSTA CON POZZETTO
E TUBOLARE**

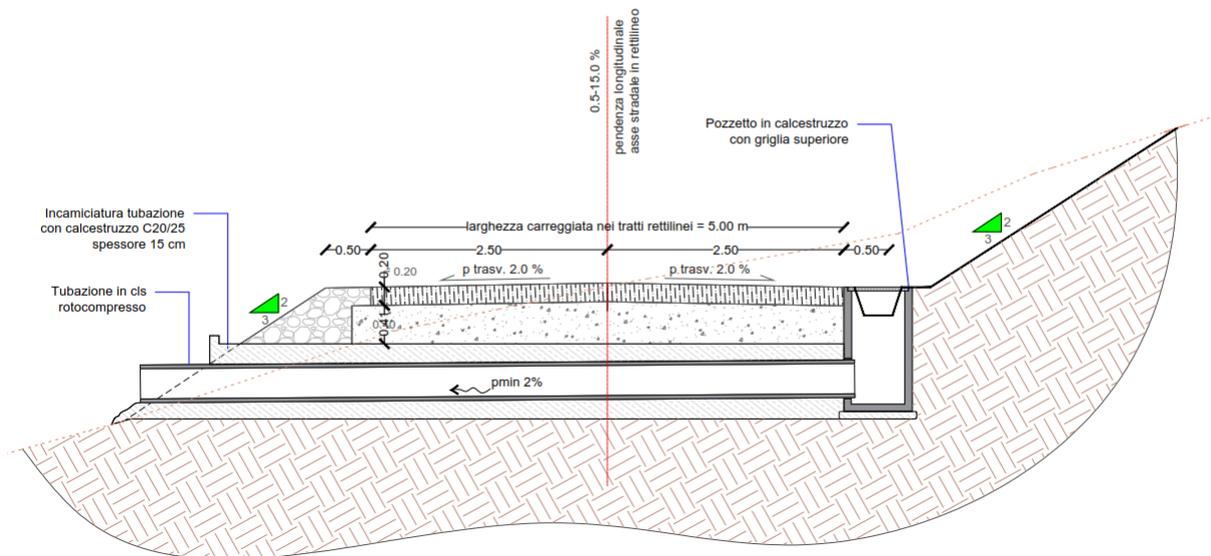


Figura 6-10: Sezione stradale tipo a mezza costa con pozzetto e tubolare. Fonte: estratto elaborato di progetto “HH0694A-IG-PD-PL-21_SEZIONI STRADALI”

Nelle sezioni in scavo ed in riporto, il terreno più superficiale (scotico) viene rimosso per una profondità di circa 20 cm.

Il terreno del fondo stradale deve essere di radici e materiale organico e adeguatamente compattato, almeno al 90% della densità del Proctor modificata.

Il materiale per la sovrastruttura stradale, sottobase e base, deve avere una granulometria adeguata e le proprietà delle parti fini devono garantire un comportamento stabile durante i cambi di umidità.

Per la realizzazione della viabilità interna di impianto si distinguono due fasi:

- Fase 1: realizzazione viabilità di cantiere (sistemazione provvisorie);
- Fase 2: realizzazione viabilità di esercizio (sistemazioni finali)

Fase 1

Durante la fase di cantiere è previsto l'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione dei nuovi tracciati stradali, internamente all'area di impianto.

La viabilità dovrà consentire il transito, dei mezzi di trasporto, delle attrezzature di cantiere, nonché dei materiali e delle componenti di impianto.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 34 a 53

La sezione stradale avrà una larghezza tale da consentire senza intralcio il transito dei mezzi. Sui tratti in rettilineo è garantita una larghezza minima di 5,00 m. Le livellette stradali per le strade esistenti in adeguamento saranno quanto più fedeli alle attuali pendenze del terreno ed eventualmente corrette per soddisfare i requisiti suddetti.

Verrà garantito il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali o artificiali oggi esistenti in sito.

Fase 2

Terminati i lavori le aree temporanee usate durante la fase di cantiere verranno restituite agli usi precedenti adottando le normali pratiche dell'ingegneria naturalistica.

6.1.5 SITE CAMP (AREA DI CANTIERE) E AREA DI TRASBORDO

In corrispondenza degli aerogeneratori è prevista l'ubicazione di un'area destinata allo svolgimento delle attività logistiche di gestione dei lavori, allo stoccaggio/assemblaggio dei materiali e delle componenti da installare oltre che al ricovero dei mezzi di cantiere.

L'area verrà sottoposta alla pulizia e all'eventuale spianamento del terreno.

Al termine del cantiere verrà dismessa.

