



GRE CODE
GRE.EEC.R.73.IT.W.14706.00.008.01

PAGE
1 di/of 115

TITLE:AVAILABLE LANGUAGE: IT

"IMPIANTO EOLICO LATIANO"

Relazione descrittiva – generale del progetto

File: GRE.EEC.R.73.IT.W.14706.00.008.01

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
01	11/12/2020	REVISIONE	SCS Ingegneria Discipline	SCS Ingegneria S. MICCOLI	SCS Ingegneria A. SERGI
00	03/12/2020	EMISSIONE	SCS Ingegneria Discipline	SCS Ingegneria S. MICCOLI	SCS Ingegneria A. SERGI

GRE VALIDATION

NOME (GRE)	DISCIPLINA	A. PUOSI
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT IMPIANTO EOLICO LATIANO	GRE.EEC.R.73.IT.W.14706.00.008.01																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION									
	GRE	EEC	R	7	3	I	T	W	1	4	7	0	6	0	0	0	0	8	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
----------------	-------------------

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green PowerS.p.A.

INDEX

1. INTRODUZIONE	4
2. NORME E SPECIFICHE DI RIFERIMENTO.....	6
3. ELENCO ELABORATI	7
4. AEROGENERATORI	10
5. ACCESSO AGLI AEROGENERATORI	14
5.1. ITINERARIO TRASPORTI	14
5.2. VIABILITÀ DI IMPIANTO.....	14
6. CAVIDOTTI DI COLLEGAMENTO ALLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE	21
7. DESCRIZIONE DEL SITO	23
7.1. Elementi per il corretto inserimento degli impianti eolici nel paesaggio.....	25
7.2. Descrizione dell'area e localizzazione dell'impianto	27
7.3. Ventosità	27
7.4. Criteri di progetto.....	32
7.1. APPARECCHIATURE ELETTRICHE E DI TELECOMUNICAZIONE	32
7.2. MACCHINE ROTANTI.....	33
7.3. STRUMENTAZIONE	33
7.4. LAVORI CIVILI	33
7.5. Analisi sui vincoli dell'area	33
7.6. Descrizione del parco eolico.....	36
7.6.1. Opere provvisionali	37
7.6.2. Opere civili di fondazione.....	40
7.6.3. sistema di accumulo (BESS).....	41
7.6.4. Infrastrutture elettriche.....	44
8. ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	51
8.1. Geomorfologia e Territorio.....	51
8.1.1. Atmosfera.....	51
8.1.2. Suolo e sottosuolo	54
8.1.3. Ambiente idrico	55
8.2. Flora fauna ed ecosistemi.....	56
8.2.1. Aspetti naturalistici	56
8.2.1. Aspetti faunistici	57
8.3. Paesaggio e beni culturali.....	58
8.3.1. Patrimonio storico – architettonico – archeologico.....	66
9. STIMA DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	70
9.1. Atmosfera	70
9.2. Suolo e sottosuolo.....	73
9.3. Ambiente idrico.....	76
9.4. Flora, fauna ed ecosistemi.....	78
9.5. Impatti acustici.....	81
9.6. Impatto elettromagnetico.....	83
9.7. Impatto luminoso.....	86
9.8. Analisi della sensibilità storico archeologica dell'area.....	88
9.9. Impatti sul paesaggio	88
9.10. Aspetti socio economici.....	89



GRE CODE

GRE.EEC.R.73.IT.W.14706.00.008.01

PAGE 3 di/of 115

9.11.	Salute pubblica	90
9.12.	Impatti cumulativi	91
9.12.1.	ANALISI DI INTERVISIBILITÀ TEORICA	91
9.12.2.	FOTOSIMULAZIONI	99
9.12.1.	PATRIMONIO CULTURALE IDENTITARIO	100
9.12.1.	BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI	101
9.12.1.	CONSUMO DI SUOLO	106
10.	I BENEFICI	111
10.1.	Le emissioni evitate e il risparmio di combustibile.....	111
10.2.	L'occupazione del territorio.....	111
11.	CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE.....	112
12.	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	113
12.1.	Accessi ed impianti di cantiere	114
12.2.	Controlli, certificazioni, collaudi	114
12.3.	Tempistica di realizzazione	114
12.4.	Trasporto e posa a sito/discarica autorizzato dei materiali di risulta	114
12.5.	Indirizzi per la dismissione dell'impianto.....	115

1. INTRODUZIONE

La società proponente è Enel Green Power Italia Srl, una controllata di Enel Green Power S.p.A. (EGP). EGP è la società del Gruppo Enel che dal 2008 si occupa dello sviluppo e della gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili.

Enel Green Power è presente in 29 Paesi nel mondo: in 18 gestisce delle capacità produttive mentre in 11 è impegnata nello sviluppo e costruzione di nuovi impianti. La capacità gestita totale è di circa 46 GW, corrispondenti a più di 1.200 impianti.

In Italia, il parco di generazione di Enel Green Power è rappresentato da tutte le 5 tecnologie rinnovabili: idroelettrico, eolico, fotovoltaico, geotermia e biomassa. Attualmente nel Paese conta una capacità gestita complessiva di oltre 14 GW.

La società "Enel Green Power Italia S.r.l." è promotrice di un progetto per l'installazione di un impianto eolico nel territorio comunale di Latiano e Mesagne. Il progetto, cui la presente relazione fa riferimento, riguarda la realizzazione di un impianto di produzione di energia rinnovabile fa fonte eolica composta da 13 aerogeneratori , con potenza unitaria pari a 6 MW ciascuno, per una potenza complessiva di 78 MW integrato da un sistema di accumulo per una potenza complessiva pari a 35 MW.

La potenza generata da parco eolico sarà distribuita alla sottostazione utente di Enel Green Power Italia S.r.l. di nuova realizzazione dove verrà eseguita una elevazione di tensione di sistema (150/33 kV) per il collegamento in antenna AT a 150 kV alla sottostazione della Rete Elettrica Nazionale (RTN) della futura Stazione Elettrica 380/150 kV di TERNA S.p.A. da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Brindisi - Taranto N2".

L'area di intervento ricade fisicamente nell'ambito della Campagna Brindisina, caratterizzato da un bassopiano irriguo con ampie superfici a seminativo, vigneto e oliveto. Con una quota media pari a 100m slm, l'area è raggiungibile per mezzo di diverse viabilità. Per garantire il trasporto delle componenti elettromeccaniche e il passaggio mezzi in sicurezza, si è provveduto a prevedere uno specifico percorso dal porto di Brindisi.

Si riportano di seguito le coordinate degli aerogeneratori d'impianto.

SISTEMA DI RIFERIMENTO UTM WGS 84 - FUSO 33N			RIFERIMENTI CATASTALI		
WTG	EST [m]	NORD [m]	COMUNE	FG	P.LLA
1	727561	4497784	LATIANO	8	54
2	729449	4497237	LATIANO	9	306
3	730314	4497021	LATIANO	9	319
4	733012	4497300	LATIANO	17	35
5	728316	4495815	LATIANO	12	475

SISTEMA DI RIFERIMENTO UTM WGS 84 - FUSO 33N			RIFERIMENTI CATASTALI		
WTG	EST [m]	NORD [m]	COMUNE	FG	P.LLA
6	729376	4495890	LATIANO	13	126
7	731274	4495999	LATIANO	24	1
8	731967	4495907	LATIANO	24	8
9	732497	4496151	MESAGNE	10	1
10	732997	4496386	MESAGNE	10	45
11	730635	4495094	LATIANO	23	61
12	732072	4494258	LATIANO	32	68
13	733802	4495632	MESAGNE	11	1

Tabella 1: Localizzazione aerogeneratori

2. NORME E SPECIFICHE DI RIFERIMENTO

- D. Lgs. 3 Aprile 2006, n. 152 e smi "Norme in materia ambientale",
- D.Lgs. 42/2004 e smi "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio",
- D.Lgs. 387/2003 e smi "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricit ",
- DM 10.09.2010 "Linee guida nazionali per l'autorizzazione degli impianti a fonti rinnovabili",
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 "Legge Quadro sulle Aree Protette",
- Legge 11 febbraio 1992, n. 157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio",
- D.P.R 13 Giugno 2017, n.120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014 n. 164",
- "Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen" (WEA-Shattenwurf-Hinweise).
- NTC 2018 – Nuove norme sismiche per il calcolo strutturale
- IEC 61400 - Wind energy generation systems - Part 1: Design requirements
- IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um=1.2 kV) up to 30 kV (Um=36 kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV (Um=7.2 kV) up to 30 kV (Um=36 kV) (03/2005);
- CEI EN 60909 (11-25) – Calcolo di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata (12/2001);
- IEC 60287: Electric cables – Calculation of the current rating (12/2006);
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo (07/2006);
- GRE.EEC.S.73.XX.W.00000.00.064.00 – Design Engineering Services For Wind Energy Installations;
- EGP.EEC.S.73.XX.X.00000.00.014.00 - Engineering Services New Countries.

3. ELENCO ELABORATI

ID	CODICE DOCUMENTO	NOME DEL DOCUMENTO
1	GRE.EEC.R.73.IT.W.14706.00.008.00	RELAZIONE DESCRITTIVA-GENERALE DEL PROGETTO
2	GRE.EEC.R.25.IT.W.14706.00.009.00	RELAZIONE GEOLOGICA SISMICA
3	GRE.EEC.R.25.IT.W.14706.00.010.00	RELAZIONE GEOTECNICA
4	GRE.EEC.R.25.IT.W.14706.00.011.00	RELAZIONE IDROLOGICA
5	GRE.EEC.R.25.IT.W.14706.00.012.00	RELAZIONE IDRAULICA
6	GRE.EEC.R.26.IT.W.14706.00.013.00	RELAZIONE PAESAGGISTICA E COMPATIBILITÀ D.LGS.42/04 (DPCM2005) E ART. 91 PPTR
7	GRE.EEC.R.11.IT.W.14706.00.014.00	VALUTAZIONE RISORSA EOLICA E ANALISI DI PRODUCIBILITÀ
8	GRE.EEC.R.24.IT.W.14706.00.015.00	RELAZIONE VERIFICA IMPATTO ELETTROMAGNETICO
9	GRE.EEC.R.26.IT.W.14706.00.016.00	RELAZIONE IMPATTO ACUSTICO
10	GRE.EEC.R.26.IT.W.14706.00.017.00	INDAGINE ACUSTICO-AMBIENTALE PREVENTIVA NELL'AREA DI INTERVENTO (ANTE OPERAM)
11	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.047.00	TAV. SORGENTI E RICETTORI - STAZIONI DI RILIEVO FONOMETRICO
12	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.048.00	MAPPA DEI LIVELLI SONORI PRODUCIBILI DALL'IMPIANTO CON VELOCITÀ DEL VENTO WS (HH) - VENTO OPERATIVO
13	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.049.00	MAPPA DEI LIVELLI SONORI PRODUCIBILI DALL'IMPIANTO CON VELOCITÀ DEL VENTO WS(HH) - VELOCITÀ NOMINALE
14	GRE.EEC.R.26.IT.W.14706.00.018.00	VIARCH (COMPRESIVA DI TAVOLE ALLEGATE)
15	GRE.EEC.R.73.IT.W.14706.00.019.00	RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO
16	GRE.EEC.R.26.IT.W.14706.00.020.00	RELAZIONE INSERIMENTO URBANISTICO
17	GRE.EEC.D.25.IT.W.14706.00.051.00	RILIEVO
18	GRE.EEC.D.25.IT.W.14706.00.052.00	INQUADRAMENTO SU IGM
19	GRE.EEC.D.25.IT.W.14706.00.053.00	INQUADRAMENTO SU CTR
20	GRE.EEC.D.73.IT.W.14706.00.054.00	INQUADRAMENTO SU CATASTALE
21	GRE.EEC.D.73.IT.W.14706.00.055.00	INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO
22	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.056.00	INQUADRAMENTO SU USO DEL SUOLO
23	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.057.00	AREE NON IDONEE
24	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.058.00	PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE REGIONALE - COMPONENTI IDROGEOMORFOLOGICHE
25	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.059.00	PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE REGIONALE - COMPONENTI ECOSISTEMICHE AMBIENTALI
26	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.060.00	PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE REGIONALE - COMPONENTI CULTURALI INSEDIATIVE
27	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.061.00	AREE NATURALI PROTETTE (RETE NATURA 2000, AREE IBA, ZONE RAMSAR, PARCHI E RISERVE, SITI UNESCO, RER)
28	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.062.00	PIANO FAUNISTICO VENATORIO PROVINCIALE VIGENTE + ADOTTATO
29	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.063.00	PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO PAI PERICOLOSITÀ IDRAULICA GEOMORFOLOGICA RISCHIO IDRAULICO
30	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.064.00	PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI
31	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.065.00	INTERVISIBILITÀ SINGOLI AEROGENERATORI
32	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.066.00	CARTA IDROGEOMORFOLOGICA
33	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.067.00	PIANO TUTELA DELLE ACQUE AREE SENSIBILI

ID	CODICE DOCUMENTO	NOME DEL DOCUMENTO
34	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.068.00	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE URBANISTICA
35	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.070.00	FOTOINSERIMENTI
36	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.071.00	CARTE INTERVISIBILITA
37	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.072.00	FOTO PANORAMICHE
38	GRE.EEC.D.26.IT.W.14706.00.073.00	RICOGNIZIONE CENTRI ABITATI E BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI NEI 10KM (50 X HMAX)
39	GRE.EEC.D.73.IT.W.14706.00.074.00	CARTA DELLE DISTANZE DI SICUREZZA STRADE
40	GRE.EEC.D.73.IT.W.14706.00.075.00	CARTA DELLE DISTANZE DI SICUREZZA EDIFICI ED INTERDISSTANZE WTG
41	GRE.EEC.D.25.IT.W.14706.00.076.00	VIABILITÀ - ITINERARIO TRASPORTI
42	GRE.EEC.D.25.IT.W.14706.00.077.00	PLANIMETRIA STRADALE DELLA VIABILITÀ DI IMPIANTO
43	GRE.EEC.D.25.IT.W.14706.00.078.00	TIPICI SEZIONI STRADALI E CAVIDOTTI
44	GRE.EEC.D.25.IT.W.14706.00.079.00	RIPRISTINO AREE DI CANTIERE
45	GRE.EEC.D.25.IT.W.14706.00.080.00	RIPRISTINO PIAZZOLE
46	GRE.EEC.D.24.IT.W.14706.00.081.00	PLANIMETRIA DELL'ELETTRODOTTO
47	GRE.EEC.D.25.IT.W.14706.00.082.00	INQUADRAMENTO IGM CAVIDOTTO MT ESTERNO
48	GRE.EEC.D.25.IT.W.14706.00.083.00	INQUADRAMENTO CTR CAVIDOTTO MT ESTERNO
49	GRE.EEC.D.73.IT.W.14706.00.084.00	INQUADRAMENTO ORTOFOTO CAVIDOTTO MT ESTERNO
50	GRE.EEC.D.73.IT.W.14706.00.085.00	INQUADRAMENTO CATASTALE CAVIDOTTO MT ESTERNO
51	GRE.EEC.D.25.IT.W.14706.00.086.00	PLANIMETRIA INTERFERENZE CAVIDOTTO MT ESTERNO
52	GRE.EEC.D.25.IT.W.14706.00.087.00	PARTICOLARI TIPOLOGICI RISOLUZIONE INTERFERENZE CON CAVIDOTTO MT
53	GRE.EEC.D.24.IT.W.14706.00.088.00	SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE
54	GRE.EEC.D.24.IT.W.14706.00.089.00	PLANIMETRIA ELETTROMECCANICA
55	GRE.EEC.D.24.IT.W.14706.00.090.00	PLANIMETRIA INQUADRAMENTO SOTTOSTAZIONE MT/AT E STALLO DI CONDIVISIONE E CONSEGNA RTN
56	GRE.EEC.D.24.IT.W.14706.00.091.00	PLANIMETRIA ELETTROMECCANICA, PIANTA E SEZIONI SOTTOSTAZIONE MT/AT
57	GRE.EEC.D.25.IT.W.14706.00.092.00	PIANTA, PROSPETTI, SEZIONI EDIFICIO SOTTOSTAZIONE
58	GRE.EEC.D.73.IT.W.14706.00.093.00	PROFILI LONGITUDINALI DELLA VIABILITÀ DI IMPIANTO
59	GRE.EEC.R.26.IT.W.14706.00.021.00	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
60	GRE.EEC.R.73.IT.W.14706.00.022.00	SINTESI NON TECNICA
61	GRE.EEC.R.25.IT.W.14706.00.023.00	CALCOLI PRELIMINARI STRUTTURE
62	GRE.EEC.R.24.IT.W.14706.00.024.00	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTI
63	GRE.EEC.R.73.IT.W.14706.00.025.00	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
64	GRE.EEC.R.73.IT.W.14706.00.026.00	PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO DEL PROGETTO
65	GRE.EEC.R.73.IT.W.14706.00.028.00	ELENCO PREZZI COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
66	GRE.EEC.R.73.IT.W.14706.00.029.00	QUADRO ECONOMICO DEL PROGETTO DEFINITIVO
67	GRE.EEC.R.73.IT.W.14706.00.030.00	PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA E STIMA DEI COSTI
68	GRE.EEC.R.26.IT.W.14706.00.031.00	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA
69	GRE.EEC.R.26.IT.W.14706.00.032.00	RELAZIONE ESSENZE/PRODUZIONI AGRICOLE DI QUALITÀ
70	GRE.EEC.R.26.IT.W.14706.00.033.00	RELAZIONE PAESAGGIO AGRARIO
71	GRE.EEC.R.26.IT.W.14706.00.035.00	RELAZIONE PPTR

ID	CODICE DOCUMENTO	NOME DEL DOCUMENTO
72	GRE.EEC.R.26.IT.W.14706.00.036.00	RELAZIONE COMPATIBILITÀ PTA
73	GRE.EEC.R.24.IT.W.14706.00.037.00	PREVENTIVO CONNESSIONE
74	GRE.EEC.D.24.IT.W.14706.00.094.00	IMPIANTI DI RETE
75	GRE.EEC.D.24.IT.W.14706.00.095.00	IMPIANTI DI UTENZA
76	GRE.EEC.R.73.IT.W.14706.00.096.00	PUT - PRELIMINARE
77	GRE.EEC.R.73.IT.W.14706.00.097.00	RELAZIONE DI CALCOLO DELLA GITTATA MASSIMA
78	GRE.EEC.R.26.IT.W.14706.00.098.00	STUDIO EVOLUZIONE OMBRA - SHADOW FLICKERING
79	GRE.EEC.R.26.IT.W.14706.00.099.00	STUDIO DI IMPATTO RELATIVO A FLORA, FAUNA, BIODIVERSITÀ, ECOSISTEMI

Tabella 2: Elenco elaborati

4. AEROGENERATORI

La turbina SG 6.0 – 170, con potenza di 6,0 MW, è provvista di un rotore avente un diametro di 170 m, con un'area spazzata di 22.298 mq. Un aerogeneratore di ultima generazione, con velocità di attivazione di 3 m/s.

L'elica del WTG è ha una lunghezza pari a 83 metri, consente la massima produzione di energia con livelli di uscita di rumorosità ridotta.

Le caratteristiche relative all'aerogeneratore scelto come macchina di riferimento del progetto vengono di seguito riportate:

Rotore-Navicella:

Il rotore è costituito da tre eliche, montata in direzione controvento. La potenza erogata è controllata da un sistema di regolazione di passo e coppia. La velocità del rotore è variabile ed è progettata per massimizzare la potenza erogata mantenendo i carichi e il livello di rumore.

La navicella è stata progettata per un accesso sicuro dei tecnici a tutti i punti, durante le operazioni di manutenzione e test, anche con la turbina eolica in esercizio. Ciò consente un servizio di alta qualità della turbina eolica e fornisce condizioni ottimali di ricerca guasti.

Eliche:

Le lame Siemens Gamesa sono costituite da infusione di fibra di vetro e componenti stampati in carbonio pultruso. La struttura della pala utilizza gusci aerodinamici contenenti copri-longheroni incorporati, connessi a due epoxy-fiberglass-balsa/foam-core anime principali, resistenti a taglio. Le pale Siemens Gamesa utilizzano un design delle pale basato su profili alari proprietari.

Mozzo del rotore:

Il mozzo del rotore è fuso in ghisa sferoidale ed è fissato all'albero di trasmissione a bassa velocità con un collegamento a flangia. Il mozzo è sufficientemente grande da fornire spazio per i tecnici dell'assistenza durante la manutenzione delle eliche e dei cuscinetti dall'interno della struttura.

Trasmissione:

La trasmissione è basata su un concetto di sospensione a 4 punti: l'albero principale con due cuscinetti principali e il gearbox con due bracci di torsione assemblati al telaio principale.

Il gearbox è in posizione a sbalzo ed è assemblato all'albero principale tramite un giunto bullonato a flangia.

Albero principale:

L'albero principale a bassa velocità è forgiato e trasferisce la torsione del rotore al gearbox e i momenti flettenti al telaio tramite i cuscinetti principali e le sedi dei cuscinetti principali.

Cuscinetti principali:

L'albero a bassa velocità della turbina eolica è supportato da due cuscinetti a rulli conici, lubrificati a grasso.

Gearbox:

Il gearbox è del tipo ad alta velocità a 3 stadi (2 planetari + 1 parallelo).

Generatore:

Il generatore è un generatore trifase asincrono a doppia alimentazione con rotore avvolto, collegato a un convertitore PWM di frequenza. Lo statore e il rotore del generatore sono entrambi costituiti da lamierini magnetici impilati e avvolgimenti formati. Il generatore è raffreddato ad aria.

Freno meccanico:

Il freno meccanico è montato sul lato opposto alla trasmissione del cambio.

Sistema di imbardata:

Un telaio in ghisa collega la trasmissione alla torre. Il cuscinetto di imbardata è un anello con ingranaggi esterni ed un cuscinetto di attrito. Una serie di motoriduttori epicicloidali elettrici guidano l'imbardata.

Copertura della navicella:

La protezione dalle intemperie e l'alloggiamento attorno ai macchinari nella navicella sono realizzati con pannelli laminati rinforzati con fibra di vetro.

Torre:

La turbina eolica è montata su una serie di sezioni tubolari rastremate in acciaio. La torre ha un ascensore interno e accesso diretto al sistema di imbardata e alla navicella. È dotato di pedane e illuminazione elettrica interna.

Controller:

Il controller della turbina eolica è un controller industriale basato su microprocessore. Il controllore è completo di quadri e dispositivi di protezione ed è autodiagnostico.

Converter:

Collegato direttamente al rotore, il convertitore di frequenza è un sistema di conversione 4Q back to back con 2 VSC in un collegamento CC comune. Il convertitore di frequenza consente il funzionamento del generatore a velocità e tensione variabili, fornendo alimentazione a frequenza e tensione costanti al trasformatore MT.

SCADA:

La turbina eolica fornisce il collegamento al sistema SGRE SCADA. Questo sistema offre il controllo remoto e una varietà di visualizzazioni di stato e report utili, per mezzo di un browser Web Internet standard. Le visualizzazioni di stato presentano informazioni tra cui dati elettrici e meccanici, stato di funzionamento e guasto, dati meteorologici e dati della stazione di rete.

Monitoraggio delle condizioni delle turbine:

Oltre al sistema SGRE SCADA, la turbina eolica è equipaggiata con l'esclusiva configurazione SGRE per il monitoraggio delle condizioni. Questo sistema monitora il livello di vibrazione dei componenti principali e confronta gli spettri di vibrazione effettivi con una serie di spettri di riferimento stabiliti. La revisione dei risultati, l'analisi dettagliata e la riprogrammazione possono essere eseguite utilizzando un browser web standard.

Sistemi operativi:

La turbina eolica funziona in maniera automatizzata. Si avvia automaticamente quando la coppia aerodinamica raggiunge un certo valore. Al di sotto della velocità del vento nominale, il controller della turbina eolica, fissa i riferimenti di passo e coppia per il funzionamento nel punto aerodinamico ottimale (massima produzione) tenendo conto della capacità del generatore. Una volta superata la velocità del vento nominale, la richiesta di posizione del passo viene regolata per mantenere una produzione di potenza stabile uguale al valore nominale.

Se è abilitata la modalità declassamento per vento forte, la produzione di energia viene limitata una volta che la velocità del vento supera un valore di soglia definito dal progetto, finché non viene raggiunta la velocità del vento di interruzione e la turbina eolica smette di produrre energia.

Se la velocità media del vento supera il limite operativo massimo, l'aerogeneratore viene arrestato dal beccheggio delle pale. Quando la velocità media del vento torna al di sotto della velocità media del vento di riavvio, i sistemi si ripristinano automaticamente.

Item	Description	Item	Description
1	Canopy	8	Blade bearing
2	Generator	9	Converter
3	Blades	10	Cooling
4	Spinner/hub	11	Transformer
5	Gearbox	12	Stator cabinet.
6	Control panel	13	Front Control Cabinet
		14	Aviation structure

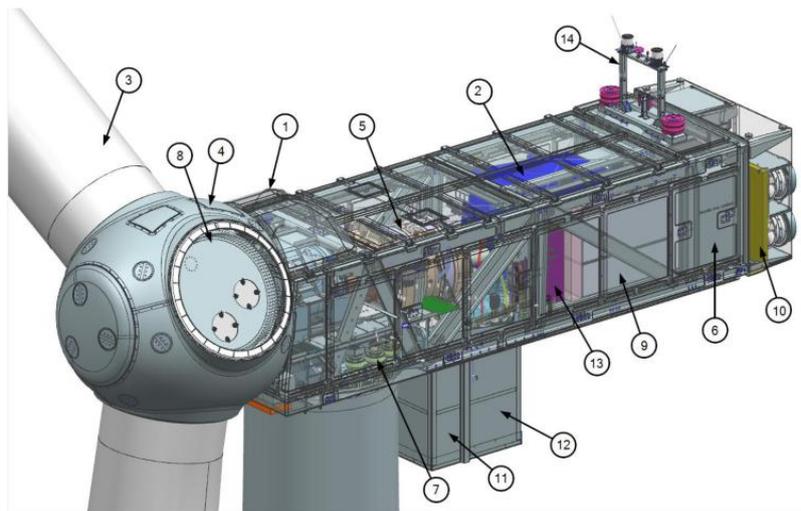
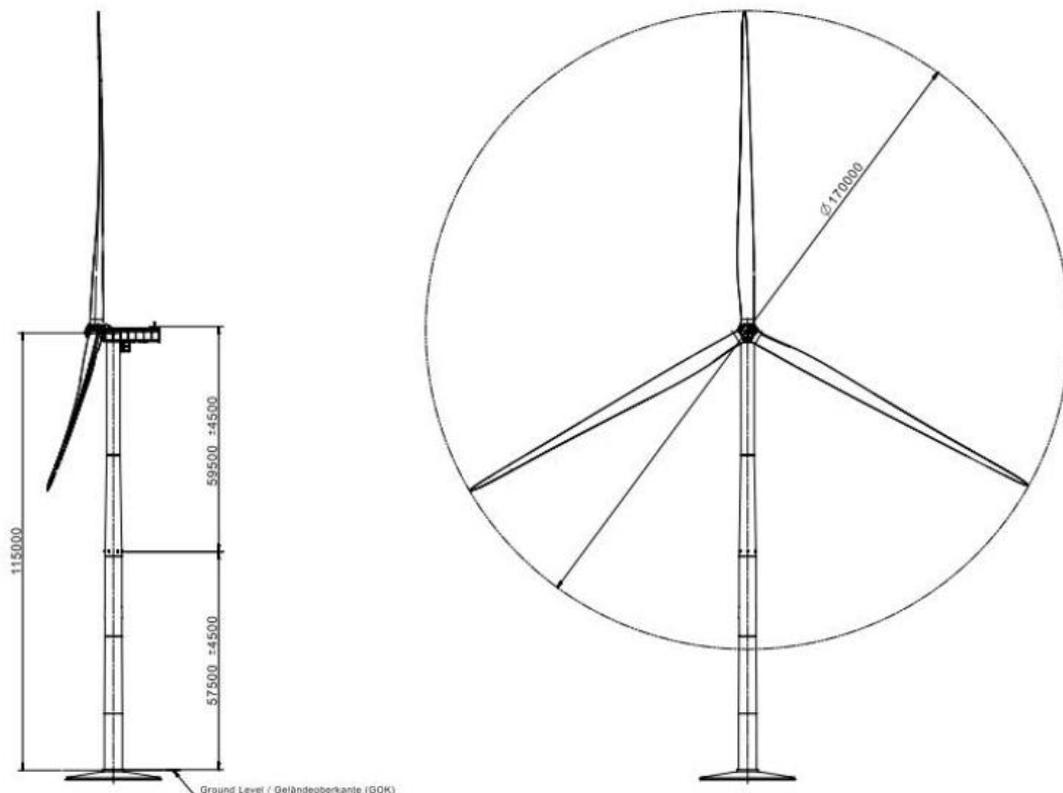


Figura 1: Architettura della navicella

SG 6.0-170 115m

Figura 2: Vista e caratteristiche dell'aerogeneratore di riferimento

I principali dati tecnici degli aerogeneratori sono qui di seguito evidenziati:

POTENZA NOMINALE	6,0 MW
DIAMETRO DEL ROTORE	170 m
LUNGHEZZA DELL'ELICA	83 m
CORDA MASSIMA DELL'ELICA	4,5 m
AREA SPAZZATA	22.298 m ²
ALTEZZA MOZZO	115 m
CLASSE DI VENTO IEC	IIIA
VELOCITÀ DI ATTIVAZIONE	3 m/s
VELOCITÀ NOMINALE	10 m/s
VELOCITÀ DI ARRESTO	25 m/s

Tabella 3: Caratteristiche principali dell'aerogeneratore

5. ACCESSO AGLI AEROGENERATORI

Nella definizione del percorso utilizzato per il trasporto delle componenti dell'impianto fino ai siti di installazione degli aerogeneratori, è stato privilegiato l'utilizzo di strade esistenti evitando la modifica dei tracciati esistenti, compatibilmente con le varianti necessarie al passaggio dei mezzi pesanti e dei trasporti eccezionali, al fine di evitare gli interventi e limitare gli impatti sul territorio.

Il criterio seguito nella scelta del tracciato è stato quello di rendere minimi gli impatti sul territorio.

Dato l'andamento pianeggiante del sito oggetto di studio, non si supererà mai la pendenza massima del 5%, ed i raggi minimi delle curve planimetriche previste saranno pari a 70 m, per l'esercizio della viabilità ed al fine della movimentazione degli aerogeneratori.

Il progetto individua tutti gli interventi necessari per rendere la viabilità conforme alle necessità del trasporto.

5.1. ITINERARIO TRASPORTI

In questa fase di progetto è stata incaricata l'impresa Savino del Bene S.p.A. per redigere una survey di dettaglio dal porto di Brindisi all'ingresso in sito. Per un dettaglio puntuale sull'itinerario trasporti si rimanda al report "viabilità - Itinerario Trasporti. Il percorso individuato per il trasporto delle componenti dell'impianto fino all'area di installazione degli aerogeneratori prevede l'itinerario rappresentato **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** Il percorso totale dal porto al sito in oggetto è di circa 35 km e interessa le seguenti strade:

- Porto di Brindisi
- Viale Albert Einstein;
- Viale Ettore Maiorana;
- Via Enrico Fermi;
- Viale Ettore Maiorana;
- Via Giulio Natta;
- SS 613 - SS Adriatica;
- SS 7 per Mesagne;
- Sp 46 - Ingresso P.E.

Per il trasporto delle eliche, l'elemento più lungo da trasportare, sarà necessario utilizzare un blade lifter dal porto di Brindisi.

5.2. VIABILITÀ DI IMPIANTO

A partire dal punto finale investigato dalla survey a partire dal porto, inizia la viabilità interna all'impianto, che si divide in due macro aree:

- Parte est che include: WTG11, WTG07, WTG12, WTG08, WTG09, WTG10, WTG04, WTG13

- Parte nord-ovest che include: WTG 03, WTG 02, WTG01, WTG05 e WTG06

Sono previsti 3 tipi di viabilità:

- In rosso la viabilità esistente già adatta al tipo di trasporto
- In giallo la viabilità da migliorare per poter permettere l'accesso alle posizioni. Tali miglioramenti possono prevedere una semplice pulizia delle banchine, un allargamento locale della carreggiata o una rettifica di un tratto di viabilità
- In azzurro la viabilità di nuova realizzazione



Figura 3 Planimetria d'impianto

Si evidenzia che, per quanto possibile, si è sfruttata la viabilità esistente e nella viabilità di nuova realizzazione si è cercato di impattare il minimo sul contesto in cui il progetto è inserito. Tracce esistenti e confini tra proprietà sono stati privilegiati nell'individuazione dei percorsi di nuova realizzazione.

Si segnala che non è stato possibile accedere liberamente a tutte le aree interessate, perché in molti casi interessavano proprietà private recintate o inaccessibili senza permesso dei proprietari. In questi casi si è verificato l'intervento dall'ultimo punto accessibile.

AREA EST

L'ingresso avviene dalla SP46. A partire dal punto di coordinate Lat:40.573320°; Long: 17.718807°, da cui si diramano subito le due macroaree.

La parte ad est prevede l'accesso per mezzo di una strada esistente. Questa strada ha sezione pari a circa 3 metri, ma con la pulizia delle banchine potrebbe risultare già idonea al trasporto. Dovrà comunque essere progettato un allargamento per permettere l'accesso del trasporto eccezionale dalla SP46. Si predispone anche una area di inversione di marcia per

permettere l'uscita degli automezzi scarichi.



Figura 4 Punto d'accesso alla porzione Est dalla SP46



Figura 5 Intervento stradale previsto

AREA NORD-OVEST

L'accesso alla parte nord-ovest avviene dal punto con coordinate Lat.:40.590782°; Long.:17.716121°.

Al fine di minimizzare l'impatto sulla viabilità e sul paesaggio, la diramazione viene realizzata esclusivamente verso ovest, mentre si prevede l'accesso in retromarcia alla WTG 03, sfruttando inizialmente una strada esistente, da adeguare e successivamente realizzando un tratto di nuova viabilità. Sempre per mezzo della viabilità esistente, si raggiunge, prevedendo un tratto di nuova viabilità, la WTG02.

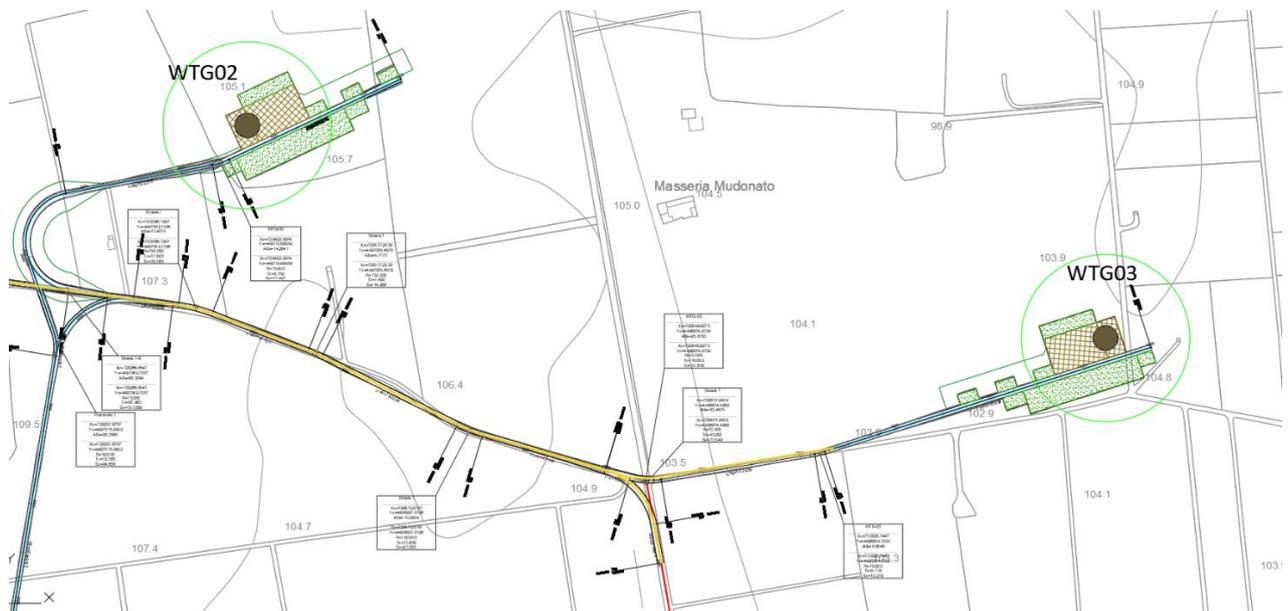


Figura 6 Soluzione di viabilità a cavallo della SP46

Per realizzare la diramazione verso ovest, sarà necessario demolire un tratto di muretto a secco ed un cancello d'ingresso alla proprietà privata. Queste opere saranno ripristinate, per quanto possibile, alla fine della costruzione.



Figura 7 Opere da demolire per realizzare la diramazione a ovest dalla SP46



Figura 8 Strada esistente da adeguare per raggiungere le WTG01, 02, 05 e 06

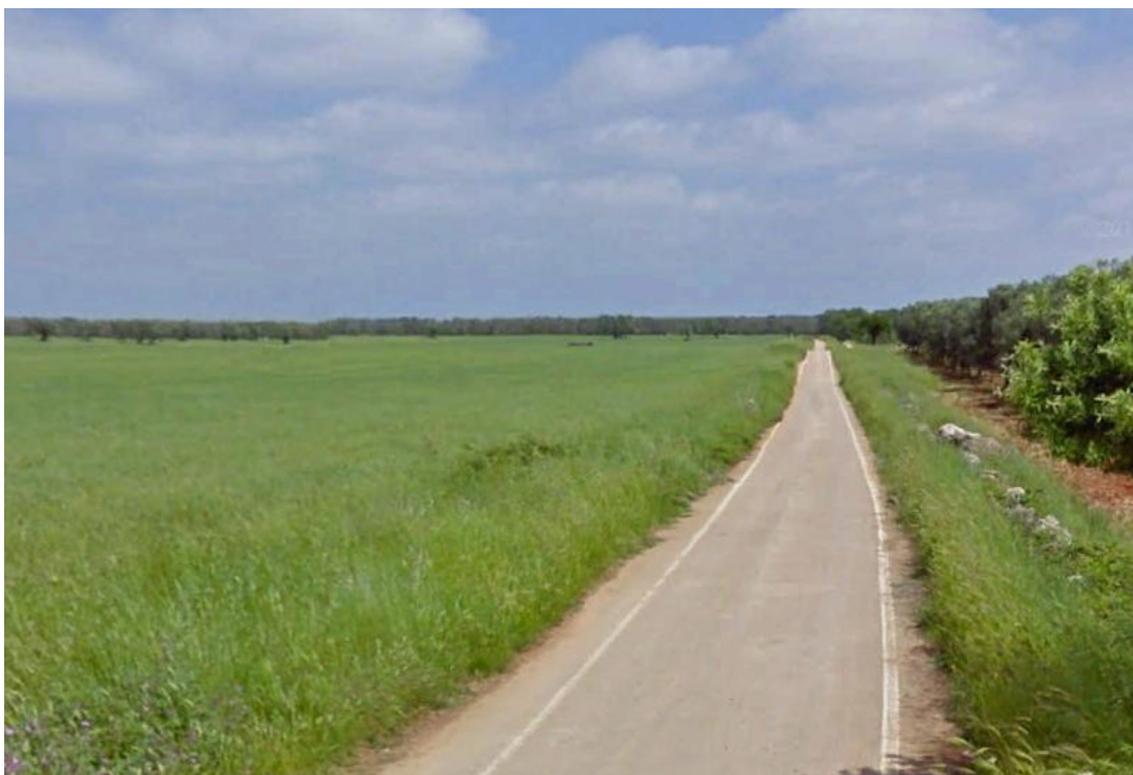


Figura 9 Strada esistente da adeguare per raggiungere le WTG03

Come già detto, i nuovi tracciati si svilupperanno prevalentemente lungo le linee di confine delle particelle interessate, con brevi tratti da realizzare ex novo per raggiungere i singoli aerogeneratori. Essi correranno pressoché su piano seguendo quindi la morfologia propria del terreno esistente. Potranno risultare necessarie delle sistemazioni temporanee delle curve di alcune stradine o piste per consentire il passaggio degli automezzi per il trasporto delle pale degli aerogeneratori.

La strada di nuova realizzazione avrà la carreggiata larga complessivamente 5 m, di cui 4 occupati da corsie, con due banchine larghe 50 cm ognuna.

