

# Parco Eolico “Scintilìa”

## Comune di Favara e Comitini (AG)

**Proponente**



**Sorgenia Grecale Srl**

via Alessandro Algardi 4, Milano

P.IVA/CF: 11884780963

PEC: [sorgenia.grecale@legalmail.it](mailto:sorgenia.grecale@legalmail.it)



## R01 – STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

**Progettista**



**Tiemes Srl**

Via Sangiorgio 15- 20145 Milano

tel. 024983104/ fax. 0249631510

[www.tiemes.it](http://www.tiemes.it)

0	10/12/2021	Prima emissione				
Rev.	Data emiss	Descrizione	Preparato	Approvato		
Origine File: 21007 FVR.SA.R.01.docx	Documento n°					
	Commessa		Proc.	Tipo doc	Num	Rev
	21007	FVR	SA	R	01	00
	Proprietà e diritti del presente documento sono riservati – la riproduzione è vietata / Ownership and copyright are reserved – reproduction is strictly forbidden					

## INDICE

<b>1</b>	<b>Premessa .....</b>	<b>8</b>
1.1	<b>Scopo.....</b>	<b>9</b>
1.2	<b>Proponente.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>Quadro di riferimento programmatico .....</b>	<b>10</b>
2.1	<b>Normativa di riferimento europea.....</b>	<b>10</b>
2.2	<b>Normativa di riferimento nazionale.....</b>	<b>11</b>
2.3	<b>Normativa e pianificazione di riferimento regionale.....</b>	<b>17</b>
2.3.1	Atti normativi e di indirizzo .....	17
2.3.2	Piano Energetico Ambientale Regionale Siciliano (P.E.A.R.S.) 2012 vs. 2030 .....	22
2.3.3	Pianificazione comunitaria in materia di sviluppo economico e sociale .....	25
2.3.4	Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R) .....	27
2.3.1	Piano Paesaggistico degli Ambiti 2, 3, 5, 6, 10, 11 e 15 ricadente nella provincia di Agrigento .....	30
2.3.2	Piano Regionale di Coordinamento per la tutela della qualità dell'aria .....	50
2.3.3	Piano per l'Assetto idrogeologico (P.A.I.).....	51
2.4	<b>Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi .....</b>	<b>55</b>
2.4.1	Piano Regionale di Tutela delle Acque (PRTA) .....	57
2.4.2	Piano di Gestione delle Acque.....	58
2.5	<b>Altre norme e vincoli.....</b>	<b>60</b>
2.5.1	Vincolo idrogeologico .....	60
2.5.1	Inquadramento sismico .....	61
2.5.2	Vincoli di natura ambientale.....	62
2.5.3	Vincoli paesaggistici .....	63
2.5.4	Vincoli archeologici e viabilità antica.....	66
2.6	<b>Pianificazione locale .....</b>	<b>68</b>
2.6.1	Piano Regolatore Comunale.....	68
<b>3</b>	<b>Quadro progettuale .....</b>	<b>71</b>
3.1	<b>Localizzazione del progetto .....</b>	<b>71</b>
3.2	<b>Descrizione del progetto .....</b>	<b>73</b>
3.2.1	Aerogeneratori.....	73
3.2.2	Fondazioni.....	76
3.2.3	Piazzole.....	77
3.2.4	Viabilità.....	78
3.2.5	Caratteristiche tecniche delle opere connesse.....	81
3.3	<b>Anemologia e stima della producibilità .....</b>	<b>84</b>
3.1	<b>Utilizzo di risorse naturali e produzione di rifiuti.....</b>	<b>87</b>
3.2	<b>Alternative progettuali .....</b>	<b>87</b>
3.2.1	Alternativa zero .....	87
3.2.2	Alternativa tecnologica .....	92
3.2.3	Alternativa dimensionale .....	93

3.2.4	Alternativa localizzativa .....	93
<b>4</b>	<b>Quadro di riferimento ambientale.....</b>	<b>95</b>
<b>4.1</b>	<b>Metodologia applicata per la stima e valutazione.....</b>	<b>95</b>
<b>4.2</b>	<b>Atmosfera .....</b>	<b>96</b>
4.2.1	Aria.....	96
4.2.2	Clima.....	100
<b>4.1</b>	<b>Biodiversità .....</b>	<b>107</b>
4.1.1	Assetto Floristico-Vegetazionale.....	107
4.1.2	Habitat.....	120
4.1.3	Fauna.....	120
4.1.4	Ecosistemi.....	122
<b>4.2</b>	<b>Geologia e acque .....</b>	<b>127</b>
4.2.1	Inquadramento geologico e geomorfologico .....	128
4.2.2	Acque superficiali .....	131
4.2.3	Acque sotterranee .....	132
<b>4.3</b>	<b>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....</b>	<b>132</b>
4.3.1	Uso del suolo, caratteristiche pedologiche e patrimonio agroalimentare.....	132
4.3.2	Patrimonio agroalimentare.....	134
<b>4.1</b>	<b>Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali .....</b>	<b>135</b>
<b>4.2</b>	<b>Popolazione e salute umana .....</b>	<b>142</b>
<b>4.3</b>	<b>Agenti fisici .....</b>	<b>145</b>
4.3.1	Rumore .....	145
4.3.2	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.....	157
4.3.3	Effetti di ombreggiamento "Shadow Flickering".....	159
<b>5</b>	<b>Stima degli impatti sulle componenti ambientali .....</b>	<b>160</b>
<b>5.1</b>	<b>Potenziati impatti su componente atmosfera (aria e clima).....</b>	<b>163</b>
5.1.1	Fase di cantiere.....	163
5.1.2	Fase di esercizio .....	164
<b>5.2</b>	<b>Biodiversità (flora, fauna, ecosistemi, habitat) .....</b>	<b>165</b>
5.2.1	Fase di cantiere.....	165
5.2.2	Fase di esercizio .....	167
<b>5.3</b>	<b>Potenziati impatti su geologia e acque.....</b>	<b>169</b>
5.3.1	Geologia.....	169
5.3.2	Acque.....	170
5.3.3	Fase di esercizio .....	173
<b>5.4</b>	<b>Potenziati impatti su Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare .....</b>	<b>174</b>
5.4.1	Fase di cantiere.....	174
5.4.2	Fase di esercizio .....	175
<b>5.5</b>	<b>Potenziati impatti sul sistema paesaggistico.....</b>	<b>175</b>
5.5.1	Definizione del bacino visivo.....	176
5.5.2	Mappe di intervisibilità .....	177
5.5.3	Impatti visivi del parco eolico .....	178
<b>5.6</b>	<b>Potenziati impatti sulla salute umana e agenti fisici.....</b>	<b>196</b>
5.6.1	Rumore e Vibrazioni.....	196

5.6.2	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti .....	202
5.6.1	Ombreggiamento e shadow flickering .....	205
5.6.2	Rotture e distacco degli organi rotanti.....	206
<b>6</b>	<b>Valutazione di impatto cumulativo .....</b>	<b>208</b>
<b>7</b>	<b>Misure di mitigazione .....</b>	<b>211</b>
7.1.1	Tipologia e forma degli aerogeneratori .....	211
7.1.2	Numero di pale .....	212
7.1.3	Struttura della torre.....	213
7.1.4	Colore degli aerogeneratori .....	213
7.1.5	Layout e opere civili.....	213
<b>8</b>	<b>Conclusioni.....</b>	<b>219</b>
<b>8.1</b>	<b>Matrice di sintesi degli impatti ambientali e delle mitigazioni .....</b>	<b>219</b>