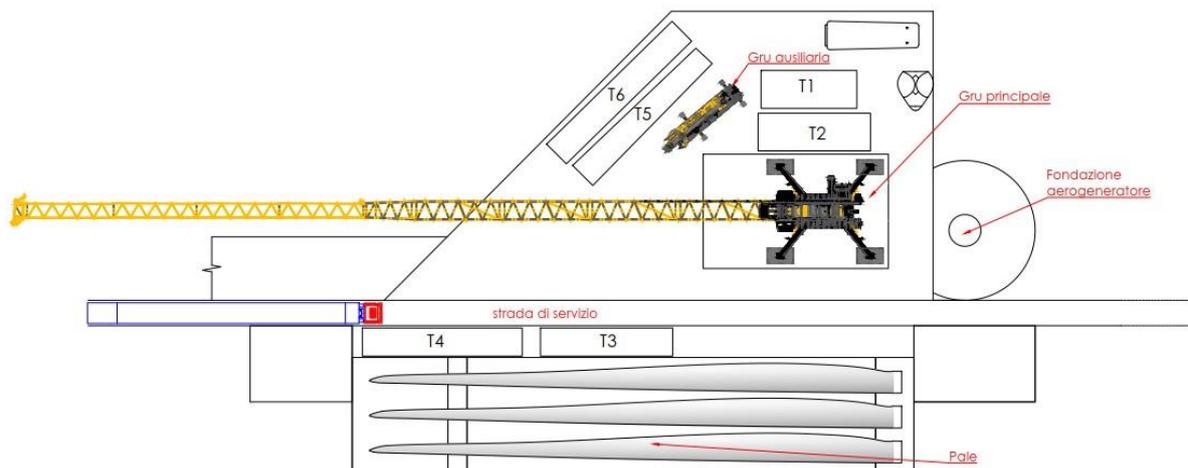


Figura 6-11: Planimetria disposizione componenti e gru

6.1.6 CAVIDOTTO INTERRATO MT

Gli aerogeneratori sono tra loro connessi attraverso una linea in media tensione a 30 kV, realizzata in cavo con collegamento di tipo "entra-esci". L'energia prodotta dai due sottocampi sopra detti viene convogliata direttamente alla cabina di consegna collocata all'interno della stazione d'utenza, ubicata nel comune di Gonnese. La stazione d'utenza (30/36 kV) di Iglesias

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 35 a 53

(SU), tramite un trasformatore MT/AT, l'energia prodotta viene convogliata successivamente alla nuova stazione di rete (220/36 kV) di Gonnese adiacente alla stazione d'utenza. Tale nuova stazione RTN sarà collegata in entra-esce sulla linea RTN esistente a 220 kV "Sulcis - Oristano".

Il tracciato del cavidotto in oggetto, riportato nella tavola allegata "HH0694A-IG-PD-PL-16 - PLANIMETRIE RETI ELETTRICHE INTERNE AL SITO", è stato studiato secondo quanto previsto dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n°1775, comparando le esigenze della pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati coinvolti.

Il collegamento in cavo in esame segue per quanto possibile l'andamento di strade asfaltate e sterrate presenti nel sito. Le strade asfaltate interessate sono quasi esclusivamente Strade Provinciali o Comunali: in particolare la SP n° 2. I cavidotti si estendono per una lunghezza complessiva di circa 24 km e sono suddivisi in 5 diverse tipologie di posa. Tutte le sezioni utilizzate sono mostrate nella tavola "HH0694A-IG-PD-PL-16-PLANIMETRIE RETI ELETTRICHE INTERNE AL SITO".

6.1.6.1 CARATTERISTICHE DEI CAVI MT

I cavi per le linee MT avranno le seguenti caratteristiche di massima:

- Designazione: ARE4H5E
- Conduttori a corda rotonda compatta di alluminio.
- Grado di isolamento: 18/30 kV
- Sezione nominale ≥ 70 mm²
- Tensione nominale: 30 kV
- Corrente massima di esercizio: 846 A (*) calcolata con $\cos\phi=0,9$
- Potenza Nominale: 39,6 MW (*)
- Frequenza Nominale: 50 Hz

(*) riferita alla producibilità massima totale dell'impianto

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 36 a 53

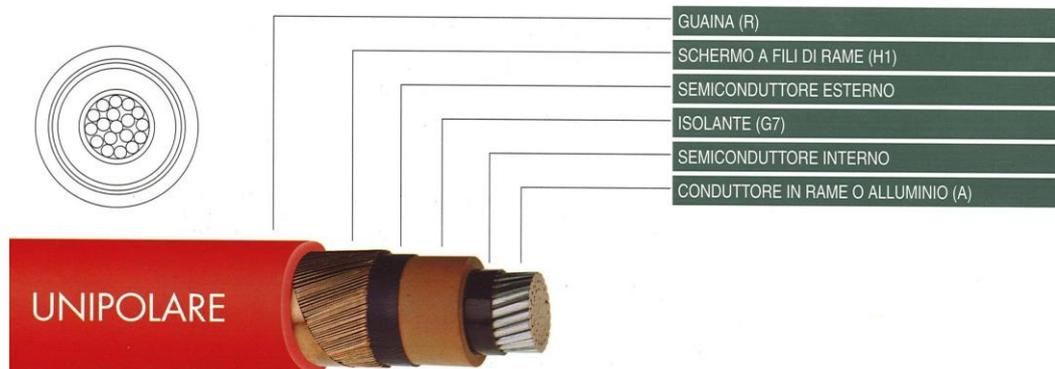


Figura 6-12: Composizione tipica cavo unipolare

Essi saranno distribuiti come di seguito riportato.