I dati geometrici di progetto della viabilità di nuova realizzazione sono i seguenti:

STRADE DI ACCESSO AGLI AEROGENERATORI	
Larghezza carreggiata in rettilineo	5 m
Allargamento in curva ciglio esterno	6 m
Pendenza trasversale	sezione a con pendenza trasversale unica per facilitare lo scorrimento delle acque superficiali, con pendenza falde max. 2%
Cunette laterali per raccolta acqua piovana	larghezza variabile, prefabbricate in c.a. o in terra
Raggio planimetrico minimo (Rmin)	70,00 m in asse
Raccordo verticale minimo (Rv)	500 m

Tabella 4 Dati geometrici del progetto di nuova viabilità

La sezione delle nuove strade da realizzare sarà costituita dai seguenti elementi:

- strato di completamento di spessore pari a 10 cm realizzato con inerte di cava appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 30 mm;
- strato di base di spessore pari a 20 cm realizzato con misto granulare appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 70 mm.
- tra lo strato di base e il terreno naturale, sarà compattato allo scopo di limitare al massimo le deformazioni e i cedimenti localizzati.

6. CAVIDOTTI DI COLLEGAMENTO ALLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE

Al fine di ridurre gli impatti sul territorio, in fase di progettazione si è scelto di evitare il passaggio dei cavidotti interrati lungo terreni agricoli. Dopo un'analisi attenta del territorio, si è scelto di utilizzare, per il trasporto dell'energia fino alla sottostazione elettrica di trasformazione e consegna, un percorso che utilizzi esclusivamente la viabilità di impianto e strade esistenti.

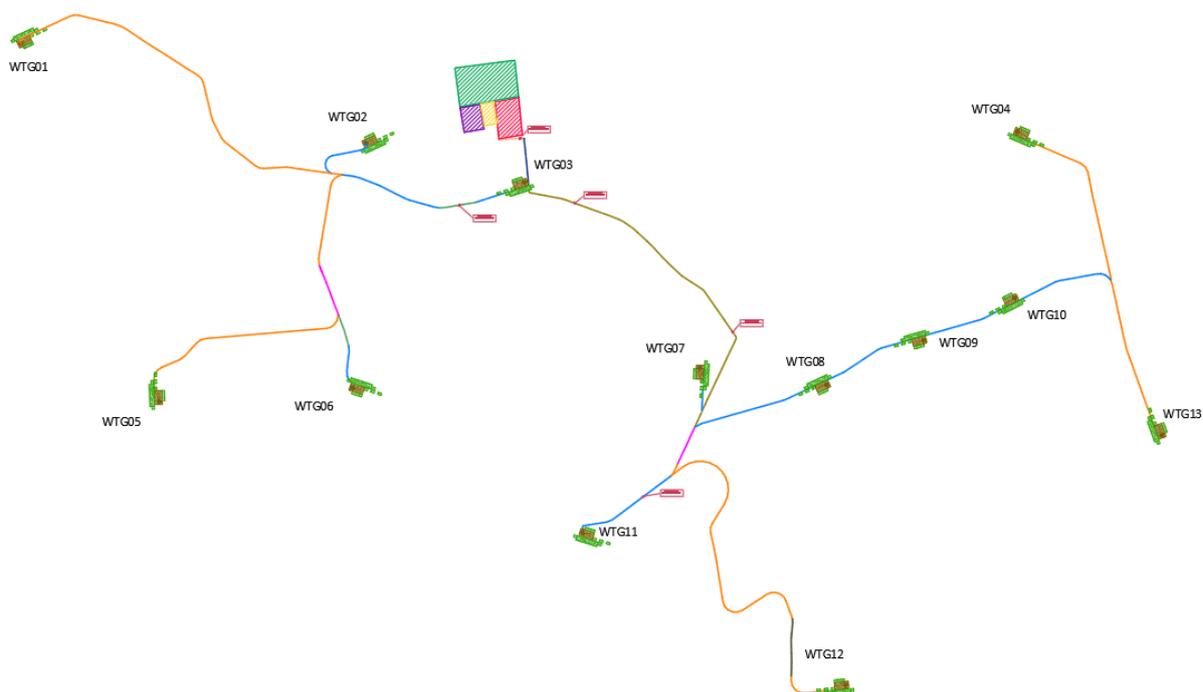


Figura 10 - Layout percorso cavidotto MT



Figura 11 - Layout percorso cavidotto MT su ortofoto



Figura 12 - Layout cavidotto MT su catastale

7. DESCRIZIONE DEL SITO

Le aree proposte per la realizzazione del parco eolico in progetto sono ubicate nei territori comunali di Latiano e Mesagne, l'area complessiva è situata a nord della SS7/E90, con orografia pressoché pianeggiante.



Figura 13: Localizzazione dell'area di impianto nel contesto nazionale

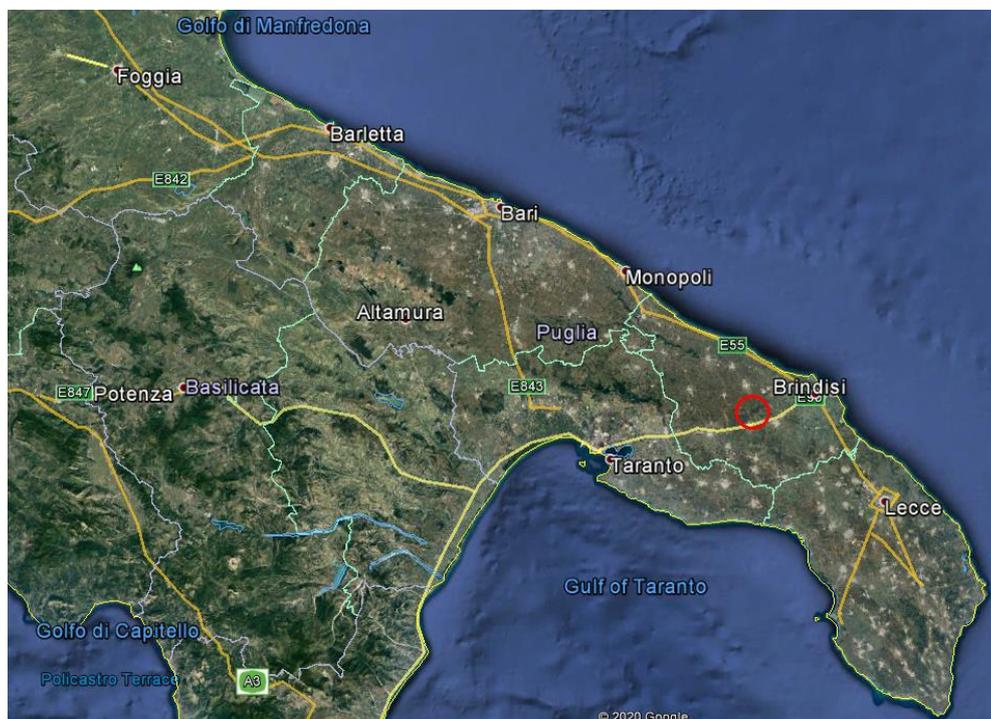


Figura 14 - Individuazione su ortofoto a livello regionale dell'area impianto

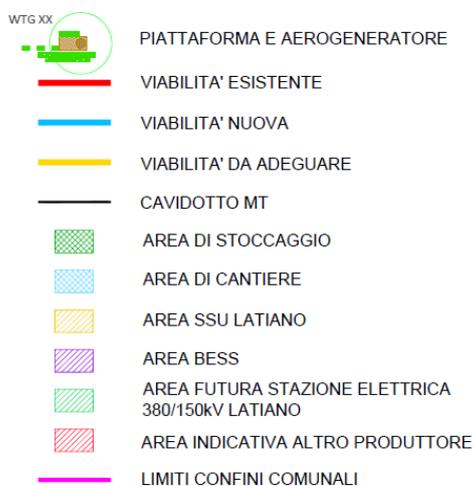
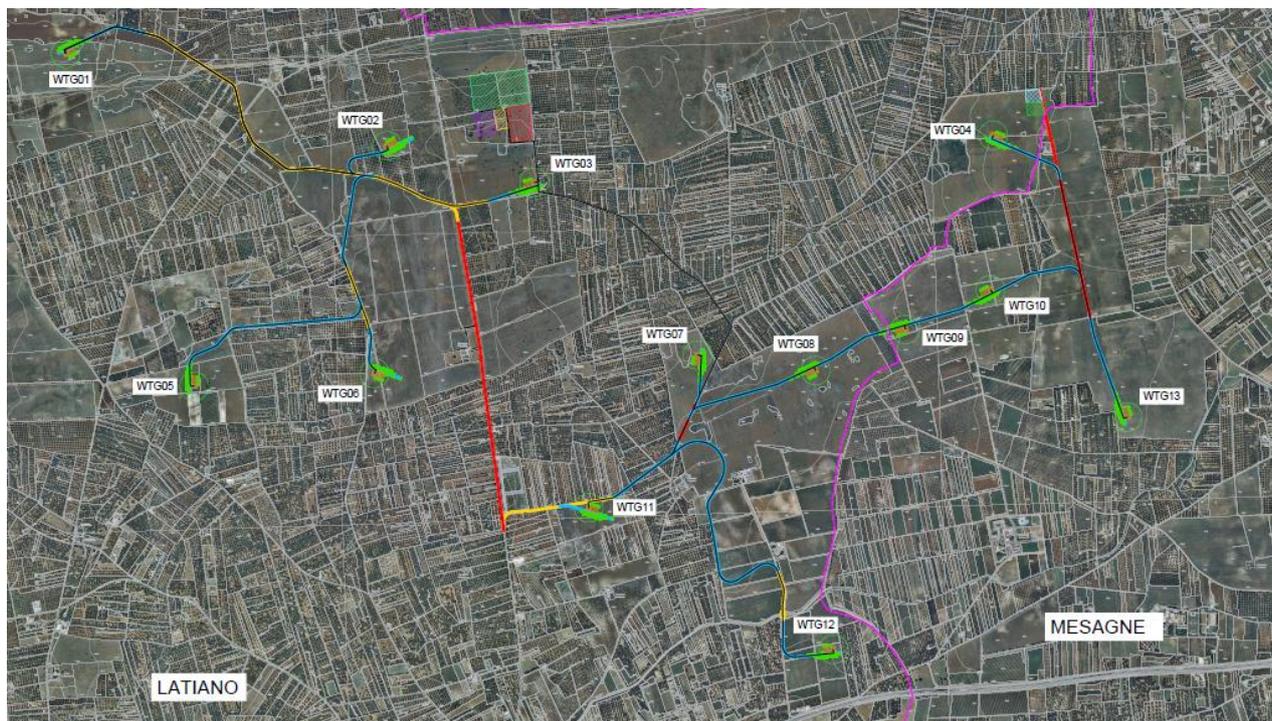


Figura 15 - Individuazione su ortofoto dell'impianto in progetto

Tipologia del sito:	Zona agricola
Altitudine:	72 ÷ 113 m s.l.m.
Temperatura media annua:	16,15 °C
Precipitazioni medie annue:	573 mm
Umidità relativa:	52 %
Radiazione solare globale	1631 kWh/mq

Tabella 5 Caratteristiche del sito

L'area di intervento ricade fisicamente nell'ambito della Campagna Brindisina, caratterizzato da un bassopiano irriguo con ampie superfici a seminativo, vigneto e oliveto. Con una quota media pari a 100m slm, l'area è raggiungibile per mezzo di diverse viabilità.

7.1. ELEMENTI PER IL CORRETTO INSERIMENTO DEGLI IMPIANTI EOLICI NEL PAESAGGIO

La scelta del sito per la realizzazione di un campo eolico è di fondamentale importanza ai fini di un investimento sostenibile, che risulti, quindi, fattibile sotto l'aspetto tecnico, economico ed ambientale.

Con il Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 10 settembre 2010, sono state emanate le "Linee guida per il procedimento di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 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", allegate allo stesso.

Secondo i criteri generali per l'inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio, la sussistenza di uno dei seguenti requisiti costituisce elemento per la valutazione positiva dei progetti:

- a) la buona progettazione degli impianti, comprovata con l'adesione del progettista ai sistemi di gestione della qualità (ISO 9000) e ai sistemi di gestione ambientale (ISO 14000 e/o EMAS);
- b) la valorizzazione dei potenziali energetici delle diverse risorse rinnovabili presenti nel territorio nonché della loro capacità di sostituzione delle fonti fossili. A titolo esemplificativo ma non esaustivo, la combustione ai fini energetici di biomasse derivate da rifiuti potrà essere valorizzata attuando la co-combustione in impianti esistenti per la produzione di energia alimentati da fonti non rinnovabili (es. carbone) mentre la combustione ai fini energetici di biomasse di origine agricola-forestale potrà essere valorizzata ove tali fonti rappresentano una risorsa significativa nel contesto locale ed un'importante opportunità ai fini energetico-produttivi;
- c) il ricorso a criteri progettuali volti ad ottenere il minor consumo possibile del territorio, sfruttando al meglio le risorse energetiche disponibili;
- d) il riutilizzo di aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto (brownfield), tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati ai sensi della Parte quarta, Titolo V del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152, consentendo la minimizzazione di interferenze dirette e indirette sull'ambiente legate all'occupazione del suolo ed alla modificazione del suo utilizzo a scopi produttivi, con particolare riferimento ai territori non coperti da superfici artificiali o greenfield, la minimizzazione delle interferenze derivanti dalle nuove infrastrutture funzionali all'impianto mediante lo sfruttamento di infrastrutture esistenti e, dove necessari, la bonifica e il ripristino ambientale dei suoli e/o delle acque sotterranee;
- e) una progettazione legata alle specificità dell'area in cui viene realizzato l'intervento; con riguardo alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale, sia per quanto attiene alla sua realizzazione che al suo esercizio;
- f) la ricerca e la sperimentazione di soluzioni progettuali e componenti tecnologici innovativi,

volti ad ottenere una maggiore sostenibilità degli impianti e delle opere connesse da un punto di vista dell'armonizzazione e del migliore inserimento degli impianti stessi nel contesto storico, naturale e paesaggistico;

g) il coinvolgimento dei cittadini in un processo di comunicazione e informazione preliminare all'autorizzazione e realizzazione degli impianti o di formazione per personale e maestranze future;

h) l'effettiva valorizzazione del recupero di energia termica prodotta nei processi di cogenerazione in impianti alimentati da biomasse.

Secondo l'Allegato 4 alle Linee Guida ministeriali "Impianti eolici: Elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio", "gli impianti eolici, come gli impianti da fonti rinnovabili, garantiscono un significativo contributo per il raggiungimento degli obiettivi e degli impegni nazionali, comunitari e internazionali in materia di energia ambientale. Inoltre, l'installazione di tali impianti favorisce l'utilizzo di risorse del territorio, promuovendo la crescita economica e contribuendo alla creazione di posti di lavoro, dando impulso allo sviluppo, anche a livello locale, del potenziale di innovazione mediante la promozione di progetti di ricerca e sviluppo". Esso fornisce criteri di inserimento e misure di mitigazione di cui tener conto.

- Riguardo all'impatto visivo ed impatto sui beni culturali e sul paesaggio, la localizzazione degli impianti eolici comporta l'inevitabile modificazione della configurazione fisica dei luoghi e della percezione dei valori ad essa associati. L'impianto eolico dovrebbe diventare una caratteristica stessa del paesaggio, contribuendo al riconoscimento delle sue specificità attraverso un rapporto coerente con il contesto. Un'analisi del paesaggio mirata alla valutazione del rapporto fra l'impianto e la preesistenza dei luoghi costituisce elemento fondato per l'attivazione di buone pratiche di progettazione. Le analisi del territorio dovranno essere effettuate attraverso una attenta e puntuale ricognizione e indagine degli elementi caratterizzanti e qualificanti il paesaggio, effettuata alle diverse scale di studio in relazione al territorio interessato alle opere e al tipo di installazione prevista. Le analisi devono non solo definire l'area di visibilità dell'impianto, ma anche il modo in cui l'impianto viene percepito all'interno del bacino visivo. Le analisi devono inoltre tener in opportuna considerazione gli effetti cumulativi derivanti dalla compresenza di più impianti. Tali effetti possono derivare dalla co-visibilità, dagli effetti sequenziali o dalla reiterazione.

- Riguardo all'analisi su vegetazione e flora, fauna ed ecosistemi, la descrizione dello stato iniziale dei luoghi dovrà generalmente comprendere:

- analisi vegetazionale e floristica sul sito e sull'area vasta ed individuazione degli habitat delle specie di flora di pregio naturalistico;
- analisi faunistica sulle principali specie presenti nell'area di intervento e nell'area circostante, con particolare riferimento alle specie di pregio;
- Individuazione cartografica dei siti natura 2000, delle aree naturali protette e delle zone umide, di aree di importanza faunistica, grotte utilizzate da popolazioni di chiroteri;

- Analisi del flusso aerodinamico perturbato al fine di valutare la possibile interazione con l'avifauna;
- Individuazione delle principali unità ecosistemiche presenti nel territorio interessato;
- Analisi qualitativa della struttura degli ecosistemi che metta in evidenza la funzione delle singole unità ecosistemiche.
- Riguardo all'analisi delle interazioni geomorfologiche, andrà valutata con attenzione l'ubicazione delle torri in prossimità di aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrale nel PAI elaborati dall'AdB. Andranno valutate le modalità di ubicazione degli impianti e delle opere connesse in prossimità di compluvi e torrenti montani e nei pressi di morfostrutture carsiche quali doline e inghiottitoi.
- Riguardo alle analisi delle sorgenti sonore ed elettromagnetiche, è opportuno:
 - Eseguire i rilevamenti prima della realizzazione dell'impianto per accertare il livello di rumore di fondo e, successivamente, effettuare una previsione dell'alterazione del clima acustico prodotta dall'impianto, anche al fine di adottare possibili misure di mitigazione dell'impatto sonoro;
 - Dimostrare il rispetto dei limiti di qualità del campo elettrico e del campo di induzione magnetica, indicati dalla normativa in vigore, presso tutti i punti potenzialmente sensibili lungo il percorso del cavidotto.
- Riguardo all'analisi dei possibili incidenti è opportuno prendere in esame l'idoneità delle caratteristiche delle macchine, in relazione alle condizioni meteorologiche estreme del sito. Deve essere inoltre assicurata la protezione dell'aerogeneratore in caso di incendio sia in fase di cantiere che di esercizio anche con l'utilizzo di dispositivi portatili.

7.2. DESCRIZIONE DELL'AREA E LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto in progetto è costituito da n. 13 aerogeneratori distribuiti su circa 15 kmq tra i centri urbani di Mesagne, Latiano e San Vito dei Normanni, in provincia di Brindisi.

Le aree proposte per la realizzazione del parco eolico in progetto sono ubicate nei territori comunali di Latiano e Mesagne, l'area complessiva è situata in particolare a nord della SS7/E90, ed è adibita principalmente a seminativo e uliveti, con orografia pressoché pianeggiante.

Di seguito si riporta una tabella che sintetizza la localizzazione catastale e geografica di ogni singola torre eolica.

7.3. VENTOSITÀ

Il sito in oggetto è caratterizzato da una buona ventosità. La valutazione della risorsa è avvenuta per mezzo di una torre anemometrica denominata San Vito dei Normanni 1 (Latitudine: 40,633416; Longitudine: 17,722954), posta circa 5 km a nord dell'area d'impianto, ad un'altitudine di 100 m slm, pressoché identica a quella del sito.

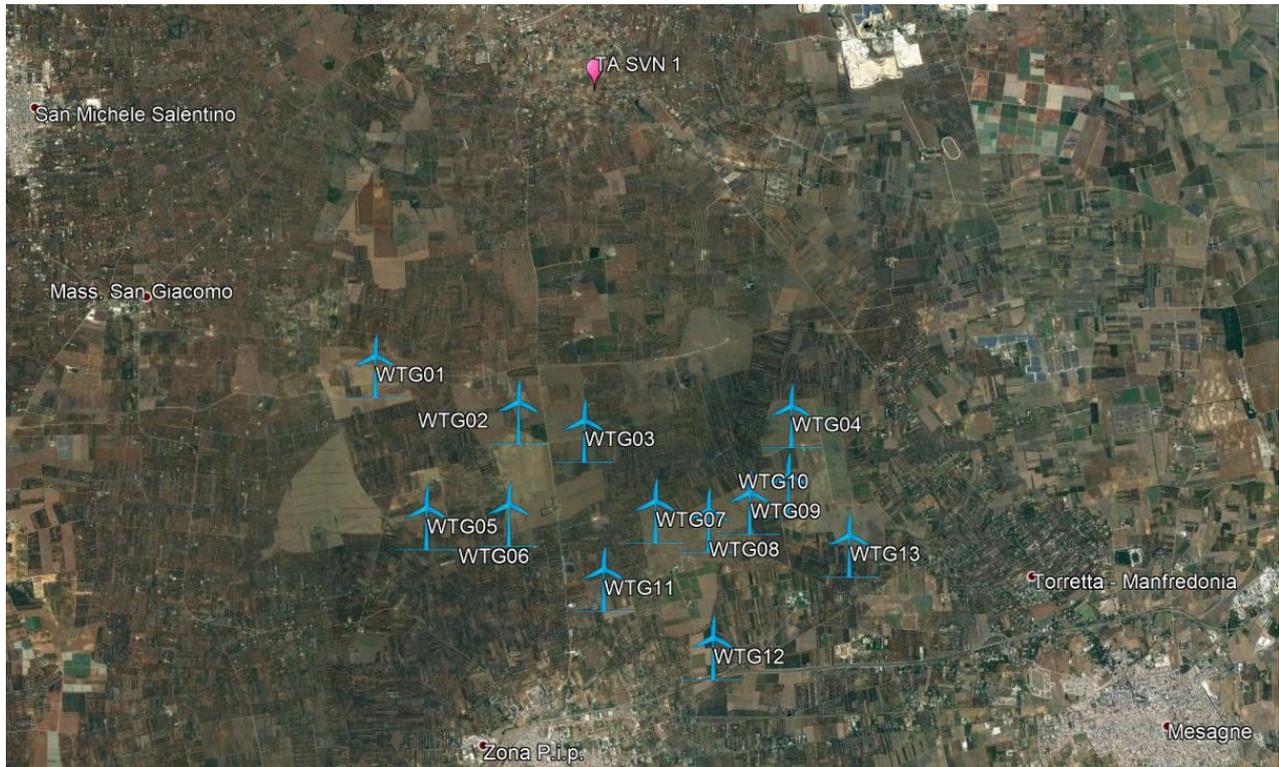


Figura 16: Posizione della Torre anemometrica rispetto all'impianto

La stazione anemometrica misura la direzione del vento e la sua velocità, necessaria per il calcolo della stima di producibilità. La stazione misura inoltre la temperatura ambiente che determina la densità dell'aria, altra variabile nella stima di producibilità.

La velocità del vento è misurata a due altezze diverse della stazione anemometrica: a 30 metri e a 50 metri da terra, al fine di individuare quale sia la variazione della velocità del vento in funzione dell'altezza. Il vento di riferimento misurato dalla stazione anemometrica, viene riportato all'altezza del mozzo. La velocità del vento è correlata alla quota a cui essa è registrata e segue la seguente legge:

$$V/V_0 = (Z/Z_0)^\alpha$$

Dove:

- V_0 è la velocità del vento misurata alla quota Z_0 ;
- V è la velocità che vuole essere identificata alla quota Z (ad esempio all'altezza del mozzo);
- α è un coefficiente che correla la differenza di quota alla differenza di velocità del vento.

Come visibile dalla formula, il calcolo della velocità del vento all'altezza del mozzo può essere determinata a partire da una misura di velocità ad una quota conosciuta e dall'individuazione

del coefficiente α , necessario per poi identificare la velocità del vento all'altezza del mozzo dell'aerogeneratore.

Dall'analisi effettuata per diverse altezze sono ottenuti i seguenti grafici di velocità e direzione del vento e profilo diurno all'altezza del mozzo:

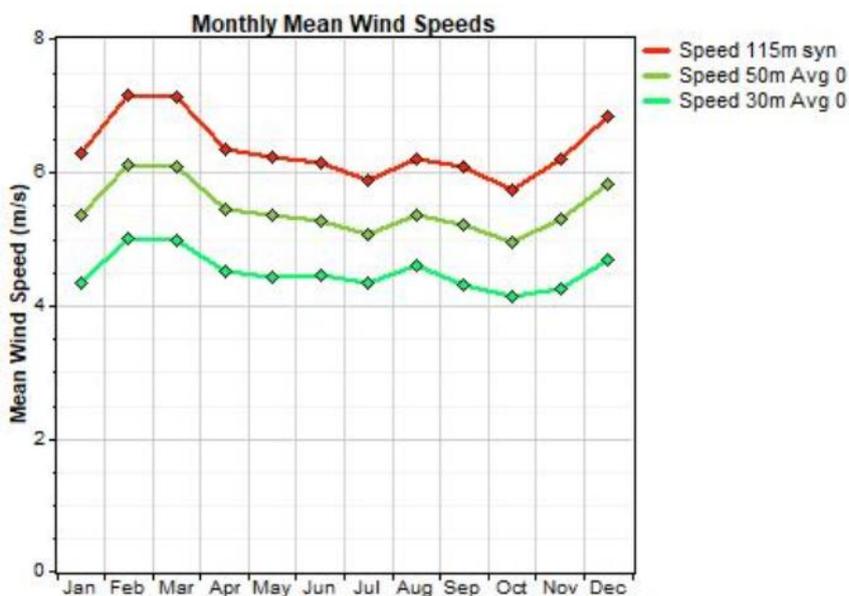


Figura 17: Profilo medio mensile di velocità del vento elaborato ad altezza mozzo

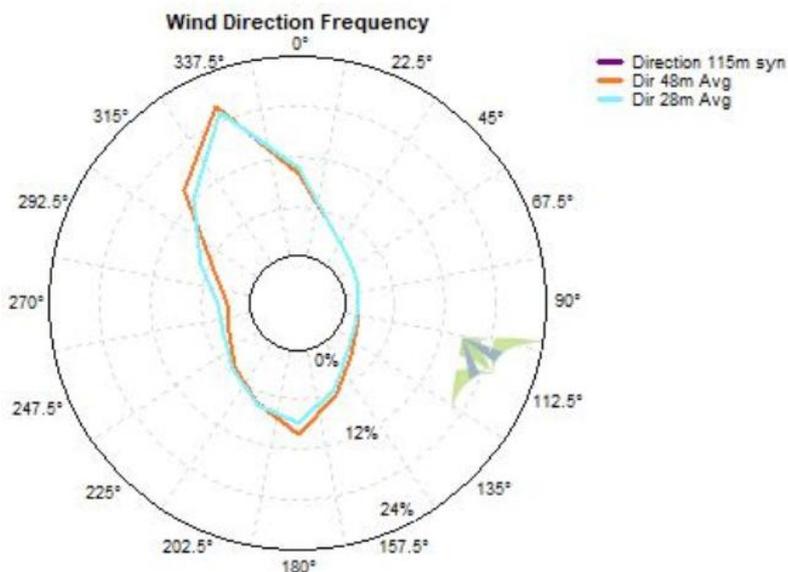


Figura 18: Direzione prevalente del vento elaborato ad altezza mozzo

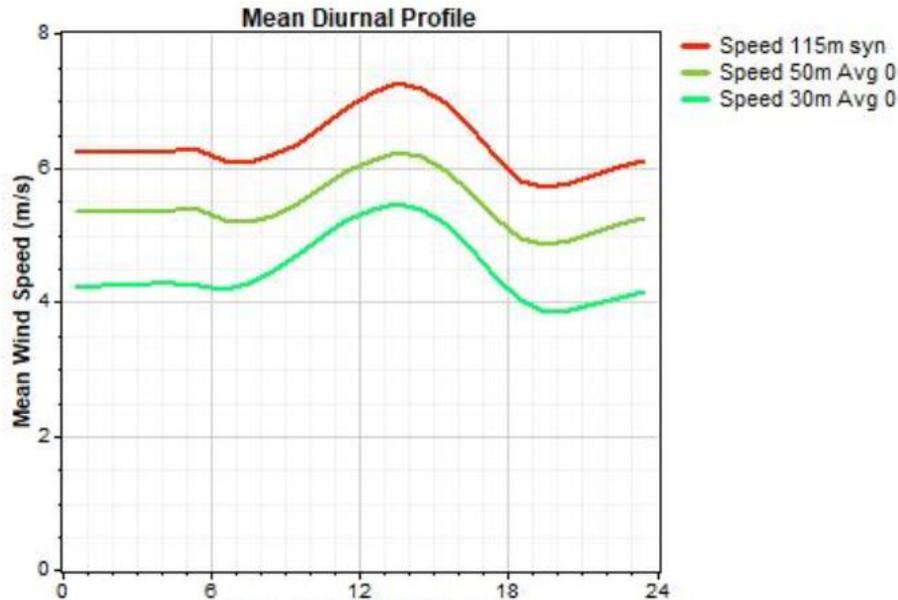


Figura 19: Profilo medio diurno del vento elaborato ad altezza mozzo

La distribuzione ideale che meglio descrive il comportamento della velocità del vento in un dato sito è la distribuzione probabilistica di Weibull, di cui è riportata la funzione di densità di probabilità sotto:

$$f(v) = \left(\frac{k}{A}\right) \cdot \left(\frac{v}{A}\right)^{k-1} \cdot e^{\left(-\frac{v}{A}\right)^k}$$

Dove:

- v è la velocità del vento;
- $f(v)$ è la distribuzione di frequenza che indica la probabilità di avere una data velocità del vento;
- k e A rappresentano rispettivamente il parametro di forma e il parametro di scala. k è un parametro adimensionale che indica la distribuzione utilizzata ed è minore di 2 quando si tratta di una distribuzione di tipo Weibull. A è un parametro con unità dimensionale di m/s, così come la velocità del vento: solitamente il parametro A è stimabile sapendo che la velocità media del vento è circa pari a $0,9 \cdot A$. I valori di k e A sono stimabili, in modo più preciso, attraverso una serie di modelli: modello grafico, modello MOM (methods of moments), modello empirico o modello energetico equivalente.

Attraverso lo studio dei dati misurati in sito è possibile ottenere quale sia la distribuzione Weibull che meglio descrive l'andamento della velocità del vento. La distribuzione di Weibull è identificata in figura seguente:

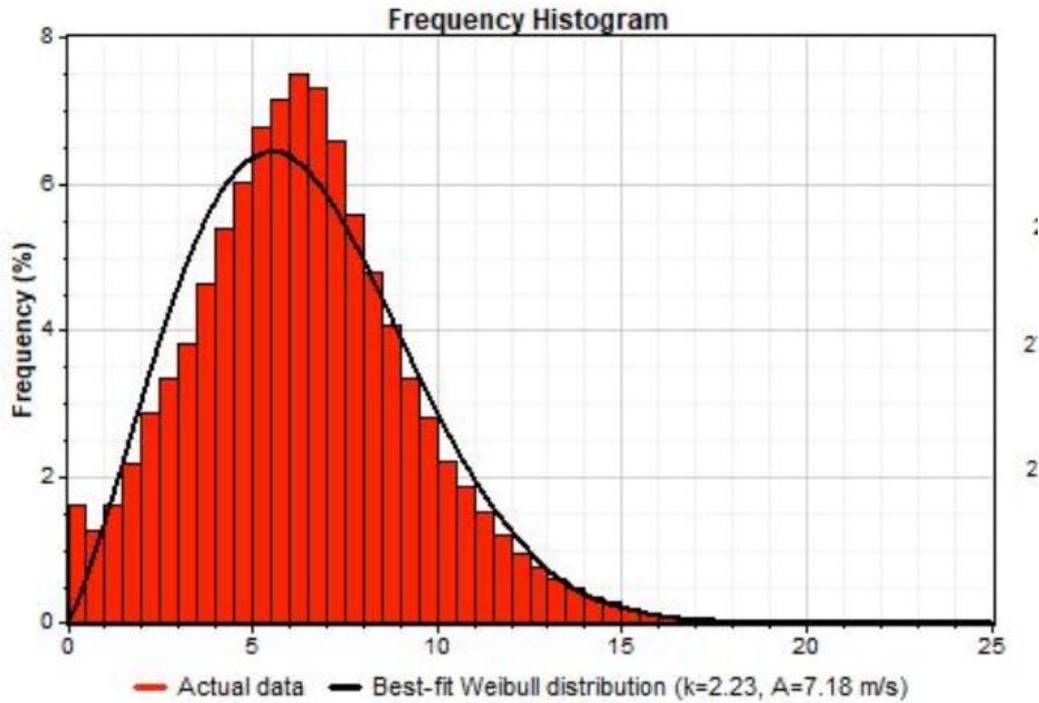


Figura 20: Distribuzione delle frequenze di Weibull

Ottenuta la distribuzione probabilistica di velocità durante l'anno, si può procedere al calcolo dell'energia prodotta dall'aerogeneratore moltiplicando, per ogni step di incremento di vento, la potenza prodotta dalla WTG in quella condizione di vento, ricavabile dalla curva di potenza. Grazie alla distribuzione probabilistica, il dato relativo al numero di ore in cui il vento spira ad una data velocità è disponibile. In particolare, per il sito di un oggetto, le ore totali operative dell'impianto in un anno sono 7939, e la probabilità che vi sia quella condizione di vento è rappresentata nella tabella seguente.

Wind speed bin	Sector Mid Point												Total Speed Frequency
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	
0	0,15	0,13	0,12	0,10	0,12	0,12	0,13	0,11	0,13	0,14	0,14	0,18	1,56
1	0,34	0,20	0,19	0,16	0,19	0,19	0,22	0,24	0,23	0,24	0,31	0,33	2,83
2	0,59	0,37	0,37	0,31	0,28	0,33	0,37	0,41	0,43	0,40	0,52	0,60	4,98
3	1,01	0,65	0,55	0,37	0,42	0,45	0,56	0,59	0,47	0,43	0,69	0,85	7,04
4	1,56	0,91	0,51	0,36	0,48	0,59	1,01	0,95	0,67	0,48	0,83	1,59	9,96
5	1,98	0,88	0,45	0,32	0,42	0,75	1,56	1,38	0,75	0,54	1,18	2,55	12,76
6	2,13	0,64	0,29	0,20	0,36	0,93	1,82	1,66	0,78	0,60	1,63	3,71	14,72
7	1,81	0,46	0,12	0,10	0,22	0,97	1,89	1,33	0,78	0,56	1,64	4,10	13,97
8	1,28	0,24	0,07	0,04	0,12	0,71	1,54	0,90	0,61	0,26	1,04	3,55	10,35
9	0,83	0,15	0,03	0,03	0,08	0,51	1,20	0,57	0,36	0,12	0,58	3,12	7,57
10	0,54	0,12	0,02	0,02	0,07	0,40	0,88	0,27	0,16	0,04	0,31	2,32	5,14
11	0,37	0,09	0,01	0,00	0,06	0,30	0,65	0,15	0,07	0,02	0,17	1,57	3,47
12	0,26	0,06	0,01	0,01	0,04	0,21	0,44	0,07	0,04	0,01	0,10	0,99	2,22
13	0,21	0,03	0,00	0,00	0,03	0,16	0,24	0,03	0,03	0,01	0,05	0,67	1,45
14	0,13	0,03	0,00	0,00	0,03	0,13	0,16	0,03	0,01	0,00	0,02	0,37	0,89
15	0,09	0,02	0,00	0,00	0,01	0,09	0,08	0,02	0,01	0,00	0,01	0,21	0,54
16	0,04	0,01	0,00	0,00	0,01	0,04	0,06	0,01	0,00	0,00	0,01	0,11	0,28
17	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06	0,16
18	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,07
19	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04
20	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
21	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Sector Frequency	13,38	5,00	2,73	2,01	2,92	6,89	12,85	8,74	5,51	3,83	9,21	26,92	100,00
Operative Hours (v>=3m/s)	1077	377	180	127	204	548	1063	699	414	267	722	2261	7939

Tabella 6: Distribuzione delle frequenze e delle velocità

L'energia specifica del flusso d'aria e la sua direzione sono riportate nella figura seguente:

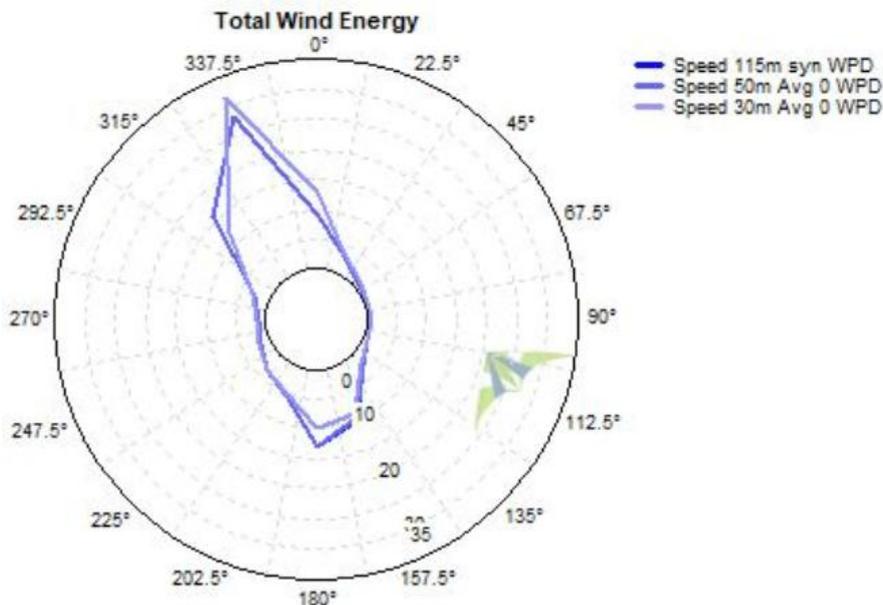


Figura 21: Energia totale del vento

7.4. CRITERI DI PROGETTO

La progettazione, le apparecchiature, i materiali e la loro installazione saranno in accordo con le Leggi e Normative italiane in vigore e, inoltre, con le seguenti norme tecniche applicabili.

7.1. APPARECCHIATURE ELETTRICHE E DI TELECOMUNICAZIONE

In accordo ma non limitato a:

Norme CEI	Norme e guide del Comitato Elettrotecnico Italiano
Norme IEC	Norme e guide della Commissione Elettrotecnica Internazionale
Norme CENELEC	Norme del Comitato Europeo di Normazione Elettrica
Norme ANSI / IEEE	Norme e guide, per argomenti specifici non coperti da IEC/CENELE
Regole tecniche del GRTN	Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale
CCITT	Norme (International Telegraph and Telephone Consultative Committee)
CCIR	Norme (International Radio Consultative Committee)

7.2. MACCHINE ROTANTI

In accordo ma non limitato a:

Norme ISO 1940	
Norme AGMA	
Norme ISA	Specifications for machinery instrumentation
Norme ANSI/ASTM	Specifications for materials

7.3. STRUMENTAZIONE

In accordo ma non limitato a:

Norme DIN
Norme IEC
Norme ISA

7.4. LAVORI CIVILI

In accordo ma non limitato a:

Norme U.N.I
NTC 2018 – Nuove norme tecniche per le costruzioni
Norma IEC 16400

7.5. ANALISI SUI VINCOLI DELL'AREA

In riferimento alla vigente normativa in materia di ambiente e paesaggio, di seguito si riporta una sintesi dei vincoli che insistono nell'intorno di interesse con particolare attenzione alle eventuali interferenze presenti e si rimanda alle relazioni specialistiche per eventuali approfondimenti.

Come si evince dagli elaborati allegati al progetto e dagli stralci riportati, nell'area di progetto vi sono alcune aree non idonee alla realizzazione di impianti FER. In particolare, alcuni tratti

di viabilità di servizio all'impianto in progetto, in parte di nuova realizzazione ed in parte esistente da adeguare, e del cavidotto interrato interessano ATE B del non più vigente PUTT/P. La viabilità di servizio all'impianto, esistente o meno, è necessaria per garantire interventi di manutenzione e trasporto delle componenti, ed è stata individuata in funzione delle caratteristiche territoriali e ambientali.

Solo un tratto di viabilità esistente, che non sarà oggetto di alcuna modifica, in quanto non sarà neanche interessato dal cavidotto interrato di collegamento delle torri, attraversa il buffer di 100 m di una segnalazione della carta dei beni corrispondente con masseria.

L'aerogeneratore WTG03 e relativa piazzola sono al limite con un'area individuata non idonea come ATE B del non più vigente PUTT/p. Solo una minima porzione della piazzola di assemblaggio ricade in ATE B. La viabilità tra WTG12 e WTG11 è stata progettata appositamente per evitare l'area di rispetto di beni culturali insediativi. L'accesso alla WTG 13 ed il relativo cavidotto attraversano il Canale reale, corso d'acqua tutelato, e la relativa connessione fluviale residuale. L'attraversamento del Canale Reale non è evitabile in quanto necessario per collegare WTG12 col resto dell'impianto, ma sarà comunque realizzato tramite TOC. Si rimanda alla relazione idrologica per approfondimenti.