## INDICE DELLE FIGURE

<b>FIGURA 2-1 - TRAIETTORIE EVOLUTIVE DEI CONSUMI E DELLA RELATIVA QUOTA DA FONTI RINNOVABILI FINO AL 2030 (MTEP) (*FONTE GSE) .....</b>	<b>14</b>
<b>FIGURA 2-2 - TRAIETTORIE DI CRESCITA DELL'ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI AL 2030 NEL SETTORE ELETTRICO (MTEP) (*FONTE GSE) .....</b>	<b>14</b>
FIGURA 2-3 – AREE NON IDONEE ALL'INSTALLAZIONE DEGLI AEROGENERATORI DI GRANDE TAGLIA (IN BLU AEROGENERATORI, IN ARANCIO PIAZZOLE E PISTE DI ACCESSO, IN ROSSO TRATTEGGIATO CAVIDOTTO INTERRATO).....	18
FIGURA 2-4 – VINCOLO IDROGEOLOGICO (IN BLU AEROGENERATORI, IN ARANCIO PIAZZOLE E PISTE DI ACCESSO, IN ROSSO TRATTEGGIATO CAVIDOTTO INTERRATO) .....	19
FIGURA 2-5 – VINCOLI AI SENSI DELL'ART. 134 E 136 DEL D.LGS 42/04, (IN BLU AEROGENERATORI, IN ARANCIO PIAZZOLE E PISTE DI ACCESSO, IN ROSSO TRATTEGGIATO CAVIDOTTO INTERRATO). .....	20
FIGURA 2-6 – PROGETTO IN RELAZIONE AL PERIMETRO DEL PARCO ARCHEOLOGICO DI AGRIGENTO. IN ROSA VISIBILITÀ TEORICA DEL PARCO EOLICO .....	21
FIGURA 2-7 – AMBITO 10 – IN ROSSO VIENE INDICATA L'AREA DI PROGETTO .....	29
FIGURA 2-8 – CARTA DEI BENI PAESAGGISTICI, (IN BLU AEROGENERATORI, IN ARANCIO PIAZZOLE E PISTE DI ACCESSO, IN ROSSO TRATTEGGIATO CAVIDOTTO INTERRATO).....	31
FIGURA 2-9 – CARTA DELLE COMPONENTI DEL PAESAGGIO, (IN BLU AEROGENERATORI, IN ARANCIO PIAZZOLE E PISTE DI ACCESSO, IN ROSSO TRATTEGGIATO CAVIDOTTO INTERRATO).....	32
FIGURA 2-10 – FV3 INTERFERENZA CON VIGNETO ESISTENTE, DA DELOCALIZZARE (IN GIALLO).....	34
FIGURA 2-11 – AREE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO AI SENSI DELL'ART. 142 C.1 LETT. M (IN ARANCIO), INTERFERENZE CON CAVIDOTTO INTERRATO SOTTO STRADA ASFALTATA .....	36
FIGURA 2-12 – CASA BOSCO .....	38
FIGURA 2-13 – BENI ISOLATI PIÙ PROSSIMI AGLI AEROGENERATORI.....	39
FIGURA 2-14 – VIABILITÀ STORICA (IN BIANCO). INTERFERENZA CON ALCUNI CAVIDOTTI INTERRATI (TRATTEGGIO ROSSO). VIABILITÀ STORICA NON ESISTENTE DA SOPRALLUOGO E ORTOFOTO.....	42
FIGURA 2-15 – CARTA DEI REGIMI NORMATIVI, (IN BLU AEROGENERATORI, IN ARANCIO PIAZZOLE E PISTE DI ACCESSO, IN ROSSO TRATTEGGIATO CAVIDOTTO INTERRATO).....	44
FIGURA 2-16 – AREE INDUSTRIALI/NUOVI INSEDIAMENTI COMUNE DI FAVARA E COMITINI. ....	50
<b>FIGURA 2-17 – ZONIZZAZIONE TERRITORIO "TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA" .....</b>	<b>51</b>
FIGURA 2-18 - INQUADRAMENTO SU CARTA PAI RISCHIO IDRAULICO (NON SUSSISTENTE SULLA MACRO AREA) E PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA (IN BLU AEROGENERATORI, IN ARANCIO PIAZZOLE E PISTE DI ACCESSO, IN ROSSO TRATTEGGIATO CAVIDOTTO INTERRATO). ....	54
FIGURA 2-19 - INQUADRAMENTO SU CARTA DELLE AREE PERCORSE DAL FUOCO .....	56
FIGURA 2-20 - INQUADRAMENTO SU CARTA FORESTALE REGIONE SICILIANA.....	57
FIGURA 2-21 - CLASSI DI PERICOLOSITÀ SISMICA.....	61
FIGURA 2-22 – CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI COMUNI SICILIANI (IN ROSSO L'AREA DI INTERESSE) .....	62
FIGURA 2-23 – AREE PROTETTE PIÙ PROSSIME AL SITO IN ESAME: RISERVA NATURALE INTEGRALE MACCALUBE DO ARAGONA E ZSC ITA040008. ....	63