Sottocampo n. 1

Da	a	D [m]	n° WTG	U(kV)	Ib [A]	Cavo	vie parall.	S [mm2]
WTG5	WTG4	1117	1	30	141.13	ARE4H5E	1	1 x 400
WTG4	WTG6	1418	2	30	282.26	ARE4H5E	1	1 x 400
WTG6	CABINA	20860	3	30	423.39	ARE4H5E	2	1 x 630

Sottocampo n. 2

Da	a	D [m]	n° WTG	U(kV)	Ib [A]	Cavo	vie parall.	S [mm2]
WTG3	WTG1	1155	1	30	141.13	ARE4H5E	1	1 x 400
WTG1	WTG2	805	2	30	282.26	ARE4H5E	1	1 x 400
WTG2	CABINA	20718	3	30	423.39	ARE4H5E	2	1 x 630

Il dimensionamento sopra elencato potrà subire modeste variazioni in sede di progettazione esecutiva.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 37 a 53

6.1.7 CABINA DI CONSEGNA

La cabina di consegna è collocata all'interno della stazione d'utenza e comprende le seguenti apparecchiature:

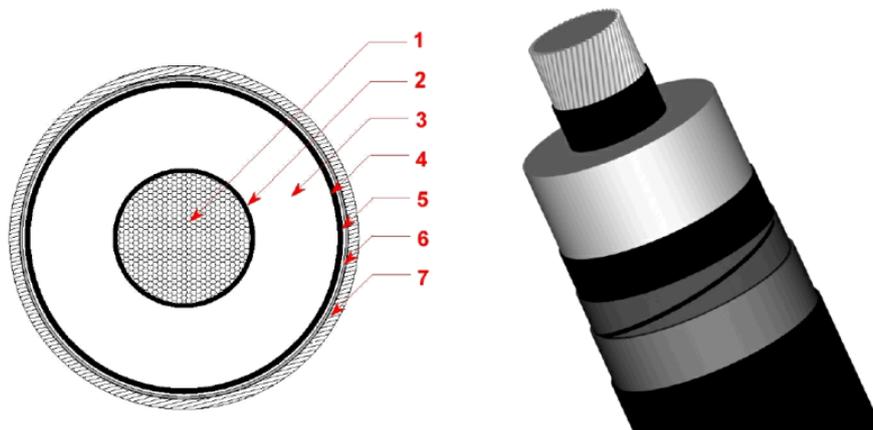
- quadro MT a 30 kV su cui si attestano gli arrivi dall'impianto e l'interfaccia con il trasformatore, con le funzioni di sezionamento, comando e protezione;
- trasformatore TR-SC MT/BT (30/0.4 kV) da 160 kVA di alimentazione dei servizi ausiliari cabina d'impianto;
- quadro BT di alimentazione dei servizi ausiliari di cabina;
- unità di alimentazione protetta costituita da raddrizzatore, batteria protezione, comando e supervisione della centrale;
- (110Vcc) ed inverter per le alimentazioni delle apparecchiature di unità di acquisizione dei parametri di supervisione proveniente dalle macchine, elaborazione, archiviazione e trasmissione al posto di teleconduzione remoto dell'impianto.
- Quadro AT a 36 kV per la consegna a TERNA.

	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 38 a 53

6.1.8 CAVIDOTTO INTERRATO AT

La stazione d'utenza (30/36 kV) di Iglesias (SU), tramite un trasformatore MT/AT, la convoglia successivamente alla nuova stazione di rete (220/36 kV) di Gonnese adiacente alla stazione d'utenza.

Ciascun cavo d'energia a 36 kV (isolato a 45 kV) sarà costituito da un conduttore in alluminio compatto di sezione pari a 400 mm² tamponato (1), schermo semiconduttivo sul conduttore (2), isolamento in polietereicolato (XLPE) (3), schermo semiconduttivo sull'isolamento (4), nastri in materiale igroespandente (5), guaina in alluminio longitudinalmente saldata (6), rivestimento in polietene con grafitatura esterna (7).



1	Conduttore compatto di Alluminio
2	Schermo del conduttore (Strato semiconduttivo interno)
3	Isolante
4	Schermo dell'isolante (Strato semiconduttivo esterno)
5	Barriera igroscopica
6	Schermo metallico
7	Guaina esterna termoplastica

Figura 6-13: Schema tipico del cavo

Di seguito si riporta un estratto dell'elaborato "HH0694A-IG-PD-EC-01_ MODALITA' DI POSA ELETTRODOTTI":

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 39 a 53



Figura 6-14: Sezione tipica posa cavo AT 36 kV su strada sterrata

6.1.9 STAZIONE UTENTE 220/36 kV

La nuova stazione di rete (220/36 kV) di Gonnese, adiacente alla stazione d'utenza, sarà collegata in entra-esce sulla linea RTN esistente a 220 kV "Sulcis - Oristano".

6.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'IMPIANTO

Di seguito si riportano considerazioni in merito agli strumenti urbanistici dei comuni interessati dall'intervento (Iglesias (SU) e Gonnese (SU)) e per quanto non espressamente indicato si rimanda all'elaborato "HH0694A-IG-PD-PL-02_STRALCIO DELLO STRUMENTO URBANISTICO GENERALE".

6.2.1 ZONA URBANISTICA DEL SITO DI INTERVENTO

Per la definizione della destinazione urbanistica delle aree impegnate dell'impianto eolico si rinvia ai certificati di destinazione urbanistica dei comuni di: Iglesias e Gonnese.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 40 a 53

6.2.2 LOCALIZZAZIONE CATASTALE DELLE OPERE IN PROGETTO

Relativamente al dettaglio delle particelle catastali interessate dall'area di impianto e dalle opere di connessione, si rinvia all'elaborato "HH0694A-IG-PD-RE-06_PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO DESCRITTIVO CON RELAZIONE DI STIMA", allegato alla documentazione del progetto definitivo.

6.2.3 LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO RISPETTO AGLI STRUMENTI URBANISTICI

6.2.3.1 COMUNE DI IGLESIAS

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Iglesias, approvato con delibera del Consiglio Comunale n.90 del 06/04/1979, è stato pubblicato nel BURAS n. 28 del 26/06/1980.