Relativamente all'analisi paesaggistica, nessun aerogeneratore interferisce direttamente con i beni paesaggistici o gli ulteriori contesti individuati da Piano Paesaggistico. Il progetto relativo alla viabilità di servizio all'impianto è stato definito cercando di limitare quanto più possibile le interferenze con i vincoli presenti nel territorio. Per quanto riguarda le strade, si è scelto di utilizzare quelle esistenti per quanto possibile. Laddove la viabilità esistente non è risultata funzionale al passaggio dei mezzi necessari per la realizzazione o la manutenzione delle opere, si propone un miglioramento della stessa per garantire il passaggio dei mezzi in sicurezza. In alcuni casi si deve provvedere a realizzare una nuova viabilità, seppur per brevi tratti. In generale quindi gli aerogeneratori in progetto non intercettano beni paesaggistici individuati come tali ai sensi del d.lgs. 42/04 dal PPTR. Solo il Canale Reale, viene interessato per l'adeguamento di una viabilità esistente in attraversamento allo stesso corso d'acqua.

In conclusione, gli elementi di progetto risultano interferenti, direttamente o indirettamente, con:

- Componenti idrologiche, in particolare BP fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (Canale Reale): in linea con quanto previsto dalle NTA di Piano, l'intervento di miglioramento della viabilità non intacca i caratteri identitari del bene paesaggistico Canale Reale, salvaguardandone l'unicità, e garantendone accessibilità e fruibilità. Non è stato possibile individuare un percorso alternativo per viabilità e cavidotti con minore interferenza con le componenti paesaggistiche. La WTG13 invece, pur essendo nei pressi del BP, non lo intercetta. L'attraversamento del cavidotto è previsto in modalità no-dig.
- Componenti geomorfologiche, in particolare UCP doline (area di sorvolo): come specificato, non risultano doline che intercettano direttamente le torri eoliche in

progetto o le relative piazzole, sebbene in alcuni casi gli elementi geomorfologici siano nei pressi degli aerogeneratori in progetto. Tuttavia, si rimanda alla relazione geologica per approfondimenti, e dal punto di vista paesaggistico si precisa che per quanto riguarda gli elementi a terra, quali le piazzole, non si intercettano direttamente gli elementi.

- Componenti botanico vegetazionali, in particolare UCP Formazioni arbustive in evoluzione naturale: il progetto non interferisce con alcuna formazione arbustiva, tranne che per il tratto in corrispondenza dell'attraversamento del Canale reale. Le operazioni da eseguirsi per la realizzazione delle opere non prevedono rimozione totale della vegetazione esistente, ma solo pulitura eventualmente necessaria. Si precisa che si garantiscono i dovuti ripristini, e che le perimetrazioni individuate da PPTR delle citate aree individuate come UCP non interessano direttamente gli aerogeneratori e le relative piazzole, da inserire nel paesaggio per la realizzazione del parco eolico in progetto.
- Componenti dei valori percettivi, quali UCP strade a valenza paesaggistica (SP46): il progetto di un parco eolico non può essere visivamente mitigato, ma deve essere un vero e proprio progetto di paesaggio. In quest'ottica, e considerando che è accertato che l'impatto visivo delle torri eoliche non può essere mitigato, ma deve essere integrato nel territorio, si è provveduto a redigere il layout di impianto evitando di intercettare fisicamente vincoli paesaggistici, o ulteriori contesti paesaggistici se presenti, sia per quanto riguarda le singole torri eoliche, sia per quanto riguarda le opere accessorie e di servizio all'impianto.

Si rimanda alla relazione paesaggistica e alla relazione PPTR per eventuali approfondimenti.

Nell'intorno dell'area di progetto vi è il sito SIC IT9140004 denominato Bosco dei Lucci, in direzione est rispetto all'area di progetto, e la distanza dal più vicino aerogeneratore al sito Rete Natura 2000 risulta essere circa 7,2 km.

Secondo il vigente PFV Regionale l'area di interesse per le opere in progetto è in parte indicata come Zona di Ripopolamento e Cattura e denominata Masseria Monte Madre Monica.

In base al PFV vigente le WTG 02, WTG 03 e WTG 06 ricadono nella Zona di ripopolamento e cattura Masseria Monte madre Monica, proposta come oasi di protezione per il PFV 2020.

Rimandando alla relazione floro faunistica per approfondimenti, si evidenzia che attualmente la proposta per la classificazione come oasi di protezione faunistica ha la seguente motivazione: "l'area non risulta eccessivamente urbanizzata e l'istituzione dell'oasi è da attribuirsi agli obiettivi di conservazione della fauna. Infine l'area risulta di importanza strategica ai fini del calcolo della percentuale delle aree protette da normativa regionale".

Il progetto proposto non risulta avere interferenze con aree PAI, si ritiene che il progetto sia pienamente compatibile con le norme e le prescrizioni dettate dalle misure di salvaguardia delle mappe aggiornate della pericolosità idraulica dell'Unit of Management Puglia-Ofanto, L'area di progetto non risulta ricadere in zone soggette a vincolo idrogeologico, si rimanda

alla relazione geologica per eventuali approfondimenti.

Secondo quanto previsto dal PTA e riportato negli elaborati grafici allegati, l'area di tutto l'impianto eolico in progetto ricade in:

- Aree sensibili: Bacino di Torre Guaceto
- Approvvigionamento idrico: corpi idrici acquiferi calcarei cretacei

In relazione ai dati tecnici dell'impianto in progetto, l'impianto ricade al di fuori delle superfici di limitazione ostacoli del Regolamento ENAC per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti, ma superando di oltre 100 metri la quota del terreno costituisce comunque ostacolo alla navigazione aerea, pertanto ai sensi del capitolo 4 del citato regolamento ENAC è soggetto a segnalazione e parere autorizzativo da parte dell'ente competente.

L'area per la realizzazione delle opere ricade nelle zone agricole dei comuni interessati.

7.6. DESCRIZIONE DEL PARCO EOLICO

L'impianto eolico è essenzialmente costituito dall'insieme degli aerogeneratori installati su torri tubolari, opportunamente disposte sul sito interessato, di altezza pari a 115 m, e dall'impianto elettrico necessario al funzionamento degli stessi. Si distingue l'impianto elettrico interno al parco, che ha la funzione di collegare tutti gli aerogeneratori, e l'impianto elettrico necessario al collegamento con la rete elettrica nazionale che provvede alla connessione della sottostazione di trasformazione utente.

Come indicato nella S.T.M.G trasmessa da Terna (Codice Pratica:202001227) alla suddetta società, la soluzione tecnica prevede che l'impianto di generazione da fonte rinnovabile (eolica) da 78 MW integrato da un sistema di accumulo da 35 MW sarà collegato in antenna a 150 kV sulla sezione 150 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Brindisi - Taranto N2".

Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, il nuovo stallo a 150 kV da realizzare nella nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN 380/150 kV, sarà condiviso con altri produttori.

Le macchine previste sono del tipo Siemens-Gamesa SG170, in grado di convertire una potenza pari a 6000 kW, con rotore ad asse orizzontale, tripala, con regolazione del passo e sistema attivo di regolazione dell'angolo di imbardata, in modo da poter funzionare a velocità variabile e ottimizzare costantemente l'angolo di incidenza tra la pala e il vento. L'installazione di tali sistemi di controllo consente non solo di ottimizzare la produzione di energia elettrica, ma anche di contenere il livello di rumorosità entro valori decisamente accettabili.

Il parco eolico viene dotato della necessaria rete viaria in modo da assicurare l'accesso al trasporto di ogni aerogeneratore. Gran parte della viabilità è esistente, sebbene in alcuni tratti risulti attualmente sterrata o di sezione insufficiente, ma in tali casi, sarà sufficiente una pulizia delle banchine per garantire l'accesso dei mezzi. Solo una minima parte della viabilità necessaria per l'accesso alle WTG sarà di nuova realizzazione.

Il percorso dei cavi elettrici che collegano gli aerogeneratori seguirà sempre la viabilità

esistente e la viabilità di progetto.

7.6.1. OPERE PROVVISORIALI

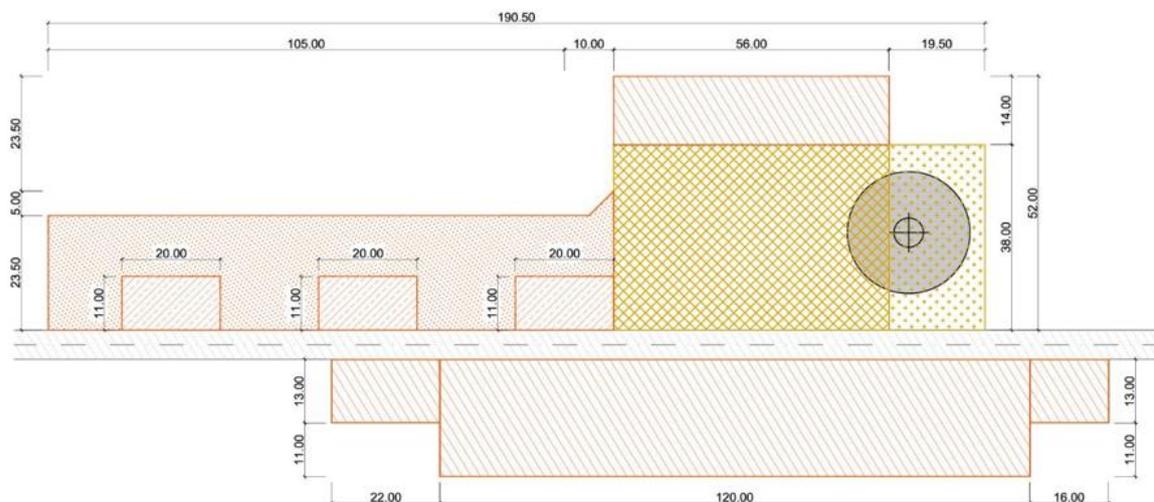
Le opere provvisorie comprendono, principalmente, la predisposizione delle aree da utilizzare durante la fase di cantiere e la predisposizione, con conseguente carico e trasporto del materiale di risulta, delle piazzole per i montaggi meccanici ad opera delle gru. In particolare, per quel che riguarda le piazzole per i montaggi, si tratta di creare superfici piane di opportuna dimensione e portanza al fine di consentire il lavoro in sicurezza dei mezzi. Inoltre, viene prevista, per la sola fase di costruzione, l'ubicazione di un'area di cantiere ed un'area di stoccaggio, ove verranno allocati i servizi generali, le aree per il deposito temporaneo dei materiali e delle attrezzature, nonché le aree di parcheggio delle macchine, e la predisposizione di una fascia laterale a servizio alle opere di cantiere per la nuova viabilità da realizzare e la viabilità da adeguare.

Per le piazzole e per l'area di cantiere si dovrà effettuare la predisposizione dell'area, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e la compattazione della superficie.

Movimenti di terra, seppur superficiali (scotico del terreno vegetale), interesseranno la piazzola di montaggio e le aree di stoccaggio temporaneo, poste in affiancamento alla viabilità di impianto, e l'area logistica di cantiere, ubicata in prossimità della WTG04, su di un Terreno adibito a seminativo.



Figura 22 In azzurro l'individuazione dell'area logistica di cantiere e in verde l'area di stoccaggio



LEGENDA	
	FONDAZIONE AEROGENERATORE
	NAVICELLA E FONDAZIONE Capacità portante: 2 Kg/cm ²
	AREA DI LAVORO GRU Capacità portante: 4 Kg/cm ²
	AREA DI STOCCAGGIO COMPONENTI Capacità portante: 2 Kg/cm ²
	AREA PER LE GRU AUSILIARIE Capacità portante: 2 Kg/cm ²
	AREA LIBERA DA OSTACOLI
	STRADA DI PROGETTO Capacità portante: 4 Kg/cm ²

Figura 23 Layout della piazzola dell'aerogeneratore in fase di costruzione

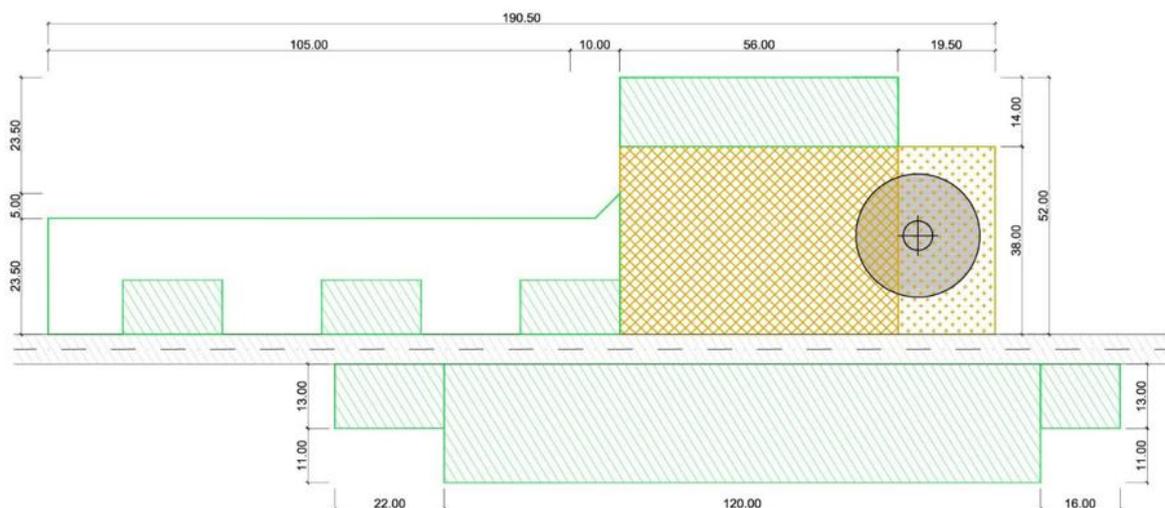
La sezione delle piazzole da realizzare e dell'area logistica di cantiere sarà costituita dai seguenti elementi:

- strato di completamento di spessore pari a 10 cm realizzato con inerte di cava appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 30 mm;
- strato di base di spessore pari a 20 cm realizzato con misto granulare appartenete al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 70 mm.
- tra lo strato di base e il terreno naturale, sarà posto uno strato di separazione in geotessuto con grammatura pari a 400 gr/mq, allo scopo di limitare al massimo le deformazioni e i cedimenti localizzati.

In ogni caso, a montaggio ultimato, la superficie occupata dalle piazzole di assemblaggio e dalle aree logistiche verrà ripristinata come "ante-operam", la copertura della piazzola con terreno vegetale e rinverdimento con successiva idrosemina.

In particolare, per quel che riguarda le piazzole degli aerogeneratori, eseguita la bonifica dell'area che ospiterà la piazzola e del piano di posa dell'eventuale rilevato, predisposto quest'ultimo con l'impiego di materiale idoneo, in conformità alle prescrizioni progettuali, si

eseguirà il ricoprimento superficiale della piattaforma con uno strato di terreno vegetale che verrà mantenuto durante il periodo di vita utile dell'impianto. Le aree contermini, in relazione al contesto, potranno essere sistemate con la messa a dimora di essenze autoctone.



LEGENDA	
	FONDAZIONE AEROGENERATORE
	NAVICELLA E FONDAZIONE Capacità portante: 2 Kg/cm ²
	AREA DI LAVORO GRU Capacità portante: 4 Kg/cm ²
	AREA RINATURALIZZATA
	AREA GIÀ ALLO STATO NATURALE
	STRADA DI PROGETTO Capacità portante: 4 Kg/cm ²

Figura 24 Layout della piazzola dell'aerogeneratore in fase di esercizio

Solo una limitata area attorno alle macchine, di dimensioni pari a circa 76 m x 38 m, verrà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni, prevedendone il ricoprimento con uno strato superficiale di 10 cm di inerte di cava appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima di 30 mm. Tale area, come già detto, serve a consentire di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzione degli aerogeneratori. Al termine della costruzione si procederà con le operazioni di ri-vegetazione, ripristinando le superfici occupate temporaneamente durante la costruzione, mediante decompattazione e livellamento dello strato di terra superficiale e con la messa in pristino della struttura vegetale originaria. Alla fine della vita utile dell'impianto, si ripristinerà l'intera area, rimuovendo le opere interrato e fuoriterra relative all'aerogeneratore e ripristinando le superfici rimaste occupate durante la fase esecutiva, con le stesse modalità già applicate alle opere temporanee.

La fascia laterale a servizio alle opere per la nuova viabilità da realizzare e la viabilità da

adeguare ed eventuali altre opere provvisorie (protezioni, slarghi, adattamenti, piste, impianti di trattamento acque di cantiere, ecc.), che si rendono necessarie per l'esecuzione dei lavori, saranno rimosse al termine degli stessi, ripristinando i luoghi allo stato originario.

7.6.2. OPERE CIVILI DI FONDAZIONE

L'area in cui verrà realizzato l'impianto è configurabile come una estesa superficie subpianeggiante.

Nell'area oggetto di intervento si rilevano tratti di terreno più elevati caratterizzati da calcari cretacei in nudo affioramento e zone rappresentate da piccoli solchi o parti di lieve depressione ricoperte da terreno vegetale.

La configurazione geomorfologica di questi terreni è tipica dell'altopiano murgiano ed è molto diffusa anche in questi luoghi, dove i calcari evidenziano chiaramente un assetto di piena stabilità con esclusione di processi dinamici in atto.

Dal punto di vista idrogeologico nell'area non sono presenti acquiferi superficiali, neanche a regime transitorio, mentre la falda profonda di tipo carsico, che ha sede nel "Calcere di Altamura", permeabile per fratturazione, è rilevabile ad una profondità di circa 100-110 m rispetto al piano campagna.

Le fondazioni di ciascun aerogeneratore poggeranno su un piano di sottofondazione ad una profondità indicativa di circa -3,00 m dal piano campagna e saranno composte da un basamento inferiore e da un colletto superiore avente diametro pari a 6 m e altezza pari a 0,55 m.

Il basamento inferiore sarà composto da due elementi sovrapposti aventi le seguenti caratteristiche:

- Elemento cilindrico avente diametro pari a 24,5 m e altezza pari a 0,90 m;
- Elemento tronco-conico avente diametro inferiore pari a 24,5 m, diametro superiore pari a 6 m e altezza pari a 2,10 m.

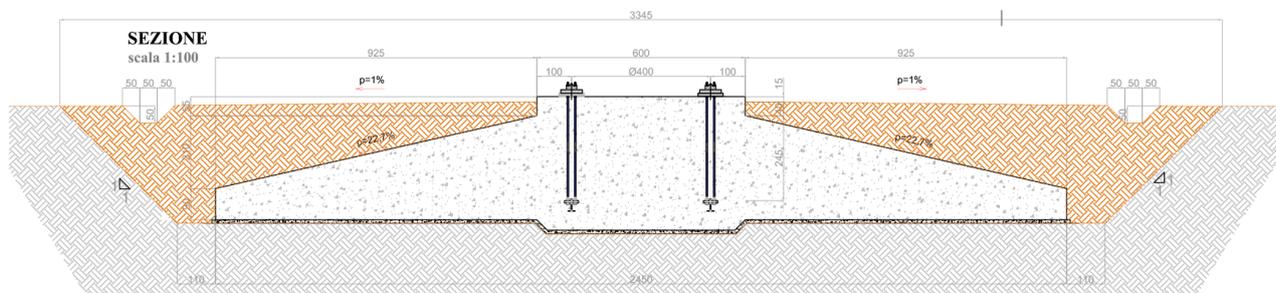


Figura 25 Schema della fondazione

Le caratteristiche geometriche del plinto di base dovranno confermarsi mediante dimensionamento di dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

In caso di necessità, da valutare per ciascuna torre in fase di progetto esecutivo, i plinti di fondazione potranno essere ancorati con pali trivellati e gettati in opera di opportuno diametro e lunghezza, adeguatamente armati.

Al di sotto del plinto è prevista l'esecuzione di uno strato di calcestruzzo magro di pulizia avente spessore variabile e comunque mai inferiore ai 10 cm.

In fase di progetto esecutivo dovrà verificarsi la necessità/opportunità di eseguire opere di drenaggio sul paramento dell'opera di fondazione in calcestruzzo degli aerogeneratori, per la captazione e l'evacuazione delle acque provenienti dai terreni.

7.6.3. SISTEMA DI ACCUMULO (BESS)

La STMG redatta da Terna S.p.A. a seguito della richiesta di connessione presentata dalla società proponente, fa riferimento al parco eolico della potenza complessiva di 78 MW integrato da un sistema di accumulo da 35 MW.

I servizi di rete attualmente richiesti ai Sistemi di Accumulo, sono i seguenti:

- Insensibilità alle variazioni di tensione;
- Regolazione della potenza attiva;
- Limitazione della potenza attiva per valori di tensione prossimi al 110 % di U_n ;
- Condizioni di funzionamento in sovra(sotto) frequenza: in particolare il SdA dovrà essere in grado di interrompere l'eventuale ciclo di scarica (carica) in atto e attuare, compatibilmente con lo stato di carica del sistema, un assorbimento di potenza attiva;
- Partecipazione al controllo della tensione;
- Sostegno alla tensione durante un cortocircuito (prescrizione presente solo nella norma CEI 0-16 e attualmente allo studio).

Come da normativa, il sistema di accumulo viene considerato come generatore singolo (CEI 0-16), pertanto la potenza nominale dell'impianto di generazione è pari alla somma del parco eolico e del sistema di accumulo considerato.

Per quanto riguarda la regolazione della potenza attiva, le norme CEI 0-16 e 0-21 prescrivono che i generatori siano in grado di variare la potenza immessa secondo vari requisiti e in maniera automatica o in risposta a un comando esterno proveniente dal Distributore.

La potenza del BESS considerato è pari a 35MW/140MWh e sarà ubicato a terra nei pressi della sottostazione MT/AT come si evince dall'immagine seguente:

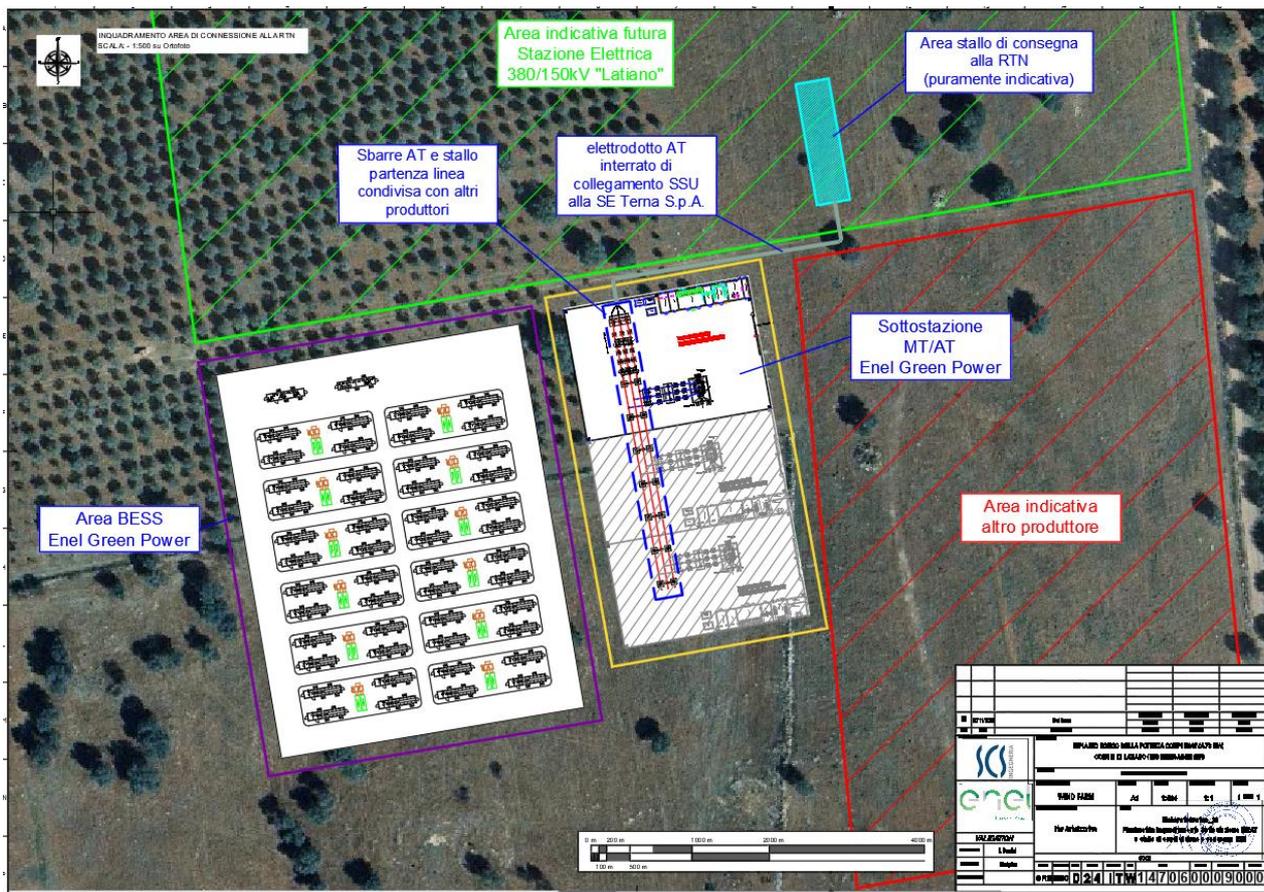


Figura 26 - Area BESS su ortofoto

Sarà un sistema di tipo "outdoor", adatto ad installazioni all'aperto con grado di protezione IP54 (opzionale IP65). Il sistema di accumulo previsto è del tipo con collegamento lato corrente alternata, a monte del contatore di produzione, definito sistema di accumulo lato post produzione.

Il sistema di accumulo (BESS) previsto in progetto è composto dai seguenti elementi:

- n°48 Battery Container (BC). Ogni Container ha un banco batterie da 2,916 MWh per un'energia complessiva fornita pari a 140 MWh;
- n°1 BESS Auxiliary Container;
- n°1 BESS Main MV SW Container;
- n°12 Battery Power Converter (BPC). Ogni container ha una potenza di 2,916 MW, pari ad una potenza complessiva d 35 MW.

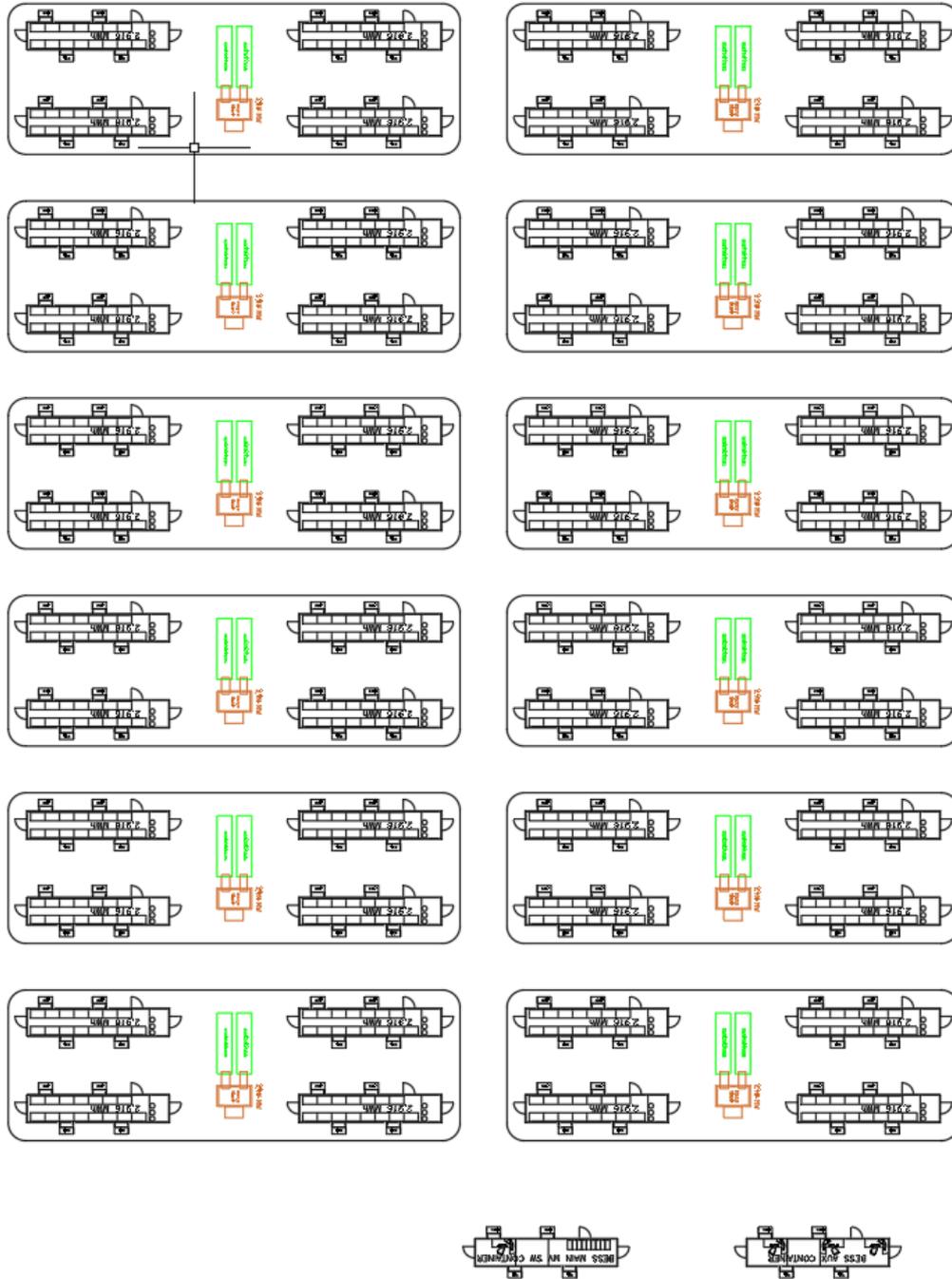


Figura 27 - Sistema di accumulo da progetto

7.6.4. INFRASTRUTTURE ELETTRICHE

Tra la produzione e l'immissione in rete dell'energia, cioè tra gli aerogeneratori e la RTN, sono previste una serie di infrastrutture elettriche necessarie al trasporto, smistamento, trasformazione, misura e consegna dell'energia.

7.6.4.1. Opere Elettriche di collegamento fra aerogeneratori ed opere elettromeccaniche

L'energia prodotta dal parco eolico verrà trasportata alla sottostazione elettrica 150/33 kV, per la consegna sulla RTN di Terna S.p.A., tramite linee MT interrate che saranno posate secondo le norme valide per le reti di distribuzione urbana e seguiranno preferenzialmente percorsi interrati disposti lungo o ai margini della viabilità interna all'impianto.

I cavi all'interno delle trincee, saranno posati in cavidotti interrati il cui scavo avrà una profondità minima di 1 m ed una larghezza variabile in funzione del numero di terne. All'interno dello stesso scavo verranno posate la corda di terra (in rame nudo) e il nastro segnalatore. La larghezza dello scavo sarà variabile in funzione del numero di terne:

- 0,47 m nel caso di una singola terna di cavi;
- 0,79 m nel caso di due terne di cavi;
- 1,11 m nel caso di tre terne di cavi;
- 1,75 m nel caso di cinque terne di cavi

Le macchine saranno suddivise in cinque sottocampi composti rispettivamente da tre e due macchine, collegate tra loro in configurazione entra-esce. Coerentemente con la suddivisione in sotto campi di cui si è già parlato, l'intero sistema di raccolta dell'energia dagli aerogeneratori verso la sottostazione elettrica 150/33 kW è articolato su n.5 distinte linee elettriche a 33 kV, una per ciascun sotto campo.

Dall'aerogeneratore capofila di ciascun sottocampo, infatti, si diparte una linea elettrica di vettoriamento in cavo interrato MT 33 kV, di sezione pari al massimo a 630 mm².

Per quanto riguarda il collegamento del sistema di accumulo (BESS) con la sottostazione elettrica 150/33 kV, saranno realizzate due linee MT interrate di sezione pari a 400 mm².

Per il dettaglio dei tipologici di posa, si rimanda all'elaborato dedicato a tale scopo: GRE.EEC.D.25.IT.W.14706.00.078.01 - Tav. sezioni tipiche.

Schema di collegamento WTG e lunghezza del tracciato dei cavidotti MT

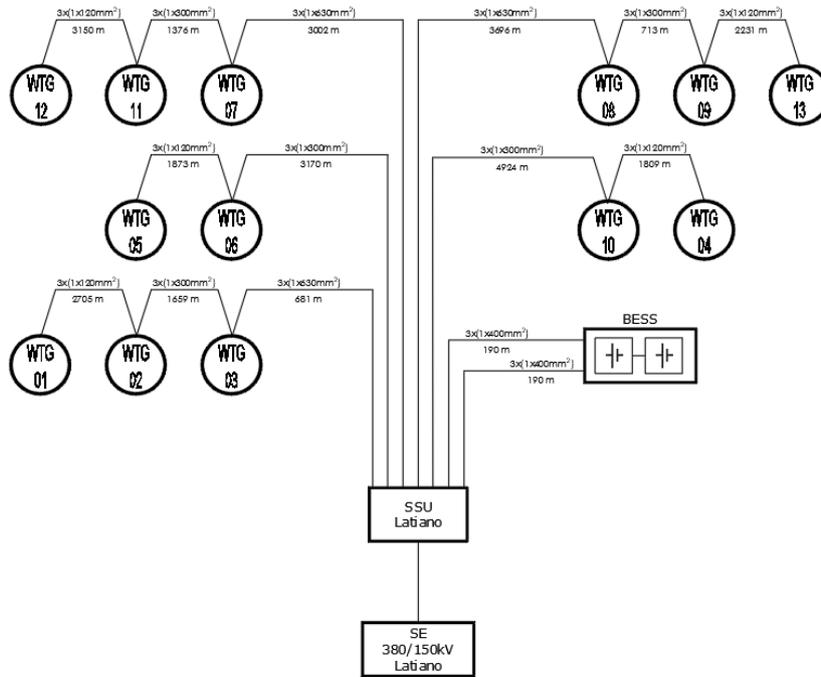


Figura 28 - Diagramma a blocchi di collegamento tra WTG - SSU - SE - BESS

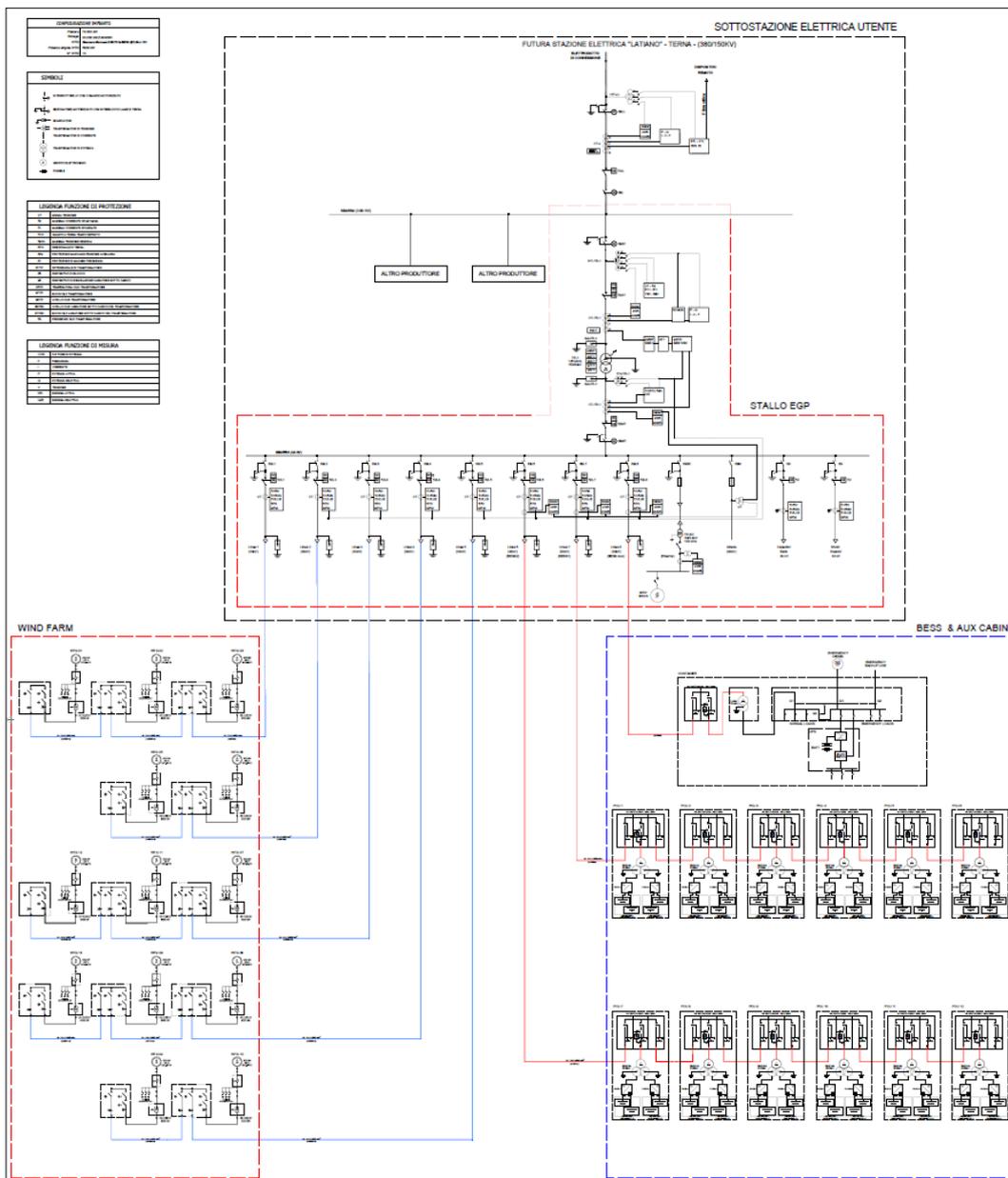


Figura 29 - schema elettrico di collegamento tra WTG - SSU - SE - BESS

Il progetto prevede, data la presenza di tratte di cavidotto superiori a 2,5 km, l'installazione di pozzettoni di sezionamento per l'installazione di giunti sconnettibili. Nella relazione tecnica di progetto (GRE.EEC.R.73.IT.W.14706.00.019.01) sono forniti maggiori dettagli circa la giunzione a effettuarsi nei pozzettoni.

I dettagli d'installazione sono riportati nell'elaborato GRE.EEC.D.73.IT.W.14706.00.084.00 - Inquadramento ortofoto cavidotto MT esterno.

La centrale eolica sarà composta da più aerogeneratori indipendenti dotati di generatori asincroni trifasi. Ogni generatore è topograficamente, strutturalmente ed elettricamente indipendente dagli altri anche dal punto di vista delle funzioni di controllo e protezione.

Per quanto riguarda le opere elettromeccaniche, l'impianto può essere scomposto nelle seguenti parti essenziali:

1. Sottostazione di trasformazione
2. Elettrodotto
3. Impianto di terra e di protezione contro i fulmini

7.6.4.2. Sottostazione di Trasformazione dell'impianto eolico ed Edificio Servizi

La realizzazione della nuova Sottostazione di trasformazione AT/MT si rende necessaria per consentire l'immissione nella Rete Elettrica Nazionale (RTN), a tensione 150 kV, l'energia prodotta dal parco eolico in questione.

La Sottostazione utente sarà composta da una sezione a 150 kV e da una sezione a 33 kV.