FIGURA 2-24 – BENI PAESAGGISTICI (IN BLU AEROGENERATORI, IN ARANCIO PIAZZOLE E PISTE DI ACCESSO, IN ROSSO TRATTEGGIATO CAVIDOTTO INTERRATO IN VERDE AREE DI CANTIERE, IN GIALLO STRADE DA ALLARGARE).....	65
FIGURA 2-25 – AREE ARCHEOLOGICHE (IN BLU AEROGENERATORI, IN ARANCIO PIAZZOLE E PISTE DI ACCESSO, IN ROSSO TRATTEGGIATO CAVIDOTTO INTERRATO IN VERDE AREE DI CANTIERE, IN GIALLO STRADE DA ALLARGARE).....	67
FIGURA 2-26 – INQUADRAMENTO DELLE OPERE SU PRG FAVARA (IN BLU AEROGENERATORI, IN ARANCIO PIAZZOLE E PISTE DI ACCESSO, IN ROSSO TRATTEGGIATO CAVIDOTTO INTERRATO).....	68
FIGURA 2-27 – INQUADRAMENTO DELLE OPERE SU PRG DI COMITINI FAVARA (IN BLU AEROGENERATORI, IN ARANCIO PIAZZOLE E PISTE DI ACCESSO, IN ROSSO TRATTEGGIATO CAVIDOTTO INTERRATO).....	69
FIGURA 3-1 - COLLOCAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO SU CARTA STRADALE DEAGOSTINI .....	71
<b>FIGURA 3-2 – LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE SU ORTOFOTO (IN BLU AEROGENERATORI, IN ARANCIO PIAZZOLE E PISTE DI ACCESSO, IN ROSSO TRATTEGGIATO CAVIDOTTO INTERRATO IN VERDE AREE DI CANTIERE, IN GIALLO STRADE DA ALLARGARE).....</b>	<b>73</b>
FIGURA 3-3 – ESEMPIO SEZIONE NAVICELLA CON COMPONENTI DI IMPIANTO .....	74
FIGURA 3-4 – TIPICO AEROGENERATORE .....	75
<b>FIGURA 3-5 – TIPICO FONDAZIONE DELL’AEROGENERATORE SIEMENS GAMESA SG170 .....</b>	<b>76</b>
FIGURA 3-6 – TIPICO PIAZZOLA DI CANTIERE CON QUOTE ESPRESSE IN METRI .....	77
FIGURA 3-7 – TIPICO PIAZZOLA DI ESERCIZIO CON QUOTE ESPRESSE IN METRI .....	77
FIGURA 3-8 – TIPICI STRADE DI ACCESSO AL PARCO EOLICO .....	79
<b>FIGURA 3-9 – DETTAGLIO DEL PACCHETTO STRADALE .....</b>	<b>79</b>
FIGURA 3-10 – STRADE DI ACCESSO AL PARCO EOLICO DI NUOVA REALIZZAZIONE (IN GIALLO), STRADE ESISTENTI DA ADATTARE (IN COLORE VIOLA).....	80
<b>FIGURA 3-11 – ESEMPIO DI APPLICAZIONE DI TERRE RINFORZATE.....</b>	<b>80</b>
FIGURA 3-12 – TIPICO DEL CAVIDOTTO IN MT INTERRATO, POSA DI UN SINGOLO CONDUTTORE TRIPOLARE SOTTO STRADA STERRATA.....	81
FIGURA 3-13 – VELOCITÀ MEDIA ANNUA DEL VENTO (M/S) A 100 M.S.L.T SECONDO L’ATLANTE EOLICO DEL CESI .	84
<b>FIGURA 5-2 – ROSA DELLA FREQUENZA DEI VENTI A 100M DAL SUOLO (A SINISTRA) E 120M DAL SUOLO (A DESTRA) .....</b>	<b>85</b>
FIGURA 3-14 – CURVA DI POTENZA DELL’AEROGENERATORE SIEMENS GAMESA SG170 6 MW.....	86
<b>FIGURA 3-15 - ANDAMENTO DELLE EMISSIONI EFFETTIVE PER LA PRODUZIONE LORDA DI ENERGIA ELETTRICA E DELLE EMISSIONI TEORICHE PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI CON EQUIVALENTE PRODUZIONE DA FONTI FOSSILI. (*FONTE ISPRA).....</b>	<b>88</b>
<b>FIGURA 3-16 - ULA/MW TEMPORANEE NEL 2016 NELLA FASE DI COSTRUZIONE PER DIVERSE FONTI RINNOVABILI (FONTE GSE).....</b>	<b>91</b>
<b>FIGURA 3-17 - ULA/MW PERMANENTI NEL 2016 NELLA FASE DI MANUTENZIONE PER DIVERSE FONTI RINNOVABILI (FONTE GSE).....</b>	<b>91</b>
FIGURA 4-1 – DATI DI BASE E CLIMOGRAMMA PEGUY STAZIONE DI AGRIGENTO .....	101
FIGURA 4-2 - VALORI ANNUI DELLE PRECIPITAZIONI AGRIGENTO.....	102
FIGURA 4-3 - DATI TERMOMETRICI STAZIONE DI AGRIGENTO .....	105
<b>FIGURA 4-4 – STRALCIO DELL’ATLANTE EOLICO DELL’ITALIA. IN COLORE ROSSO È CERCHIATA L’AREA DI PROGETTO .....</b>	<b>105</b>
<b>FIGURA 4-5 – ROSA DELLA FREQUENZA DEI VENTI A 100M DAL SUOLO (A SINISTRA) E 120M DAL SUOLO (A DESTRA) .....</b>	<b>106</b>
<b>FIGURA 4-6 – DISTRIBUZIONE DELLA VELOCITÀ DEL VENTO A 100M DAL SUOLO.....</b>	<b>106</b>
<b>FIGURA 4-7 – DISTRIBUZIONE DELLA VELOCITÀ DEL VENTO A 120M DAL SUOLO.....</b>	<b>106</b>
<b>FIGURA 4-8 - CARTA DELLE SERIE DI VEGETAZIONE DELLA SICILIA” SCALA 1: 250.000 DI G. BAZAN, S. BRULLO, F. M. RAIMONDO &amp; R. SCHICCHI (FONTE: GIS NATURA - IL GIS DELLE CONOSCENZE NATURALISTICHE IN ITALIA - MINISTERO DELL’AMBIENTE, DIREZIONE PER LA PROTEZIONE DELLA NATURA).....</b>	<b>107</b>
<b>FIGURA 4-9 - VISTA RIPRESA CON DRONE DELL’AREA OCCUPATA DALLA FV01 E DALLA SE “FAVARA” .....</b>	<b>108</b>
<b>FIGURA 4-10 - ASPETTI DI VEGETAZIONE SINANTROPICA .....</b>	<b>109</b>
<b>FIGURA 4-11 - ASPETTI DI VEGETAZIONE STEPPICA.....</b>	<b>110</b>
<b>FIGURA 4-12 - ASPETTI DI VEGETAZIONE IGROFILA .....</b>	<b>111</b>
<b>FIGURA 4-13- CARTA DELLE PRINCIPALI ROTTE MIGRATORI (FONTE PIANO FAUNISTICO VENATORIO SICILIA 2013-2018).....</b>	<b>122</b>
FIGURA 4-14 - CARTA DELLA FRAGILITÀ AMBIENTALE .....	123
FIGURA 4-15 - CARTA DEL VALORE ECOLOGICO .....	124
FIGURA 4-16 - CARTA DELLA SENSIBILITÀ ECOLOGICA .....	124
FIGURA 4-17 - CARTA DELLE PRESSIONI ANTROPICHE .....	125