I contenuti aggiornati del piano attualmente vigente sono reperibili presso il sito internet del Comune di Iglesias "www.comune.iglesias.ca.it" e consultabili anche tramite il servizio di webSIT all'indirizzo "websit.comune.iglesias.ca.it".

L'impianto, le aree di ingombro e la viabilità ricadono in zona E dello strumento urbanistico comunale.

Stralcio dalle Norme di attuazione

Zona E: Aree agricole e silvo pastorali.

Articolo 23. Zona E.

La zona interessa le parti del territorio morfologicamente più mosse nelle quali non si ritiene, per il tipo di colture, necessaria un'edificazione del fondo.

É previsto il mantenimento della vegetazione d'alto fusto esistente.

In essa sono perciò consentite soltanto piccole costruzioni per abitazione o di interesse agricolo per depositi, ricoveri e simili.

L'indice fondiario massimo stabilito rispettivamente in:

a) 0,03 mc/mq per le residenze;

b) 0,10 mc/mq per punti di ristoro, insediamenti, attrezzature ed impianti di carattere particolare che per la loro natura non possono essere localizzati in altre zone omogenee;

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 41 a 53

c) 1,00 mc/mq per impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti – radio ripetitori e simili, impianti strettamente connessi con la ricerca mineraria.

Le opere di cui ai punti b) e c) saranno di volta in volta autorizzate previa conforme deliberazione del Consiglio Comunale di cui al punto b) non potranno essere ubicate ad una distanza inferiore ai 1.000 metri dal perimetro del centro urbano.

Per le opere di cui al punto b) l'indice può essere incrementato fino al limite massimo di 0,50 mc/mq con deliberazione del Consiglio Comunale, previo nullaosta dell'Assessore Regionale competente in materia urbanistica.

Per la determinazione della densità edilizia non vanno computati i volumi tecnici necessari per le opere connesse alla conduzione agricola e zootecnica del fondo o alla valorizzazione dei prodotti, quali stalle, magazzini, silos, rimesse, serre, capannoni per prima lavorazione o imballaggio e simili.

Quando per tali opere si supera l'indice di 0,10 mc/mq, necessario il conforme parere oltre che dell'organo urbanistico regionale anche dell'organo tecnico regionale competente in materia di agricoltura nell'ambito del territorio interessato, che devono verificare l'effettiva destinazione d'uso agricolo dell'opera entro il termine di 60 giorni dalla presentazione dell'istanza.

Per gli insediamenti od impianti con volumi superiori ai 3.000 mc, o con numero di addetti superiore a 20 unità, o con numero di capi bovini superiore alle 100 unità (o numero equivalente di capo di altra specie di capi di altra specie), la realizzazione dell'insediamento subordinata al parere favorevole degli Assessorati regionali competenti in materia di agricoltura, programmazione urbanistica ed ecologia, che dovrà essere espresso entro 30 giorni dal ricevimento della pratica.

I distacchi delle costruzioni da filo delle strade pubbliche del territorio devono essere non inferiori a metri 15, mentre i distacchi dai confini di lotto devono essere non inferiori a metri 10. Si devono comunque rispettare i distacchi minimi previsti dal D.M. 1° aprile 1968.

Nell'ambito della sottozona, ove esistano preesistenze minerarie (residenze e impianti), è consentita opera di manutenzione ordinaria e straordinaria, nel rispetto della volumetria globale esistente, al fine di rivitalizzare il territorio che attraverso la riconversione e il riuso di un patrimonio edilizio obsoleto.

Articolo 24.

Piani di bonifica, di rimboschimento e di ristrutturazione agraria e zootecnica.