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

- N°1 sistema sbarra AT;
- N°1 stallo linea (in condivisione con altri produttori);
- N°1 stallo di trasformazione di proprietà della società Enel Green Power Italia S.r.l.;
- N°2 stalli di trasformazione (altri produttori);

Lo stallo linea, in condivisione con altri produttori, sarà equipaggiato con:

- N°1 terna di Terminal per cavo AT;
- N°1 terna di scaricatori di sovratensione AT
- N°1 terna di trasformatori di tensione per esterno con tre secondari (misure, protezione e misure fiscali);
- N°1 sezionatore di linea tripolare a 170 kV con lame di messa a terra;
- N°1 terna di trasformatori di corrente, unipolari isolati in gas SF₆ con quattro secondari (misure e protezioni);
- N°1 sezionatore di linea tripolare a 170 kV senza lame di messa a terra;
- N°1 interruttore tripolare per esterno in SF₆;

Lo stallo di trasformazione di proprietà della società Enel Green Power Italia S.r.l. sarà equipaggiata con:

- N°1 sezionatore di linea tripolare a 170 kV senza lame di messa a terra;
- N°1 terna di trasformatori di corrente, unipolari isolati in gas SF₆ con quattro secondari;
- N°1 terna di trasformatori di tensione con quattro secondari;
- N°1 terna di scaricatori di sovratensione, per esterno;
- N°1 trasformatore trifase di potenza 150/33 kV, 125 MVA, ONAN/ONAF,

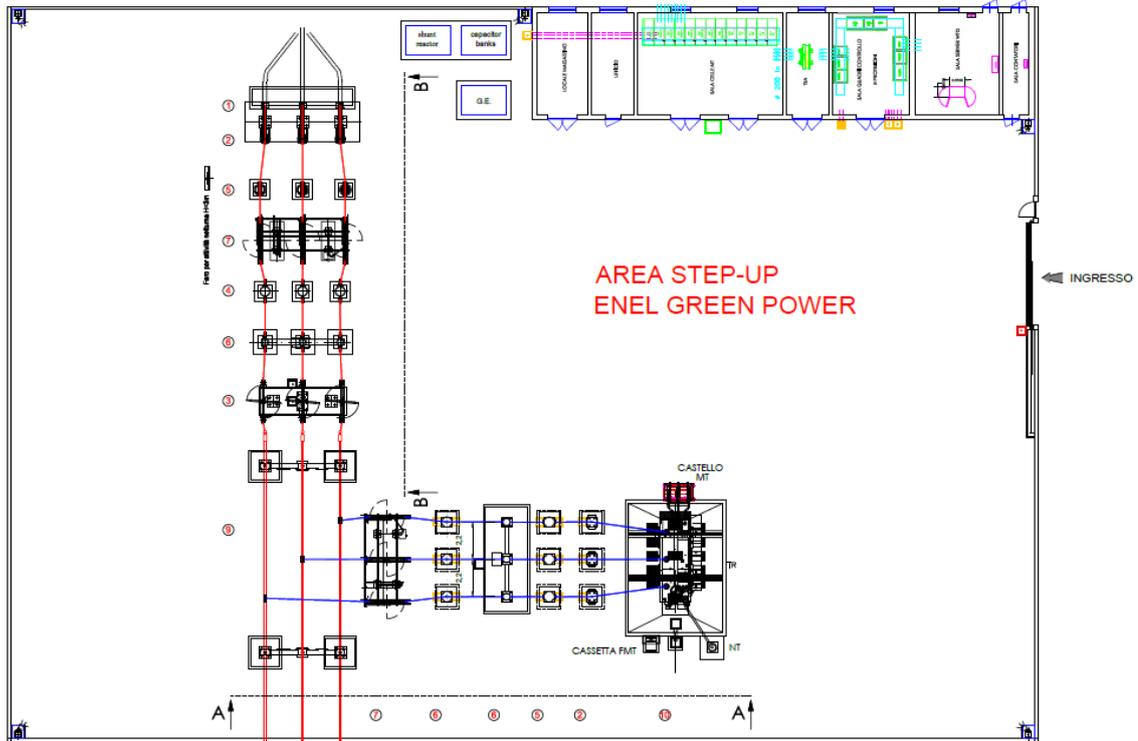
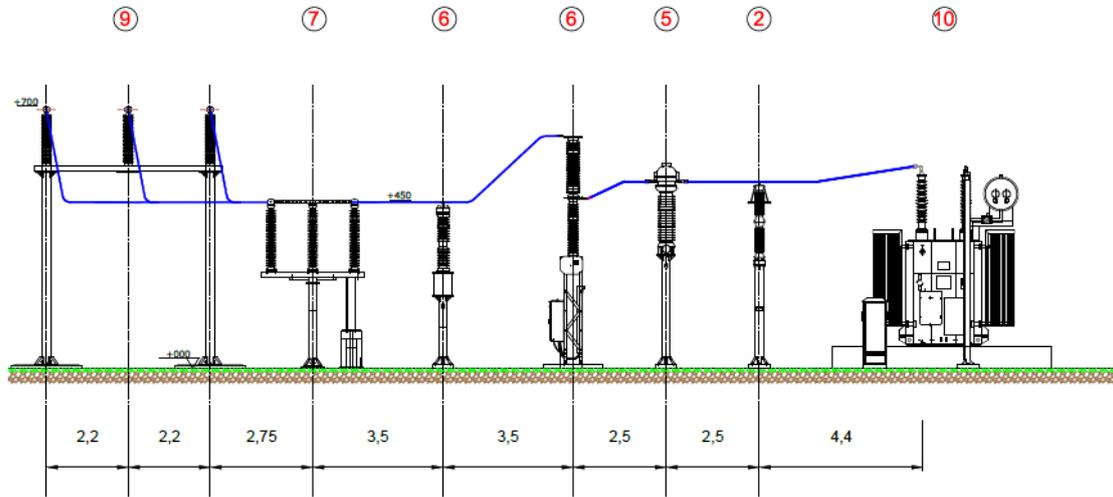
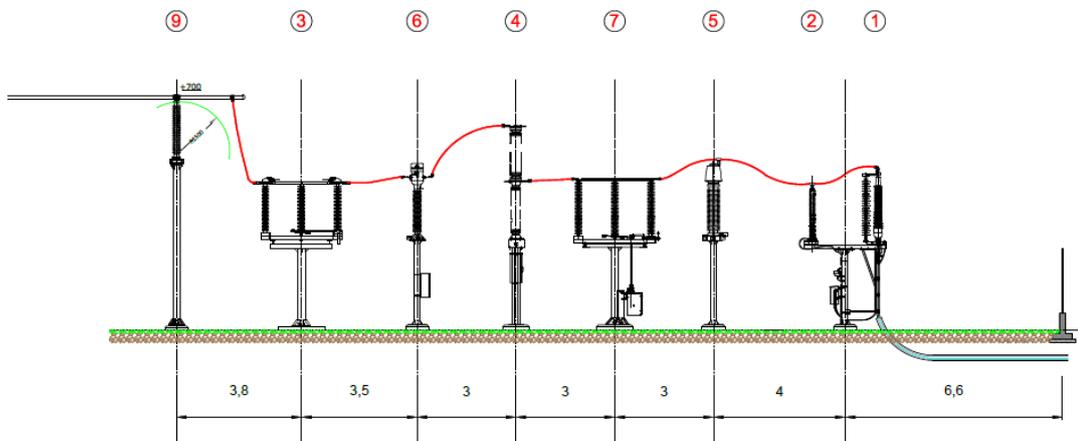


Figura 30 - Area sottostazione Enel Green Power Italia S.r.l.



SEZIONE A-A

Figura 31 - Stallo di trasformazione Enel Green Power Italia S.r.l.



SEZIONE B-B

Figura 32 - Stallo linea in condivisione con altri produttori

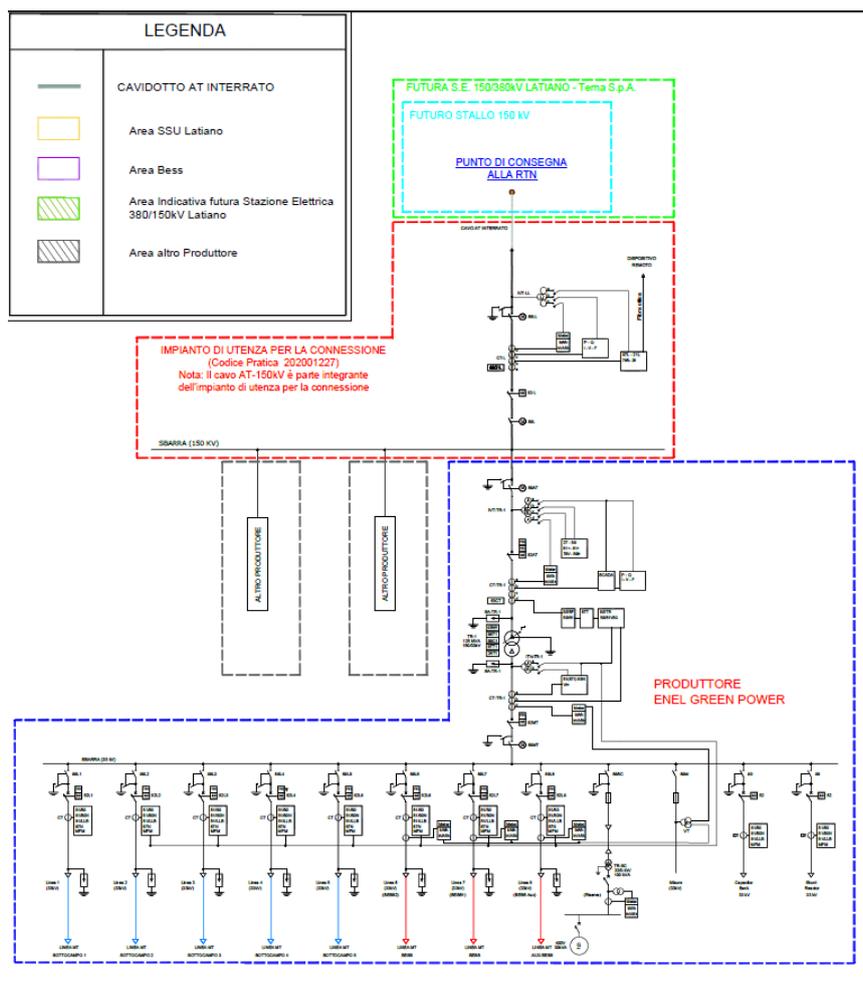


Figura 33 - schema elettrico della SSU

La sezione a 33 kV sarà posizionata all'interno dell'edificio ubicato nella Sottostazione di trasformazione. La struttura sarà suddivisa in più sale in base alle diverse attività da svolgere:

- a) N°1 sala quadri controllo e protezione;
- b) N°1 sala ufficio;
- c) N°1 sala server WTG;
- d) N°1 sala magazzino;
- e) N°1 sala TSA
- f) N°1 sala celle MT

In quest'ultima sala verranno alloggiati i seguenti scomparti da progetto:

- N°1 scomparto arrivo trasformatore di potenza MT/AT;
- N°5 scomparti di arrivo linea dal parco eolico;
- N°2 scomparti di arrivo linea dal sistema BESS;
- N°1 scomparti di arrivo linea dal BESS-AUX;
- N°1 cella misure;
- N° 1 scomparto arrivo trasformatore ausiliario BT/MT;
- N°1 scomparto di arrivo dal Capacitor Bank;
- N° 1 scomparto di arrivo dal SHUNT Reactor.



Figura 34 - Edificio interno alla SSU.

7.6.4.3. Impianto di terra e protezione contro i fulmini

L'efficienza della rete di terra di un'officina elettrica (centrali, sottostazioni, cabine ecc.) e quindi anche per l'impianto eolico, si può ritenere raggiunta quando, alla presenza delle massime correnti di corto circuito, legate al sistema elettrico d'alimentazione dell'impianto stesso, non si determinino all'interno e alla periferia dell'area interessata tensioni di contatto e di passo superiori ai limiti previsti dalla normativa CEI vigente. L'efficienza della rete di terra è quindi legata ad una sufficiente capacità di disperdere la corrente di guasto (basso valore di resistenza totale) ma, in misura maggiore, ad un'uniformità del potenziale su tutta l'area dell'impianto utilizzatore (tensioni di passo e di contatto, gradienti periferici e differenze

di potenziale fra diverse masse metalliche di valore limitato).

L'impianto di terra è costituito dalle seguenti parti:

- N° 1 dispersore lineare di collegamento equipotenziale di tutte le apparecchiature e l'edificio servizi;
- N° 1 dispersore di terra per l'edificio servizi;
- N° 1 dispersore di terra a picchetti per ogni aerogeneratore.
- N° 1 dispersore di terra della SSU.
- N° 1 dispersore di terra a picchetto per ogni pozzettone di sezionamento per giunti sconnettibili, utile al collegamento all'impianto di terra degli schermi dei cavi MT.

Per integrare e quindi migliorare le capacità disperdenti, l'impianto di terra dovrà essere unico e pertanto tutti gli elementi disperdenti sopra citati dovranno essere interconnessi tra loro. A tal proposito, per quanto riguarda le WTG, in ognuna di esse è presente un collettore equipotenziale di terra a cui sarà connessa la corda di terra e l'armatura metallica della fondazione. L'interconnessione della corda di terra e dell'armatura metallica della fondazione deve avvenire solo attraverso il collettore equipotenziale e non diversamente. Il conduttore di terra avrà una sezione minima pari a 50 mm².

Per quanto riguarda la protezione contro i fulmini di campi eolici, i problemi principali riguardano il possibile danneggiamento dei generatori eolici per fulminazione diretta e dei sistemi di monitoraggio e di controllo per fulminazioni generalmente indirette che interessano, non solo gli aerogeneratori installati ma il campo eolico nel suo complesso. Infatti, le fulminazioni dirette sui generatori possono danneggiare in modo particolare le pale mentre i fulmini nel campo generano sovratensioni transitorie che interessano i circuiti degli aerogeneratori, della cabina di centrale e del campo stesso e che possono danneggiare i sistemi elettronici che sono particolarmente vulnerabili.

Poiché l'aerogeneratore risulta già predisposto con un idoneo sistema di protezione, il collegamento del sistema di protezione della macchina al dispersore di terra verrà realizzato in più punti.

Con riferimento alla normativa e alla tipologia d'impianto, il dispersore sarà ad anello esterno alla struttura in contatto con il suolo per almeno l'80% della sua lunghezza totale e dispersore di fondazione.

8. ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

8.1. GEOMORFOLOGIA E TERRITORIO

8.1.1. ATMOSFERA

La rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA) come definita dalla DGR n. 2420/2013 è composta da 53 stazioni fisse (41 di proprietà pubblica e 12 private), inoltre la Regione Puglia ha adottato anche la zonizzazione del territorio regionale come previsto dall'art. 3 del d.lgs. 155/2010, dividendo il territorio in quattro zone: agglomerato di Bari,

zona industriale, zona collinare, zona di pianura, in quest'ultima ricade l'area di progetto. L'area oggetto di studio si trova tra i Comuni di Latiano e Mesagne. La stazione di rilevamento di Mesagne rileva NO₂ e PM₁₀, e risulta essere la più vicina all'area oggetto di studio.

Nel mese di luglio 2020, ai dati più aggiornati disponibili, non sono stati registrati superamenti del valore limite di PM₁₀ in nessuna stazione di monitoraggio della rete regionale di qualità dell'aria. Di seguito, sulla base dei dati del Report annuale 2019 (ultimo disponibile) si riporta lo stato della qualità dell'aria nel territorio regionale e in particolare nella provincia di Brindisi, territori di Latiano e Mesagne. Nel 2019, come già nel 2018, la rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria non ha registrato superamenti dei limiti di legge per nessun inquinante, ad eccezione dell'ozono che tuttavia ha caratteristiche peculiari rispetto alle altre sostanze normate dalla legislazione comunitaria e nazionale.

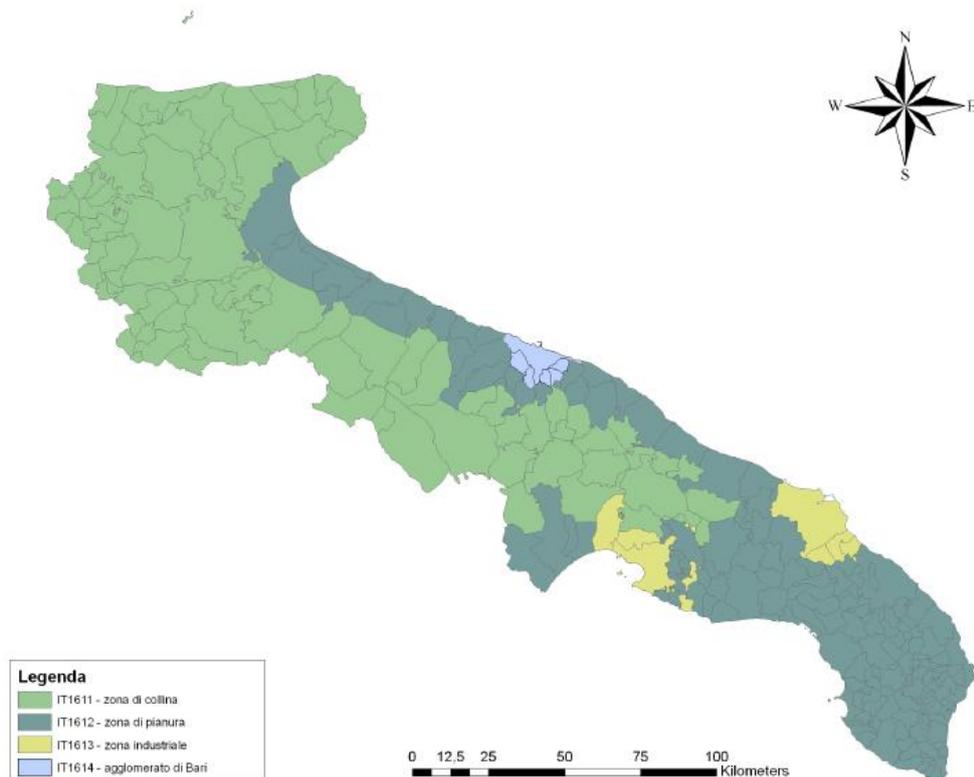


Figura 35 - Zonizzazione territorio regionale (Fonte: Report Qualità Aria 2019 ARPA Puglia)

PM₁₀: Il PM₁₀ è l'insieme di particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (10⁻⁶ m). Il PM₁₀ può penetrare nell'apparato respiratorio, generando impatti sanitari la cui gravità dipende, oltre che dalla quantità, dalla tipologia delle particelle. Il PM₁₀ si distingue in 'primario', generato direttamente da una fonte emissiva (antropica o naturale), e 'secondario', derivante cioè da altri inquinanti presenti in atmosfera attraverso reazioni chimiche. Il D. Lgs 155/10 fissa due valori limite per il PM₁₀: la media annua di 40 µg/m³ e la media giornaliera di 50 µg/m³ da non superare per più di 35 volte nel corso dell'anno solare. A Mesagne i valori medi annui di PM₁₀ corrispondono a 24 µg/m³ nel 2019. Il Limite

soglia è 40 mg/m³, pertanto non risultano criticità. Si osserva, nel complesso, una sostanziale stabilità delle concentrazioni. Solo 2 stazioni (Casamassima Modugno - EN04) mostrano un trend in aumento significativo da un punto di vista statistico. Al contrario, tutte le stazioni di monitoraggio della provincia di Taranto mostrano una diminuzione significativa della concentrazione di PM₁₀ nel periodo di riferimento. La stazione con il calo più marcato è infatti Taranto-Archimede. Anche svariate stazioni in provincia di Brindisi (tra cui Torchiarolo - Don Minzoni, Torchiarolo-Fanin e Brindisi - Via dei Mille) mostrano una diminuzione di concentrazione statisticamente significativa. Rispetto al 2018 non si osserva un trend univoco di incremento o diminuzione.

PM_{2.5}: Il PM_{2.5} è l'insieme di particelle solide e liquide con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm (10⁻⁶ m). Analogamente al PM₁₀, il PM_{2.5} può avere origine naturale o antropica e può penetrare nell'apparato respiratorio raggiungendone il tratto inferiore (trachea e polmoni). A partire dal 2015 il D. Lgs. 155/10 prevede un valore limite di 25 mg/m³. Nel 2019 il limite annuale di 25 mg/m³ non è stato superato in nessun sito della regione. Come già in passato, il valore più elevato (18 mg/m³) è stato registrato nel sito di Torchiarolo-Don Minzoni. Il livello più basso, tra quelli rilevati, è stato a Taranto- CISI (9 mg/m³). La media regionale è stata di 12 mg/m³.

BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂): Gli ossidi di azoto, indicati con il simbolo NO_x si formano soprattutto nei processi di combustione ad alta temperatura e rappresentano un sottoprodotto dei processi industriali e degli scarichi dei motori a combustione interna. I limiti previsti dal D. Lgs. 155/10 per l'NO₂ sono la media oraria di 200 mg/m³ da non superare più di 18 volte nel corso dell'anno e la media annua di 40 mg/m³. Nel 2019 il limite annuale di concentrazione (pari a 40 mg/m³) non è stato superato in nessuna stazione di monitoraggio. Il valore più elevato è stato registrato nella stazione di Bari- Caldarola, la più bassa nel sito San Severo - Azienda Russo. Anche nella stazione Bari - Cavour è stata registrata una concentrazione elevata (34 mg/m³).

OZONO (O₃): L'ozono è un inquinante secondario che si forma in atmosfera attraverso reazioni fotochimiche tra altre sostanze (tra cui gli ossidi di azoto e i composti organici volatili). Poiché il processo di formazione dell'ozono è catalizzato dalla radiazione solare, le concentrazioni più elevate si registrano nelle aree soggette a forte irraggiamento e nei mesi più caldi dell'anno. Il D. Lgs. 155/10 fissa un valore bersaglio per la protezione della salute umana pari a 120 mg/m³ sulla media mobile delle 8 ore, da non superare più di 25 volte l'anno e un valore obiettivo a lungo termine, pari a 120 mg/m³. Come già in passato, anche nel 2019 valori elevati di ozono sono stati registrati sull'intero territorio regionale. Il valore obiettivo a lungo termine (pari a 120 mg/m³) è stato superato in tutte le province. Il numero più alto di superamenti (32) è stato registrato a Altamura (BA), mentre il valore più elevato a Taranto -Talsano (160 mg/m³).

BENZENE: Il benzene è un idrocarburo aromatico che, a temperatura ambiente, si presenta come un liquido incolore, dall'odore dolciastro. È una sostanza dall'accertato potere

cancerogeno. Il D. Lgs 155/2010 fissa un valore limite di concentrazione annuo di 5 mg/m³. Nel 2019, come negli anni precedenti, le concentrazioni di benzene sono risultate basse in tutti i siti di monitoraggio della regione. Il valore più elevato (1,4 mg/m³) è stato registrato a Bari- Cavour. La media delle concentrazioni è stata di 0,6 mg/m³.

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO): Il monossido di carbonio è una sostanza gassosa che si forma per combustione incompleta di materiale organico, ad esempio nei motori degli autoveicoli e nei processi industriali. Il monossido di carbonio può risultare letale per la sua capacità di formare complessi con l'emoglobina più stabili di quelli formati da quest'ultima con l'ossigeno impedendo il trasporto nel sangue. Il D. Lgs 155/2010 fissa un valore limite di 10 mg/m³ calcolato come massimo sulla media mobile delle 8 ore. Nel 2019 il limite di concentrazione di 10 mg/m³ per il CO non è stato superato in nessuno dei siti di monitoraggio. Tuttavia nel sito Lecce- P.zza Libertini, sito caratterizzato da alto volume di traffico autoveicolare, è stata registrata una concentrazione massima di 3.9 mg/m³.

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)

Il biossido di zolfo deriva dalla combustione di combustibili fossili contenenti zolfo. In passato è stato un importante inquinante atmosferico poiché la sua ossidazione porta alla formazione di acido solforoso e solforico. Il biossido di zolfo è un gas incolore facilmente solubile in acqua.

Le fonti naturali, come i vulcani, contribuiscono ai livelli ambientali di anidride solforosa. Le emissioni antropogeniche sono invece legate all'uso di combustibili fossili contenenti zolfo per il riscaldamento domestico, la generazione di energia e nei veicoli a motore. Nel tempo il contenuto di zolfo nei combustibili è sensibilmente diminuito, portando i livelli di SO₂ in area ambiente a livelli estremamente bassi. Nelle Province di Bari, BAT e Foggia l'SO₂ non viene monitorato nella RRQA. Nelle maggiori aree industriali della Puglia, a Taranto e Brindisi) sono invece presenti diversi monitor per il monitoraggio dell'SO₂. Nel 2019 non sono stati registrati superamenti del valore limite giornaliero, pari a 125 µg/m³, né della media oraria pari a 350 µg/m³. Le concentrazioni di biossido di zolfo rilevate sono di molto inferiori a tutti i limiti previsti

dall'attuale normativa e testimoniano una riduzione dell'impiego di combustibili fossili contenenti zolfo (gasolio e olio combustibile) sia negli impianti di riscaldamento che nelle caldaie industriali, sostituiti progressivamente da impianti a metano e dal teleriscaldamento.

I valori medi annuali sono tutti inferiori a 6 µg/m³, con concentrazioni maggiori nelle stazioni di *Brindisi-Terminal Passeggeri e Surbo- Via Croce e Taranto - CISI*.

8.1.2. SUOLO E SOTTOSUOLO

Idro-geomorfologia

Dal punto di vista geologico, le successioni rocciose sedimentarie ivi presenti, prevalentemente di natura calcarenitica e sabbiosa e in parte anche argillosa, dotate di una discreta omogeneità compositiva, poggiano sulla comune ossatura regionale costituita

dalle rocce calcareo- dolomitiche del basamento mesozoico; l'età di queste deposizioni è quasi esclusivamente Pliocenico-Quaternaria. Importanti ribassamenti del predetto substrato a causa di un sistema di faglie a gradinata di direzione appenninica, hanno tuttavia portato lo stesso a profondità tali da essere praticamente assente in superficie. Dal punto di vista dell'idrografia superficiale, i corsi d'acqua della piana brindisina si caratterizzano, a differenza di gran parte degli altri ambiti bacinali pugliesi, per la ricorrente presenza di interventi di bonifica o di sistemazione idraulica in genere delle aste fluviali in esso presenti.

Caratteri agro-ambientali

Il Salento presenta aspetti produttivi e paesaggistici del territorio rurale abbastanza diversificati, l'azione antropica e l'attività agricola hanno inciso sul territorio e sul paesaggio, trasformandolo e modellandolo in funzione delle esigenze produttive. Gli aspetti agro-ambientali si riflettono nella presenza di un'area periurbana ancora caratterizzata da colture agrarie con massiccia presenza di oliveti plurisecolari e vigneti.

Uso del suolo

Gli usi agricoli predominanti dell'ambito della Campagna Brindisina comprendono colture permanenti che coprono circa il 53% della superficie, e sono costituite da uliveti, vigneti, frutteti, mentre i seminativi in asciutto coprono circa il 33%. L'11% della superficie d'ambito è occupata da urbanizzato. I suoli sono calcarei o moderatamente calcarei con percentuale di carbonati totali che aumenta all'aumentare della profondità.

8.1.3. AMBIENTE IDRICO

Acque sotterranee

La carta geo litologica del PTA della Regione Puglia individua una faglia che taglia l'area dell'impianto in progetto, dal WTG11 al WTG04, e due sistemi carsici con discontinuità in affioramento nei pressi di WTG01, WTG02, WTG03 (TAV-C1). L'area totale di progetto ricade nel complesso idrogeologico carbonatico denominato Murge e Salento (TAV-C3). L'area non risulta in protezione speciale idrogeologica (TAV-C7). Non risultano pozzi in monitoraggio (TAV-C10, C11). Si evidenzia che nell'area di progetto risulta un punto di monitoraggio chimico operativo afferente alla Rete di Monitoraggio 2016-2021.

Acque a specifica destinazione

Le acque a specifica destinazione sono quei corpi idrici idonei a una particolare utilizzazione da parte dell'uomo, alla vita dei pesci e dei molluschi, e in particolare sono acque a specifica destinazione:

- Le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile
- Le acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci
- Le acque destinate alla vita dei molluschi
- Le acque destinate alla balneazione

La Puglia soddisfa gran parte del suo fabbisogno potabile con apporti extraregionali, i bacini

artificiali della Regione destinati anche all'uso potabile sono l'invaso di Occhito sul Fortore e l'invaso di Monte Melillo sul Locone, ed entrambi gli invasi hanno acque derivate dagli impianti di potabilizzazione del Fortore e del Locone.

L'area di intervento non risulta interessata da rete di monitoraggio per acque definite a specifica destinazione. L'acquifero del Salento Centro Settentrionale ricade comunque tra i corpi idrici degli acquiferi calcarei cretacei utilizzati a scopo potabile. La portata disponibile in regime ordinario risulta 6,739 mc al giorno per uso potabile.

Acque superficiali

Il corso d'acqua che interagisce con gli elementi dell'impianto in progetto e che interessa pertanto l'area di intervento è il Canale Reale (ITF-R16-14417EF7T).

Tale canale è un corso d'acqua superficiale, di carattere temporaneo, meandriforme, sinuoso o comunque confinato. Il Canale Reale caratterizza il territorio che attraversa, tra cui l'area umida di Torre Guaceto, in cui assume caratteristiche di canale naturale regimentato. Il Canale Reale è classificato come corpo idrico 'fiume' probabilmente a rischio (I classificazione), fortemente modificato. Il PTA individua infatti i corpi idrici superficiali fortemente modificati le cui principali modifiche apportate riguardano essenzialmente la definizione dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali come definiti da uno studio condotto da ARPA Puglia approvato con DGR n. 1951/2015 integrata con DGR n.2429/2015 allegato A1. Il Canale Reale rientra in tale categoria.

8.2. FLORA FAUNA ED ECOSISTEMI

Nell'ambito risultano diffuse le aree agricole con colture arboree, con importante presenza di oliveti e vigneti coltivati a tendone, a spalliera, ad alberello, con limitata presenza di mandorli e sporadiche piante di fruttiferi come ciliegio e pesco. Si denota anche la presenza di agrosistemi erbacei, e aree prive di vegetazione, edificate. Prevale tuttavia la componente agricola costituita quasi esclusivamente da seminativi, le numerose specie di vegetazione spontanea sono state sostituite da specie coltivate, e resistono poche e frammentate aree relitte naturali. Le modificazioni dell'habitat dovute alle pratiche agricole, la riduzione di specie vegetali, il cambiamento di uso del suolo, hanno portato a un declino anche della componente faunistica, fino anche all'estinzione di alcune specie.

In direzione sud est vi è l'area protetta naturale Boschi di Santa Teresa e dei Lucci, costituiti da diversi nuclei boscosi. L'habitat comunitario qui presente è la foresta a quercus suber, importantissima dal punto di vista biogeografico in quanto costituisce l'unica stazione a sughera del versante adriatico italiano. Lo strato arboreo che interessa il bosco di S. Teresa è costituito anche da Leccio, Roverella, e Vallonea, quest'ultima presente solo in Salento.

Il sottobosco è caratterizzato dalla presenza di erica arborea e corbezzolo, accanto a specie botaniche più diffuse quali lentisco, fillirea, mirto, caprifoglio, cisto.

8.2.1. ASPETTI NATURALISTICI

La flora nel Salento annovera circa 1.500 specie, con la peculiarità di comprendere specie con

areale mediterraneo orientale, assenti nel resto d'Italia e diffuse nella penisola Balcanica, grazie alla vicinanza delle opposte sponde adriatiche e alla presenza di condizioni ambientali simili. La caratterizzazione agricola è prevalente nell'area di studio, sebbene restino alcuni esemplari di quercia, lecci e roverella, e sulle rive più degradate dei canali si sviluppano anche canneti e canna comune o gruppi di tamerice comune. Infine si segnalano sparse singole piccole aree che presentano specie botaniche a macchia mediterranea di elevato valore naturalistico. Le aree protette più prossime all'area di progetto sono rappresentate da alcuni siti Rete Natura 2000, quali il SIC Bosco i Lucci (IT9140004) e il SIC Bosco Santa Teresa (IT9140006). Il SIC Bosco i Lucci dista circa 8 km in direzione sud est rispetto all'area di intervento, si estende per una superficie di circa 26 ha e ricade nella regione biogeografica mediterranea per il 100%. Si tratta di un bosco di quercus suber in buone condizioni vegetazionali tra i meglio conservati della Puglia. L'area di intervento è costituita da un agromosaico fortemente antropizzato, con seminativi, vigneti, uliveti. Lungo i margini dei campi, dove spesso è più difficile intervenire con i mezzi meccanici per le lavorazioni al terreno, è possibile trovare *Trifolium repens*, *Plantago lanceolata*, *Caspella bursa-pastoris*, *Lolium perenne*, *Taraxacum officinale*, *Chenopodium album*, *Rumex crispus* e *Verbena officinalis*. Lungo i margini delle strade si è sviluppata una vegetazione perennante, adatta a terreni poveri, spesso ghiaiosi, spesso secchi e sottoposti a forte insolazione. Qui si possono trovare specie come *Melilotus alba*, *Hypericum perforatum*, *Cynodon dactylon*, *Cichorium intybus*, *Artemisia vulgaris*.

8.2.1. ASPETTI FAUNISTICI

Il panorama faunistico dell'area vasta è costituito da fauna marina costiera e delle aree umide costiere, oltre che da fauna adattata a clima arido all'interno del comprensorio, e fauna ipogea, tipica delle grotte carsiche. In relazione all'impianto eolico in progetto, ci si concentra sulla fauna ad elevata mobilità, quale avifauna e chiroterteri. In generale, la componente faunistica, in particolare dell'area protetta ad est, è per lo più costituita dai passeriformi. Buona è la presenza di rapaci notturni (Barbagianni, Gufo comune, Civetta) e, durante il passo migratorio, si osservano l'Albanella minore, il Nibbio bruno, il Grillaio. Sembra accertata la presenza del Tasso, insieme alla più diffusa Volpe. Tra i rettili si osservano la Luscengola, il Cervone ed il Colubro leopardino, tra gli anfibi la Raganella italiana (*Hyla intermedia*). Le aree fin qui descritte rivestono un'importanza senza dubbio significativa ai fini della conservazione di un certo grado di biodiversità nella parte meridionale della provincia di Brindisi, soprattutto in considerazione della loro estensione assai ridotta, ormai solo testimonianze in un eco-mosaico paesaggistico impoverito e depurato di quasi completamente della componente naturale. Si rimanda alla relazione floro faunistica per eventuali approfondimenti.

8.3. PAESAGGIO E BENI CULTURALI

A livello regionale il PPTR (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale) fornisce un inquadramento relativo al Paesaggio, inteso nel suo complesso sistema ambientale, di tutta la Regione. Il Paesaggio viene inteso nella sua totalità e in considerazione delle relazioni esistenti tra i sistemi territoriali. Nel seguito si utilizzano i documenti ufficiali del Piano per l'analisi della zona di studio. L'area di intervento ricade nell'ambito della Campagna Brindisina e nell'omonima figura territoriale paesaggistica, individuate dal PPTR. Sia il Comune di Latiano che il Comune di Mesagne ricadono al 100% in tale ambito. L'ambito della campagna brindisina è caratterizzato da un bassopiano irriguo con ampie superfici a seminativo, vigneto e oliveto.

Mancano segni morfologici evidenti e caratteristici come anche limiti netti tra le colture, pertanto il perimetro dell'ambito si attesta principalmente sui confini comunali amministrativi. A sud est in particolare sono esclusi territori caratterizzati da pascolo roccioso maggiormente assimilabile al Tavoliere salentino.

Struttura idro-geomorfologica

La pianura brindisina è rappresentata da un uniforme bassopiano compreso tra i rialti terrazzati delle murge a nord ovest e le deboli alture del Salento settentrionale a sud. Si caratterizza per la quasi totale assenza di pendenze e forme morfologiche significative, per l'intensa antropizzazione agricola e per la presenza di zone umide costiere. Nella zona brindisina dove i terreni del substrato sono meno permeabili della zona leccese sono presenti reticoli di canali spesso ramificati, associati a consistenti interventi di bonifica realizzati nel tempo per favorire il deflusso delle acque piovane negli inghiottitoi ed evitare la formazione di acquitrini. Una singolarità morfologica è costituita dal cordone dunare fossile che si sviluppa in direzione Est Ovest presso l'abitato di Oria.

All'interno dell'ambito della Campagna Brindisina, i corsi d'acqua rappresentano la più significativa e rappresentativa tipologia idrogeomorfologica presente. Tali elementi del territorio risultano essere poco incisi e maggiormente ramificati alle quote relativamente più elevate, tendono via via ad organizzarsi in traiettorie ben definite, anche se morfologicamente poco o nulla significative, procedendo verso le aree costiere dell'ambito, mentre le ripe di erosione sono le forme prevalenti nei settori più interni dell'ambito, testimoni delle diverse fasi di approfondimento erosivo esercitate dall'azione fluviale. Nei tratti intermedi del corso d'acqua, si vedono cigli di sponda, che costituiscono di regola il limite morfologico degli alvei in modellamento attivo dei principali corsi d'acqua, e presso i quali spesso si sviluppa una diversificata vegetazione ripariale. I tratti più prossimi al mare sono invece quasi sempre interessati dalla presenza di diversificate opere di regolazione/sistemazione artificiale, che pur realizzando una necessaria azione di presidio idraulico, costituiscono spesso una detrazione alla naturalità del paesaggio. Meno diffusi e poco significativi, ma comunque di auspicabile valorizzazione paesaggistica, in particolare nei tratti interni di questo ambito, sono le forme di modellamento morfologico a terrazzi delle

superfici dei versanti, che arricchiscono di una pur relativa significativa articolazione morfologica le estese pianure presenti. Meritevoli di considerazione e tutela ambientale sono infine le numerose e diversificate aree umide costiere, in particolare quella di Torre Guaceto, e quella presenti a sud della città di Brindisi, soprattutto per i connotati ecosistemici che favoriscono lo sviluppo di associazioni faunistiche e floristiche di rilevantissimo pregio. Tra gli elementi detrattori di paesaggio quindi si considerano le forme di occupazione e trasformazione antropica degli alvei dei corsi d'acqua e relative opere di sistemazione e regolazione, con conseguente frammentazione della morfologia delle forme, e aumento del rischio idraulico laddove le azioni antropiche interessano alvei fluviali e aree immediatamente contermini. Pertanto, si necessita di studio idrologico e idraulico prima di ogni intervento su tali elementi del paesaggio. Altro elemento detrattore è costituito dalle coltivazioni agricole nelle aree golenali. Inoltre, l'equilibrio costiero, considerando l'ambito nella sua totalità, appare soggetto a disequilibrio con fenomeni di erosione e danneggiamento alle fasce litoranee, cordoni dunari, aree umide immediatamente retrostanti.

Struttura eco-sistemica-ambientale

La campagna brindisina comprende la vasta pianura che da Brindisi si estende verso l'entroterra quasi a ridosso delle murge tarantine, compresa l'area della murgia dei trulli a ovest e il tavoliere salentino a est. Anche in questo caso la caratteristica che subito si evidenzia è la presenza di oliveti, vigneti, seminativi, in quanto lo sviluppo agricolo resta preponderante nel territorio. La naturalità occupa solo il 2%, e risulta frammentata e con bassi livelli di connettività. Si evidenzia la presenza di piccoli e isolati lembi di formazioni boschive e a macchia mediterranea, che coprono circa 1% della superficie dell'ambito intero. Le formazioni ad alto fusto sono per lo più rimboschimenti di conifere, e la copertura forestale risulta scarsa, nonostante alcuni rinvenimenti di formazioni forestali di notevole interesse biogeografico e conservazionistico. Anche i pascoli sembrano essere marginali. Tuttavia, nel solo ambito della Campagna Brindisina risultano cinque aree umide: Torre Guaceto, Canale Giancola, invaso del Cillarese, Fiume Grande e Paludi di Punta della Contessa, tutte in corrispondenza delle foci delle diverse incisioni erosive (canali) che si sviluppano, in accordo con la direzione di maggiore acclività della superficie topografica, in direzione S-N, perpendicolarmente alla linea di costa. Le aree umide e le formazioni naturali legati ai torrenti e ai canali rappresentano nel complesso lo 0,6% della superficie dell'ambito.

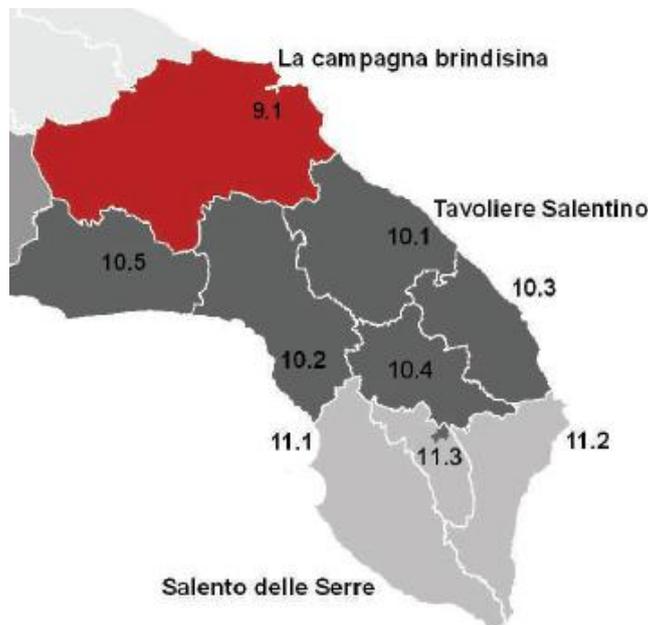


Figura 36 - Ambito Campagna Brindisina (Fonte: PPTR)

Dal punto di vista paesaggistico quindi le aree naturalistiche più interessanti sono presenti lungo la costa e nelle immediate vicinanze, in tali siti la presenza di diversi habitat comunitari e prioritari ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE e la presenza di specie floristiche e faunistiche di interesse conservazionistico, hanno portato alla individuazione di alcune aree appartenenti al sistema di conservazione della natura della regione puglia e rientranti nella rete ecologica regionale come nodi secondari da cui si originano le principali connessioni ecologiche con le residue aree naturali dell'interno.