FIGURA 4-18 – RETE ECOLOGICA SICILIANA .....	126
FIGURA 4-19 - INQUADRAMENTO SU “CARTA DEI BACINI IDROGRAFICI, DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI E DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO” .....	127
FIGURA 4-20 – CARTA LITOLOGICA DELL’AREA DI IMPIANTO .....	129
FIGURA 4-21 - CARTA PEDOLOGICA DELL’AREA DI PROGETTO. ....	132
FIGURA 4-22 - CARTA DELL’USO DEL SUOLO (FONTE SITR SICILIA). ....	133
FIGURA 4-23 – FOTOGRAFIE ANTE OPERAM DEL SISTEMA PAESAGGIO IN CUI SI INSERISCONO GLI AEROGENERATORI DA FV01 A FV08 (POSIZIONE INDICATA DALLA FRECCIA BLU).....	141
FIGURA 4-24 – ANDAMENTO DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE A FAVARA .....	142
FIGURA 4-25 – POPOLAZIONE PER ETÀ E SESSO FAVARA 2021 .....	143
FIGURA 4-26 – ANDAMENTO DEMOGRAFICO DI COMITINI DAL 1861 AL 2011 E DAL 2001 AL 2019.....	144
FIGURA 4-27 – POPOLAZIONE PER ETÀ E SESSO 2021 COMITINI .....	145
<b>FIGURA 4-28 – CORRISPONDENZA TRA PRESSIONE SONORA E LIVELLI DI PRESSIONE SONORA .....</b>	<b>146</b>
<b>FIGURA 4-29 – CURVE DI CORREZIONE STANDARD (FONTE: BERANEK AND VER, 1992) .....</b>	<b>147</b>
<b>FIGURA 4-30 – DIAGRAMMA NORMALE DI FLETCHER-MUNSON.....</b>	<b>148</b>
<b>FIGURA 4-31 – LOCALIZZAZIONE AEROGENERATORI E RICETTORI SU ORTOFOTO.....</b>	<b>150</b>
<b>FIGURA 4-32 – LOCALIZZAZIONE CAMPIONAMENTI DIURNI E NOTTURNI.....</b>	<b>153</b>
<b>FIGURA 4-33 – ESEMPIO COLLOCAZIONE FONOMETRO DIURNO/NOTTURNO .....</b>	<b>154</b>
<b>FIGURA 4-34 – ESEMPIO DI RUMORE DI FONDO IN UN AMBIENTE RURALE (FONTE: HUSKEY/MEADORS, 2001)....</b>	<b>155</b>
FIGURA 4-35 – RAPPRESENTAZIONE DELL’IMPATTO DOVUTO ALL’EFFETTO “SHADOW-FLICKERING”.....	159
<b>FIGURA 5-1– INQUADRAMENTO DEL PARCO EOLICO E DELLE INTERFERENZE ANALIZZATE SU CTR.....</b>	<b>171</b>
FIGURA 5-2 – SORGENTI (ASTERISCO BLU, NEL CERCHIO ROSSO SORGENTE PROSSIMA AL CAVIDOTTO) .....	173
FIGURA 5-3 – SORGENTE PROSSIMA AL CAVIDOTTO INTERRATO SOTTO LA SP85 .....	173
FIGURA 5-4 – VISIBILITÀ DEL PARCO EOLICO IN ROSA .....	178
FIGURA 5-5 – ANDAMENTO DEL FATTORE PESO IN FUNZIONE DELLA DISTANZA .....	179
FIGURA 5-6 – COLLOCAZIONE DEI PUNTI DI OSSERVAZIONE RILEVANTI AI FINI DELLA VERIFICA DI IMPATTO PERCETTIVO .....	181
FIGURA 5-7 – FOTOINSERIMENTO DALLA TRAVERSA DI VIA PRETRUSSELLA IN PROSSIMITÀ DEL CENTRO ABITATO DI ARAGONA.....	182
FIGURA 5-8 – FOTOINSERIMENTO DA VIA MACCALUBE IN PROSSIMITÀ DELLA RISERVA NATURALE INTEGRALE MACCALUBE DI ARAGONA.....	183
FIGURA 5-9 – FOTOINSERIMENTO DALLA STRADA PROVINCIALE N.15.....	184
FIGURA 5-10 – FOTOINSERIMENTO DALLA PETRA DI CALATHANSUDERJ “ROCCA PETRA” .....	185
FIGURA 5-11 – FOTOINSERIMENTO DA VIA GENERALE DALLA CHIESA, GROTTI (AG).....	186
FIGURA 5-12 – FOTOINSERIMENTO DA SS640, FAVARA (AG).....	187
FIGURA 5-13 – FOTOINSERIMENTO DA VIA GIOENI, AGRIGENTO (AG).....	188
FIGURA 5-14 – FOTOINSERIMENTO DA VIA UGO LA MALFA, AGRIGENTO (AG).....	189
FIGURA 5-15 – FOTOINSERIMENTO DALLA SP3, FAVARA (AG).....	190
FIGURA 5-16 – FOTOINSERIMENTO DA STRADA COMUNALE IN PROSSIMITÀ DI “C.DA SCINTILIA/CASE SMIROLODO”	191
FIGURA 5-17 – FOTOINSERIMENTO DA “POGGIO BLASI”, COMITINI (AG) .....	192
FIGURA 5-18 – FOTOINSERIMENTO DA “ROCCA PERNICIARA”, FAVARA (AG).....	193
FIGURA 5-19 – FOTOINSERIMENTO DALLA SP122, FAVARA-CASTROFILIPPO (AG).....	194
FIGURA 5-20 – FOTOINSERIMENTO DALLA “RUPE ATENEA”, AGRIGENTO (AG).....	195
<b>FIGURA 5-21 – LOCALIZZAZIONE DEL RICETTORE SCELTO PER LO STUDIO DELL’IMPATTO ACUSTICO DEL TRANSITO VEICOLARE IN FASE DI COSTRUZIONE DEL PARCO EOLICO. IN COLORE VERDE È INDICATA LA STRADA DI CANTIERE.....</b>	<b>197</b>
<b>FIGURA 5-22 – ANDAMENTO DELL’INDUZIONE MAGNETICA PER TRE CONDUTTORI UNIPOLARI DI SEZIONE 500 MMQ IN MT (SINGOLA TERNA), IN FUNZIONE DELLA DISTANZA DAI CONDUTTORI, IN RIFERIMENTO A NORMA CEI 106-11 .....</b>	<b>203</b>
FIGURA 6-1 – IMPIANTI EOLICI NEL BUFFER DI 10 KM.....	208
FIGURA 6-2 – IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEI PRESSI DELLA SE FAVARA. ....	209
FIGURA 6-3 – OMBREGGIAMENTO “REAL CASE” SULL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO ESISTENTE NEI PRESSI DELLA SE “FAVARA” .....	210
FIGURA 7-1 – ESEMPIO DI EFFETTO SELVA DOVUTO ALL’UTILIZZO DI GENERATORI DI MEDIA TAGLIA (VESTAS V47-660 KW) .....	212
FIGURA 7-2 – INFRASTRUTTURA ECOLOGICA MISTA. ....	216
<b>FIGURA 7-3 –CASSETTE NIDO PER UCCELLI (A SINISTRA), CHIROTTERI (AL CENTRO) E INSETTI (A DESTRA).....</b>	<b>217</b>