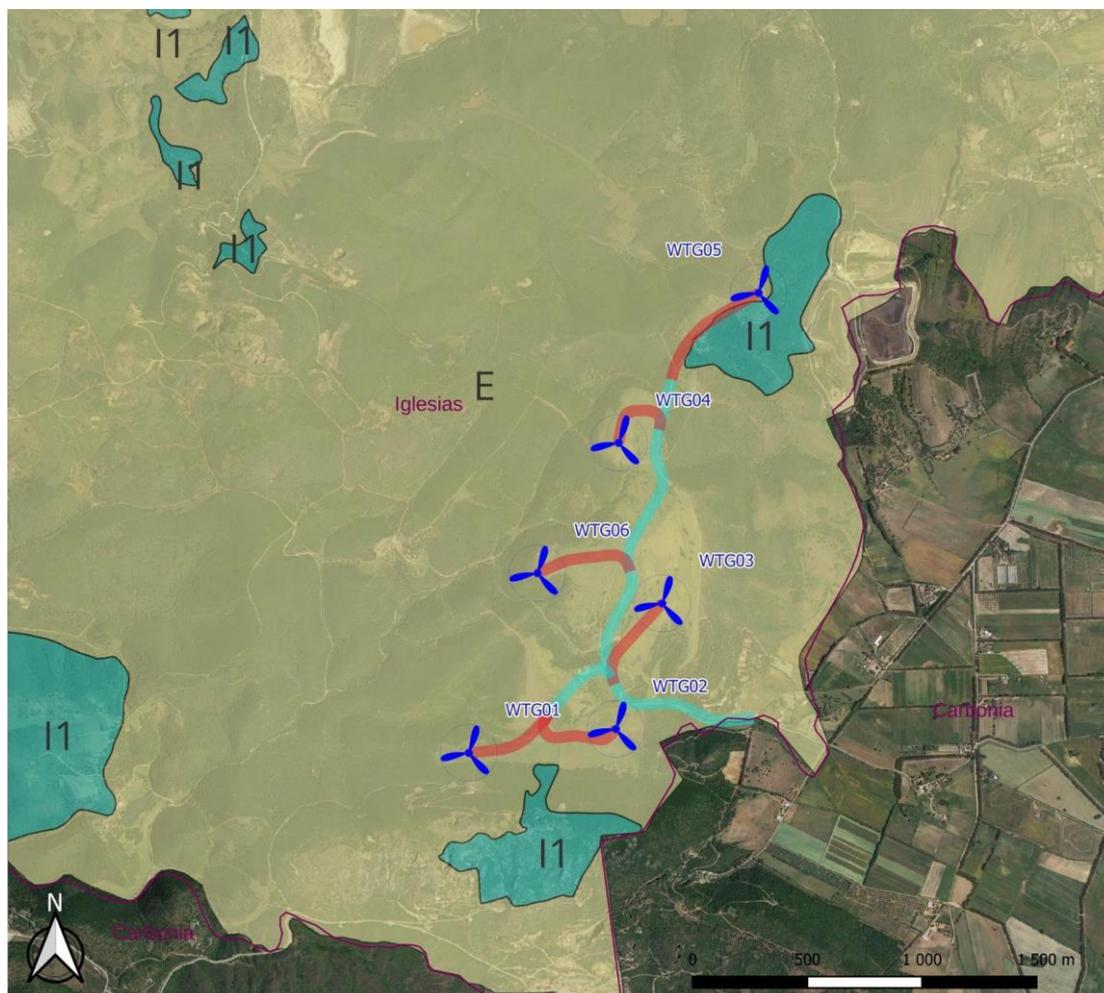
 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 42 a 53

I Piani di cui al titolo, approvati dagli organi Regionali competenti in materia, possono adottare soluzioni particolari nel dimensionamento e nelle norme di attuazione in tutte le zone dell'Agro (zone E - I) purché regolamentate per la destinazione d'uso da apposita convenzione con l'Amministrazione Comunale.

Articolo 25.

Nell'ambito individuato col D.P.G.R. n°533 del 27 novembre 1965, per la parte non interessata dalla D2, si applica la normativa del precedente articolo 23, al fine di non disincentivare le attività agricole.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 43 a 53



Legenda

 Buffer 11km

 Confini Comunali

Layout di progetto

 Aerogeneratori

Viabilità

 Viabilità di servizio del parco eolico: Nuovi tracciati stradali [NTS]

 Viabilità di servizio del parco eolico: Tracciati stradali adeguati al trasporto [SDT]

SHP_Urbanistica_Geometrie_PL_stil — 32632_SHP_Urbanistica_Geometrie_PL/32632_SHP_Urbanistica_Geometrie_PL.shp

 Zona E: Aree agricole e silvo pastorali.

 Sottozona I1: bosco e macchia (H1)

Figura 6-15: P.R.G. Comune di Iglesias

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 44 a 53

6.2.3.2 COMUNE DI GONNESA

La sottostazione elettrica multiutente 220/36 kV che ricomprende lo stallo utente trasformatore 220/36 kV, cavidotto AT di collegamento con la Stazione RTN e parte del cavidotto in MT di impianto, ricadono all'interno dei limiti amministrativi del Comune di Gonnese.

Il Consiglio Comunale di Gonnese, con delibera n. 4 del 22 marzo 2011, ha adottato unitamente al Rapporto Ambientale e alla Sintesi non Tecnica, il Piano Urbanistico Comunale in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale ed al Piano di Assetto Idrogeologico e riadottato il Piano di Utilizzo del Litorale. Successivamente, il PUC in adeguamento al PPR è stato adottato con delibera di C.C. n. 6 del 4 febbraio 2013, poi superata il 5 dicembre 2016 con l'adozione definitiva ed il recepimento da parte del CTRU.

La Cabina di consegna e la Sottostazione multiutente di trasformazione 220/36 kV, che ricomprende lo stallo di trasformazione 220/36 kV dell'impianto in trattazione, ricadono all'interno della zona E (Zona agricola), nello specifico la sottozona E3 – Aree agricole ad elevato frazionamento fondiario, mentre la parte del cavidotto MT in arrivo allo stallo, che si sviluppa su strada esistente, risulta adiacente alle seguenti zone: E5 - Aree marginali per l'attività agricola; E3 – Aree agricole ad elevato frazionamento fondiario; D1.1-Area industriale Carbosulcis Nuraxi Figus; D2.3-Area industriale Nuraxi Figus; D2.4-Area industriale Nuraxi Figus; E2-Area primaria di importanza per la funzione agricola e produttiva.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA	Page 45 a 53	