La pressione antropica dovuta alle attività agricole intensive e lo sviluppo industriale, legato alla produzione di energia determina una forte perdita di aree agricole con compromissione di agroecosistemi. Il sistema delle dune ha subito forti erosioni e il sistema di canali che alimenta le aree umide costiere appare mal gestito dal punto di vista naturalistico a causa della cementificazione degli argini e dello sversamento delle acque derivanti dagli impianti di depurazione. Si rende inoltre evidente l'occupazione della superficie agricola dovuta agli impianti fotovoltaici.

Paesaggi rurali

Il paesaggio della Campagna Brindisina ha come primo elemento distintivo la percezione di un grande territorio aperto: un bassopiano compreso tra i rialzi terrazzati delle Murge e le deboli alture del Salento. Si evidenzia la forte connotazione produttiva del territorio agricolo in cui le colture permanenti ne connotano l'immagine. La coltura dominante è l'oliveto, tuttavia raramente risulta presente come monocoltura prevalente, più spesso è associato al frutteto, o ai seminativi, o ancora è presente in mosaici agricoli con prevalenza di colture orticole. Altra coltura che caratterizza il paesaggio è il vigneto, talvolta presente come agricoltura intensiva che utilizza elementi fisici artificiali come serre e coperture in plastica. Il

territorio agricolo della Campagna Brindisina vede un uso intensivo che è il risultato di successive bonifiche che hanno irregimentato le acque nei tratti terminali dei corsi d'acqua in un reticolo idrografico strutturante il paesaggio della piana. Anche la costa è caratterizzata da estensioni seminate.

Il paesaggio evidenzia la presenza del mosaico agricolo frammentato in prossimità di alcuni centri urbani. Si segnala l'importanza del paesaggio della bonifica intorno al centro di Brindisi, talvolta depauperato da una intensiva attività agricola. Il territorio rurale, come già evidenziato, si caratterizza per il carattere irriguo e il sistema idrografico, oltre ai mosaici che connotano l'identità del territorio rurale. Il paesaggio rurale del brindisino comprende dinamiche di trasformazione e criticità tra cui i fenomeni di urbanizzazione che alterano i paesaggi rurali costieri, e gli impatti dovuti alle pratiche colturali della coltivazione intensiva, con presenza di serre e vigneti a tendone. Solo il 3% della superficie di ambito è coperto da aree naturali, tra cui macchie, garighe, pascoli, prateria, cespuglieti, arbusteti, boschi di latifoglie. La valenza ecologica dei paesaggi rurali tra Latiano e Mesagne è di valore basso.



Figura 37 - Stralcio Elaborato 3.2.7.b PPTR La valenza ecologica dei paesaggi rurali (area di progetto individuata con cerchio rosso)

Struttura visivo percettiva

L'ambito della Campagna Brindisina è costituito da una ampia area sub pianeggiante dai confini visuali più o meno definiti: a Nord-Ovest le propaggini del banco calcareo murgiano, a sud il Tavoliere salentino corrugato appena dalle deboli ondulazioni delle serre, a est la costa bassa e a ovest il debole altopiano delle murge tarantine. La matrice paesaggistica della piana irrigua è fortemente determinata dai segni della bonifica, delle suddivisioni agrarie e delle colture. Prevale una tessitura dei lotti di medie dimensioni articolata in trame regolari



GRE CODE

GRE.EEC.R.73.IT.W.14706.00.008.01

PAGE 62 di/of 115

allineate sulle strade locali e sui canali di bonifica, ortogonalmente alla costa. Si distinguono vaste colture a seminativo, spesso contornate da filari di alberi (olivi o alberi da frutto), intervallate da frequenti appezzamenti sparsi di frutteti, vigneti e oliveti a sesto regolare che, in corrispondenza dei centri abitati di Mesagne e Latiano, si infittiscono e aumentano di estensione dando origine ad un paesaggio diverso in cui le colture a seminativo diventano sporadiche e si aprono improvvisamente come radure all'interno della ordinata regolarità dei filari. All'interno di questa scacchiera gli allineamenti sono interrotti dalle infrastrutture principali, che tagliano trasversalmente la piana, o in corrispondenza dei numerosi corsi d'acqua evidenziati da una vegetazione ripariale che, in alcuni casi (tratto terminale della lama del fosso di Siedi) si fa consistente e dà origine a vere e proprie formazioni arboree lineari (bosco di Cerano). Attraversando la campagna brindisina, sporadici fronti boscati di querce e macchie sempreverdi si alternano alle ampie radure coltivate a seminativo. A Tuturano, il bosco di S. Teresa, ultimo lembo della più orientale stazione europea e mediterranea della quercia, si staglia lungo il canale spezzando la regolarità della trama agraria. Altre discontinuità locali all'interno della scacchiera sono rappresentate dagli estesi e spessi tracciati delle cinte murarie di Muro Tenente (tra Mesagne e Latiano) e di Muro Maurizio (tra Mesagne e San Pancrazio) e di vari tratti di altri "paretoni", muri rilevati di un paio di metri e larghi attorno ai cinque-sei metri, tracce di un antico sistema di fortificazioni messapiche. Il paesaggio costiero meridionale è compreso tra la linea di costa e la sublitoranea provinciale 88/87, e si sviluppa verso sud a partire dalla periferia di Brindisi. Si tratta di un territorio pianeggiante, costituito prevalentemente da sabbie argillose e calcaree, e solcato dal tratto terminale di diversi corsi d'acqua canalizzati. La morfologia della linea costiera è articolata: nel tratto settentrionale, alla fascia di spiaggia fa seguito un quasi ininterrotto cordone dunale coperto da vegetazione bassa, con una zona retrodunale caratterizzata da importanti zone umide - stagni permanenti o semipermanenti e saline (parco regionale di Salina di Punta della Contessa) - segue poi un tratto di costa alta, senza spiaggia (zona di Punta della Contessa - Torre Mattarelle), a sua volta seguita da un lungo tratto di costa bassa con marcati segni di erosione contrastati da opere a mare come pennelli e scogliere artificiali parallele alla riva in corrispondenza degli insediamenti costieri meridionali di Campo di Mare - Torre S. Gennaro. Le torri costiere (torre Mattarelle, torre S. Gennaro), riferimento visuale significativo del paesaggio, risultano completamente circondate, in questo tratto, dalle espansioni delle marine di recente formazione, che si sviluppano a ridosso della provinciale 87 creando un sistema insediativo discontinuo parallelo alla costa. Si tratta di un territorio intensamente coltivato: i campi (quasi esclusivamente seminativi) arrivano a ridosso delle zone umide, sono articolati secondo le trame regolari dettate dagli appoderamenti della bonifica e allineati sulle strade locali che si sviluppano ortogonalmente alla costa. Il paesaggio è fortemente caratterizzato dalla grande centrale elettrica di Cerano, la cui ciminiera e le altre strutture, sono diventati una componente predominante. Il paesaggio agrario è caratterizzato dall'alternanza di oliveti e vigneti a sesto

regolare, di impianto relativamente recente, alberi da frutta e seminativi. Risaltano sporadiche zone boscate o a macchia: come quella estesa a sud-est di Oria, presso la Masseria Laurito, o quelle a nord di S. Pancrazio. Nei territori al limite meridionale, invece, cominciano a comparire gli incolti con rocce nude affioranti, che anticipano i paesaggi dei pascoli rocciosi del Tavoliere salentino. La variabilità paesaggistica derivante dall'accostamento delle diverse colture è acuita dai mutevoli assetti delle partizioni agrarie: campi relativamente grandi, di taglio regolare prevalentemente rettangolare, ma con giaciture diverse, a formare una specie di grande mosaico interrotto da grandi radure a seminativo; un sistema di piccoli/medi appezzamenti a prevalenza di seminativi attorno ai centri di Francavilla Fontana e di Oria, o misti con vigneti e oliveti nel territorio di Latiano e a nord di Torre S. Susanna. Le partizioni agrarie sono sottolineate dalle strade interpoderali e locali, che formano poligoni più o meno regolari, e dai filari di muretti a secco, che talora assumono le dimensioni e l'importanza morfologica dei "paretoni": estesi e spessi tracciati alti un paio di metri e larghi cinque-sei, tracce di un antico sistema di fortificazioni messapiche, come Muro Tenente (tra Mesagne e Latiano) e Muro Maurizio (tra Mesagne e San Pancrazio). Una singolarità morfologica qui presente è costituita dal cordone dunale fossile che si sviluppa in direzione O-E e disegna una sorta di arco regolare tra il centro abitato di Oria e quello di S. Donaci, per gran parte coincidente o parallelo alla provinciale 51. Questo arco è evidenziato da una sorta di increspatura del suolo rilevabile sulla carta dall'addensarsi delle curve di livello, che corrisponde sul terreno ad un salto morfologico dolce e degradante verso quote più basse, proseguenti nella vasta area depressa della valle della Cupa. Tra le criticità dal punto di vista visivo percettivo si segnalano i tessuti insediativi discontinui lungo la costa, i fenomeni della dispersione insediativa nel territorio, la presenza di insediamenti produttivi lineari, le attività estrattive abbandonate.

Struttura Visivo Percettiva – Valori Patrimoniali – Ambito Campagna Brindisina

Luoghi privilegiati e di fruizione del paesaggio	Punti panoramici potenziali	I siti accessibili al pubblico, posti in posizione orografica strategica, dai quali si gode di visuali panoramiche sui paesaggi, i luoghi o gli elementi di pregio dell'ambito sono: - i centri storici individuati come fulcri visivi (Oria e Carovigno) dai quali si domina rispettivamente la piana brindisina e la campagna olivetata; - alcuni santuari quali il Santuario di Belvedere e il Santuario di San Cosimo.
	Strade di interesse paesaggistico	Le strade che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta Rilevanza paesaggistica da cui è possibile cogliere la diversità, Peculiarità e complessità dei paesaggi dell'ambito o è possibile Percepire panorami e scorci ravvicinati sono: - la SP51 che costeggia l'increspatura morfologica che si sviluppa da Oria a San Donaci;- la SS613 Brindisi-Lecce che attraversa il patchwork del paesaggio agrario brindisino;- la SS7 (via Appia) che collega Taranto a Brindisi Attraversando Mesagne, Latiano, Francavilla Fontana;- le strade che si dipartono a raggiera dai centri posti in posizione privilegiata e che dominano il paesaggio della piana brindisina: Oria, Carovigno e Villa Castelli.
	Strade	Tutti i percorsi che per la loro particolare posizione orografica

Struttura Visivo Percettiva – Valori Patrimoniali – Ambito Campagna Brindisina

	panoramiche	Presentano le condizioni visuali per percepire aspetti significativi del territorio pugliese: - La SP 41 che da Brindisi attraversa il paesaggio costiero a nord fino alla foce del canale Apani
Riferimenti visuali	Orizzonti	- cordone dunare fossile che si sviluppa in direzione Est-Ovest
	persistenti	Presso l'abitato di Oria.
naturali e antropici per la fruizione del Paesaggio.	Principali fulcri	- i centri storici posti in posizione orografica dominante che costituiscono un fulcro visivo significativo sono: la città di Oria, centro di origine messapica a perimetro circolare situato sulla paleo-duna che si estende fino a San Donaci; Carovigno che si struttura attorno al castello su una collina che domina la campagna olivetata.- il sistema dei castelli svevo-angioini: Castello Imperiali di Francavilla Fontana, Castello di Mesagne, Castello Svevo di Oria, Castello Dentice di Frasso di San Vito dei Normanni e Carovigno;- il sistema delle torri costiere: Torre Guaceto, Torre Testa, Torre Mattarelle, Torre San Gennaro;
	visivi antropici	- il sistema di torri dell'entroterra: postazioni di vedetta di antichi casali medievali, altre erano vere e proprie torri-masserie intorno alle quali si sono sviluppati veri e propri insediamenti rurali e casali ad economia prettamente agricola; - i monasteri e i santuari: Santuario di Belvedere a Carovigno, Santuario della Madonna di Citrino a Latiano, Santuario di S. Cosimo alla Macchia a Oria, S. Antonio alla Macchia a San Pancrazio Salentino

Tabella 7: - Sintesi valori patrimoniali struttura visivo percettiva d'ambito
Invarianti strutturali della figura territoriale paesaggistica (La campagna irrigua della piana brindisina)

Le invarianti strutturali sono sistemi e componenti che strutturano la figura territoriale. La campagna irrigua della Piana Brindisina comprende diverse invarianti, in particolare in riferimento all'area di progetto, e a valle della descrizione sopra riportata, si evidenziano le seguenti, e si riporta di seguito una sintesi delle relative criticità e regole di riproducibilità:

- Il sistema idrografico costituito da:

- il reticolo densamente ramificato della piana di Brindisi, per lo più irreggimentato in canali di bonifica, che si sviluppa sul substrato impermeabile;
- i bacini endoreici e dalle relative linee di deflusso superficiali e sotteranee, nonché dai recapiti finali di natura carsica (vore e inghiottitoi);
- il reticolo idrografico superficiale principale del Canale Reale e dei suoi affluenti, che si sviluppa ai piedi dell'altopiano calcareo;

Questo sistema rappresenta la principale rete di deflusso delle acque e dei sedimenti dell'altopiano e della piana verso le falde acquifere del sottosuolo e il mare, e la principale rete di connessione ecologica all'interno della figura.

- Il sistema agro-ambientale della piana di Brindisi, costituito da:

- vaste aree a seminativo prevalente;
- il mosaico di frutteti, oliveti e vigneti a sesto regolare, di impianto relativamente recente, intervallati da sporadici seminativi;
- le zone boscate o a macchia, relitti degli antichi boschi che ricoprivano la piana (a sud-est di

Oria, presso la Masseria Laurito, a nord di S. Pancrazio);

- gli incolti con rocce nude affioranti, che anticipano i paesaggi dei pascoli rocciosi del tavoliere salentino.

- Il complesso sistema di segni e manufatti testimonianza delle culture e attività storiche che hanno caratterizzato la figura, quali: reticoli di muri a secco, masserie, paretoni e limitoni.
- Il sistema idraulico-rurale-insediativo delle bonifiche caratterizzato dalla fitta rete di canali, dalla maglia agraria regolare, dalle schiere ordinate dei poderi della riforma e dai manufatti idraulici.

Gli obiettivi, gli indirizzi e le direttive, finalizzati alla qualità paesaggistica e territoriale individuati da PPTR mediante lo Scenario Strategico per la Figura della Piana irrigua della campagna brindisina sono rispettati da progetto. In particolare al fine di garantire la sicurezza idrogeomorfologica del territorio e tutelare le specificità degli assetti naturali, si prevedono misure atte a impedire l'impermeabilizzazione dei suoli.

INVARIANTI STRUTTURALI FIGURA LA CAMPAGNA IRRIGUA DELLA PIANA BRINDISINA

INVARIANTI STRUTTURALI	STATO DI CONSERVAZIONE E CRITICITÀ	REGOLE DI RIPRODUCIBILITÀ
SISTEMA IDROGRAFICO	- Occupazione antropica delle principali linee di deflusso delle acque; - Interventi di regimazione dei flussi e artificializzazione di alcuni tratti, che hanno alterato i profili e le dinamiche idrauliche ed ecologiche del reticolo idrografico, nonché l'aspetto paesaggistico;	Dalla salvaguardia della continuità e integrità dei caratteri idraulici, ecologici e paesaggistici del sistema idrografico endoreico e superficiale e dalla loro valorizzazione come corridoi ecologici multifunzionali per la fruizione dei beni naturali e culturali che si sviluppano lungo il loro percorso;
SISTEMA AGRO AMBIENTALE	Alterazione e compromissione della leggibilità dei mosaici agro-ambientali e dei segni antropici che caratterizzano la piana con trasformazioni territoriali quali: espansione edilizia, insediamenti industriali, cave e infrastrutture;	Dalla salvaguardia dei mosaici agrari e delle macchie boscate residue
SISTEMA TESTIMONIANZA STORICA	Abbandono e progressivo deterioramento delle strutture, dei manufatti e dei segni delle pratiche rurali tradizionali;	Dalla salvaguardia del patrimonio rurale storico e dei caratteri tipologici ed edilizi tradizionali; nonché dalla sua valorizzazione per la ricezione turistica e la produzione di qualità (agriturismi);
SISTEMA IDRAULICO RURALE INSEDIATIVO	Densificazione delle marine e dei borghi della riforma con la progressiva aggiunta di edilizia privata per le vacanze che ha cancellato le trame della bonifica, inglobato le aree umide residuali e reciso le relazioni tra la costa e l'entroterra;	Dalla salvaguardia e dal mantenimento delle tracce idrauliche (canali, idrovore) e insediative (poderi, borghi) che caratterizzano i paesaggi delle bonifiche;

Tabella 8: - Sintesi invarianti strutturali per il caso in progetto

Al fine di garantire l'equilibrio geomorfologico e la sicurezza idrogeomorfologica del territorio, si mantiene intatto il corso d'acqua Canale Reale interessato dall'impianto per il solo attraversamento esistente da utilizzarsi per la viabilità a servizio delle opere, con eventuali ampliamenti, se necessari, che non intaccano il normale deflusso delle acque.

Al fine di mantenere e migliorare la connettività e la biodiversità del sistema ambientale regionale, si è provveduto ad eseguire uno studio specifico per l'avifauna locale, e a individuare eventuali corridoi, e pertanto a tener conto, per quanto possibile nella localizzazione degli aerogeneratori delle risultanze dell'analisi. Inoltre, al fine di salvaguardare i punti panoramici e le visuali, si sono approfonditi gli studi inerenti l'intervisibilità e l'impatto visivo in generale delle opere in progetto, individuando la migliore posizione per ogni aerogeneratore, cercando di far confluire le necessità operative, produttive, paesaggistiche, ambientali e territoriali nella scelta migliore possibile nell'area di intervento.

8.3.1. PATRIMONIO STORICO – ARCHITETTONICO – ARCHEOLOGICO

Come tutti i territori, anche quello della Provincia di Brindisi è il risultato dello stratificarsi degli effetti della continua antropizzazione che a partire dalla preistoria, con insediamenti puntuali, e poi con sempre più pervasive occupazioni e azioni sul territorio - anche se secondo processi spesso discontinui - si sono depositati, alterando e integrando i contesti precedenti e costruendo nuovi paesaggi. Anche l'area che si estende tra i comuni di Mesagne e Latiano è caratterizzata dalle presenze di diverse evidenze archeologiche che vanno dalla preistoria all'età medievale.

Uno dei siti più conosciuti, nonché uno dei più studiati è sicuramente quello di Muro Tenente : un insediamento fortificato di età messapica con circuito murario di circa cinquanta ettari. Quest'area è stata oggetto di intense indagini scientifiche da parte della Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Brindisi, Lecce e Taranto (già Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia) a partire dagli anni Sessanta del secolo scorso quando, attraverso numerosi saggi di scavo, furono messi in evidenza resti di sepolture, strade, nuclei abitativi e fornaci di vasai prevalentemente databili all'età ellenistica¹. A partire dal 1992 le ricerche sono state riprese dall'Istituto di Archeologia della Vrije Universiteit di Amsterdam, integrandole in un progetto di ricerca più ampio mirato all'analisi delle caratteristiche cronologiche, spaziali e funzionali del sito. Le indagini, i cui risultati sono stati pubblicati nel 1999 in un primo volume interamente dedicato a Muro Tenente² e nel 2010 in una seconda

¹ COCCHIARO 2005

² ALBERDA et al. 1999; BURGERS 1998a; 1998b; BURGERS, YNTEMA 1999

pubblicazione³, hanno permesso di definire le diverse fasi dell'insediamento in un periodo compreso fra l'età protostorica e l'età romana. Da queste ricerche risulta che la zona è stata occupata stabilmente durante l'età del ferro (fine VIII sec. a.C.) e che, attraverso gli sviluppi di età arcaica e classica, l'abitato, organizzato in ampi nuclei residenziali, raggiunge il momento di massima estensione in età ellenistica (IV-III sec. a.C.), quando viene eretta una seconda cinta muraria che racchiude al suo interno un'area di circa 52 ettari. Il processo di abbandono dell'insediamento (pur essendo ancora poco chiaro da diversi punti di vista) sembra iniziare con la seconda guerra punica, per poi chiudersi definitivamente entro la prima età imperiale⁴.

Insieme a Muro tenente l'altro grande centro che ha restituito una gran quantità di testimonianze archeologiche è certamente Mesagne⁵. L'insediamento antico, corrispondente vagamente al borgo medioevale e moderno, è noto soprattutto dai numerosi rinvenimenti nell'area necropolare sin dal secolo XVII. Nessuna attestazione è sino ad oggi pervenuta relativamente alle strutture abitative (per l'età del Ferro sono note solo alcune strutture pertinenti ad una capanna; per l'età arcaica un asse viario, utilizzato sino ad età ellenistica) e all'eventuale circuito difensivo che, secondo ipotesi formulate in passato, doveva racchiudere un'area più vasta rispetto a quella del centro medioevale. Sulla base dell'analisi dei materiali e delle attestazioni tombali si può affermare che il centro ebbe continuità di vita ininterrottamente dall'età del Ferro all'età ellenistica; la presenza romana è attestata soltanto dal rinvenimento di materiale ceramico. Allo stato attuale è possibile riconoscere nelle zone di espansione all'esterno del borgo medioevale, quattro aree di necropoli (settentrionale, orientale, meridionale, occidentale) in cui la documentazione prevalente è di IV-III sec. a.C. Le quattro aree di necropoli sono extramurarie (qualora il tracciato delle fortificazioni sia stato ben individuato), e si collocano lungo la viabilità principale: esse sono, infatti, connesse ai tracciati viari esistenti che collegavano tra loro gli insediamenti messapici.

In epoca romana, il centro, posto sul tracciato della via Appia, svolse un importante ruolo grazie alla sua posizione strategica. Mesagne fu occupata dai Romani nel 226 a.C., poi coinvolta nelle guerre puniche, conquistata da Annibale nel 211 e riconquistata dai Romani nel 206. All'epoca imperiale di Roma, ebbe probabilmente funzione di ultima stazione lungo l'itinerario per Brindisi e costituì, pertanto, un importante centro di rifornimento per coloro che si accingevano a salpare per l'Oriente. Le attestazioni relative al periodo di frequentazione romana sono costituite essenzialmente di materiale ceramico rinvenuto in

³ BURGERS, NAPOLITANO 2010

⁴ BURGERS ET ALII 2018

⁵ Sulla documentazione archeologica della città di Mesagne si veda la bibliografia a fine relazione

occasione di scavi di emergenza effettuati nell'attuale centro urbano; non è possibile pertanto definire le modalità insediative né l'estensione della città romana.

Restringendo il campo alle zone più prossime all'area di intervento si annoverano diverse segnalazioni bibliografiche di rinvenimenti riferibili a diversi periodi storici. Nello specifico si segnalano le grotte di Sant'Angelo a Nord della Masseria Grottole⁶ dove è stato possibile individuare una grotta in cui erano evidenti i segni di frequentazione per motivi religiosi e di culto (la Grotta è infatti conosciuta con l'identificativo di S. Angelo, per il culto dell'Arcangelo); e la cripta di San Giovanni (Sito n. 2) sempre in località Masseria Grottole, a E del corpo di fabbrica, è stata segnalata la presenza di un insediamento rupestre di età medievale articolato in più ambienti di cui la cripta era parte essenziale (cfr. USUP 1).

Un'altra area che ha restituito testimonianze storiche, ubicata in una zona prossima alla sottostazione da realizzare a E della SP 46 (cfr. USUP 2), è quella di Masseria Paretone (**Sito n. 3**). Qui è stato documentato un areale di interesse archeologico caratterizzato dalla presenza di una struttura muraria di grandi dimensioni per la quale non vengono riportate ulteriori informazioni di natura cronologica, o indicazioni sulle dimensioni e sulla sua funzione. Nell'area è segnalata, inoltre, una dispersione di frammenti fittili in superficie, che attestano una frequentazione del sito dall'età preistorica e a quella romana. Le scarse informazioni bibliografiche consentono solo di ipotizzare una frequentazione legata verosimilmente alla viabilità istmica, in particolare ai percorsi trasversali indotti dal passaggio della via Appia⁷.

Continuando verso S, tenendoci sempre a E della SP 46 e prossimi al cavidotto da realizzare, si segnalano altri rinvenimenti di evidenze archeologiche in località Masseria Partemio. A 350 m a Sud del corpo di fabbrica della masseria, infatti, è stata individuata un'area di interesse archeologico in seguito ad una ricognizione asistemica. E' stato possibile individuare una concentrazione di reperti fittili dall' Età Ellenistica al Tardoantico che fanno presupporre la presenza di un insediamento⁸.

Sull'altro lato della SP 46, lungo il lato occidentale, invece, si segnala il rinvenimento di una tomba isolata in località Grisumma (**Sito n. 4**) La tomba, ritrovata in modo fortuito, presentava una epigrafe latina riutilizzata come copertura. Il testo dell'epigrafe faceva riferimento ad un decreto municipale di Brindisi⁹.

Si riportano, infine, le informazioni dell'ultima segnalazione di interesse archeologico prossima alle opere da realizzare secondo progetto. Si tratta dell'area dove sorge la masseria

⁶ QUILICI GIGLI S., QUILICI L., 1975, pag. 60

⁷CERAUDO G., MANNINO C., SICILIANO A., 2014, pagg. 225-228

⁸ QUILICI GIGLI S., QUILICI L., 1975, pag.: 102

⁹ QUILICI GIGLI S., QUILICI L., 1975, pag.: 92

Moreno, posta a 4,75 Km circa a NO di Mesagne. Qui sono stati rinvenuti un frammento di macina e tre epigrafi collocabili, cronologicamente, tra I/II-III sec. d.C. È documentata, inoltre, un'area di frammenti fittili che consente di ipotizzare una frequentazione del sito tra I e V sec. d.C.¹⁰ Le epigrafi funerarie, di età imperiale, furono ritrovate nella primavera del 1944-1945, durante lavori per lo spianamento del terreno e attualmente custodite presso il Museo Archeologico Comunale 'U. Granafei'. La prima è una stele in calcare: nella parte sinistra dello zoccolo reca incise due 'V', una sotto l'altra, estranee all'iscrizione. La datazione è riferibile al II sec. d.C., per il formulario e per l'impianto del testo. La seconda è un blocco in calcare, lacunoso nel margine inferiore sinistro e forse nella parte superiore. Il fianco destro è levigato, mentre le altre tre facce presentano una superficie irregolare. La datazione proposta è fissata genericamente al II sec. d.C., per la forma delle lettere e l'impianto del testo. L'ultima è una stele in calcare lacunosa nel margine superiore, dove forse sopravvive un frontone con pseudoacroteri. Sulla sommità sinistra presenta tracce di motivi decorativi. Il territorio offre diverse altre testimonianze di interesse archeologico ubicate tra Latiano e Mesagne ma sono distanti dalle opere da realizzare per questo progetto. Per tali segnalazioni si confrontino il prossimo paragrafo *3.4 Tabella delle presenze archeologiche* per la loro descrizione e la *Tavola dei siti noti da bibliografia* (TAV. 2) per l'ubicazione.

¹⁰ DE MITRI C., 2010, pag.: 75

9. STIMA DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

9.1. ATMOSFERA

Fase di costruzione

Gli impatti sull'aria e sull'atmosfera connessi alla presenza del cantiere sono collegati in generale alle lavorazioni relative alle attività di scavo e alla movimentazione e transito mezzi pesanti e di servizio, che in determinate circostanze possono causare il sollevamento delle polveri e/o determinare l'emissione di gas di scarico nell'aria. Gli effetti maggiori sull'aria e l'atmosfera in fase di costruzione riguardano quindi la contaminazione chimica e l'emissione di polveri.

Nella fase di costruzione tali azioni di impatto sono riconducibili alla realizzazione delle fondazioni delle torri e all'apertura delle strade interne al parco eolico. Le principali emissioni pertanto risultano prodotte dalla movimentazione di mezzi e dal trasporto materiali.

In particolare, per quanto riguarda il sollevamento polveri dovuto alla movimentazione dei mezzi in campo, si prevede comunque una dispersione minima nella zona circostante limitata alle aree di cantiere, e non incidenti sui centri abitati.

Le emissioni di polvere derivanti dai movimenti terra e operazioni di scavo, trasporto materiali, e attività che comportano sollevamento polvere, possono avere anche ripercussioni sulla fauna terrestre provocando un allontanamento e una possibile alterazione sui processi di riproduzione e crescita, oltre che sulla vegetazione, laddove la polvere accumulata sulle foglie ostacoli il processo fotosintetico. L'impatto sull'area si può considerare compatibile nella misura in cui le operazioni dei mezzi restano limitate alle aree di cantiere, causando localizzate emissioni diffuse durante le fasi di movimento terra, facilmente controllabili con operazioni gestionali in cantiere, per esempio inumidendo i cumuli di materiale o riducendo la velocità dei mezzi d'opera in fase di movimento o manovra.

L'area di progetto vede nei dintorni la presenza di masserie, che potrebbero percepire la presenza di polveri sottili data la vicinanza delle aree esecutive. Tuttavia, si precisa che si prevedono specifiche misure di mitigazione e gestione del cantiere, meglio descritte in apposito paragrafo nella presente relazione, finalizzate a limitare il più possibile il sollevamento delle polveri in fase esecutiva.

La contaminazione atmosferica derivante dalle emissioni dei mezzi d'opera per il trasporto materiali e movimenti terra necessari alla costruzione del parco eolico si considera quindi bassa e localizzata alle aree di cantiere, nonché temporanea.

Per quanto attiene l'emissione dei gas di scarico, di seguito si riporta una squadra tipica relativa all'impiego di mezzi e relativo consumo medio di carburante.

Tipologia	Consumo orario per singolo automezzo (l/h)	N. di automezzi	Consumo orario complessivo (l/h)
Escavatore cingolato	25 l/h	2	50
Pala cingolata o gommata	20 l/h	1	20
Autocarro mezzo d'opera	15 l/h	2	30
Rullo ferro – gomma vibrante	17 l/h	1	17
Gru 630 t	21 l/h	1	21
Gru 120 t	18 l/h	1	18
Totale			156

Tabella 9: - Indicazione squadra mezzi cantiere per realizzazione impianto con relativi consumi orari

Si evince che una squadra tipica consuma circa 156 litri/ora (l/h).

Considerando un impiego ipotetico di 8 ore (h) per ogni giornata lavorativa, in considerazione dei movimenti per carico e scarico e dell'alternanza dei mezzi per i viaggi relativi, e che per ogni litro di carburante consumato si hanno emissioni pari a circa 2,30 kg di CO₂, l'emissione totale per una squadra mezzi in una giornata lavorativa risulta:

$$156 \frac{l}{h} * 8h * 2,30 \frac{kg}{l} = 2870,4 \text{ kg di CO}_2$$

Ipotizzando che la durata delle attività legate a scavi e movimenti terra, quali realizzazione strade, plinti di fondazione, cavidotti, sia di circa 130 giorni lavorativi (6 mesi circa sul totale), le emissioni di CO₂ risulterebbero di circa 373 ton per l'intera durata del cantiere.

Pertanto, se si tiene conto che il quantitativo delle emissioni di CO₂ evitate durante l'esercizio dell'impianto eolico di progetto, considerando un funzionamento minimo corrispondente a 2.491 ore equivalenti, è pari a circa 100.696 ton CO₂/anno (come calcolato in seguito); si può facilmente dedurre che il quantitativo di CO₂ emesso in fase di cantiere è pari a meno dell'1% delle emissioni evitate in un solo anno di funzionamento del parco a parità di produzione di energia elettrica rispetto a una centrale alimentata da fonti fossili.

Si prevede inoltre l'impiego di macchine da cantiere a norma, secondo la vigente legislazione sulle emissioni e sul rumore prodotto, e l'adozione per le macchine diesel di filtri antiparticolato. Su tutte le macchine si effettuerà un costante controllo delle condizioni di efficienza dei dispositivi impiegati.

Fase di esercizio e manutenzione

In fase di esercizio l'impatto sull'aria e l'atmosfera dell'impianto eolico è nullo, in quanto la produzione di energia elettrica mediante risorsa eolica non determina la produzione di

sostanze inquinanti. In termini di emissioni evitate, l'impatto è sicuramente positivo.

In particolare, a scala locale le alterazioni della qualità dell'aria dovute alla contaminazione chimica, sono legate all'utilizzo delle vie d'accesso e strade di servizio per il personale autorizzato, limitatamente alle operazioni di controllo e manutenzione degli aerogeneratori, comportando quindi un carattere puntuale e temporaneo delle emissioni e un impatto non significativo. A scala globale l'impatto è positivo, in considerazione del funzionamento dell'impianto privo di emissioni aeriformi, alternativo all'utilizzo di centrali elettriche a combustibile fossile con emissioni invece inquinanti.

È noto, infatti, che la produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo di combustibili fossili comporta l'emissione di gas serra e di sostanze inquinanti, in quantità variabili in funzione del combustibile, della tecnologia di combustione, del controllo dei fumi. Tra queste sostanze, la più rilevante è la CO₂ il cui progressivo aumento nell'atmosfera potrebbe contribuire all'estendersi dell'effetto serra. Inoltre, altri gas, come SO₂, Nox (ossidi di azoto) ad elevate concentrazioni sono dannosi per la salute umana e per il patrimonio storico culturale, oltre che chiaramente per la qualità dell'aria.

Al fine di fornire una indicazione quantitativa delle emissioni evitate, connesse con lo sfruttamento dell'energia eolica, si riportano i seguenti dati riguardanti l'impianto di progetto, basati sulla produzione reale di energia da fonti fossili in Italia:

Produzione di energia stimata	194.266.000	<i>kWh</i>
Emissione di CO₂ per kWh di energia elettrica prodotta da una centrale alimentata da fonti convenzionali	518.34	<i>g/kWh</i>
Emissioni di CO₂ evitate	100.696	ton CO₂/anno
Stima di energia consumata da nucleo familiare medio (basato su statistiche annuali)	2.485	<i>KWh /anno *abitazione</i>
Numero di abitazioni alimentate	78.167	abitazione

Tabella 10: -Calcolo delle emissioni di CO₂

La tecnologia eolica è caratterizzata dalla semplicità e ridotta necessità di operazioni di manutenzione e consumo materiali. Si precisa che in fase di esercizio e manutenzione non è previsto alcun impatto sull'aria e l'atmosfera. Si precisa altresì che per l'assenza di processi di combustione e/o processi che implicino incrementi di temperatura e grazie alla totale mancanza di emissioni, la realizzazione e il funzionamento di un impianto eolico non influiscono sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante, pertanto la produzione di energia elettrica tramite aerogeneratori non interferisce con il microclima della zona.

Fase di dismissione

Per quanto riguarda la fase di dismissione, invece di una demolizione distruttiva, si opta per un semplice smontaggio dei singoli componenti (sezioni torri, pale eoliche, strutture di

sostegno, quadri elettrici, cabine elettriche) provvedendo a smaltire adeguatamente la totalità dei componenti nel rispetto della normativa vigente, senza dispersione nell'ambiente di materiali e sostanze inquinanti. I materiali o gli elementi eventualmente pericolosi sono esclusi dalla progettazione dell'impianto. In fase di dismissione quindi gli impatti sull'aria sono assimilabili a quelli di realizzazione, e legati alle lavorazioni connesse con attività di movimento mezzi e scavi, oltre al transito dei mezzi pesanti e di servizio. Tali attività, come per la fase realizzativa, producono sollevamento polveri, ed emissione di gas di scarico.

9.2. SUOLO E SOTTOSUOLO

Fase di costruzione

La realizzazione del parco eolico ha impatti potenziali relativi la geologia e l'idrogeologia dell'area. Dal punto di vista geologico, gli impatti ambientali su suolo e sottosuolo sono relativi a erosione del suolo e occupazione della superficie necessaria alla realizzazione dell'impianto.

In fase realizzativa, le attività prevedono operazioni impattanti su suolo e sottosuolo, in quanto si prevedono attività di scavo e movimenti terra, necessari per:

- Migliorare la viabilità esistente e consentire il passaggio degli automezzi adibiti al trasporto dei componenti e delle attrezzature
- Realizzare la nuova viabilità prevista in progetto
- Preparare le piazzole per l'alloggiamento degli aerogeneratori e relative opere di contenimento e sostegno dei terreni
- Realizzare fondazioni degli aerogeneratori
- Realizzare trincee per la posa dei cavidotti interrati interni all'impianto

Gli aerogeneratori della centrale eolica sono collegati mediante una rete di collegamento interna, e i cavi elettrici sono posati in scavo a cielo aperto di almeno 1,20 metri di profondità, e larghezza variabile. Pertanto la realizzazione degli scavi necessari a ospitare i cavi di collegamento tra gli aerogeneratori comporta:

- Scavo di trincea
- Posa cavi ed esecuzione giunti
- Rinterro della trincea e buche di giunzione

Altre attività collegate al movimento terra e azioni su suolo e sottosuolo sono:

- Preparazione del sito e viabilità
- Realizzazione scavi di fondazione
- Livellamento del terreno in area di cantiere
- Occupazione e limitazioni di uso del suolo temporanee per area cantiere

In fase di cantiere la realizzazione di eventuali piste temporanee o adeguamenti temporanei della viabilità esistente non modificano l'assetto della viabilità o il sistema territoriale in modo permanente, ma restano limitate alle fasi esecutive, e si ricorda che si prevede il ripristino dei luoghi al termine della fase esecutiva, e in particolare alla eliminazione dalla superficie della

pista o area provvisoria di lavoro ogni residuo di lavorazione o materiali.

Relativamente all'occupazione del suolo, in fase esecutiva è opportuno che il cantiere occupi la minima superficie aggiuntiva rispetto a quella occupata dall'impianto. L'area di intervento presenta pendenze molto basse, in linea con quanto previsto dalle Linee guida Arpa Puglia 2013 in prossimità di doline o inghiottitoi si dovranno verificare le modalità di ubicazione degli impianti e delle opere connesse prima della fase esecutiva, in modo da non impattare su tali elementi e in generale sulla struttura morfologica.

Al termine dei lavori si prevede una fase di ripristino morfologico e vegetazionale di tutte le aree soggette a movimento terra, ripristino della viabilità pubblica e privata eventualmente utilizzata o danneggiata a seguito delle lavorazioni, a meno della viabilità di impianto necessaria all'accesso alle WTg per la manutenzione ordinaria e straordinaria in fase di esercizio.

La realizzazione delle opere in fase di cantiere implica impatti temporanei, limitati alla durata dei lavori. Si precisa che eventuali sversamenti, spandimenti accidentali, e produzione rifiuti sono da gestire ai sensi della vigente normativa.

Fase di esercizio e manutenzione

Le azioni impattanti in fase di esercizio e manutenzione su suolo e sottosuolo riguardano l'occupazione di suolo dovuta alla presenza dell'impianto, centrale e opere connesse, ma in generale solo il 2% del terreno considerato a disposizione viene occupato dalle opere in progetto. Al fine di produrre una quantità significativa di energia elettrica da fonte eolica, serve utilizzare una superficie piuttosto ampia, per distanziare gli aerogeneratori e ridurre le interferenze al minimo. Complessivamente, l'area destinata all'impianto in progetto interessa circa 15kmq, tuttavia, la superficie che viene occupata effettivamente dalle opere è circoscritta alle aree pertinenti le fondazioni delle torri, le strade, le piazzole, la stazione di trasformazione, che appunto è circa il 2% della superficie complessivamente considerata. L'uso del suolo della zona è principalmente agricolo, coltivata essenzialmente a seminativo, e nelle vicinanze non si hanno aree su cui vi è presenza di vegetazione naturale di pregio. Le fondazioni, le reti di collegamento, l'elettrodotto, sono opere interrato. Le opere a rete si sviluppano principalmente lungo le strade di collegamento, per lo più esistenti. Pertanto, l'impatto si ritiene poco significativo.

La destinazione delle aree destinate alle piazzole e alle piste di accesso si ritengono importanti ai fini della salvaguardia ambientale, in considerazione della natura antropica delle aree e della assenza di un valore di pregio floristico e vegetazionale. Anche in fase di esercizio e manutenzione c'è possibilità di sversamenti e possibili spandimenti accidentali, sversamenti al suolo degli olii derivanti dal funzionamento delle torri. In questi casi si tratta di situazioni da gestire ai sensi della normativa vigente e comunque non costituiscono la normalità. Si precisa che la zona scelta per l'impianto eolico ha già una rete viaria esistente che viene utilizzata per una buona parte della viabilità di servizio all'impianto, in modo da non

inserire nuovi elementi antropici nel territorio. Le strade esistenti devono talvolta essere adeguate al passaggio dei mezzi necessari alla manutenzione e prima alla realizzazione delle opere, ma come già specificato non si prevede di impermeabilizzare il suolo, in quanto i materiali previsti sono permeabili e compattati. Il tracciato del cavidotto segue strade destinate all'impianto o comunque viabilità esistenti. L'ubicazione delle torri è stata definita considerando anche quanto indicato dal PAI Puglia, e relative perimetrazioni per aree a pericolosità idraulica, geomorfologica e rischio frana. Sono stati valutati i compluvi presenti e progettate di conseguenza le strutture e infrastrutture necessarie al buon funzionamento e alla sicurezza dell'impianto. L'impatto su suolo e sottosuolo in fase di esercizio si considera basso e limitato alla vita utile dell'impianto.