## INDICE DELLE TABELLE

<b>TABELLA 2-1 – PRINCIPALI OBIETTIVI SU ENERGIA E CLIMA DELL'UE E DELL'ITALIA AL 2020 E AL 2030 (*FONTE GSE DA PNIEC)</b> .....	13
TABELLA 2-2 – OBIETTIVI E TRAIETTORIE DI CRESCITA DELLA QUOTA RINNOVABILE NEL SETTORE ELETTRICO (IN MW) .....	24
TABELLA 2-3 - OBIETTIVI E TRAIETTORIE DI CRESCITA DELLA QUOTA RINNOVABILE NEL SETTORE ELETTRICO (TWh) .....	24
TABELLA 2-4 – AREE ARCHEOLOGICHE ENTRO I 5 KM DAL PROGETTO. IN AZZURRO ENTRO 1 KM. ....	66
<b>TABELLA 3-1 – LOCALIZZAZIONE SITO DI PROGETTO</b> .....	71
TABELLA 3-2 – POSIZIONI AEROGENERATORI IN COORDINATE WGS 84 – UTM ZONE 33N .....	72
TABELLA 5.3-3 - SPECIFICHE TECNICHE AEROGENERATORE DI RIFERIMENTO .....	75
<b>TABELLA 6.1 – CARATTERISTICHE DEI CONDUTTORI DEL CAVIDOTTO IN MT INTERRATO</b> .....	81
<b>TABELLA 3-5 – EMISSIONI DI CO2 EVITATE (MT) GRAZIE ALL'UTILIZZO DI FONTI RINNOVABILI RISPETTO AL 2005</b> .....	88
<b>TABELLA 3-6 – FATTORI DI EMISSIONE DEI CONTAMINANTI ATMOSFERICI EMESSI DAL SETTORE ELETTRICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA E CALORE (FONTE ISPRA)</b> .....	89
<b>TABELLA 3-7 – EMISSIONI EVITATE A MWh PRODOTTO DAL PARCO EOLICO, IN UN ANNO DI ESERCIZIO E NELLA VITA UTILE (30 ANNI)</b> .....	89
TABELLA 4-1 - LIMITI PREVISTI DAL D. LGS. N. 155/2010 PER LA QUALITÀ DELL'ARIA .....	97
TABELLA 4-2 – STAZIONE DI MONITORAGGIO AG-ASP E PARAMETRI RILEVATI ("P" STA PER P ANALIZZATORE PRESENTE COME PREVISTO DAL PROGRAMMA DI VALUTAZIONE).....	99
TABELLA 4-3 - INDICI CLIMATICI .....	103
TABELLA 4-4 - PLUVIOFATTORE DI LANG.....	103
TABELLA 4-5 - INDICE DI ARIDITÀ DI DE MARTONNE .....	103
TABELLA 4-6 - QUOZIENTE PLUVIOMETRICO DI EMBERGER .....	103
TABELLA 4-7 - INDICE GLOBALE DI UMIDITÀ DI THORNTHWAITE .....	103
<b>TABELLA 4-8 – VALORI DI PONDERAZIONE [dB] VALIDI PER LA SCALA A</b> .....	147
<b>TABELLA 4.1 – DATI CATASTALI E COORDINATE DEI RICETTORI SENSIBILI PRESENTI NELL'AREA</b> .....	150
<b>TABELLA 4.3 – LEGENDA CATEGORIE CATASTALI</b> .....	151
<b>TABELLA 4.4 – DISTANZA TRA I RICETTORI (5, 6 .. 62) E CIASCUN AEROGENERATORE (FV1, FV2 .. FV8 ) ESPRESSA IN METRI</b> .....	151
<b>TABELLA 4.4 – RICETTORI UTILIZZATI PER LA CAMPAGNA FONOMETRICA</b> .....	152
<b>TABELLA 4.6 – LIVELLO EQUIVALENTE PONDERATO</b> .....	154
TABELLA 5.4 - VALORI LIMITE DI IMMISSIONE IN CASO DI ZONIZZAZIONE .....	156
TABELLA 5.5 - VALORI LIMITE DI EMISSIONE IN CASO DI ZONIZZAZIONE .....	157
TABELLA 5.6 - VALORI LIMITE DI IMMISSIONE IN ASSENZA DI ZONIZZAZIONE (ART.6 DPCM 1/3/91) .....	157
<b>TABELLA 5-1 – FATTORI DI EMISSIONE DEI CONTAMINANTI ATMOSFERICI EMESSI DAL SETTORE ELETTRICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA E CALORE (FONTE ISPRA)</b> .....	164
<b>TABELLA 5-2 – EMISSIONI EVITATE A MWh PRODOTTO DAL PARCO EOLICO, IN UN ANNO DI ESERCIZIO E NELLA VITA UTILE (30 ANNI)</b> .....	165
TABELLA 9-5 – DISTANZA DI VISIBILITÀ PER L'AEROGENERATORE DI RIFERIMENTO .....	176
TABELLA 6-6 – CARATTERISTICHE TECNICHE AEROGENERATORI USATI NELLE ANALISI .....	177
TABELLA 9.7 – VALUTAZIONE QUALITATIVA VISIBILITÀ PARCO EOLICO .....	180
TABELLA 5.7 - SINTESI RISULTATI SIMULAZIONE PER v=9 M/S IN PERIODO DIURNO .....	200
TABELLA 5.8 - SINTESI RISULTATI SIMULAZIONE PER v=9 M/S IN PERIODO NOTTURNO.....	201
TABELLA 5-5– DPA PER CABINA PRIMARIA (FONTE: ENEL DISTRIBUZIONE SPA) .....	204
<b>TABELLA 5-7 – MEDIA MENSILE DI ORE AL GIORNO DI PRESENZA SOLE</b> .....	205
TABELLA 9-1 – CHIAVE DI LETTURA DELLA MATRICE DI SINTESI DEGLI IMPATTI .....	219
TABELLA 9-2 – MATRICE DI SINTESI DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE .....	220
TABELLA 9-2 – MATRICE DI SINTESI DEGLI IMPATTI FASE DI ESERCIZIO .....	223

## 1 Premessa

La società Sorgenia Grecale Srl, d'ora in avanti il proponente, intende realizzare un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica nella provincia di Agrigento, in agro dei comuni di Favara e Comitini.

L'impianto, denominato parco eolico "Scintilia", è costituito da 8 aerogeneratori di potenza unitaria nominale fino a 6 MW, per una potenza installata complessiva di 48 MW. Le opere di progetto si inseriscono su terreni agricoli coltivati a seminativo semplice, localizzati in prossimità della Stazione Elettrica (SE) della rete di trasmissione nazionale (RTN) a 220/150 kV di Favara (AG), a circa 2 km dall'agglomerato industriale di Favara-Aragona.

Data la potenza dell'impianto, superiore ai 10.000 kW, il servizio di connessione sarà erogato in alta tensione (AT), ai sensi della Deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 23 luglio 2008 n.99 e s.m.i.. In accordo con la soluzione tecnica minima generale (STMG) trasmessa da Terna e formalmente accettata in data 07/09/2021 l'impianto è collegato in antenna con la sezione a 150kV della SE a 220/150 kV di Favara (AG).

I generatori eolici forniscono energia elettrica in bassa tensione (690V) e sono pertanto dotati di un trasformatore MT/BT ciascuno, alloggiato all'interno dell'aerogeneratore stesso e in grado di elevare la tensione a quella della rete del parco. La rete del parco è costituita di un cavidotto interrato in media tensione (30kV), tramite il quale l'energia elettrica viene convogliata dagli aerogeneratori alla sottostazione elettrica (SSE) di trasformazione AT/MT di proprietà del proponente, ubicata in prossimità della SE a 220/150 kV di Favara (AG).

Le opere progettuali sono quindi sintetizzate nel seguente elenco:

- parco eolico composto da 8 aerogeneratori, da 6 MW ciascuno, con torre di altezza fino a 125 m e diametro del rotore fino a 170 m, e dalle relative opere civili connesse quali strade di accesso, piazzole e fondazioni;
- opere di connessione alla rete elettrica, consistenti nel cavidotto in media tensione (30kV) interamente interrato e sviluppato principalmente sotto strade esistenti, nella SSE di trasformazione 150/30 kV di proprietà del Proponente e nell'elettrodotto a 150 kV di collegamento tra la SSE e la SE di Favara (AG).

I progetti del tipo in esame rispondono a finalità di interesse pubblico (riduzione dei gas ad effetto serra, risparmio di fonti fossili scarse ed importate) ed in quanto tali sono indifferibili ed urgenti, come stabilito dalla legge 1° giugno 2002, n. 120, concernente "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997" e dal D.Lgs. 29 dicembre 2003, n.387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" e s.m.i..

L'utilizzo di fonti rinnovabili comporta infatti beneficio a livello ambientale, in termini di tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) risparmiate e mancate emissioni di gas serra, polveri e inquinanti. Per il progetto in esame si stima una producibilità del parco eolico superiore a 105 GWh/anno, che consente di risparmiare almeno 19'635 TEP/anno (*fonte ARERA: 0,187 TEP/MWh*) e di evitare almeno 51'849 ton/anno di emissioni di CO<sub>2</sub> (*fonte ISPRA,2020: 493,80 gCO<sub>2</sub>/kWh*).