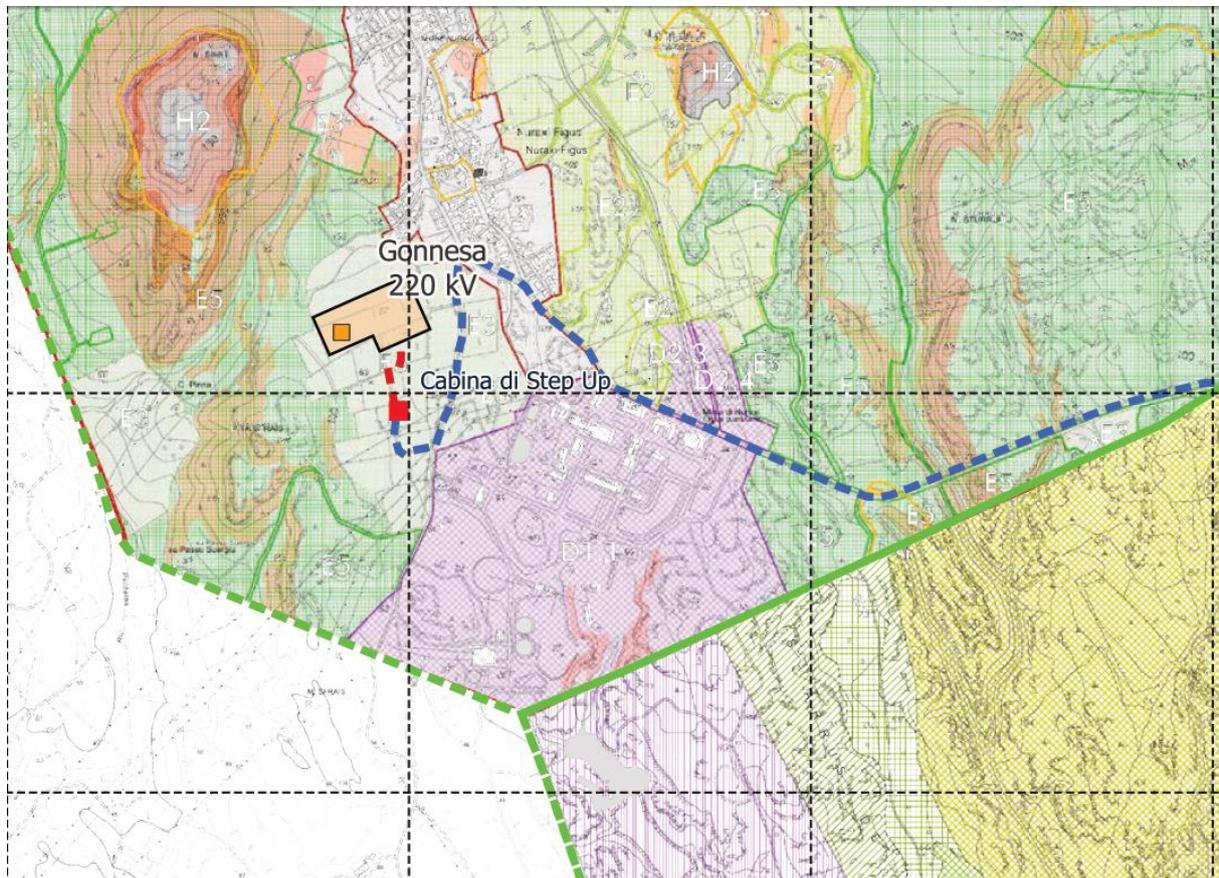


Figura 6-16: Inquadramento del layout di impianto rispetto alla Tavola Zonizzazione extraurbano. Fonte: PUC di Gonnese

Ai sensi delle NTA del PUC di Gonnese nelle aree agricole sono vietate trasformazioni per destinazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di alternativa localizzazione.

Ai sensi dell'art. 12 del D.lgs. del 29 dicembre 2003 n. 387, essendo l'impianto oggetto di questa relazione un impianto alimentato da fonti rinnovabili, esso è considerato, insieme alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dello stesso, di pubblica utilità ed indifferibile ed urgente.

6.3 FASI E MODALITA' LAVORATIVE

Di seguito di riporta la sintesi delle principali fasi lavorative e le relative modalità di esecuzione.

- **Approvvigionamento aerogeneratori e materiali elettrici**

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 46 a 53

Prima dell'avvio dell'esecuzione vera a propria, verranno avviati gli ordini per i rifornimenti delle apparecchiature e dei componenti necessari alla realizzazione dell'opera, seguendo la logica della temporalità della loro posa.

- **Accantieramento**

L'attività prevede inizialmente una generale pulizia dell'area dei lavori tramite l'impiego di mezzi per il movimento terra. Laddove necessario saranno eseguite opere di scotico e le specie arboree e la vegetazione di non rilevante pregio, verranno espantate.

L'impresa provvede al trasporto in cantiere dei mezzi d'opera e alla realizzazione delle opere provvisoriale.

Verranno realizzate le delimitazioni delle specifiche aree di lavoro, e saranno individuate le zone deputate allo stoccaggio dei materiali. In cantiere saranno mantenuti i soli materiali necessari per le lavorazioni imminenti; questo al fine creare condizioni di lavoro più agevoli e di limitare le aree occupate, riducendo così le situazioni di pericolo per la sicurezza degli operatori.

Queste aree saranno di dimensioni proporzionali all'ingombro delle apparecchiature; qualora necessario saranno eseguiti di scavi e sbancamenti, seguite dalle doverose opere di ripristino ambientale.

Verranno inoltre individuate le aree destinate ad ospitare i rifiuti temporanei, avendo cura di apporre l'idonea etichettatura.

Contestualmente verrà apposta idonea segnaletica di sicurezza, con l'impiego di utensileria manuale.

In questa fase verranno impiegati autocarri, autogrù, macchine per il movimento terra e utensileria meccanica e manuale.

Le attività avverranno tramite la corretta gestione delle terre e limitando le emissioni polverose con l'ausilio di mezzi adatti per l'abbattimento.