TORRE (n.)	COLTURA	ALTRE COLTURE PRESENTI NEL BUFFER (500 m)	DIFFERENZE TRA RILIEVO E ORTOFOTO SIT PUGLIA
Wtg01	Seminativo	Olivo, vite	Nessuna
Wtg02	Seminativo	Olivo, vite	Nessuna
Wtg03	Seminativo	Olivo, vite	Nessuna
Wtg04	Seminativo, pascolo	Olivo, vite	Nessuna
Wtg05	Seminativo	Olivo, vite	È stato estirpato un vigneto di c.ca 1,8 ettari a 77 metri in direzione se dalla wtg05. È stato impiantato un vigneto di c.ca 2,4 ettari a 50 metri in direzione se dalla wtg05
Wtg06	Seminativo	Olivo, vite	Nessuna
Wtg07	Seminativo, pascolo	Olivo, vite	Nessuna
Wtg08	Incolto	Olivo, vite	Nessuna
Wtg09	Seminativo, pascolo	Olivo, vite	Nessuna
Wtg10	Seminativo, pascolo	Olivo, vite	Nessuna
Wtg 11	Incolto	Olivo, vite	Nessuna
Wtg 12	Seminativo	Olivo, vite	In prossimità della wgt 12 sono stati estirpati diversi vigneti per una superficie complessiva di c.ca 26 ettari
Wtg 13	Seminativo, pascolo	Olivo, vite	Nessuna

Tabella 11:- **Usa del suolo per WTG secondo le indicazioni in cartografia sit.puglia.it**

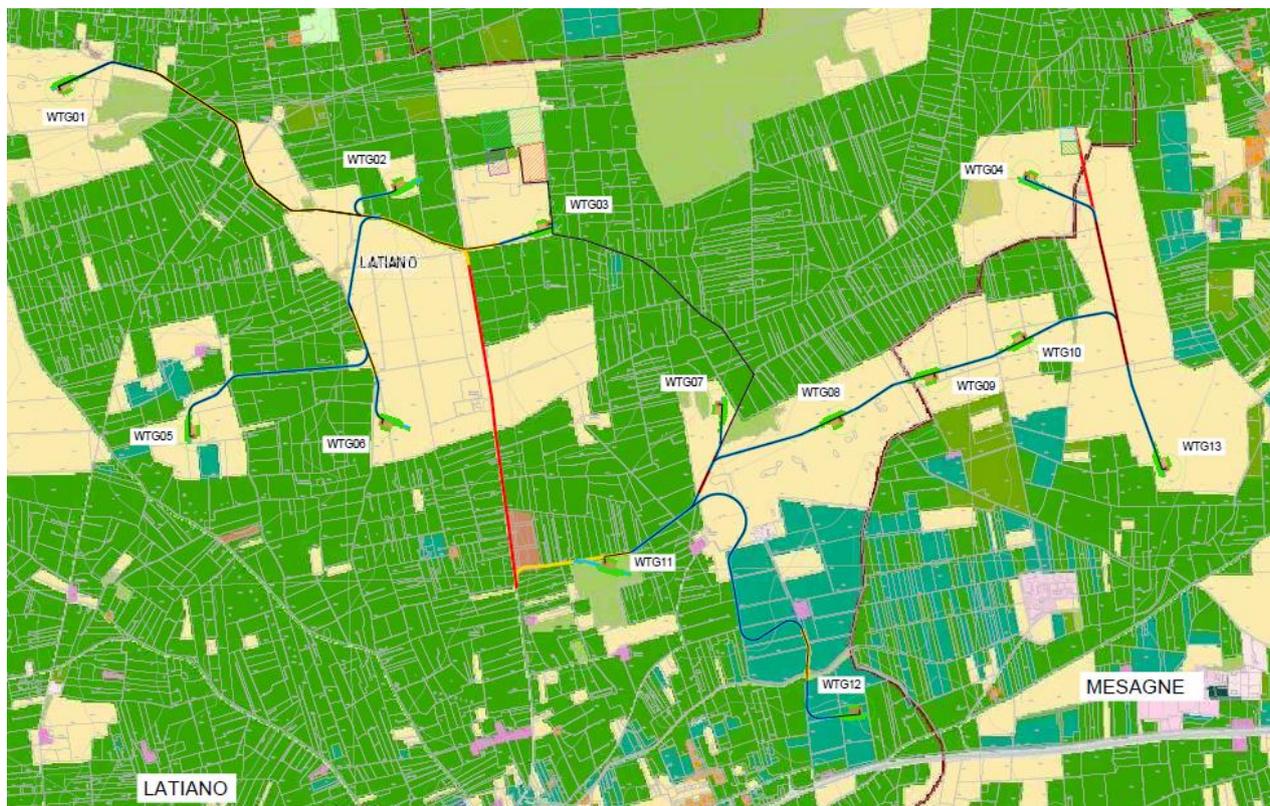


Figura 38: - Inquadramento impianto rispetto all'uso del suolo (fonte:sit.puglia.it)

- 2111 - seminativi semplici in aree non irrigue
- 221 - vigneti
- 321 - aree a pascolo naturale, praterie, incolti

Fase di dismissione

Durante la fase di dismissione della centrale eolica si prevede la disinstallazione di ogni unità produttiva e per ogni macchina si procede al disaccoppiamento e separazione dei macro componenti, che vengono distinti in riutilizzabili, riciclabili, da rottamare, da trattare, secondo normativa vigente e la natura dei materiali stessi. Liberato il territorio dalle macchine e dalle opere di fondazione secondo le norme di demolizione dei materiali edili, si procede alla rimozione delle opere elettriche da conferire agli impianti di recupero e trattamento. Le strade, le piazzole, le aree di cantiere a servizio delle torri devono essere rimosse e le aree ripristinate. Le zone interessate dai movimenti di terra e in particolare quelle riguardanti la sovrastruttura stradale con pavimentazione in stabilizzato sono da ricoprire con terreno vegetale dopo la rimozione, in modo da eseguire i dovuti ripristini.

9.3. AMBIENTE IDRICO

Fase di costruzione

L'intorno ampio della zona di intervento è caratterizzato dalla presenza di reticolo idrografico, come già descritto nel capitolo dedicato alla descrizione della componente. Sia per quanto riguarda le acque sotterranee che le acque superficiali, gli interventi in progetto non

comportano impatti irreversibili o di valore elevato. La profondità delle fondazioni non supera i 3,0 metri sotto piano campagna, e pertanto non c'è pericolo di intaccare la falda o l'acquifero sottostante, ad ogni modo si rimanda alla relazione idrogeologica allegata al progetto per eventuali approfondimenti.

Il Canale Reale, che interessa una porzione di viabilità per un attraversamento necessario per raggiungere gli aerogeneratori e le piazzole in progetto, non subisce impatti negativi in quanto si utilizza la viabilità esistente per permettere l'accesso a personale e mezzi autorizzati alle aree di impianto. Inoltre, tale attraversamento sarà realizzato tramite TOC in modo da non comportare alcuna modifica alla morfologia del reticolo idrografico, garantendo allo stesso tempo un ampio margine di sicurezza idraulica sia nei confronti dei deflussi superficiali che di quelli (eventuali) sotterranei (cfr. relazione idraulica di progetto).

Non si prevedono opere di impermeabilizzazione del terreno, le piste e le piazzole, i rilevati sono da realizzarsi con materiale permeabile compattato che non limita il regolare deflusso delle acque, e non si prevede la realizzazione di opere di raccolta, trattamento e scarico di acque superficiali a meno che non ne sorga la necessità. Si precisa pertanto che la protezione della falda superficiale dal rischio di rilascio di carburanti, lubrificanti e idrocarburi in genere nelle aree di cantiere sarà garantita con accorgimenti da mettere in opera in caso di contaminazione accidentale del terreno o delle acque con idrocarburi ed altre sostanze inquinanti; si rimanda al paragrafo dedicato alle mitigazioni per eventuali approfondimenti.

Relativamente all'idrologia superficiale quindi le modalità di svolgimento non prevedono interferenze importanti con il reticolo idrografico superficiale, in quanto non si prevedono profonde modificazioni rispetto allo stato attuale.

Nel corso delle attività di cantiere possono originarsi acque reflue industriali e acque prodotte dai servizi allestiti in campo, assimilabili ad acque reflue domestiche, che sono da gestire come indicato nel capitolo dedicato alla gestione rifiuti della presente relazione.

In fase esecutiva c'è l'eventualità di possibili spandimenti accidentali, legati a sversamenti al suolo di prodotti inquinanti, prodotti da macchinari e mezzi impiegati nelle attività, tali situazioni saranno gestite secondo normativa vigente e non costituiscono la normalità.

Fase di esercizio e manutenzione

La centrale eolica non prevede nessun tipo di effluente liquido, quindi il rischio di inquinamento delle acque superficiali o sotterranee risulta nullo. L'eventuale impatto negativo connesso a possibili spandimenti è legato a eventi accidentali che non costituiscono la normalità e che devono essere gestiti secondo normativa vigente. Sversamenti al suolo di olii derivanti dal funzionamento delle torri come gli olii per lubrificazione di moltiplicatore di giri, olii presenti nei trasformatori, o altri, possono essere situazioni accidentali da gestire in loco.

Fase di dismissione

In fase di dismissione le risorse idriche superficiali o sotterranee non possono subire impatti negativi, non si prevedono interferenze in quanto l'unico elemento idrico che viene coinvolto nella realizzazione delle opere è il Canale Reale. Come già esplicitato si prevede infatti di

utilizzare l'attraversamento esistente per la viabilità di servizio e pertanto lo stato di fatto non sarà alterato. I maggiori effetti sull'ambiente idrico si hanno in fase di costruzione e dismissione, in quanto in fase di esercizio e manutenzione si possono considerare nulli o trascurabili, a meno di eventi accidentali. Non si prevedono modificazioni all'assetto idraulico dell'area.

9.4. Flora, fauna ed ecosistemi

Fase di costruzione

In fase di cantiere le attività che possono generare impatti sulla vegetazione e sugli ecosistemi consistono principalmente in:

- Realizzazione fondazioni degli aerogeneratori
- Realizzazione piazzole degli aerogeneratori
- Realizzazione piazzole di assemblaggio
- Adeguamento tratti di viabilità esistente o realizzazione di nuovi tratti di strade
- Realizzazione di trincee per il passaggio dei cavidotti

Gli impatti prodotti in fase di cantiere alla componente vegetazionale e faunistica possono derivare da svariate attività.

Nel complesso i movimenti di terra, la variazione dell'ambiente dovuta al rumore, il sollevamento polveri seppur localizzato e controllato, le vibrazioni generate dai mezzi possono comportare un allontanamento temporaneo della fauna, in particolare di quella terrestre. L'occupazione del territorio infatti può avere potenziali effetti negativi tuttavia lievi e reversibili in quanto correlati alle attività di durata pari ai lavori esecutivi. La mammalofauna stanziale viene maggiormente impattata durante la fase di cantiere. Il disturbo dovuto ai mezzi meccanici utilizzati è assimilabile a quello delle macchine operatrici agricole, e l'attuale situazione degli ecosistemi non è condizionata dalla fase di cantiere, limitata nello spazio alle aree temporanee per i lavori in zone contigue all'impianto in progetto.

Dal punto di vista vegetazionale, le fasi legate alle attività di scavo e movimentazione terra, nonché tagli e pulitura della vegetazione esistente, possono comportare una riduzione lieve delle specie presenti, che tuttavia non costituiscono elementi di pregio dal punto di vista vegetazionale. L'emissione di polveri può comportare effetti temporanei ai processi di fotosintesi a causa delle sostanze che possono depositarsi sul fogliame della vegetazione esistente. Pertanto le principali azioni che in fase di costruzione possono alterare la componente vegetazionale ambientale sono l'asportazione della copertura vegetale, l'emissione di gas combustibili causati dal traffico indotto e mezzi in opera, e il sollevamento polveri derivanti da operazioni di scavo e movimentazione terra e mezzi in cantiere. Gli effetti dell'impatto sono circoscritti alle porzioni di territorio occupato dai mezzi, dagli impianti, dalle aree di stoccaggio del materiale, dalle aree di lavoro. La viabilità di cantiere e le piazzole temporanee, al termine dei lavori vengono dismesse e le aree ripristinate, in modo da ridurre

l'impatto con l'elemento vegetale. Si precisa inoltre che per la fase esecutiva, e anche per la successiva fase di esercizio, non si prevedono rischi di erosione causati da impermeabilizzazione delle strade di servizio e costruzione dell'impianto, in quanto le strade e le piazzole sono da realizzarsi con materiale permeabile compattato. In fase di cantiere le interferenze dovute ai lavori di installazione sono particolarmente negative se questi sono effettuati durante il periodo di maggiore sviluppo vegetativo delle piante e riproduttivo degli animali con conseguenti ripercussioni sulla normale dinamica di popolazione di alcune specie vulnerabili.

Fase di esercizio e manutenzione

L'intervento non sottrae habitat naturali ma solo una minima superficie agricola.

L'energia eolica produce impatti in primo luogo sull'avifauna, oltre che su piccoli mammiferi, infatti l'impatto sulla fauna è quello che assume maggiore rilevanza e in realtà tutte le fasi (realizzazione, esercizio, dismissione) possono generare effetti sulla componente. Su avifauna e mammiferi chiroterti l'impatto di un impianto eolico è diretto, per esempio dovuto alla collisione degli animali con parti dell'impianto, mentre l'impatto di tipo indiretto, è dovuto al disturbo e alla modificazione o perdita di habitat. La fauna stanziale si abitua nella quasi totalità dei casi al rumore e ai movimenti, specie se ripetitivi. Le classi di animali che possono subire maggiore disturbo sono quindi i chiroterti, i rapaci notturni e diurni, gli uccelli migratori e svernanti, e anche se in misura minore i mammiferi. Uccelli e chiroterti rischiano impatto in fase di esercizio, sussiste infatti il rischio di collisione con le pale eoliche e anche morte.

In relazione agli impatti sulla vegetazione, l'impianto eolico comporta di fatto una occupazione di suolo minima legata alla presenza delle piazzole degli aerogeneratori e alla viabilità, in parte già esistente. La parte di territorio che resta libera dalle strutture può essere utilizzata per scopi agronomici, e lo sviluppo del collegamento elettrico, interrato, non comporta impatti sulla vegetazione esistente. La perdita di manto vegetale è limitata all'occupazione di superfici nelle zone fisicamente occupate dagli elementi del parco eolico. In fase di esercizio le attività di controllo e manutenzione sono da svolgere utilizzando la viabilità di servizio all'impianto, e le piazzole pertanto senza intaccare la vegetazione presente.

Relativamente alle possibili interferenze fra la rotta migratoria adriatica e l'impianto in esame, la torre più vicina alla fascia individuata per la direttrice dell'avifauna (WTG 04) dista circa 50 km, distanza che garantisce l'assenza di interazioni dirette con la rotta stessa.

In fase di esercizio, gli aerogeneratori creano un campo di flusso perturbato massimo all'apice del rotore (200 metri di altezza massima) e l'effetto del flusso si avverte fino a circa 0,7 raggi dall'apice della pala. Gli uccelli evitano i campi di flusso perturbato, in quanto il loro volo può esserne impedito, e all'altezza di 200 metri si interagisce con le quote di volo dei rapaci e dei veleggiatori in genere.

La presenza del rotore e del flusso di campo perturbato quando l'impianto è in funzione costituiscono un ostacolo significativo al volo degli uccelli, e nel primo periodo di esistenza

dell'impianto si può prevedere un livello di pericolo di collisione più elevato rispetto al medio lungo periodo in riferimento alla vita utile dell'impianto stesso.

Il rischio di collisione può dipendere da numerosi fattori, tra cui:

- Localizzazione dell'impianto
- Disposizione degli aerogeneratori
- Inter distanza tra le macchine
- Altezza dal suolo dei rotori
- Rapporti con rotte migratorie, corridoi ecologici, direttrici di spostamento locale.

Si ritiene quindi ragionevole pensare che la presenza dell'impianto potrebbe innalzare il livello del rischio di collisione, mentre il rischio di abbandono del territorio area vasta da parte di alcune specie più sensibili rimane piuttosto basso. Nei confronti della biodiversità di area vasta, l'impianto non presenta interazioni dirette, ma è presumibile che, soprattutto a livello locale, la presenza delle torri comporti una serie di interazioni con specie particolarmente esigenti e, soprattutto, con le direttrici di spostamento per le quali può costituire un ostacolo.

Si precisa che sono escluse dall'area di intervento le aree sottoposte a regime di tutela, quali aree protette nazionali e regionali, siti 2000, aree IBA, aree Ramsar, Zone Umide e aree di pregio, e che si rimanda alle analisi più approfondite riportate nella relazione specialistica dedicata agli impatti sull'avifauna per eventuali approfondimenti.

Relativamente all'interferenza con Zona di Ripopolamento e Cattura ai sensi del vigente Piano Faunistico Venatorio 2009-2014, con proposta di Oasi di protezione per il nuovo Piano, si evidenzia che lo stato vigente della pianificazione territoriale non indica l'area come Oasi di protezione, e pertanto non si ritiene che l'area perimetrata sia da intendersi come area protetta. Per quanto riguarda l'analisi di dettaglio si rimanda alla relazione specialistica allegata al progetto.

Agli impatti su flora e fauna possono essere correlate conseguenze generali sugli ecosistemi. Le unità ecosistemiche del territorio sono costituite principalmente dal Canale Reale e da alcune formazioni arbustive presenti nell'intorno. Tuttavia tali elementi non risultano intaccati dall'impianto, in quanto vengono interessati solo con la viabilità esistente da utilizzarsi e adeguare per l'impianto in progetto.

Relativamente alle aree percorse dal fuoco, dal Piano Faunistico Venatorio non risultano perimetrare aree segnalate nell'area di intervento.

In fase di esercizio è opportuno eseguire la rimessa in ripristino della vegetazione eliminata in fase di cantiere e restituzione alle condizioni iniziali delle aree interessate dall'opera non più necessarie alla fase di esercizio.

Fase di dismissione

Gli impatti producibili in fase di dismissione sono fortemente legati alla progettazione dell'impianto e alla situazione iniziale del sito, sono riconducibili a quanto analizzato per la fase di realizzazione, e in aggiunta si prevede il ripristino delle superfici occupate con compattazione e livellamento dello strato superficiale di terreno, oltre al ripristino della

struttura vegetazionale del luogo e il recupero delle colture agrarie locali. Non risultano possibili particolari problematiche legate al ripristino post operam, si evidenzia infatti che si rende necessario il ripristino vegetazionale dello stato dei luoghi.

Gli impatti quindi sulla componente floro faunistica in fase di dismissione sono assimilabili a quelli analizzati in fase realizzativa.

Sulla fauna soprattutto avifauna e mammiferi chiroterteri si possono distinguere due tipi di impatto:

- Diretto (dovuto alla collisione degli animali con parti dell'impianto)
- Indiretto (dovuto alla modificazione o perdita di siti alimentare e riproduttivi e al disturbo o allontanamento determinato dalla realizzazione degli impianti e dall'aumento generalizzato della pressione antropica).

Agli impatti su flora e fauna possono essere legate conseguenze sugli ecosistemi in termini di riduzione della biodiversità, introduzione di specie alloctone e perdita di habitat d pregio.

Tali impatti vengono analizzati sia in fase di realizzazione che di esercizio e dismissione. Tra gli impatti potenziali ed eventualmente irreversibili, dovuti all'inserimento dell'impianto eolico nel territorio, si evidenziano i seguenti:

- Modifica della compagine dovuta alle operazioni di scortico del manto preesistente per la costruzione di trincee e fondamenta;
- Perdita di esemplari di specie di flora minacciata, contenuta in liste rosse;
- Frammentazione o sottrazione di habitat naturali (es. Boschi, macchie, garighe, pseudosteppa), già compresi in aree protette o su cui attualmente non vigono norme di salvaguardia, ossia non inclusi nella rete ecologica regionale (aree protette, siti natura 2000, zone Ramsar);
- Sottrazione di colture agricole di pregio o di singoli alberi (espianto di frutteti, oliveti secolari, vigneti tradizionali, ecc.);
- Trasformazione permanente del sito per mancata dismissione degli impianti e mancato ripristino dello stato dei luoghi.

Al fine di far emergere l'eventuale presenza nell'area di elementi floro faunistici rilevanti, è stato eseguito un apposito studio, allegato al progetto.

9.5. IMPATTI ACUSTICI

Fase di costruzione e di dismissione

Durante la fase di costruzione l'alterazione del campo sonoro esistente è dovuta ai mezzi adibiti al trasporto delle principali componenti l'aerogeneratore (torre e navicella) nonché ai macchinari impiegati per la realizzazione dell'impianto. Considerato che le attività cantieristiche hanno una durata temporanea e che le stesse si svolgeranno esclusivamente durante le ore diurne, esse non causeranno effetti dannosi all'uomo o all'ambiente circostante.

Nel caso in questione, in relazione alla localizzazione del cantiere esterno a centri abitati, non

si riscontrano recettori sensibili per i quali le emissioni sonore dei macchinari, delle attrezzature e delle relative lavorazioni possano costituire un fattore di impatto rilevante.

In fase di costruzione e dismissione, e quindi in generale nelle fasi esecutive, l'impatto acustico è assimilabile a una attività agricola, in quanto non si prevedono mezzi particolarmente rumorosi, diversi da quelli di un normale cantiere. Durante le fasi esecutive, il rumore potrebbe allontanare temporaneamente la fauna stanziale, ma tale impatto è temporaneo e reversibile. Non si prevedono disturbi alla quiete pubblica. Ad ogni buon fine comunque, potranno adottarsi opportuni interventi di mitigazione delle emissioni in cantiere, sia di tipo logistico/organizzativo sia di tipo tecnico/costruttivo. Fra i primi, accorgimenti finalizzati ad evitare la sovrapposizione di lavorazioni caratterizzate da emissioni significative; adozione di tecniche di lavorazione meno impattanti eseguendo le lavorazioni più impattanti in orari di minor disturbo.

Per quanto riguarda poi il rumore indotto dal transito dei mezzi pesanti impiegati nella fase di realizzazione dell'impianto, occorre considerare il traffico di mezzi pesanti connesso con la movimentazione dei materiali rinvenuti dagli scavi, le caratteristiche geometriche e di servizio della infrastruttura stradale interessata in termini di emissione acustica e la eventuale influenza sul clima acustico esistente.

Nel caso specifico oggetto di valutazione, considerato che l'impiego dei mezzi in cantiere nella movimentazione del materiale rinveniente dagli scavi determina sulle strade interessate un incremento del flusso veicolare pesante non superiore all'1%, il modesto aumento del Livello Medio di Emissione diurno ottenuto in corrispondenza delle medesime sorgenti sonore stradali risulta comunque compatibile con il rispetto dei valori limite di immissione del rumore stradale in corrispondenza dei recettori in posizione più prossima al confine stradale.

In definitiva, per quanto riguarda l'analisi di impatto acustico producibile in fase di cantiere in rapporto al rumore indotto dal transito di mezzi pesanti impiegati nella fase di realizzazione dell'impianto, si può riferire che il traffico di mezzi pesanti connesso con la movimentazione dei materiali rinvenuti dagli scavi, non influenzando il clima acustico esistente, può ritenersi attività ad impatto acustico poco significativo

Fase di esercizio e manutenzione

Nel caso particolare dell'aerogeneratore Siemens Gamesa SG 6.0-170/6MW, il rumore dei macchinari è particolarmente contenuto e perciò trascurabile rispetto al rumore aerodinamico, che è provocato principalmente dallo strato limite del flusso attorno al profilo alare della pala.

Per ciò che concerne la distribuzione nello spazio del suono si può prevedere che, generalmente, il campo sonoro generato dalla turbina eolica non sia uniforme in tutte le direzioni. È infatti prevedibile che in alcune direzioni il livello sonoro risulti più elevato, dal momento che la componente aerodinamica del rumore dipende dalla direzione del vento (poiché legata allo sviluppo delle scie ed al piano di rotazione dell'elica), mentre quella dovuta

alle vibrazioni meccaniche ha generalmente una componente uniforme nelle diverse direzioni. Rispetto alla distribuzione spettrale del rumore si possono prevedere alcune caratteristiche:

- la frequenza minima significativa è proporzionale al numero di pale ed alla velocità angolare dell'elica;
- possono esistere toni puri (un tono puro è un suono la cui onda di pressione è perfettamente sinusoidale e costituita da un'unica frequenza), poiché la turbina eolica, collegata in parallelo alla rete elettrica, ha una velocità angolare costante proporzionale alla frequenza della corrente alternata (50 Hz);
- il rumore più strettamente connesso con la turbolenza delle scie aerodinamiche ha una distribuzione continua su un ampio campo di frequenze.

La turbina Siemens Gamesa SG 6.0-170/6MW (utilizzata nell'impianto eolico Latiano) è una macchina con rotore tripala e diametro di 170 m.

Si è provveduto a calcolare il livello di rumore e il relativo impatto prodotto in fase di esercizio dell'impianto, e si rimanda alla relazione specialistica per approfondimenti. Dallo studio eseguito si deduce che, in funzione della direttività della sorgente, dell'assorbimento dell'energia sonora da parte dell'aria, dell'attenuazione da parte del suolo, della rifrazione dovuta al vento e ai gradienti di temperatura, l'effetto di varie barriere e ostacoli, e l'assorbimento da parte di aree urbane e vegetazionali presenti, l'impatto acustico è accettabile.

9.6. IMPATTO ELETTROMAGNETICO

L'impatto elettromagnetico è stato considerato a seguito delle verifiche eseguite con apposito studio specialistico allegato al progetto e a cui si rimanda per eventuali approfondimenti.

Per ciascuna sezione di cavo utilizzata, si è calcolato, a scopo cautelativo, il campo magnetico generato considerando il massimo valore possibile di corrente in esso circolante.

La distribuzione del campo magnetico prodotto dalle linee in questione, calcolata con i dati di ingresso precedentemente presentati, è riportata nelle figure seguenti. È rappresentata la sezione del terreno in cui sono visibili le linee ad un'altezza standard e sono riportate altresì le linee "equicampo" per i seguenti valori di induzione magnetica (in valore efficace):

- 1 μ T
- 3 μ T

Si precisa che, per quanto concerne la definizione delle DPA (Distanza di Prima Approssimazione) per le linee in questione, la profondità di posa dei conduttori risulta influente, in quanto per definizione le DPA rappresentano la proiezione in pianta sul livello del suolo, della distanza dal centro linea che garantisce che ogni punto, la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più della DPA, si trovi all'esterno delle fasce di rispetto.

Obiettivo del DPCM 08/07/03, attuativo della L. 36/01, è la tutela della popolazione dagli effetti a lungo termine dei campi elettromagnetici prodotti dagli elettrodotti. Tali

provvedimenti prevedono limiti particolarmente restrittivi per il campo magnetico nelle "aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere".

In particolare, nei suddetti ambienti di vita, non deve essere superato:

- il limite di 10 μT (valore di attenzione) in ogni caso;
- il limite di 3 μT (obiettivo di qualità) nella progettazione di nuovi elettrodotti e di nuovi insediamenti vicino a elettrodotti esistenti.

Nel caso specifico le linee in esame interessano anche aree abitate che rientrano tra i casi indicati dal DPCM 08/07/03, per cui verranno valutate la fascia di rispetto e la DPA relative alle linee stesse. In particolare, si valuterà la distribuzione del campo magnetico con riferimento all'obiettivo di qualità di 3 μT richiesto in occasione della realizzazione di nuovi elettrodotti. I luoghi tutelati sopra elencati non devono rientrare all'interno della DPA. La definizione delle DPA permette di individuare le fasce di rispetto al suolo (corridoio) indipendentemente dall'altezza/profondità di posa dei conduttori. Nel caso in esame non sono stati individuati possibili recettori sensibili.

Di seguito si rappresenta in modo schematico tutta la distribuzione dei circuiti di media tensione all'interno del parco eolico e tra quest'ultimo e la sottostazione di elevazione 150/30 kV d'utente.

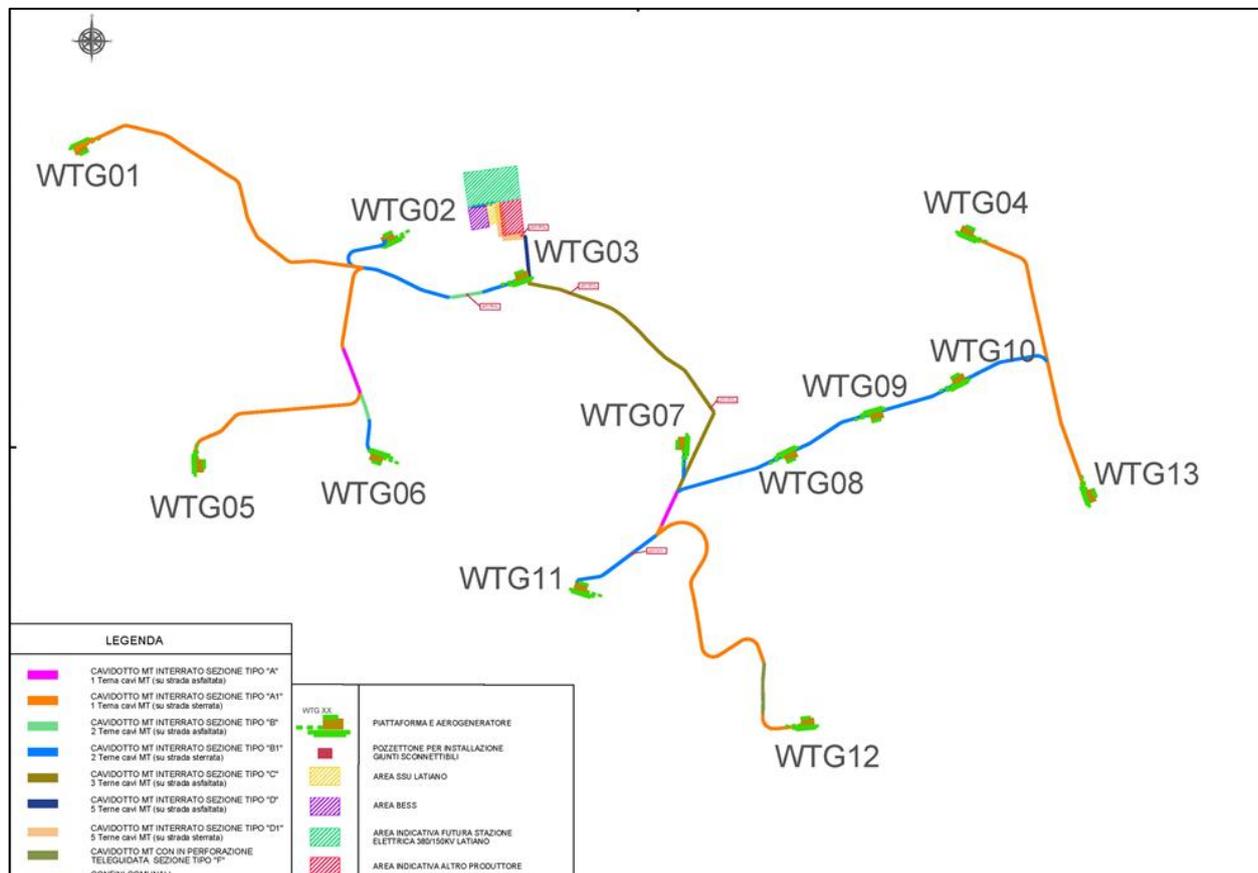


Figura 39 - Caratteristiche cavi MT interno parco

In riferimento a ciascuna tratta di interconnessione tra le WTG interne al parco e la sottostazione utente, si sono calcolati i risultati ottenuti in merito alla produzione del campo elettromagnetico da parte dei cavi percorsi da corrente alternata in media tensione.

Per tutti i tratti sono state considerate le condizioni peggiori, sia in termini di numero di terne nello scavo, che di corrente circolante negli stessi.

Tralasciando i singoli calcoli, per i quali si rimanda alla citata relazione, si evidenzia che per ciascuna sezione di cavo utilizzata, si è calcolato, a scopo cautelativo, il campo magnetico generato considerando il massimo valore possibile di corrente in esso circolante. I calcoli hanno evidenziato come il valore del campo elettromagnetico nelle varie tratte considerate nell'intorno dei cavidotti indica che bisogna considerare la fascia di rispetto calcolata applicando le restrizioni previste dal D.P.C.M 8 Luglio 2003.

Lo studio ha evidenziato che il campo elettrico e magnetico all'esterno dell'area della Stazione, nelle immediate vicinanze della recinzione, risulta al di sotto del valore corrispondente all'obiettivo di qualità stabilito dal DPCM 08/07/2003, decrescendo all'aumentare della distanza dalla recinzione.

Lo studio ha evidenziato inoltre che valori più elevati di campo magnetico, calcolato ad un metro dal suolo, si trovano all'interno dell'area della stazione elettrica AT, in prossimità del trasformatore elevatore, rimanendo abbondantemente al di sotto del limite di esposizione di 100 μ T fissato dal decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (DPCM) dell'8 Luglio 2003. Considerato che all'interno di tale area non è prevista la presenza di persone per più di 4 ore al giorno e che l'impianto è delimitato da una recinzione che impedisce l'ingresso di personale non autorizzato, la situazione ipotizzata risulta nel complesso compatibile con la salvaguardia della salute pubblica.

Con riferimento al rischio di esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete connessi al funzionamento ed all'esercizio dell'impianto, si può riferire, che in base alla normativa di riferimento attuale, i valori limite di esposizione sono in ogni caso rispettati sia per i campi magnetici sia per i campi elettrici.

Dalle simulazioni effettuate, è emerso in generale che, nella situazione post operam, nel corridoio di indagine, la popolazione è esposta a livelli di campo compatibili con i limiti vigenti, sia per le posizioni più prossime alla infrastruttura elettrica sia per le posizioni più distanti. Con le considerazioni e le valutazioni esposte e con le tolleranze attribuibili al modello di calcolo adottato si può ritenere che la situazione connessa alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto eolico in progetto, nelle condizioni ipotizzate, risulta nel complesso compatibile con i limiti di legge e con la salvaguardia della salute pubblica.

Si precisa che in fase di esercizio dell'impianto eolico saranno previste tutte le opportune misure in campo per la verifica del campo elettromagnetico in accordo alla normativa vigente in materia.

9.7. IMPATTO LUMINOSO

Fase di installazione e dismissione:

- Illuminazione non continuativa dell'area logistica di cantiere

Le lavorazioni previste per la realizzazione dell'impianto sono da realizzarsi in fascia giornaliera più ampia possibile, non sono previste lavorazioni da svolgere con illuminazione artificiale. L'area logistica di cantiere deve essere dotata di sistemi di illuminazione non continuativa, o munita di sensori di presenza, in caso di accesso da parte del personale autorizzato in orari serali o notturni.

Fase di esercizio:

- Dispositivi luminosi per la segnalazione di ostacoli posti sugli aerogeneratori;

- Illuminazione crepuscolare della sottostazione elettrica;

- Illuminazione delle porte di accesso agli aerogeneratori mediante fotocellula per il rilevamento della presenza di un operatore.

L'impianto non necessita di impianti di illuminazione in fase di esercizio. La sommità degli aerogeneratori deve essere munita di elementi illuminanti per la segnalazione al volo notturna, con luci flash industriali, sincronizzati, ricevitore GPS e crepuscolare integrato, conforme alle norme ICAO come da prescrizioni ENAC. Le luci comunicano mediante sensori integrati, grazie al modulo radio integrato nella luce che consente la sincronizzazione e regolazione notte/giorno, oltre al controllo dell'intensità luminosa secondo le misurazioni di visibilità. Anche le porte degli aerogeneratori sono dotate di un sistema di illuminazione con fotocellula da attivarsi in caso di accesso da parte del personale autorizzato.

La sottostazione deve essere illuminata con un impianto di illuminazione esterna crepuscolare e un impianto di illuminazione con accensione manuale, in caso di manutenzione, con lampade al sodio ad alta pressione, schermati verso l'alto per fare in modo che il flusso emesso sopra l'orizzonte sia pari a zero, conformemente a quanto previsto dalla L.R. 15/2005 e R.R. 13/2006, certificati espressamente dal costruttore come idonei alla installazione e/o all'uso nell'ambito del territorio regionale.

Fase di manutenzione:

- Illuminazione notturna temporanea delle aree di impianto soggette a manutenzione;

- Impianto di illuminazione di lavoro con accensione manuale.

L'illuminazione per la fase di manutenzione risulta necessaria in caso di interventi notturni, si prevede infatti l'utilizzo di torri faro portatili a led ad alta efficienza. In caso di manutenzione notturna della sottostazione elettrica, all'interno della stessa è previsto un impianto di illuminazione di lavoro con accensione manuale da quadro servizi ausiliari, con lampade al sodio ad alta pressione, schermati verso l'alto.

Relativamente alla normativa regionale e allo stato di fatto della zona di intervento, si è provveduto a verificare la presenza di eventuali osservatori, professionali e non professionali, a una distanza pari o inferiore rispettivamente a 30km o 15km rispetto al sito di intervento.

L'area di intervento, considerando gli aerogeneratori più esterni, dista circa:

- 25 Km Dall'osservatorio Didattico Astronomico Uggiano Montefusco
- 13 Km Dall' Osservatorio Astronomico ALPHARD MPC K 82

Nel caso in esame tuttavia si ricade nei casi in deroga previsti dalla norma, ossia ai sensi del R.R. 13/2006 art. 9 le deroghe sono previste per *'k) porti, aeroporti, strutture militari e civili; limitatamente agli impianti e ai dispositivi di segnalazione strettamente necessari a garantire la sicurezza della navigazione marittima e aerea'*. La stessa deroga viene ripresa all'art. 6 della precedente L.R. 15/2005, e si aggiunge il caso di *impianti con funzionamento inferiore a 250 ore/anno, nonché impianti di uso saltuario ed eccezionale, purché destinati a impieghi di protezione, sicurezza, o per interventi di emergenza*, come il caso in esame, non soggetti a quanto previsto dall'art. 5 (Requisiti tecnici e modalità d'impiego degli impianti di illuminazione) della L.R. 15/2006.

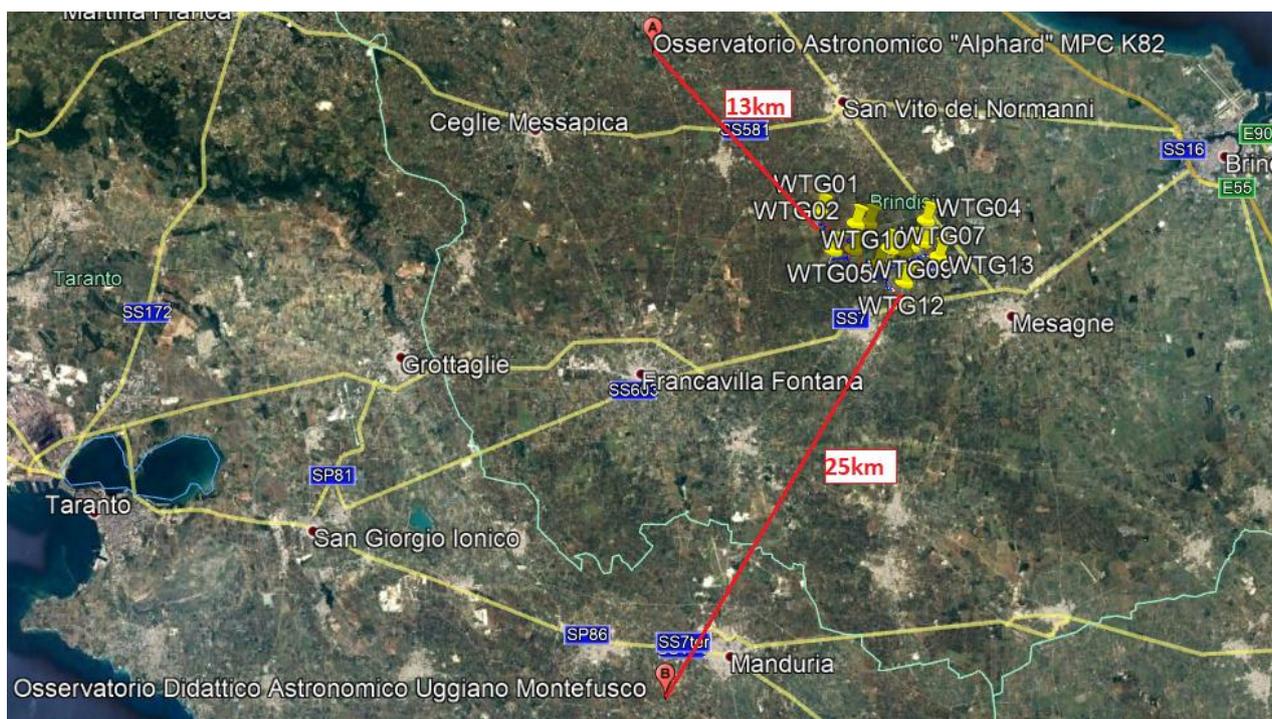


Figura 40 - Osservatori astronomici nell'intorno dell'area di progetto per l'impianto eolico in progetto

Relativamente alle interferenze con le aree protette, attualmente l'impianto non risulta ricadere all'interno dei confini di parchi naturali e aree protette attualmente istituite. In caso si ricada in zona di particolare protezione dall'inquinamento luminoso avente estensione pari ai confini delle aree naturali protette, si adottano analoghi provvedimenti a quelli delle fasce di rispetto degli osservatori astronomici e siti osservativi.