## 1.1 Scopo

Il presente Studio, redatto ai sensi del D.lgs 152/06 e s.m.i. (Norme in materia ambientale) e ss.mm.ii., costituisce lo "Studio di Impatto Ambientale" relativo al progetto "Parco eolico Scintilia" sito in agro dei comuni di Favara e Comitini (AG), costituito da n. 8 aerogeneratori di potenza unitaria fino a 6 MW, di cui alle caratteristiche descritte in premessa.

L'impianto ricade tra le tipologie di impianti presenti nell'Allegato II della parte seconda, comma 2, "impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW", rientrando tra le categorie sottoposte alla procedura di valutazione di impatto ambientale di competenza statale.

Lo scopo del presente studio è quello di analizzare gli impatti sull'Ambiente derivanti dalle fasi di costruzione e di esercizio del Parco Eolico e delle relative opere connesse.

Ai sensi dell'art. 2 comma 3, del D.lgs 152/06 lo studio di impatto ambientale contiene almeno le seguenti informazioni:

- a) una descrizione del progetto, comprendente informazioni relative alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;
- b) una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;
- c) una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;
- d) una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;
- e) il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;
- f) qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.

Il presente studio è stato redatto da Tiemes S.r.l. con contenuti conformi a quanto espresso dall'Allegato VII del D.lgs 152/06 e s.m.i.

Per la redazione del presente studio ci si è inoltre avvalsi delle indicazioni riportate nelle "linee guida SNPA 2020 – Valutazione di impatto ambientale, norme tecnica per la redazione degli studi di impatto ambientale. Approvato dal consiglio SNPA. Riunione ordinaria del 09.07.2019."

## 1.2 Proponente

Il soggetto proponente del progetto in esame è Sorgenia Grecale S.r.l., interamente parte del gruppo Sorgenia Spa, uno dei maggiori operatori energetici italiani. Il Gruppo è attivo nella produzione di energia elettrica con oltre 4'750 MW di capacità di generazione installata e oltre 400'000 clienti in fornitura in tutta Italia. Efficienza energetica e attenzione all'ambiente sono le linee guida della sua crescita. Il parco di generazione, distribuito su tutto il territorio nazionale, è costituito dai più avanzati impianti a ciclo combinato e da impianti a fonte rinnovabile, per una capacità di circa 370 MW tra biomassa ed eolico. Nell'ambito delle energie rinnovabili, il Gruppo, nel corso della sua storia, ha anche sviluppato, realizzato e gestito impianti di tipo fotovoltaico (ca. 24 MW), ed idroelettrico (ca.33 MW). In quest'ultimo settore, Sorgenia è attiva con oltre 75 MW di potenza installata gestita tramite la società Tirreno Power, detenuta al 50%. Il Gruppo Sorgenia, tramite le sue controllate, fra le quali Sorgenia Grecale S.r.l., è attualmente impegnata nello sviluppo di un importante portafoglio di progetti rinnovabili di tipo eolico, fotovoltaico, biometano, geotermico ed idroelettrico, caratterizzati dall'impiego delle Best Available Technologies nel pieno rispetto dell'ambiente.

## 2 Quadro di riferimento programmatico

Nel seguente paragrafo viene illustrato il quadro legislativo nazionale, regionale, provinciale e comunale di riferimento per la valutazione della compatibilità e coerenza normativa del progetto in esame.

### 2.1 Normativa di riferimento europea

Il progetto in esame si inserisce nel quadro degli sforzi politici europei tesi ad evitare mutazioni climatiche e gravi alterazioni del pianeta Terra.

Fin dalla sottoscrizione del Protocollo di Kyoto nel 1997, l'UE e i suoi stati membri si sono impegnati in un percorso finalizzato alla lotta ai cambiamenti climatici attraverso l'adozione di politiche energetiche e misure comunitarie e nazionali per la riduzione di emissioni di gas serra fino al 2050. Durante questo periodo, l'UE ha stabilito di effettuare una regolare attività di monitoraggio e di relazione per la valutazione dei progressi raggiunti nel corso degli anni e per la valutazione degli impatti di eventuali nuove politiche. Per facilitare questa operazione, finora sono stati stabiliti due pacchetti fondamentali:

- Pacchetto per il clima e l'energia 2020
- quadro per le politiche dell'energia e del clima 2030

Nel primo pacchetto sono state definite una serie di norme vincolanti volte al raggiungimento di tre principali obiettivi entro il 2020:

1. taglio del 20% delle emissioni di gas serra (rispetto ai livelli del 1990)
2. 20% del fabbisogno energetico ricavato da fonti rinnovabili
3. miglioramento del 20% dell'efficienza energetica

Tale pacchetto è stato sottoscritto nel 2007 dai leader dell'UE ed è stato recepito dalla legislazione nazionale nel 2009.

Il quadro per le politiche dell'energia e del clima 2030, concordato dai leader dell'EU nel 2014, riprende i contenuti del primo pacchetto in quanto definisce gli stessi obiettivi con percentuali maggiorate, da raggiungere entro il 2030:

1. taglio del 40% delle emissioni di gas serra (rispetto ai livelli del 1990)
2. 27% del fabbisogno energetico ricavato da fonti rinnovabili
3. miglioramento del 27% dell'efficienza energetica

A lungo termine, saranno necessari tagli ancora più incisivi per evitare pericolosi cambiamenti climatici. In quest'ottica, infatti, l'Ue si è impegnata a ridurre le emissioni dell'80/90% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2050, a condizione che tutti i paesi membri contribuiscano allo sforzo collettivo.

### **Coerenza del progetto con gli obiettivi europei**

Il presente progetto di costruzione di un impianto eolico può considerarsi in linea con gli obiettivi strategici della politica energetica europea, in quanto si pone come obiettivo lo sviluppo sostenibile e l'incremento della quota di energia rinnovabile, contribuendo a ridurre le emissioni di gas a effetto serra.

## **2.2 Normativa di riferimento nazionale**

Con il D.M. del Ministero dello Sviluppo economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è stata adottata la Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN), un piano che si pone un orizzonte di azioni da conseguire entro il 2030 finalizzate all'anticipazione e alla gestione dei cambiamenti del sistema energetico.

Gli obiettivi principali della SEN sono:

- migliorare la competitività del paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti
- Raggiungere e superare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21
- continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche

Per perseguire tali obiettivi la SEN fissa dei target quantitativi, di cui se ne elencano alcuni di seguito:

- **efficienza energetica**: riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al 2030;
- **fonti rinnovabili**: 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, l'obiettivo si articola in una quota di rinnovabili sul consumo elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015;
- **riduzione del differenziale di prezzo dell'energia**: contenere il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/MWh) e quello sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese);
- cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025 da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali;
- verso la decarbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050;

- raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 22 Milioni nel 2013 a 44 Milioni nel 2021;
- riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.

E' importante sottolineare come il raggiungimento di questi obiettivi possa portare il paese verso l'indipendenza del sistema energetico, contribuendo alla sicurezza e all'economicità dello stesso, nel rispetto dell'ambiente.