- **Realizzazione viabilità**

Durante questa fase saranno realizzate la viabilità interna di cantiere (piste). Al fine di limitare le opere e i relativi impatti, il progetto prevede che, laddove possibile, vengano sfruttati percorsi esistenti a seguito delle necessarie opere di adeguamento quali: l'allargamento della sede stradale, la modifica dei raggi di curvatura, la sistemazione delle pendenze. Inoltre, per il medesimo obiettivo di sostenibilità ambientale, il tracciato della viabilità interna al sito durante il suo l'esercizio, sarà il medesimo della viabilità di cantiere.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 47 a 53

La viabilità sarà in terra, stabilizzata in sommità, verrà realizzata previo tracciamento con strumenti topografici e utensili manuali, con l'impiego di macchine per movimento terra.

In questa fase verrà realizzato anche il sistema di drenaggio.

Saranno necessarie macchine per il movimento e trasporto terra (terne, escavatori...) rulli compattatori, autocarri.

- **Realizzazione cavidotti esterni**

I cavidotti esterni, che conducono i cavi dall'area impianto fino alla cabina di step up e, successivamente, alla SE, risultano essere in parte su terreno e in parte su strada asfaltata. Lo scavo viene eseguito tramite l'ausilio di martelli demolitori e di escavatori di dimensioni e caratteristiche opportune in relazione al tratto specifico e al fondo (terra, asfalto...).

- **Realizzazione cavidotti interni**

I cavidotti interni Collegno le 6 WTG e sono interamente su terreno. Le trincee saranno realizzate con escavatori.

- **Realizzazione piazzole e fondazioni aerogeneratori**

In questa fase verranno realizzate le piazzole in corrispondenza di ogni aerogeneratore al fine di consentire le operazioni di montaggio delle torri e delle pale con i dovuti spazi che i mezzi necessitano per tali attività. Saranno impiegate macchine per il movimento terra che, lavorando sui profili del terreno e operando gli opportuni riporti, conferiranno all'area la dovuta sagomatura per le piazzole.

Per quanto concerne le fondazioni per gli aerogeneratori, verranno eseguiti scavi ad ampia sezione con mezzi per il movimento terra. Verranno quindi posizionate le armature tramite l'impiego di autogrù e successivamente verrà eseguito il getto del calcestruzzo con l'impiego di autobetoniere ed autopompe.

Al termine della posa degli aerogeneratori, parte della superficie destinata alle piazzole verrà ripristinata con opere di vegetazione. Una superficie minima delle piazzole, necessaria per garantire le operazioni di gestione e manutenzione degli aerogeneratori, verrà mantenuta.

Verranno impiegati mezzi per il movimento terra e maestranze specializzate per la cura del verde.

- **Realizzazione cabina di step up**

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 48 a 53

A seguito della preventiva pulizia dell'area, saranno eseguiti gli scavi per le fondazioni del manufatto con l'impiego di macchine d'opera per il movimento terra. Successivamente verranno posizionate le armature ed eseguiti i getti del calcestruzzo tramite autobetoniera. Verrà quindi posizionato il manufatto tramite l'impiego di gru, allestito con le necessarie apparecchiature e saranno realizzati i collegamenti impiantistici.

- **Posa cavi e installazioni elettriche**

I cavi verranno posati entro sabbia vagliata e protetti da tegoli o lastre protettive. La presenza dell'infrastruttura sarà evidenziata da apposito nastro segnalatore.

Gli scavi saranno rinterrati e compattati con materiale arido. La finitura degli scavi eseguiti su strada asfaltata dovrà essere opportunamente ripristinata in conglomerato bituminoso. La lavorazione avviene con l'impiego di autocarri, gru, alza bobine, scarificatrice e finitrice stradale.

I collegamenti elettrici e l'installazione delle apparecchiature prevedono l'impiego di maestranze qualificate. L'attività prevede l'utilizzo di utensili manuali meccanici, di apparecchiature elettroniche, di gru e di autocarri.

- **Trasporto e montaggio aerogeneratori**

Una volta disponibili, i materiali saranno condotti in sito. Il trasporto delle pale, dei conci delle torri e di tutte le componenti di grandi dimensioni, avverrà con mezzi di trasporto eccezionale. Le strade che conducono al sito saranno quindi adattate secondo queste necessità. La movimentazione delle componenti gli aerogeneratori (conci torre, navicella e pale) necessita di mezzi per trasporto eccezionali e delle idonee precauzioni in termini di viabilità. In alcuni casi potranno essere richieste alle amministrazioni specifiche autorizzazioni per la viabilità, quale, ad esempio la temporanea chiusura di porzioni di strade.

Quando giunta in sito, i materiali saranno stoccati nelle apposite aree ad essi destinate, in prossimità della loro collocazione finale.

- **Ripristini**

Le aree non interessate all'esercizio dell'impianto saranno opportunamente ripristinate, con la sistemazione delle superfici e l'eventuale piantumazione di vegetazione ed essenze arboree.

- **Collaudi**

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 49 a 53

I collaudi prevedono prove distruttive e non atte alla verifica della funzionalità e la sicurezza delle opere installate. L'attività coinvolgerà tecnici specializzati, lavoratori prove e saranno impiegati macchinari e mezzi specifici in relazione alla componente da collaudare.

- **Smobilizzo cantiere**

Al termine della realizzazione dell'impianto e di tutti i necessari ripristini, le maestranze provvederanno alla rimozione degli apprestamenti di cantiere, alla raccolta di tutti i materiali, mezzi e attrezzature impiegati per il loro allontanamento. L'attività richiederà l'impiego di gru, autocarri, utensileria manuale e meccanica.