Gli elementi dell'impianto eolico devono essere visibili in quanto possono costituire ostacolo alla navigazione aerea, le parti dell'impianto che possono determinare tali ostacoli sono gli aerogeneratori, quindi la torre e le pale con l'organo rotante. Questi elementi, per motivi di sicurezza, devono essere visibili in particolare durante la notte, per non essere ostacolo alla

navigazione aerea, mediante apposito impianto di illuminazione. Le cosiddette luci di segnalazione possono essere luci di ingombro o luci di pericolo. L'attivazione, il monitoraggio e l'alimentazione di emergenza sono da realizzarsi in una cabina apposita, e le macchine e le attrezzature esterne si limitano al sensore per il controllo della luce diurna e alle lampade stesse. Il quadro di controllo del sistema di luci di segnalazione di trova nella navicella.

Il rispetto dei criteri progettuali previsti in materia di impatto luminoso associato all'impianto consente di esprimere le seguenti considerazioni:

- Gli effetti sulla flora, indotte principalmente da fonti luminose che funzionano continuamente inducendo disfunzioni nelle piante dovute alla percezione non naturale del giorno e della notte, saranno non significative.
- Gli effetti sulla fauna saranno non rilevanti, minimizzati mediante l'utilizzo di lampade al sodio ad alta pressione a basso impatto sui chiropteri e sulle componenti delle biocenosi.
- Gli effetti provocati dai sistemi di illuminazione sulla percezione dell'ambiente saranno trascurabili.

Gli effetti relativi all'inquinamento luminoso e in particolare all'illuminazione necessaria per motivi di sicurezza, sono da intendersi applicabili per la sola fase di esercizio, in quanto in fase esecutiva le attività sono da svolgersi prevalentemente in orari diurni salvo eventuali emergenze o necessità non previste.

9.8. ANALISI DELLA SENSIBILITÀ STORICO ARCHEOLOGICA DELL'AREA

L'analisi delle criticità evidenziate dal presente studio ha permesso di delineare un quadro abbastanza chiaro della situazione all'interno delle aree interessate dal progetto.

I risultati del presente lavoro sembrano suggerire una valutazione di potenziale archeologico ALTO, con un rischio per le opere da realizzare che può essere valutato come ALTO o MEDIO, in base alla distanza degli interventi dalle segnalazioni bibliografiche descritte nella relazione viarch. Per la restante parte del cavidotto, dove non si segnalano rinvenimenti archeologici né durante le operazioni di ricognizione né in bibliografia, si può suggerire un rischio BASSO anche se molte delle particelle analizzate durante questa indagine presentavano una visibilità archeologica bassa o nulla e in alcuni casi sono risultate inaccessibili (cfr. *Tavola della vegetazione e della visibilità*, TAV. 4).

9.9. IMPATTI SUL PAESAGGIO

Fase di costruzione e di dismissione

L'impatto visivo e paesaggistico in fase di cantiere è di carattere temporaneo, di durata limitata alla durata dei lavori. Durante la fase di dismissione gli impatti visivo paesaggistici sono assimilabili alla fase realizzativa, con la differenza che al termine si prevedono i ripristini dell'area per il ritorno delle condizioni ante opera.

Le fasi esecutive interessano alcune componenti ambientali, relative in particolare alla struttura geomorfologica del territorio, ma anche visivo percettiva e culturale insediativa.

Premesso che il progetto è completo di studi geologici e idraulici, per quanto riguarda gli ulteriori contesti ed eventualmente i beni paesaggistici interessati dalle opere in progetto, si evince la presenza di doline e masserie che spesso risultano a poca distanza dagli aerogeneratori, che tuttavia non intercettano fisicamente i vincoli.

Nel caso delle masserie, si rimanda alle foto simulazioni allegate al progetto e discusse nel capitolo dedicato agli impatti cumulativi per le risultanze dello studio, e si evidenzia che si è provveduto all'inserimento degli aerogeneratori nel territorio individuando la zona regionale poco interessata tutto sommato da vincoli paesaggistici, rispetto ad altre aree regionali.

Relativamente alla zona di impianto nei pressi del Canale Reale, posto che le opere in progetto non interferiscono con i 150 metri di tutela del corso d'acqua, è evidente che le pale risultano visibili dal bene paesaggistico citato.

Nell'area risultano inoltre elementi quali formazioni arbustive in evoluzione naturale. Tali aree sono presenti soprattutto nei pressi della viabilità di impianto, in particolare si tratta di strade esistenti che potranno essere adeguate alle necessità finalizzate alla realizzazione delle opere. Le formazioni arbustive presenti restano tutelate in quanto non si rende necessario provvedere alla modifica di tali elementi.

Relativamente alle aree di interesse archeologico, posto che i lavori necessitano del parere della soprintendenza archeologica e di relativa supervisione lavori, si precisa che non si prevedono interferenze fisiche in fase realizzative relativamente ad attività di scotico o scavo con tali aree.

Fase di esercizio e manutenzione

Per quanto riguarda l'analisi degli impatti visivi e paesaggistici durante la vita utile dell'impianto, si è provveduto ad eseguire una analisi a diverse scale di studio (vasta, intermedia e di dettaglio). Oltre alla valutazione relativa al modo in cui l'impianto viene percepito all'interno del bacino visivo, si provvede anche all'analisi degli impatti cumulativi dovuti alla compresenza di più impianti, alla co-visibilità, agli effetti sequenziali, alla reiterazione. Dai fotoinserti eseguiti, si evince che in base al punto di vista, in considerazione dell'atmosfera e degli elementi che ostacolano la visuale, l'impatto visivo dell'impianto in fase di esercizio è variabile. Si rimanda al paragrafo Fotosimulazioni, relativo all'analisi degli impatti visivo cumulativi, per approfondire l'analisi.

9.10. ASPETTI SOCIO ECONOMICI

La fase di realizzazione del parco eolico comporta la creazione di posti di lavoro nel territorio interessato dalle opere in progetto, a livello regionale, evitando seppur temporaneamente il fenomeno di emigrazione verso regioni con migliori prospettive lavorative. La realizzazione del parco eolico favorisce l'incremento dell'indotto sia per la fase di realizzazione in termini di manovalanza e servizi, sia in ambito di approvvigionamento materiali. Il settore dei servizi potrebbe beneficiare di un incremento di domanda, sia per quanto riguarda le strutture ricettive sia per quanto riguarda le attività commerciali, in quanto i lavoratori dovranno

spostarsi in zona per operare. Per quanto riguarda le attività dell'area di interesse, l'uso del suolo è fondamentalmente agricolo, le aree ricadono in zone adibite per lo più a seminativo, e la costruzione dell'impianto comporta modeste limitazioni in fase di esercizio, in quanto la superficie occupata dalle piazzole non impedisce l'utilizzo della restante superficie intorno, che potrà essere fruibile sia in termini di coltivazione agricola sia per eventuali attività venatorie o escursionistiche. Nel complesso l'impatto socio economico risulta positivo. Come già evidenziato, il traffico veicolare potrebbe subire aumenti dovuti alla circolazione dei mezzi d'opera per il trasporto materiali, e per eventuali interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria, comunque limitati nel tempo e nello spazio.

9.11. SALUTE PUBBLICA

Relativamente alla Salute Pubblica si considera l'impatto acustico, rumore, vibrazioni, radiazioni elettromagnetiche, rischio gittata e inquinamento luminoso. Rimandando ai paragrafi dedicati per quanto già espresso, di seguito si precisa quanto analizzato per il rischio gittata.

Lo studio completo del calcolo del rischio gittata è riportato in apposita relazione specialistica allegata al progetto. Consideriamo il moto bidimensionale dell'elemento rotante, come il moto di un punto materiale concentrato nel baricentro, tenendo conto solo delle forze gravitazionali e supponendo trascurabile l'influenza dei vari agenti atmosferici, in particolare le forze di attrito dell'aria e quelle del vento. Chiamiamo con n il numero di giri al minuto primo compiuti dal corpo in movimento circolare. Tenuto conto che ad ogni giro l'angolo descritto dal corpo in movimento è pari a 2π radianti, per n giri avremo $2\pi n$ radianti/minuto, che è appunto la velocità angolare del corpo in movimento. Date le caratteristiche geometriche della pala, e considerata la distribuzione dei pesi lungo il profilo della stessa, si ritiene con buona approssimazione che il baricentro sia posizionato ad un terzo rispetto alla lunghezza della pala, ad una distanza dal centro di rotazione pari a circa:

$$r_g = (170/2 - 83,5) + 83,5/3 \text{ m} = 29,33 \text{ m}$$

Essendo il diametro del rotore $D = 170$ m e la lunghezza di ciascuna pala $R = 83,50$ m circa. Per determinare la velocità del baricentro della pala basta moltiplicare la distanza del baricentro dal centro di rotazione per la velocità angolare pari a 8,8 giri/minuto.

$$V_g = \omega \cdot r_g = \frac{2\pi n}{60} r_g = 27,01 \text{ m/sec}$$

La posizione e la velocità iniziale sono determinati, oltre che dalla velocità tangenziale appena calcolata, anche dall'angolo θ della pala al momento del distacco. La gittata L è la distanza dalla torre del punto di impatto al suolo della pala; l'altezza H è l'altezza del mozzo della torre (115 m). Il valore massimo della gittata dipenderà dall'angolo θ .

Nell'ipotesi di distacco di una pala nel punto di serraggio del mozzo, punto di maggiore sollecitazione a causa del collegamento, considerando le seguenti ipotesi:

- Il baricentro della pala è posizionato ad $1/3$ rispetto alla lunghezza della pala;
- il moto del sistema è considerato di tipo rigido non vincolato;
- si ritengono trascurabili le forze di resistenza dell'aria;
- le componenti dell'accelerazione saranno $a_x = 0$, $a_y = -g$.
- la velocità periferica è uguale a quella calcolata in precedenza (incrementata del 5% rispetto alla massima di esercizio)

il massimo valore della gittata sarà pari al valore 152 m circa, per $\theta = \pi/3$ rad circa, al quale dovrà aggiungersi la distanza del vertice della pala dal baricentro, 55,67 m, per un valore complessivo

$L_{tot} = 210$ m

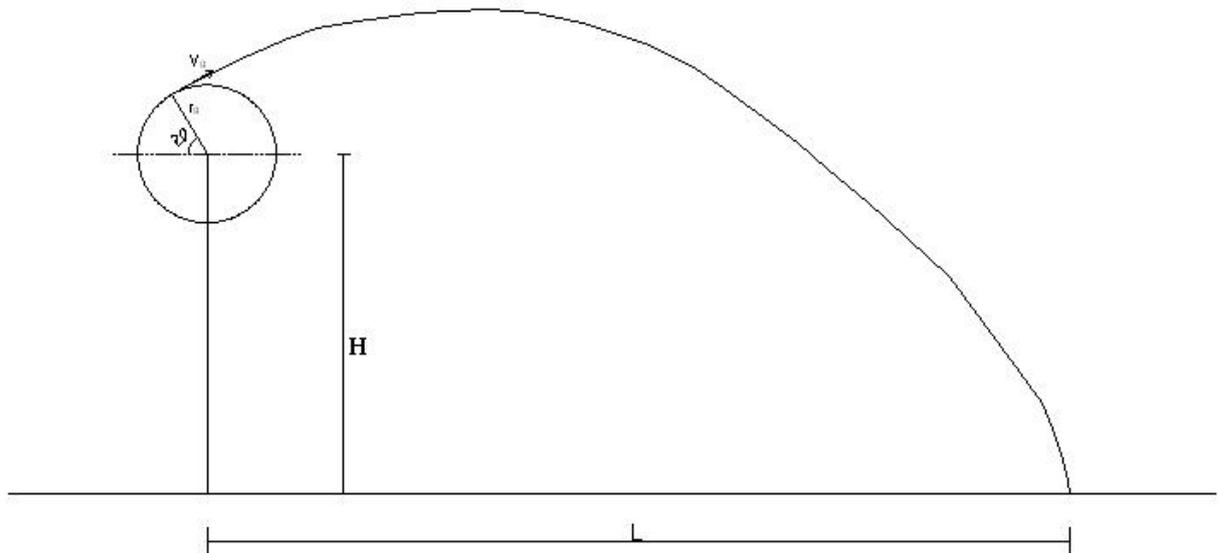


Figura 41 - Schema indicativo con indicazione delle misure considerate

9.12. IMPATTI CUMULATIVI

9.12.1. ANALISI DI INTERVISIBILITÀ TEORICA

Il primo step per eseguire l'analisi di intervisibilità è la definizione del cosiddetto bacino di intervisibilità, ossia la definizione di una zona di visibilità teorica, che secondo la Determinazione n. 162/2014 è definita come l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto. L'estensione di tale zona è assunta preliminarmente con un'area definita da un raggio di 20 km dall'impianto proposto. Si precisa che la definizione di una zona di visibilità teorica è indicata anche nelle linee guida del PPTR, in quanto la valutazione degli impatti cumulativi visivi presuppone appunto l'individuazione di una ZTV definita come l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto, e dunque l'area all'interno della quale le analisi andranno ulteriormente specificate, tale da includere i punti e le aree in cui risulti un impatto visivo significativo. Inoltre le stesse linee guida indicano la necessità di produrre

carte di intervisibilità teorica, in cui rappresentare la porzione di territorio entro la ZTV costituita dall'insieme di tutti i punti di vista da cui sono chiaramente visibili gli aerogeneratori di uno o più impianti. Tali mappe sono costruite attraverso elaborazioni che tengono conto di alcuni principali parametri, tra cui orografia del sito, altezza del punto di osservazione (1,60m), altezza del bersaglio (aerogeneratore). Il risultato di tali elaborazioni non tiene conto di altri parametri che riducono la visibilità dell'impianto in quanto costituiscono ingombro che si frappone tra l'osservatore e gli aerogeneratori.

L'area di interesse individuata dal bacino di intervisibilità è in realtà assolutamente cautelativa, ed è coerente con quanto previsto dalle linee guida nazionali, che al punto 3 dell'allegato 4 del DM 10/09/2010 indicano come area di indagine per l'impatto visivo un'area che si estende fino a 50 volte l'altezza massima del sistema torre-rotore, nel caso in esame 200 metri, che per 50 volte è pari a 10.000 metri. Quindi secondo le linee guida, si potrebbe anche indagare un'area di soli 10 km intorno all'impianto. Il potere risolutivo dell'occhio umano a una distanza di 20 km è di 5,8 metri, ossia a tale distanza sono visibili oggetti superiori a 6 metri, e anche se a tale distanza si può considerare basso l'impatto visivo, si ritiene che 20 km sia una distanza accettabile per individuare la ZTV nel caso di elementi di altezza superiore a 6 metri.

È doveroso precisare che la carta di intervisibilità non tiene conto della copertura del suolo, né delle condizioni atmosferiche, pertanto l'analisi risulta molto conservativa, e si limita a rilevare la presenza o assenza di ostacoli orografici verticali che si frappongono tra gli aerogeneratori, nel caso specifico di altezza pari a 200 metri totali, e l'osservatore potenziale, considerato di altezza media 1,60 metri. La carta di intervisibilità teorica considera quindi come unici elementi capaci di ridurre la visibilità dell'impianto: la morfologia del territorio e la distanza dell'osservatore dall'opera, pertanto non vengono considerati altri elementi capaci di diminuire se non talvolta azzerare la visibilità reale degli impianti, come ad esempio:

- La presenza di ostacoli naturali o antropici;
- L'effetto filtro dell'aria e dell'atmosfera;
- La distribuzione e la quantità della luce;
- Il limite delle proprietà percettive dell'occhio umano.

Infine, prima di procedere all'analisi delle specifiche carte redatte per il progetto in questione, è necessario precisare che un impianto eolico ha un impatto visivo necessariamente medio alto, specie se trattasi di macchine di grande taglia. Tuttavia, nell'ottica dell'impianto come progetto di paesaggio, si evidenzia che ci sono diversi elementi da considerare al fine di una valutazione visivo paesaggistica.

Il movimento delle macchine eoliche per esempio è un fattore di grande importanza in quanto ne aumenta significativamente la visibilità poiché qualsiasi oggetto mobile all'interno di un paesaggio statico attrae l'attenzione di un osservatore, pertanto la velocità e il ritmo del movimento sono importanti anche ai fini visivi, e dipendono dal tipo di macchina e dal numero di pale del rotore, nonché dall'altezza delle macchine. Secondo il *documento Linee*

guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione del territorio - Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica, del Ministero per i beni e le attività culturali - Servizio II Paesaggio - Ed.2006, è più piacevole un movimento lento realizzato da macchine eoliche di grande taglia e a tre pale, come il caso in esame. Inoltre è opportuno che le pale di uno stesso impianto abbiano lo stesso senso di rotazione.

Anche il punto di vista prevalente da cui si visualizza l'impianto è importante, infatti la percezione, non solo visiva, delle macchine è legata al suo posizionamento rispetto all'osservatore, infatti la vista dall'alto riduce gli oggetti ad una altezza inferiore a quella del punto di osservazione, inversamente ogni paesaggio osservato dal basso appare imponente, e quindi, ad esempio, il posizionamento di un impianto eolico sulla cresta di una collina che domina un centro abitato può far percepire l'impianto come un'aggressione, mentre se posizionato, come nel caso in esame, a quote inferiori rispetto ai centri limitrofi o al più alla stessa quota, risulta un elemento antropico facente parte del paesaggio.

Relativamente all'eolico in aree agricole, come il caso in esame, l'attenzione è posta sulla continuità dell'uso agricolo, e sulla riduzione al minimo delle infrastrutture accessorie, evitando frammentazioni di campi, interruzioni di reti idriche, strade o percorsi di comunicazione in genere. L'aspetto complessivo deve essere il più uniforme possibile e la disposizione delle macchine deve preferibilmente seguire le linee e i confini già presenti nel paesaggio. La viabilità di impianto segue per lo più la viabilità esistente, e gli aerogeneratori sono posizionati in zone prevalentemente a seminativo, e comunque in fase di esercizio può essere possibile l'uso delle aree circostanti le piazzole. La percezione di un parco eolico come unità dipende da diversi fattori, e le costruzioni accessorie, le linee elettriche di collegamento, le vie di accesso non devono disturbare la visione. Diventa importante progettare gruppi di macchine dello stesso tipo, interrare le linee elettriche, e minimizzare i nuovi percorsi di accesso operando su tracciati esistenti. Il progetto oggetto del presente studio è in linea con queste indicazioni. Le carte di intervisibilità teorica per il progetto in esame sono state redatte in funzione del numero di aerogeneratori visibili e dell'angolo verticale sotteso. Si è provveduto a realizzare e ad analizzare sia la situazione dovuta al singolo impianto proposto, sia la situazione risultante dal cumulo del progetto con altri impianti eolici. I dati relativi ad altri impianti eolici sono stati estrapolati dal sito ufficiale sit.puglia.it, e sono stati considerati gli impianti esistenti, gli impianti autorizzati da realizzare, gli impianti in fase di istruttoria. Il DTM (Digital Terrain Model) utilizzato per entrambe le analisi è l'elaborato ufficiale disponibile da sit.puglia.it con risoluzione a terra di 1 metro. Si rimanda agli elaborati allegati per una migliore leggibilità delle carte prodotte.

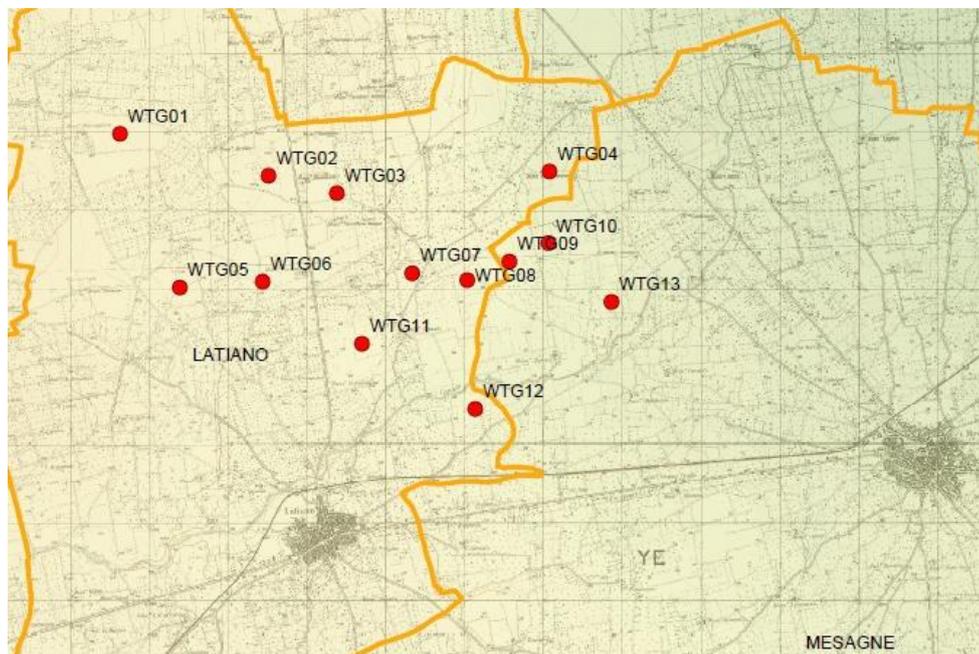


Figura 42 - Stralcio DTM Regione Puglia con sovrapposizione torri eoliche in progetto

Il DTM della Regione Puglia, utilizzato come base per l'elaborazione delle carte di intervisibilità, mostra come la zona sia prevalentemente pianeggiante, con lievissime pendenze, non sufficienti a garantire un ostacolo visivo rispetto agli aerogeneratori in progetto. Pertanto l'impianto sarà genericamente visibile anche nel raggio di 20 km, e sarà possibile vedere ogni aerogeneratore. La differenza che si evidenzia è la percezione delle opere, singole e nel complesso, che diminuisce all'aumentare della distanza, e che è influenzata anche dall'effetto dell'atmosfera, nonché dalla capacità percettiva dell'occhio umano.

Secondo la carta di intervisibilità redatta per il solo impianto proposto secondo il numero di aerogeneratori visibili, nell'intorno di 20 km dall'impianto è possibile vedere da n.8 a n.13 aerogeneratori in progetto.

Nel caso in esame, si considera la sola morfologia dei luoghi. Si precisa che le stesse linee guida del PPTR indicano l'andamento altimetrico del suolo come elemento di fondamentale importanza nelle scelte localizzative degli aerogeneratori, in quanto se la forma del paesaggio domina il punto di vista, l'impianto appare come elemento inferiore non dominante e quindi più accettabile da un punto di vista percettivo, al contrario se la wind farm non si relaziona alle forme del paesaggio ma si pone in contrasto, diviene elemento predominante che genera disturbo visivo, come pure è importante la posizione altimetrica rispetto agli insediamenti limitrofi. Grazie all'andamento del terreno, l'impianto non risulta più visibile in direzione nord-nord ovest, dai comuni di Carovigno, Ceglie Messapica, Ostuni, Villa Castelli infatti prevalgono le alture che ostruiscono la vista delle torri. Anche il versante tra Oria e Torre Santa Susanna fino a San Donaci permette di diminuire drasticamente la visibilità dell'impianto in direzione sud. Verso la costa, prendendo a riferimento il Comune di Brindisi, il numero di



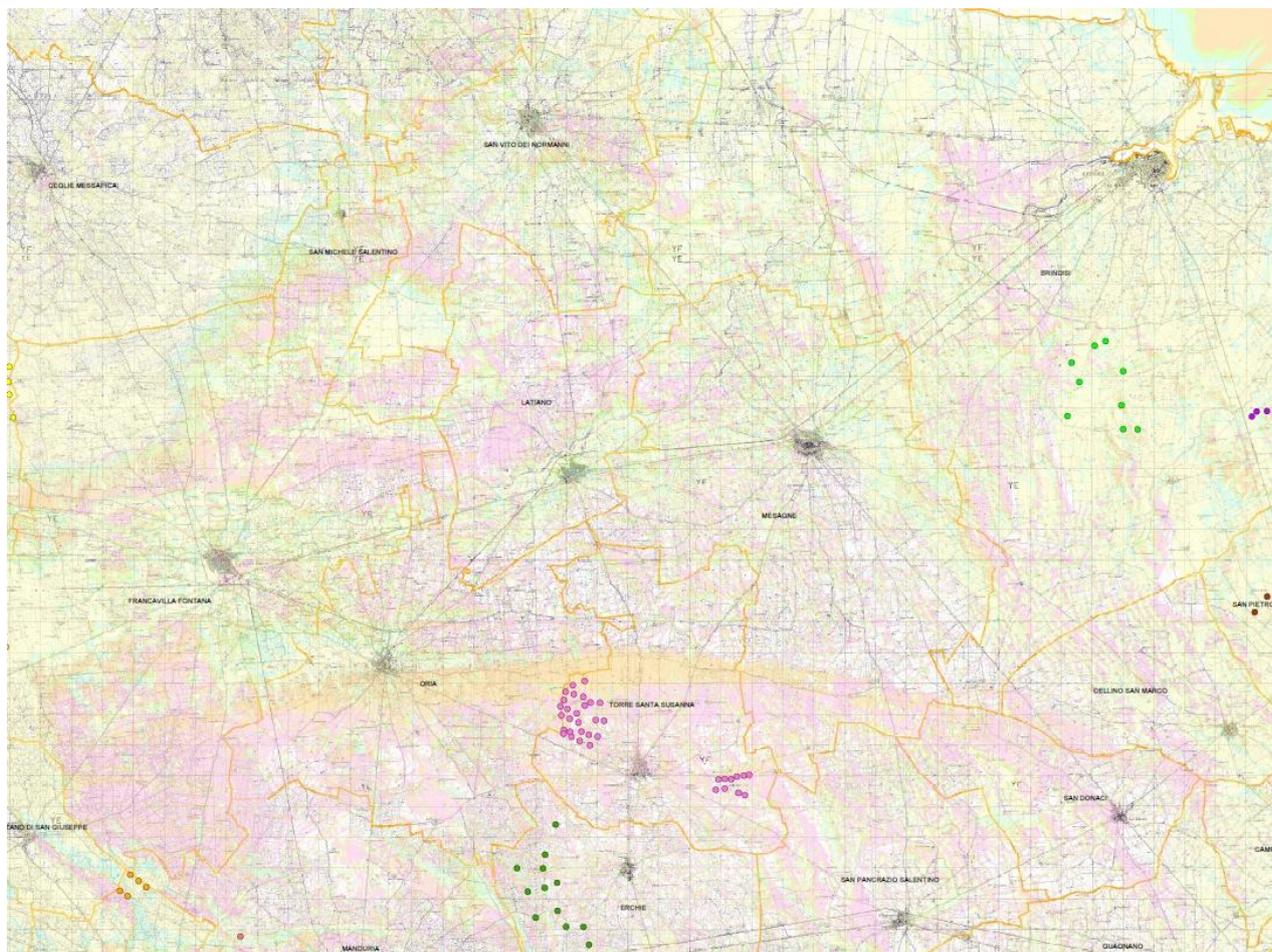
GRE CODE

GRE.EEC.R.73.IT.W.14706.00.008.01

PAGE 95 di/of 115

aerogeneratori visibile risulta compreso tra 0 e 3 grazie alla morfologia del territorio, che degrada verso la costa ma in maniera discontinua, in direzione nord est. Pertanto, secondo quanto indicato dalla Carta di intervisibilità relativa al singolo impianto proposto, fino a 10 km di distanza l'impianto è visibile quasi per la tua totalità, con un numero di aerogeneratori visibili compresi tra 8 e 13, mentre oltre i 10 km di distanza è possibile distinguere zone in cui l'impianto è visibile per circa il 50%-75% e zone in cui la vista è ostruita dal solo andamento del terreno.

Guardando invece la Carta di intervisibilità prodotta con lo stesso metodo ma inerente al cumulo tra l'impianto in progetto e altri impianti, si possono riportare osservazioni differenti. Ipotizzando in via cautelativa che tutti gli impianti eolici riportati sul sit.puglia.it saranno effettivamente realizzati, dal confronto tra la situazione senza l'impianto proposto e la situazione con l'impianto proposto evidenzia che l'impatto cumulativo è decisamente basso.



Legenda

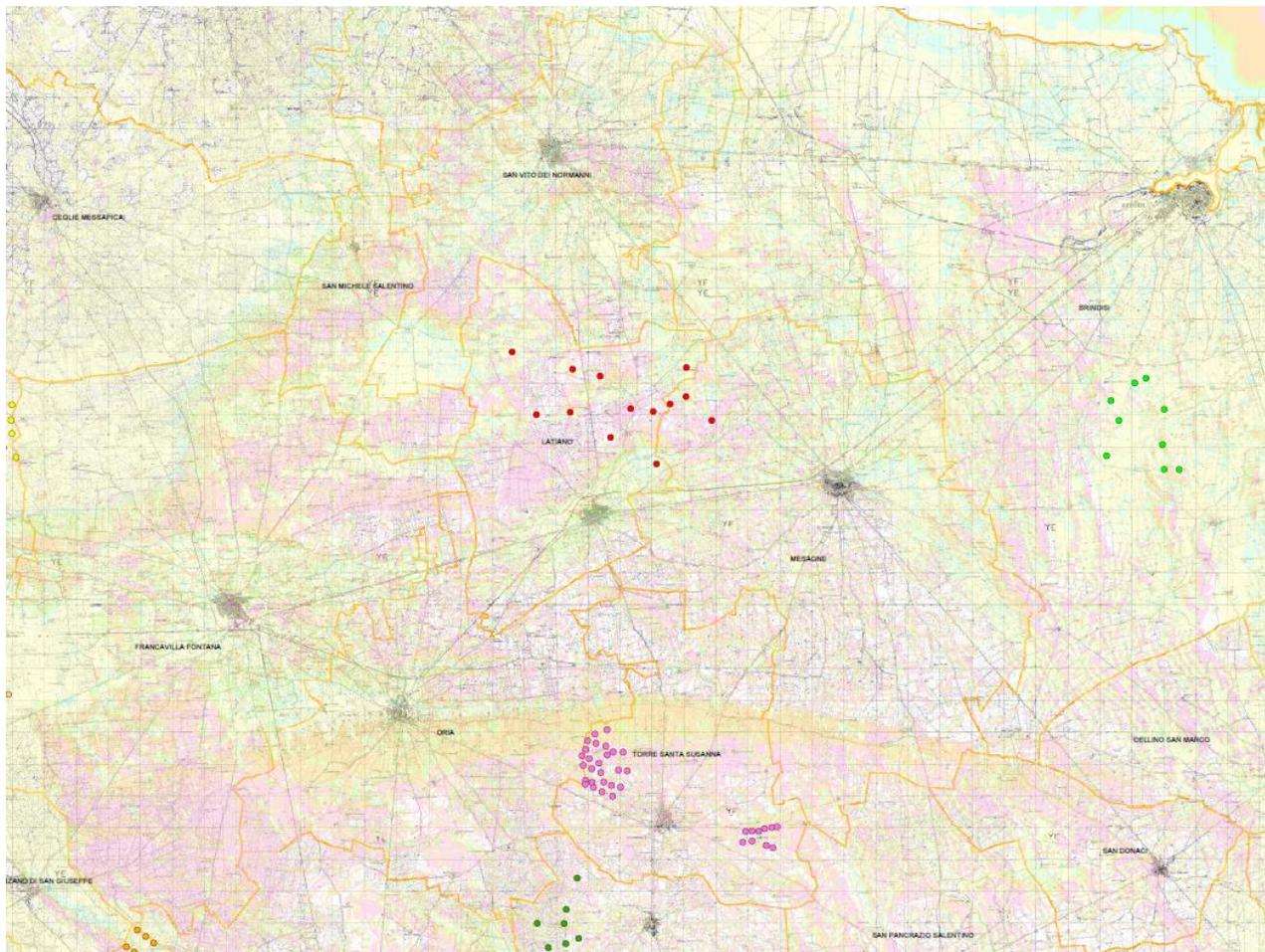
- V6L8PF3_125m
- E_I119_158m
- E_B180_158
- E_100_125m
- E882_125m
- E26_125m
- E214_135m
- E150_125m
- D761_71m

 limiti comunali

**INTERVISIBILITA'
NUMERO AEROGENERATORI VISIBILI**

-  0
-  1 - 22
-  23 - 39
-  40 - 52
-  53 - 63
-  64 - 78

Figura 43 - Carta di intervisibilità indicativa del numero di aerogeneratori visibili senza l'impianto proposto (solo stato di fatto)



Legenda

- | | |
|------------------------|---------------------------------------|
| ● impianto di progetto | □ limiti comunali |
| ● V6L8PF3_125m | INTERVISIBILITA' |
| ● E_I119_158m | NUMERO AEROGENERATORI VISIBILI |
| ● E_B180_158 | □ 0 |
| ● E_100_125m | □ 1 - 30 |
| ● E882_125m | □ 31 - 46 |
| ● E26_125m | □ 47 - 61 |
| ● E214_135m | □ 62 - 76 |
| ● E150_125m | □ 77 - 91 |
| ● D761_71m | |

Figura 44 - Carta di intervisibilità indicativa del numero di aerogeneratori visibili con l'impianto proposto (cumulativa)

Le carte di intervisibilità prodotte con il metodo dell'angolo verticale totale sotteso. Quest'ultimo corrisponde alla somma degli angoli verticali che la parte visibile di ogni aerogeneratore sottende all'angolo verticale del campo visivo dell'osservatore che si trova in un punto interno a una fascia colorata. Quindi l'angolo sotteso diminuisce quanto più l'osservatore si allontana dall'aerogeneratore e quanto più è nascosto dalla morfologia dei luoghi o da qualsiasi ostacolo visivo considerato. Si distinguono a tal fine quattro intervalli di intervisibilità:

- i. Intervisibilità bassa zone comprese nell'intervallo 1° e 3°
- ii. Intervisibilità medio bassa zone comprese nell'intervallo 3° e 6°
- iii. Intervisibilità media zone comprese nell'intervallo di 6° e 10°
- iv. Intervisibilità alta zone comprese nell'intervallo superiore a 10°

Si distingue inoltre il buffer di 20 km rispetto a tutto l'impianto, e intervalli buffer di riferimento a 10km, 5km, e 2,5km.

La carta è stata redatta quindi sulla base degli angoli che si generano dalla parte sommitale della turbina intesa alla massima estensione, l'occhio dell'osservatore e il piede della turbina, quindi si considera l'angolo verticale che si crea nel punto corrispondente all'occhio dell'osservatore. Tale angolo rende l'idea della differenza di percezione, e quindi di grandezza percepita, degli aerogeneratori, che ha un valore inversamente proporzionale alla distanza.

Dall'analisi della carta di intervisibilità relativa al singolo impianto in progetto, si evince quindi che: a una distanza di circa 1100 metri l'impianto è molto impattante da un punto di vista visivo, l'intervisibilità risulta elevata, mentre per i successivi 800 metri risulta una intervisibilità media. Solo dopo 1900 metri l'intervisibilità ha un valore definibile medio basso e oltre i 3800 metri il valore di intervisibilità basso.

In prossimità dei rilievi, e al di là degli stessi, in particolare verso sud vicino ai centri di Oria, Torre Santa Susanna, ma anche in direzione est verso San Pietro Vernotico, l'impianto non è più visibile. In direzione ovest, presso Villa Castelli, Grottaglie, Martina Franca, Ceglie Messapica, Ostuni, l'impianto non risulta visibile.

È evidente che dai Comuni di Brindisi, San Vito dei Normanni, San Michele Salentino, Latiano, Mesagne, l'impianto risulta visibile, ed è visibile per tutti gli aerogeneratori che lo compongono.

È evidente che entro i 10 km l'impianto, seppur con una percezione che diminuisce con la distanza, è visibile, ma dai 10km ai 20km l'impatto visivo è basso rispetto all'entità delle opere da realizzarsi.

La restituzione grafica dell'analisi di intervisibilità teorica è di seguito riportata per le opere in progetto.

L'analisi di intervisibilità comprende anche la carta di intervisibilità cumulativa che considera gli impianti eolici realizzati, in esercizio, in fase di realizzazione e approvati da realizzarsi, oltre a quello in progetto.

9.12.2. FOTOSIMULAZIONI

In accordo con la DGR 2122/2012, si verificano a valle dell'analisi di intervisibilità teorica e delle foto simulazioni, i seguenti aspetti:

- Densità: presenza di più impianti eolici all'interno del bacino visivo individuato dalla carta di intervisibilità
- Co-visibilità: quando l'osservatore può cogliere più impianti da uno stesso punto di vista
 - Covisibilità in combinazione: quando diversi impianti sono compresi nell'arco di visione dell'osservatore allo stesso tempo
 - Covisibilità in successione: quando l'osservatore deve girarsi per vedere i diversi impianti
- Effetti sequenziali quando l'osservatore deve muoversi in un altro punto per cogliere i diversi impianti, soprattutto nel caso di osservazione da strade principali, frequentate o di rilevanza paesaggistica
- Effetto selva ossia addensamento di numerosi aerogeneratori in aree relativamente ridotte
- Disordine paesaggistico ossia impianti non armonizzati tra loro oltre che con il contesto

Le stesse linee guida del PPTR indicano i rendering fotografici o fotoinserti tra la documentazione necessaria per valutare l'impatto visivo cumulativo di un impianto eolico.

PV	RICETTORE SENSIBILE NEI PRESSI DEL PV	VALUTAZIONE IMPATTO VISIVO CUMULATIVO DA FOTOSIMULAZIONE
1	Centro abitato di Mesagne Castello	Non visibile
2	Centro abitato di Mesagne Ponte su ferrovia e viabilità principale	Parzialmente visibile
3	Strada a valenza paesaggistica SS605	Non visibile
4	Strada a valenza paesaggistica SS605	Parzialmente visibile
5	Strada a valenza paesaggistica SS605	Visibile
6	Centro abitato di San Vito dei Normanni Castello	Non visibile
7	Museo diffuso Castello d'Alceste	Parzialmente visibile
8	Strada a valenza paesaggistica SP46	Parzialmente visibile
9	Strada a valenza paesaggistica SP46	Visibile
10	Strada a valenza paesaggistica SP46	Visibile
11	Centro abitato di Latiano e strada a valenza paesaggistica	Visibile
12	Palazzo Imperiali	Non visibile

13	Masseria Sardella	Parzialmente visibile
14	Masseria San Giacomo	Parzialmente visibile
15	Le Specchie	Parzialmente visibile
16	Centro abitato di San Michele Salentino	Non visibile
17	Masseria Casale Ajeni	Non visibile
18	Castello di Oria	Visibile
19	Monte Papalucio	Parzialmente visibile
20	Strada a valenza paesaggistica Limitone dei Greci (Oria-Madonna dell'Alto)	Parzialmente visibile
21	Bosco Parco Masseria	Parzialmente visibile
22	Strada a valenza paesaggistica Murge-Trulli	Parzialmente visibile
23	Masseria Baroni Nuova	Parzialmente visibile
24	Masseria Casaresta	Non visibile

Dall'analisi delle fotosimulazioni, si evince che, come prevedibile, l'impianto eolico è visibile in funzione delle condizioni atmosferiche, degli elementi interferenti, della percezione dell'occhio umano, e non solo in funzione della distanza. I centri abitati risultano tutelati e le vedute, in base ai PV considerati, non risultano aggressive in termini di percezione, in quanto l'impianto viene visto da punti sopraelevati, e pertanto non risulta una minaccia. Nel territorio esistono diversi elementi che offuscano la visuale, primi tra tutti gli alberi e la vegetazione naturale.