La SEN costituisce dunque un impulso per la realizzazione di grandi investimenti, parte dei quali dovranno essere ovviamente indirizzati al settore delle fonti rinnovabili.

In data 21 gennaio 2020 è stato pubblicato nella versione definitiva il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC). Tale Documento è stato pubblicato dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e costituisce, di fatto, un aggiornamento rispetto a quanto previsto nella Strategia Energetica Nazionale (SEN). Infatti, il PNIEC è un documento vincolante e dunque, una volta definiti gli obiettivi, non sarà possibile effettuare delle deviazioni dal percorso tracciato.

L'Italia intende accelerare la transizione dai combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili, promuovendo il graduale abbandono del carbone per la generazione elettrica a favore di un mix elettrico basato su una quota crescente di rinnovabili e, per la parte residua, sul gas e verso l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali, mediante l'economia circolare.

Per questo il Piano intende:

- accelerare il percorso verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050;
- promuovere l'autoconsumo e le comunità dell'energia rinnovabile;
- trasformare il sistema energetico ed elettrico da centralizzato a distribuito, basato sulle fonti rinnovabili;
- continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali;
- promuovere l'efficienza energetica;
- promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti, per migliorare la qualità dell'aria e dell'ambiente;
- promuovere le attività di ricerca e innovazione, comprese quelle per l'accumulo dell'energia rinnovabile;
- ridurre gli impatti negativi della transizione energetica sul consumo di suolo e sull'integrità del paesaggio.
- Si prevede che saranno infine adottate politiche e misure orizzontali intersettoriali quali:
- una attenta governance del Piano coinvolgendo diversi ministeri, le Regioni, i Comuni, l'Autorità di regolazione, il mondo della ricerca, delle associazioni delle imprese e dei lavoratori;

- la semplificazione dei procedimenti per la realizzazione degli interventi nei tempi previsti unitamente alla stabilità del quadro normativo e regolatorio;
- l'aggiornamento e, se necessario, la riforma dei diversi organismi pubblici operanti sui temi energetici e ambientali, per renderli funzionali agli obiettivi di decarbonizzazione profonda per il 2050;
- la promozione delle attività di ricerca;
- la revisione della fiscalità energetica, diversificata sulla base delle emissioni climalteranti e inquinanti (ad esempio, in ipotesi, la carbon tax).

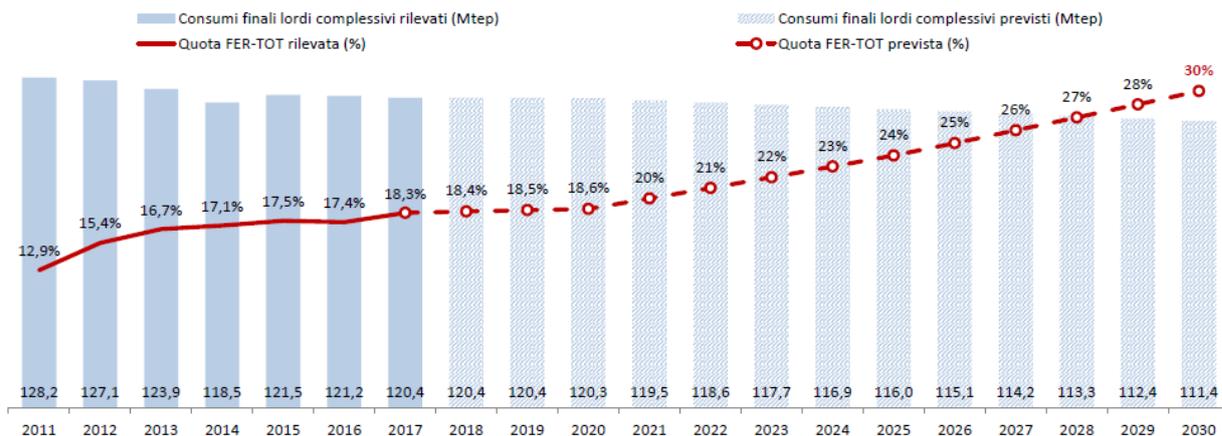
Il PNIEC fissa degli obiettivi vincolanti al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Stabilisce inoltre target da raggiungere in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, definendo precise misure che garantiscano il raggiungimento degli obiettivi definiti con l'accordo di Parigi e la transizione verso un'economia a impatto climatico zero entro il 2050.

L'Italia, come si vede nella seguente tabella, punta a portare la quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia al 30%, alla riduzione del 43% dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007, alla riduzione del 33% dei gas serra.

**Tabella 2-1 – Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030 (\*Fonte GSE da PNIEC)**

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (Proposta PNIEC)
<b>Energie rinnovabili</b>				
Energia da FER nei Consumi Finali Lordi	20%	17%	32%	30%
Energia da FER nei Consumi Finali Lordi nei trasporti	10%	10%	14%	21,6%
Energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+ 1,3% annuo	+ 1,3% annuo
<b>Efficienza Energetica</b>				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	- 20%	- 24%	- 32,5%	- 43%
Riduzioni consumi finali tramite regimi obbligatori	- 1,5% annuo (senza trasp.)	- 1,5% annuo (senza trasp.)	- 0,8% annuo (con trasporti)	- 0,8% annuo (con trasporti)
<b>Emissioni Gas Serra</b>				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	- 21%		- 43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	- 10%	- 13%	- 30%	- 33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	- 20%		- 40%	

Il grafico seguente riporta le traiettorie evolutive dei consumi e della relativa quota da fonti rinnovabili fino al 2030. Si può notare la rilevante accelerazione attesa a partire dal 2020, in accordo con il dispiegarsi delle politiche previste, per poter raggiungere gli ambiziosi obiettivi prefissati dal PNIEC al 2030.

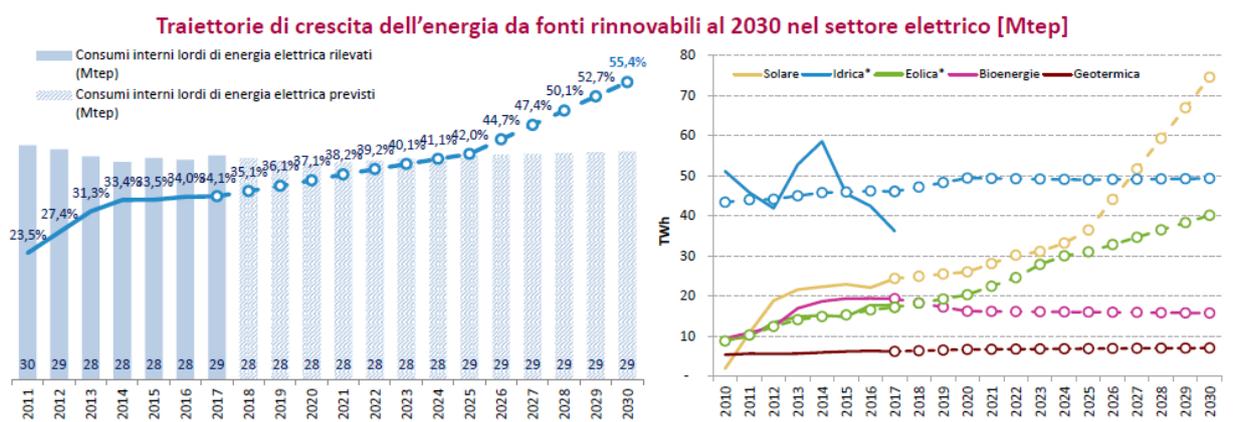


**Figura 2-1 - Traiettorie evolutive dei consumi e della relativa quota da fonti rinnovabili fino al 2030 (Mtep) (\*Fonte GSE)**

Un contributo significativo delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, che al 2030 raggiungerà i 187 TWh di generazione (contro i 113 TWh del 2017), con una potenza installata di 93 GW (+ 40 GW rispetto al 2017), soprattutto grazie alle tecnologie più diffuse e notoriamente più affidabili quali eolico e fotovoltaico.