Le tempistiche delle fasi sopra descritte sono rilevabili dal cronoprogramma.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 50 a 53

7 DIMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

7.1 RIPRISTINO DEI LUOGHI

Al termine della vita utile dell'impianto, stimata 25-30 anni, è prevista la sua dismissione e il ripristino dello stato dei luoghi; verrà quindi redatto il Progetto Esecutivo delle operazioni di smantellamento e rimozione degli impianti e delle opere connesse.

Si riportano le varie attività sviluppate nel PE:

- Messa in sicurezza dell'impianto nel rispetto delle norme specifiche e nel rispetto del D.lgs. 81/2008 e s.m.i. relativo alla sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Smantellamento rifiuti solidi e fluidi
- Smontaggio, caratterizzazione e trasporto a discarica o centro di recupero per eventuale riutilizzo totale o parziale dell'impianto
- Gestione iter autorizzativi.

7.1.1 AEROGENERATORI E PIAZZOLE

La dismissione degli aerogeneratori prevede le seguenti attività

- Smontaggio delle pale che verranno trasportate a discarica o al centro di recupero per eventuale riutilizzo.
- Smontaggio del rotore, del mozzo e della navicella;
- Smontaggio apparecchiature elettriche ed impianto elettrico interno alla torre (cavi MT, cavi BT, terra, segnale), cernita e separazione materiali e trasporto al centro di recupero e smaltimento;
- Smontaggio del fusto della torre, verrà effettuata una prima riduzione delle dimensioni degli elementi smontati in loco (da parte di imprese specializzate), con lo scopo di evitare problemi di trasporto relativa alla circolazione stradale di mezzi straordinari.

Relativamente alla fase di dismissione e smontaggio delle piazzole verrà prevista la ricopertura e/o il parziale disfacimento di esse.

Per il ripristino ambientale verrà attuata la successiva fase di rimodellazione del terreno per riportarlo allo stato ante operam; non è prevista la semina di specie arboree e arbustive ma si incentiva lo sviluppo della vegetazione spontanea delle specie autoctona già presente in prossimità.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 51 a 53

7.1.2 VIABILITÀ

Pertanto, terminata la fase di attività dell'impianto, anche la nuova viabilità, definita principalmente da piste circoscritte nell'area degli aerogeneratori, sarà dismessa.

Sarà previsto il rimodellamento del terreno con il recupero originario degli impluvi per ripristinare il deflusso naturale del terreno ante operam; ed inoltre, come per il primo strato di terreno delle piazzole, si provvederà con la stesura di terreno vegetale per incentivare lo sviluppo della vegetazione spontanea.

7.1.3 CAVIDOTTI

La rete elettrica dell'impianto è costituita da cavidotti da **30 kV** completamente interrati.

La linea elettrica MT si sviluppa nei territori comunali di Iglesias, Carbonia e Gonnese fino alla cabina di trasformazione **30/36 kV** di competenza del Proponente (SSEU).

Da qui il cavidotto interrato AT, ricadente nel comune di Gonnese, giunge fino alla nuova stazione elettrica "SE Gonnese" di Terna S.p.A.

Tutti i cavidotti, MT a 30kV e AT a 36 kV sono localizzati ai margini delle strade esistenti o di nuova realizzazione e si prevede la posa direttamente interrata ad una profondità di 1,5 m dal piano di campagna.

Durante la fase di dismissione sarà prevista la rimozione dei cavidotti interrati che interessano le nuove piste presenti nell'impianto e la nuova viabilità.

Non verranno invece rimossi i tratti di cavidotti presenti nella viabilità esistenti.

Lunghezza totale cavidotti circa 24km.

7.1.4 CABINE DI TRASFORMAZIONE E CONNESSIONE

Per la cabina di trasformazione si prevede il recupero del materiale elettrico; l'edificio sarà mantenuto per un'operazione di riuso, garantendo la compatibilità con la normativa vigente.

La sottostazione elettrica potrà essere riconvertita dal Gestore delle Rete e messa a disposizione per altre attività.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 52 a 53

7.2 STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE

Relativamente all'analisi prezzi si rimanda direttamente computo metrico delle operazioni di dismissione HH0694A-IG-PD-RE-20; si riporta il costo totale di tali opere che corrisponde a 2'822'606,88 euro.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-01	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA		Page 53 a 53

8 ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE OCCUPAZIONALI, SOCIALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO

La realizzazione di un impianto eolico può rappresentare sicuramente un incremento dell'occupazione sia nei termini di consolidamento di posizioni lavorative esistenti, sia di nuova occupazione: saranno infatti consolidate le posizioni di risorse occupate nella società proponente, nei fornitori e nelle ditte appaltatrici dei lavori; nuova occupazione può essere invece prevista soprattutto nelle fila delle ditte appaltatrici, nella società proponente, nonché nelle aziende interessate dall'indotto prevedibile con l'esercizio dell'impianto, sia per quanto riguarda forniture che per servizi.

Le ricadute sociali ed economiche sono naturalmente connesse alle ricadute occupazionali. Inoltre, non possono essere trascurati gli effetti positivi sia dal punto di vista sociale che economico derivanti dalla realizzazione di un impianto per la produzione di energia alimentato da fonte rinnovabile, con conseguenti benefici e risparmi nel campo della salute, dell'inquinamento atmosferico e dell'ambiente in generale.