Pertanto, nonostante le dimensioni notevoli dell'impianto proposto, e nonostante si siano considerati punti di vista nei pressi di beni paesaggistici o comunque di elementi importanti a livello territoriale, l'inserimento dell'impianto eolico in progetto risulta allineato alle forme e agli elementi del territorio.

Si rimanda all'elaborato relativo alle foto simulazioni eseguite individuando punti di presa come indicato da DM2010, al fine di evidenziare mediante rappresentazione fotografica lo stato attuale e lo stato di progetto delle aree di intervento, ripresi da normali luoghi di accessibilità e da punti nei pressi di ulteriori contesti paesaggistici o beni paesaggistici individuati dai piani di settore, compresi punti panoramici o percorsi da cui cogliere con completezza le fisionomie fondamentali del territorio.

9.12.1. PATRIMONIO CULTURALE IDENTITARIO

Si analizza l'impatto cumulativo sul patrimonio culturale e identitario dell'impianto eolico, in particolare l'unità di analisi per la valutazione dell'impatto cumulativo sugli aspetti paesaggistico culturali è definita dalle figure territoriali del PPTR **contenute nel raggio di 20 km dall'impianto eolico proposto. Nella stessa area si sono considerate le interazioni dell'impianto in progetto con l'insieme degli impianti eolici sotto il profilo della vivibilità, fruibilità, sostenibilità, in relazione ai caratteri di lunga durata identificati nelle schede di ambito del PPTR Puglia.** L'obiettivo è dimostrare che la trasformazione del territorio non interferisce con l'identità di lunga durata dei paesaggi e quindi con le invarianti, né con la struttura estetico percettiva o con gli elementi puntuali o

lineari da cui è possibile usufruire dei paesaggi.

Si ritiene doveroso precisare che l'inserimento di un impianto eolico nel territorio non può essere mitigato, come indicato dalla stessa norma e linee guida nazionali e regionali, bensì è possibile pensare a un progetto di paesaggio all'interno del quale lo stesso impianto eolico è correttamente inserito. Pertanto non è possibile avere un impatto nullo a valle dell'inserimento dell'impianto nel paesaggio, si può tuttavia procedere a chiarire le motivazioni per cui gli aspetti, che interferiscono necessariamente con il paesaggio e le sue strutture, possono essere considerati trascurabili o ben armonizzati con il contesto e le invarianti strutturali individuate dal Piano. Nell'intorno di 20 km dall'area di progetto, che ricade nell'ambito della Campagna Brindisina e della omonima figura territoriale, rientrano l'ambito della Murgia dei Trulli, e in minima parte il Tavoliere Salentino e l'Arco Jonico Tarantino. Di seguito si riportano le figure territoriali rientranti nei 20 km dall'impianto. Si rimanda allo studio di impatto ambientale per ulteriori approfondimenti e si evidenzia che gli impatti cumulativi sul patrimonio culturale e identitario non risultano di valore elevato in quanto le invarianti strutturali del territorio, principalmente relative all'assetto geomorfologico, non vengono intaccate.

<i>AMBITI E FIGURE TERRITORIALI DEL PPTR NELL'INTORNO DI 20 KM DELL'AREA DI PROGETTO</i>		
AMBITO	FIGURA	DIREZIONE
CAMPAGNA BRINDISINA	9.1 LA CAMPAGNA IRRIGUA DELLA PIANA BRINDISINA	N-S-W-E
MURGIA DEI TRULLI	7.1 LA VALLE D'ITRIA 7.2 LA PIANA DEGLI ULIVI SECOLARI	N-W
TAVOLIERE SALENTINO	10.2 LA TERRA DELL'ARNEO 10.5 LE MURGE TARANTINE	S-E

Tabella 12 - Individuazione figure territoriali individuate da PPTR nell'intorno di 20 km dell'impianto in progetto

9.12.1. BIODIVERSITA ED ECOSISTEMI

Relativamente alla valutazione dell'impatto su biodiversità ed ecosistemi, si rimanda alla relazione specialistica flora faunistica. Lo studio eseguito appositamente considera la valutazione degli impatti delle singole macchine e di tutto l'impianto, e si sofferma in particolare sull'avifauna. L'impianto si compone di 13 aerogeneratori con le caratteristiche sotto riportate:

Altezza della torre al mozzo	115 metri [m]
Lunghezza della pala	85 metri [m]
Velocità di rotazione	8,8 giri al minuto [rpm]

aerogeneratori	Interdistanza m
1 - 2	1958
2 - 3	901
3 - 4	2724
1 - 5	2087
2 - 5	1736
5 - 6	1088
2 - 6	1374
3 - 6	1466
6 - 7	1904
6 - 11	1484
3 - 7	1407
7 - 11	1106
7 - 8	699
8 - 9	576
9 - 10	552
4 - 10	920
10 - 13	1103
11 - 12	1662
12 - 13	2207

Tabella 13 – Interdistanza aerogeneratori

La valutazione degli ingombri in aria considera il diametro del rotore a cui va aggiunta una ulteriore lunghezza pari allo 0,7 del diametro e che rappresenta il campo di flusso perturbato, area in cui il volo degli uccelli è sostanzialmente inibito o comunque in cui tendono a non volare a causa delle turbolenze. Si sono classificate le aree utili a seconda dell'efficacia nel permettere all'avifauna di attraversare l'impianto. Di seguito si riporta schematicamente la valutazione eseguita e si rimanda alla relazione specialistica per eventuali approfondimenti.

	area utile che permette l'attraversamento in totale sicurezza	> 1500 m
	area utile che permette l'attraversamento con sufficiente sicurezza	1000 - 1500 m
	area utile con medio rischio di collisione	500 - 1000 m
	area utile da attenzionare per insufficienza di spazi di sicurezza	< 500 m

Aerogeneratori	M	Area inagibile	Interdistanza a utile	Giudizio
----------------	---	----------------	-----------------------	----------

1 - 2	1958	289	1669	Buona
2 - 3	901	289	612	Accettabile
3 - 4	2724	289	2435	Buona
1 - 5	2087	289	1798	Buona
2 - 5	1736	289	1447	Sufficiente
5 - 6	1088	289	799	Accettabile
2 - 6	1374	289	1085	Sufficiente
3 - 6	1466	289	1177	Sufficiente
6 - 7	1904	289	1615	Buona
6 - 11	1484	289	1195	Sufficiente
3 - 7	1407	289	1118	Sufficiente
7 - 11	1106	289	817	Accettabile
7 - 8	699	289	410	Da attenzionare
8 - 9	576	289	287	Da attenzionare
9 - 10	552	289	263	Da attenzionare
4 - 10	920	289	631	Accettabile
10 - 13	1103	289	814	Accettabile
11 - 12	1662	289	1373	Sufficiente
12 - 13	2207	289	1918	Buona

Tabella 14 – Matrice del rischio

Un elemento fondamentale dell'analisi è costituito dalla posizione ed estensione delle piazzole comprendenti:

- Il basamento della torre
- Le piazzole di manovra per la costruzione
- Le piazzole di manovra per la manutenzione.

Tale analisi risulta fondamentale nel momento in cui tali strutture vengono posizionate in area naturale e la criticità derivante da questo elemento è inversamente proporzionale all'estensione ed alla presenza nel territorio dell'ambiente interessato.

Nel dettaglio si rileva la seguente situazione:

Torre	Ambiente
1	Seminativo
2	Pascolo arido - uliveto
3	Pascolo secondario - uliveto
4	Seminativo

Torre	Ambiente
5	Seminativo
6	Seminativo
7	Pascolo arido
8	Pascolo arido
9	Pascolo cespugliato - seminativo
10	Seminativo
11	Pascolo cespugliato
12	Seminativo - vigneto
13	Seminativo

Tabella 15 – Ambiente per ogni WTG

Le 6 piazzole evidenziate vanno a ricadere su aree naturali. Mentre il pascolo arido è leggermente più diffuso, ma comunque con diffusione limitata e localizzata, il pascolo cespugliato risulta meno frequente e dal punto di vista dell'importanza ecologica appare estremamente importante.

Appare evidente quindi che la sottrazione di suolo naturale in un contesto ove le aree naturali sono poche e localizzate rende significativo l'impatto negativo di questo elemento.

Discorso a parte va fatto per le strade interne, soprattutto per la fase di cantiere:

la necessità di trasporto di componenti di grandi dimensioni prevede l'uso di automezzi di altrettanto grandi portate e di conseguenza la necessità di adeguamento delle strade esistenti, soprattutto nelle curve, e di creazione di strade interne che colleghino le varie postazioni degli aerogeneratori.

L'adeguamento delle strade e la creazione di nuove andrà ad intaccare pesantemente sia le coltivazioni (uliveti e vigneto) sia le poche aree naturali presenti nella zona.

La sovrapposizione degli elementi progettuali alle foto satellitari fa emergere un panorama di impatti significativamente pesanti. Di seguito si riportano alcune delle sovrapposizioni citate:

--la traccia azzurra è pertinente alle strade di nuova realizzazione

--la traccia rossa evidenzia le strade da adeguare

--la traccia verde è pertinente all'allargamento della strada per la curva e che dovrebbe successivamente essere rinaturalizzata.

Come si evince dall'esame delle foto, per l'allargamento delle strade e per la realizzazione di nuova viabilità, verranno distrutti numerosi tratti di muretti a secco, elementi che oltre ad essere importanti dal punto di vista ecologico, caratterizzano paesaggisticamente il territorio.

Appresso si riporta una sintesi della qualità delle interazioni tra le singole torri e le caratteristiche fin qui esaminate.

TORRE	INTERDISTANZA	POSIZIONE PIAZZOLA	STRADE ACCESSO	ALTEZZA ROTORI	DIAMETRO ROTORE	SPOSTAMENTO AVIFAUNA	AREE PROTETTE
1	buona	seminativo	accettabile	200 m	170 m	a rischio	interna
2	accettabile	pascolo	da attenzionare	200 m	170 m	a rischio	interna
3	buona	pascolo	accettabile	200 m	170 m	a rischio	esterna
4	buona	seminativo	accettabile	200 m	170 m	a rischio	esterna
5	buona	seminativo	da attenzionare	200 m	170 m	a rischio	esterna
6	buona	seminativo	accettabile	200 m	170 m	a rischio	interna
7	sufficiente	pascolo	da attenzionare	200 m	170 m	a rischio	esterna
8	da attenzionare	pascolo	da attenzionare	200 m	170 m	a rischio	esterna
9	da attenzionare	pascolo	da attenzionare	200 m	170 m	a rischio	esterna
10	da attenzionare	seminativo	accettabile	200 m	170 m	a rischio	esterna
11	buona	pascolo	da attenzionare	200 m	170 m	a rischio	esterna
12	buona	seminativo	accettabile	200 m	170 m	da attenzionare	esterna
13	buona	seminativo	accettabile	200 m	170 m	da attenzionare	esterna

Tabella 16 – Matrice del rischio

Discorso a parte viene fatto per le interazioni con i chiroterteri presenti nella zona.

Questo taxon riveste una importanza particolare nell'equilibrio ecologico e la densità della presenza dipende soprattutto da due elementi:

--la disponibilità di rifugi

--la disponibilità di risorse trofiche.

A seconda delle specie, i rifugi possono essere costituiti da cavità del terreno, da soffitte o ambiti protetti anche di origine umana, da vecchi alberi cavi.

Dalle zone di rifugio, gli esemplari possono compiere tragitti anche importanti (alcune specie percorrono anche 30 chilometri ed oltre) fino alle zone di alimentazione).

La disponibilità di prede, costituite, a seconda delle specie, da piccoli insetti volatori catturati in aria fino ad ortoterteri e coleoterteri catturati a terra in volo radente o sulle chiome degli alberi.

La disponibilità trofica incide in modo rilevante sulla presenza dei chiroterteri in una data zona.

Nel sito in esame sono stati rilevati siti di rifugio dei chiroterteri in corrispondenza di cavità naturali nelle pareti verticali presenti in alcune cave più profonde ed attualmente dismesse e naturalizzate.

Non si sono rilevati consistenti siti di rifugio in abitazioni rurali.

Rispetto alla zona di pastura, costituita dai pochi pascoli presenti in zona e dalle aree umide della costa, il volo avviene ad altezze piuttosto ridotte e nel caso di frapposizione dei rotori fra questi due ambiti il rischio di collisione sarebbe elevato.

Di seguito si sintetizza la localizzazione dei siti riproduttivi individuati:

TAXA	LOCALIZZAZIONE	IMPATTO	RAPPORTI CON IMPIANTO
RETTILI	muretti a secco e cumuli di pietre	medio alto	interni - esterni
PICCOLI UCCELLI	pascoli aridi e pascoli cespugliati	medio alto	interni - esterni

PICCOLI MAMMIFERI	pascoli cespugliati e muretti a secco	medio alto	interni - esterni
CHIROTTERI	cavità nelle cave rinaturate	medio	esterni

Tabella 17 – Impatti con l'avifauna

Appare evidente che, a seconda dell'applicazione di misure di mitigazione adeguate l'impatto potrà divenire temporaneo (limitato alla fase di cantiere) e/o alleggerirsi nella fase di produzione dell'impianto.

9.12.1. CONSUMO DI SUOLO

La Determina propone una valutazione di impatto cumulativa legata al consumo e all'impermeabilizzazione di suolo, con considerazione anche del rischio di sottrazione di suolo fertile e perdita di biodiversità dovuta alla alterazione della sostanza organica del terreno.

La determina prevede quindi la possibilità di utilizzare due criteri per la valutazione dell'impatto cumulativo dovuto a un impianto eolico rispetto alla componente suolo e sottosuolo:

Criterio B: impatto cumulativo di eolico con fotovoltaico

Criterio C: impatto cumulativo tra impianti eolici

Incroci possibili	Fotovoltaico	Eolico
Fotovoltaico	Criterio A	Criterio B
Eolico	Criterio B	Criterio C

Tabella 18 - Tabella incroci criteri di valutazione cumuli su suolo e sottosuolo (Determinazione n. 162/2014)

Li considerano, al fine di eseguire questa valutazione, gli impianti indicati sulla pagina ufficiale della Regione Puglia (sit.puglia.it). L'esito sfavorevole di uno o più criteri delinea profili di sensibile criticità in termini di valutazione di impatto cumulativo a carico dell'impianto oggetto di valutazione da considerarsi opportunamente nel giudizio finale di compatibilità ambientale.

Valutazione generale	Aree vaste impatti cumulativi	Indicazione di potenziale criticità
Criterio A	AVA	Indice di pressione cumulativa maggiore di quello coerente con indicazioni AdE
Criterio B	Area circoscritta da perimetrale impianto + buffer 2 km	Impianti fotovoltaici intercettati
Criterio C	Area circoscritta da perimetrale impianto + buffer 50*H	Impianti eolici (altri) intercettati

Tabella 19 - Criteri di valutazione cumuli su suolo e sottosuolo (Determinazione n. 162/2014)

Criterio B: Eolico con fotovoltaico

Secondo tale criterio, le aree di impatto cumulativo sono individuate tracciando intorno alla

linea perimetrale esterna di ciascun impianto un buffer a una distanza pari a 2 km degli aerogeneratori in istruttoria, definendo quindi un'area più estesa dell'area di ingombro, racchiusa dalla linea perimetrale di congiunzione degli aerogeneratori esterni. All'interno di tale buffer si evidenzia la presenza di campi fotovoltaici o porzioni di essi.

Si evidenzia che vi sono 3 impianti realizzati (rosso) e 1 impianto non realizzato il cui iter di autorizzazione è stato approvato positivamente (giallo).

Tuttavia, come si evince dagli stralci di ortofoto aggiornati al 2020 (fonte: google maps) e come riscontrato da sopralluoghi in campo, 2 dei 3 impianti indicati come realizzati non risultano essere presenti.

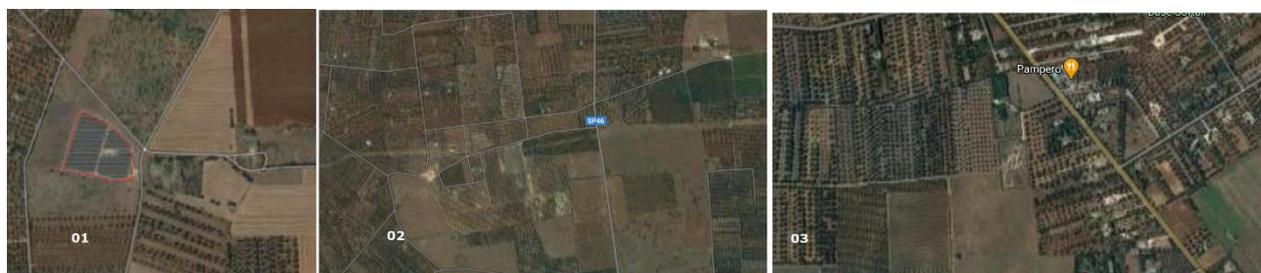
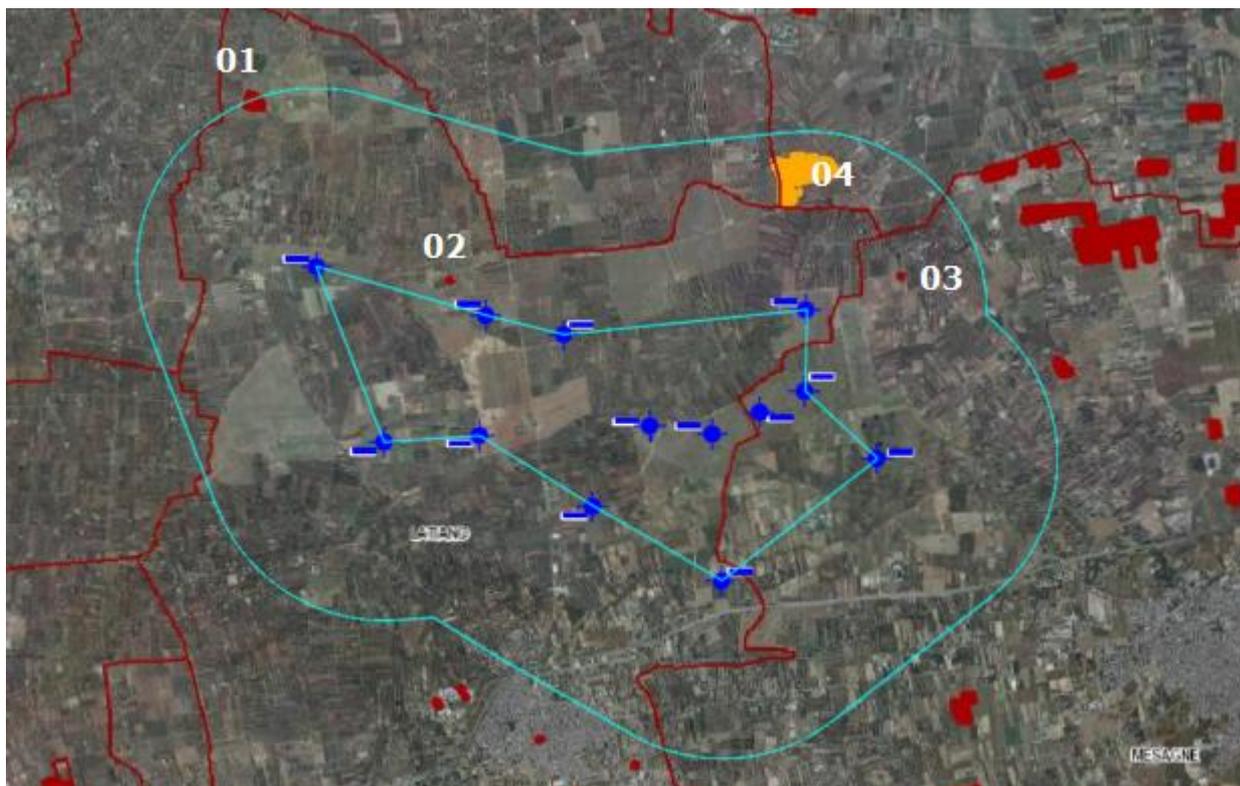


Figura 45 - Particolari ortofoto aree impianti fotovoltaici indicati su sit.puglia.it (fonte: google maps)



FOTOVOLTAICO - Area Impianti

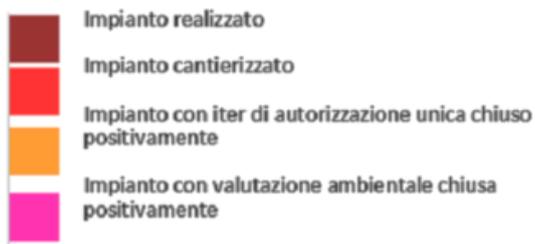


Figura 46 - Applicazione grafica del Criterio B come indicato da determinazione n.162/2014

Di seguito si considerano tutti gli impianti indicati su sit.puglia.it, a prescindere dalle considerazioni sopra riportate, e si evince che rispetto a tutta l'area buffer, l'incidenza complessiva dei soli impianti fotovoltaici presumibilmente realizzati è pari allo 0,09%, e di questi il solo impianto effettivamente realizzato presente in campo incide per lo 0,06%. L'impianto con iter concluso positivamente ha una superficie di circa 28ha e incide per lo 0,52% su tutta l'area buffer considerata. In totale, anche considerando tutti e quattro gli impianti fotovoltaici indicati dal sit.puglia.it all'interno dell'area buffer generata come da determinazione n.162/2014, l'area degli impianti fotovoltaici incide per meno dell'1%, e in particolare per lo 0,62%, sul totale.

	SUPERFICIE INTERESSATA [MQ]	SUPERFICIE INTERESSATA [HA]	PERCENTUALE INTERESSATA SULL'AREA BUFFER [%]

SUPERFICIE IMPIANTO 01	35699	3,56	0,06
SUPERFICIE IMPIANTO 02	9134	0,91	0,02
SUPERFICIE IMPIANTO 03	7417	0,74	0,01
SUPERFICIE IMPIANTO 04	288274	28,8	0,52
AREA TOTALE BUFFER	55352551	5535,2	100

Tabella 20 - Percentuale di incidenza degli impianti indicati su sit.puglia.it rispetto all'area buffer considerata

Critério C: Eolico con eolico

Secondo tale criterio le aree di impatto cumulativo sono individuate tracciando intorno alla linea perimetrale esterna di ciascun impianto un buffer a distanza pari a 50 volte lo sviluppo verticale degli aerogeneratori in istruttoria, definendo quindi un'area di ingombro più estesa racchiusa da una linea perimetrale di congiunzione degli aerogeneratori esterni. Tale linea perimetrale congiunge gli aerogeneratori più esterni evitando le intersezioni interne, e comunque in caso di perimetrale non univoca si privilegia quella che spazza un'area più estesa. Il buffer si definisce quindi come segue:

$$50 * H_A = 50 * 200 [m] = 10.000 [m]$$

Dove H_A è lo sviluppo verticale complessivo dell'aerogeneratore in istruttoria, nel caso specifico 200 metri.

Come si evince dall'immagine seguente, 16 torri eoliche da realizzarsi nei pressi del Comune di Santa Susanna, in direzione sud rispetto alle opere in progetto, rientrano nell'area buffer, individuata come previsto dalla citata determina. Si tratta in particolare di un impianto eolico che risulta aver avuto un iter di autorizzazione unica chiuso positivamente ma non realizzato, come indicato sul sito sit.puglia.it.

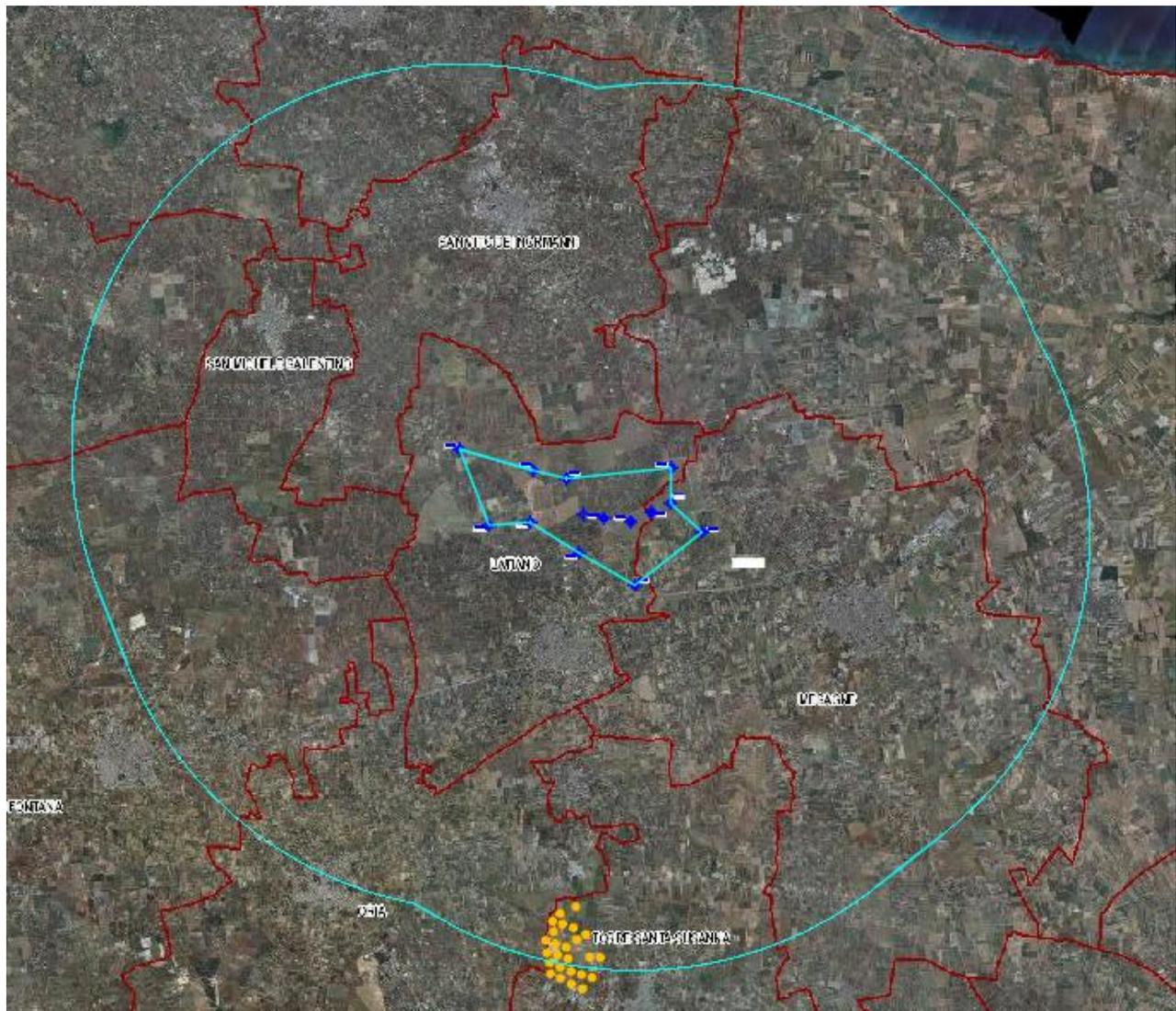


Figura 47 - Individuazione area buffer come indicato da determinazione n.162/2014 per Criterio C

10. I BENEFICI

10.1. LE EMISSIONI EVITATE E IL RISPARMIO DI COMBUSTIBILE

Al fine di fornire una indicazione quantitativa delle emissioni evitate, connesse con lo sfruttamento dell'energia eolica, si riportano i seguenti dati riguardanti l'impianto di progetto, basati sulla produzione reale di energia da fonti fossili in Italia:

Produzione di energia stimata	194.266.000	<i>kWh</i>
Emissione di CO₂ per kWh di energia elettrica prodotta da una centrale alimentata da fonti convenzionali	518.34	<i>g/kWh</i>
Emissioni di CO₂ evitate	100.696	ton CO₂/anno
Stima di energia consumata da nucleo familiare medio (basato su statistiche annuali)	2.485	<i>KWh /anno *abitazione</i>
Numero di abitazioni alimentate	78.167	abitazione

Figura 48 - Individuazione area buffer come indicato da determinazione n.162/2014 per Criterio C

Come si può evincere dalla tabella, le emissioni evitate, producendo energia attraverso turbine eoliche è di 100.696 tonnellare/anno.

La tecnologia eolica è caratterizzata dalla semplicità e dalla ridotta necessità di operazioni di manutenzione e consumo materiali. Si precisa che in fase di esercizio e manutenzione non è previsto alcun impatto sull'aria e l'atmosfera. Si precisa altresì che per l'assenza di processi di combustione e/o processi che implicino incrementi di temperatura e grazie alla totale mancanza di emissioni, la realizzazione e il funzionamento di un impianto eolico non influiscono sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante, pertanto la produzione di energia elettrica tramite aerogeneratori non interferisce con il microclima della zona.

10.2. L'OCCUPAZIONE DEL TERRITORIO

La necessità di un'area relativamente ampia per l'installazione di un parco eolico è legata principalmente alla esigua densità di potenza ed inoltre al fatto che le macchine eoliche debbono essere posizionate sul territorio a debita distanza l'una dall'altra per evitare il fenomeno dell'interferenza aerodinamica e relativa perdita di potenza.

La densità di potenza per unità di superficie, ovvero il rapporto tra la potenza degli impianti e l'area complessivamente necessaria all'installazione dell'impianto stesso, è circa 10 W/m². Per contro, se si tiene conto del fatto che le macchine eoliche e le opere a supporto (cabine elettriche, strade) occupano solamente circa il 2-3% del territorio necessario per la costruzione di un impianto, si vede che la densità di potenza ottenibile è nettamente superiore, dell'ordine delle centinaia di W/m². Va inoltre considerato che la parte del territorio

non occupata dalle macchine può essere tranquillamente destinata ad altri usi, come l'agricoltura e la pastorizia, senza alcuna controindicazione.

Per razionalizzare l'estensione territoriale con la potenza disponibile si è perciò ricorso ad un modello di WTG di grossa taglia, per massimizzare la produzione di elettricità occupando la stessa area. In tal modo, l'occupazione del suolo anche se con distanze maggiori tra le macchine è notevolmente limitata.

Dalle esperienze oramai acquisite nel settore emerge che, tenendo conto in sede di progettazione della disposizione delle macchine, della natura e della conformità del territorio nonché delle direzioni prevalenti del vento, si può stimare che una centrale eolica occupi un'area di circa 0,10-0,15 km²/MW.

Da ricordare, infine, che l'installazione di macchine eoliche non altera significativamente, se non per l'aspetto meramente visivo, il terreno impegnato, il quale, anzi, può essere integralmente restituito al suo stato originario in ogni momento.

11. CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE

Le opere di connessione sono necessarie per consentire l'immissione nella RTN (Rete di Trasmissione Nazionale) di proprietà della società Terna S.p.A., l'energia prodotta dall'impianto eolico da realizzare in agro dei comuni di Latiano e Mesagne da parte della società Enel Green Power Italia S.r.l.

La soluzione tecnica di connessione, trasmessa da Terna S.p.A alla società proponente (Codice Pratica: 202001227), prevede che l'impianto in questione venga collegato in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della nuova stazione elettrica della RTN 380/150 kV di Latiano, di proprietà della società Terna S.p.A.

Il progetto delle opere di connessione è costituito dalla parte "Rete" e dalla parte "Utente".

La prima parte comprende l'impianto di connessione della RTN che occorre realizzare al fine di consentire l'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico; nello specifico, riguarda la realizzazione:

- della nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Brindisi - Taranto N2";
- del nuovo stallo a 150 kV sulla sezione 150 kV della nuova S.E. 380/150 kV dedicato alla società proponente in condivisione con altri produttori;
- di adeguati rinforzi di rete, alcuni dei quali già previsti nel Piano di Sviluppo della RTN.

La parte "Utente" invece comprende:

- il cavidotto di interconnessione a 33 kV fra gli aerogeneratori e tra questi e la sottostazione utente da realizzare nei pressi della nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV di proprietà della società Terna S.p.A.;
- l'elettrodotto a 150 kV per il collegamento della Sottostazione Utente 150/33 kV al nuovo stallo AT sulla sezione 150 kV della nuova S.E. 380/150 kV dedicato alla società proponente in condivisione con altri produttori;

Inoltre, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione.

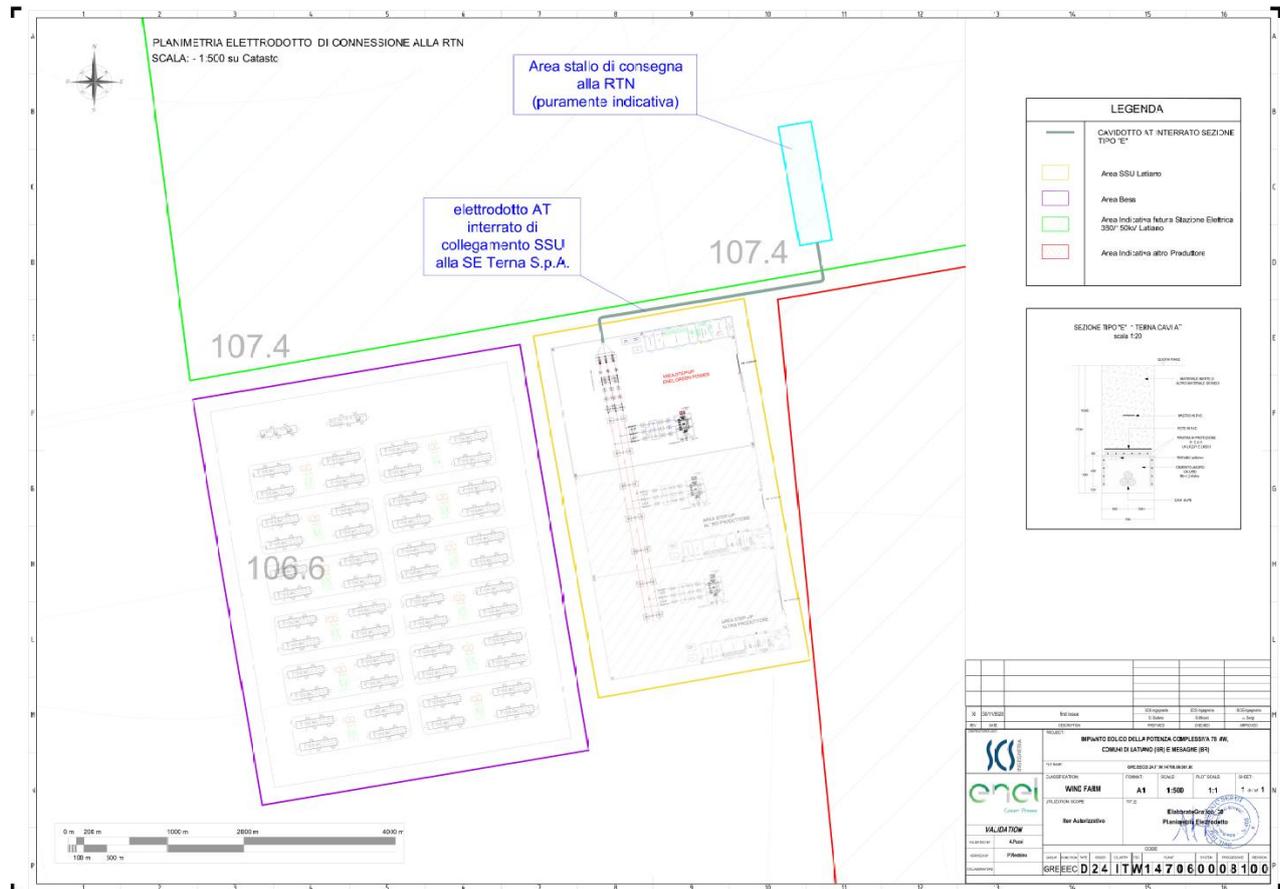


Figura 49 - Planimetria sulle opere di connessione alla RTN

12. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Le opere da realizzare consistono essenzialmente nelle seguenti fasi:

- sistemazione e adeguamento della viabilità esistente;
- realizzazione della nuova viabilità prevista in progetto, di collegamento alle piazzole degli aerogeneratori e opere minori ad essa relative;
- realizzazione di opere minori di regimazione idraulica superficiale quali canalette in terra, cunette, ecc.;
- formazione delle piazzole per l'alloggiamento degli aerogeneratori;
- realizzazione delle fondazioni in calcestruzzo armato degli aerogeneratori, formazione del piano di posa dei basamenti prefabbricati delle cabine di macchina;
- realizzazione di opere varie di sistemazione ambientale;
- realizzazione dei cavidotti interrati interni all'impianto;
- trasporto in sito dei componenti elettromeccanici;
- sollevamenti e montaggi meccanici;
- montaggi elettrici.

Una volta conseguite tutte le autorizzazioni ed i permessi necessari alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto, si prevede un periodo di durata delle attività di cantiere di circa 8 mesi a partire dal conseguimento di tutte le autorizzazioni e nulla-osta.

Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti.

Nella fase di cantiere si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (quali ad esempio protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, ecc).

Per quanto riguarda i materiali di risulta, questi, opportunamente selezionati, saranno riutilizzati, per quanto è possibile, nell'ambito dei cantieri per formazione di rilevati, di riempimenti od altro; il rimanente materiale di risulta prodotto dal cantiere e non utilizzato dovrà essere trasportato a discarica autorizzata.

Si darà priorità, nella scelta delle aree di discarica, a quelle individuate o già predisposte allo scopo ove sarà realizzata l'opera ed in ogni caso a quelle più vicine al cantiere.

Il cantiere occuperà la minima superficie di suolo, aggiuntivo rispetto a quella dell'impianto. Al termine dei lavori si procede al ripristino morfologico, alla stabilizzazione ed inerbimento di tutte le aree soggette a movimento di terra e al ripristino della viabilità pubblica e privata.

12.1. ACCESSI ED IMPIANTI DI CANTIERE

Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti.

Si dovrà provvedere alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie a fine costruzione (quali ad esempio protezioni, slarghi, allargamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, ecc).

12.2. CONTROLLI, CERTIFICAZIONI, COLLAUDI

I vari materiali e componenti impiegati dovranno essere rispondenti alle caratteristiche richieste dalla Legislazione vigente; a tal fine dovranno giungere in cantiere accompagnati dalla documentazione atta a dimostrarne tale rispondenza ed a certificarne la conformità a quanto previsto dalla Legislazione vigente.

12.3. TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE

La durata complessiva dei lavori di realizzazione della Centrale Eolica di Latiano è prevista di 20 mesi a partire dall'ottenimento di tutte le autorizzazioni necessarie, salvo cause di forza maggiore.

12.4. TRASPORTO E POSA A SITO/DISCARICA AUTORIZZATO DEI MATERIALI DI RISULTA

I materiali di risulta, opportunamente selezionati, dovranno essere riutilizzati per quanto è

possibile nell'ambito del cantiere per formazione di rilevati, di riempimenti od altro.

Il rimanente materiale di risulta prodotto dal cantiere e non utilizzato dovrà essere trasportato a sito/discardica autorizzata.

La disponibilità delle discardiche dovrà, comunque, essere assicurata dall'Appaltatore di sua iniziativa e a sua totale cura, spese e responsabilità, nel totale rispetto della Legislazione vigente, degli strumenti urbanistici locali e dei vincoli imposti dalle competenti Autorità, e dopo avere valutato correttamente gli aspetti tecnici ed ambientali connessi alla collocazione a discardica dei materiali di risulta.

Si dovrà provvedere, inoltre, a qualsiasi onere, incombenza e prestazione relativa al trasporto ed alla collocazione in idonea discardica autorizzata dei materiali di risulta prodotti dal cantiere (scavi, demolizioni, lavorazioni varie, etc.) e non riutilizzabili nello stesso. Specifiche sulla dismissione dell'impianto e ripristino dei luoghi.

12.5. INDIRIZZI PER LA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

I materiali di risulta, opportunamente selezionati, dovranno essere riutilizzati per quanto è possibile nell'ambito del cantiere per formazione di rilevati, di riempimenti od altro.

Il rimanente materiale di risulta prodotto dal cantiere e non utilizzato dovrà essere trasportato a sito/discardica autorizzata.

La disponibilità delle discardiche dovrà, comunque, essere assicurata dall'Appaltatore di sua iniziativa e a sua totale cura, spese e responsabilità, nel totale rispetto della Legislazione vigente, degli strumenti urbanistici locali e dei vincoli imposti dalle competenti Autorità, e dopo avere valutato correttamente gli aspetti tecnici ed ambientali connessi alla collocazione a discardica dei materiali di risulta.

Si dovrà provvedere, inoltre, a qualsiasi onere, incombenza e prestazione relativa al trasporto ed alla collocazione in idonea discardica autorizzata dei materiali di risulta prodotti dal cantiere (scavi, demolizioni, lavorazioni varie, etc.) e non riutilizzabili nello stesso. Specifiche sulla dismissione dell'impianto e ripristino dei luoghi.