L'implementazione e i nuovi impianti sfruttando queste tecnologie permetteranno al settore di coprire il 55,4% dei consumi finali elettrici lordi (contro i 34,1% del 2017).

Secondo gli analisti, in questo segmento, saranno le installazioni commerciali e industriali piuttosto che quelle residenziali, a guidare la crescita, rappresentando i tre quarti dei nuovi impianti nei prossimi cinque anni. Questo perché le economie di scala combinate con un migliore allineamento della domanda di energia eolica e di quella elettrica consentiranno un maggiore autoconsumo e maggiori risparmi sulle bollette proprio nei settori commerciale e industriale.



**Figura 2-2 - Traiettorie di crescita dell'energia da fonti rinnovabili al 2030 nel settore elettrico (Mtep) (\*Fonte GSE)**

Dalle traiettorie di crescita dell'energia da fonti rinnovabili al 2030, riportate nei grafici precedenti, si nota come il maggior incremento di produzione sia previsto, come già citato, dalla fonte solare (+30 GW rispetto al 2017), seguito dalla fonte eolica (+8 GW rispetto al 2017).

### **Coerenza del progetto con gli obiettivi nazionali**

Il presente progetto di costruzione di un impianto eolico può considerarsi in linea con gli obiettivi strategici della politica energetica nazionale, in quanto si pone come obiettivo lo sviluppo sostenibile e l'incremento della quota di energia rinnovabile, contribuendo a ridurre le emissioni di gas a effetto serra.

Le principali normative di riferimento nazionale relative all'ambito in cui si colloca il progetto in esame sono le seguenti:

DI 16 luglio 2020, n. 76

Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale ("Decreto Semplificazioni") - Stralcio - Misure in materia di appalti, edilizia, semplificazione amministrativa, valutazione di impatto ambientale (Via), rifiuti sanitari, rottami ferrosi, bonifica dei siti inquinati, economia circolare, energie rinnovabili

Indirizzi operativi MinAmbiente 6 settembre 2019

Indirizzi operativi per l'applicazione dell'articolo 27 bis del Dlgs 152/2006 in materia di Provvedimento autorizzatorio unico regionale (Paur)

Linee guida MinAmbiente 30 gennaio 2018

Linee guida per la predisposizione della Sintesi non tecnica dello Studio di impatto ambientale - Articolo 22, comma 4 e allegato VII alla Parte Seconda del Dlgs 152/2006

DPR 13 giugno 2017, n.120

Disciplina semplificata di gestione delle terre e rocce da scavo

DPR 13 febbraio 2017, n. 31

Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata

Dlgs 16 giugno 2017, n. 104

Valutazione d'impatto ambientale - Modifiche e integrazioni alla Parte II del Dlgs 152/2006 - Attuazione della direttiva 2014/52/UE

Dlgs 30 giugno 2016, n. 127

Norme per il riordino della disciplina in materia di conferenza di servizi, in attuazione dell'articolo 2 della legge 7 agosto 2015, n. 124

Dm Ambiente 30 marzo 2015

Linee guida per la verifica di assoggettabilità a Via dei progetti di competenza regionale

Dlgs 3 marzo 2011, n. 28

Recepimento direttiva 2009/28/CE sulle fonti rinnovabili - Il Dlgs rinnovabili 2011

Dm 10 settembre 2010

Linee guida nazionali

D.Lgs 3 dicembre 2010, n. 205

Recepimento della direttiva 2008/98/CE -Modifiche alla Parte IV del Dlgs 152/2006

Delibera Autorità energia elettrica e gas 23 luglio 2008, ARG/elt 99/08

Testo integrato connessioni attive – TICA

Dlgs 3 aprile 2006, n. 152

Norme in materia di Valutazione di impatto ambientale

Dlgs 29 dicembre 2003, n. 387

Normativa di base sulle rinnovabili e sull'autorizzazione unica

DPCM 08/07/2003

Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz

Legge 23 agosto 2004, n. 239

Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia

Dlgs 22 gennaio 2004, n. 42

Codice dei beni culturali e del paesaggio

Legge 22 febbraio 2001 n.36

Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Dpr 20 ottobre 2001, n. 380

Testo unico edilizia

DPR 8 settembre 1997 n.357

Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche” modificato e integrato con DPR 12 marzo 2001 n.120

DPCM 14 novembre 1997

Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

Legge 26 ottobre 1995 n.447

Legge quadro sull'inquinamento acustico

D.Lgs 30 aprile 1992, n. 285 e successive modificazioni

Nuovo Codice della Strada

Legge 6 dicembre 1991 n.394

Legge quadro sulle aree protette

Legge 7 agosto 1990, n. 241

Legge sul procedimento amministrativo

Dpr 30 luglio 1950, n. 878

Norme di attuazione dello statuto della Regione siciliana in materia di opere pubbliche, linee elettriche, grandi derivazioni d'acqua

Rd 11 dicembre 1933, n. 1775

Testo unico sulle acque e impianti elettrici

RDL n.3267 del 30/12/1923

Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani

## 2.3 Normativa e pianificazione di riferimento regionale

### 2.3.1 Atti normativi e di indirizzo

Si riportano di seguito i principali riferimenti normativi e atti di indirizzo della Regione Sicilia applicabili al progetto in esame:

Circolare Regione Sicilia 13 maggio 2019

Procedimenti di autorizzazione unica IAFR - Verifica requisiti professionali, organizzativi ed economici dei soggetti proponenti - Proroghe alla validità dell'autorizzazione – Chiarimenti

Lr Sicilia 6 maggio 2019, n. 5

Interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedimento semplificato - Attuazione articolo 13, Dpr 13 febbraio 2017, n. 31

Decreto 10 ottobre 2017

Definizione dei criteri ed individuazione delle aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica.

Il provvedimento **classifica in tre categorie** gli impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica sulla base della potenza:

- **EO1** (fino a 20 kW);
- **EO2** (superiore a 20 kW e non superiore a 60 kW);
- **EO3** (superiore a 60 kW).

Le aree oggetto del decreto sono di due tipi:

• **Aree non idonee** "in quanto caratterizzate da particolare ed incisiva sensibilità o vulnerabilità alle trasformazioni territoriali, dell'ambiente e del paesaggio ed in quanto rientranti in zone vincolate per atto normativo o provvedimento";

• **Aree oggetto di particolare attenzione** "nelle quali, a causa della loro sensibilità o vulnerabilità alle trasformazioni territoriali, dell'ambiente o del paesaggio, possono prevedersi e prescriversi ai soggetti proponenti particolari precauzioni e idonee opere di mitigazione da parte delle amministrazioni e dagli enti coinvolti nel procedimento autorizzatorio"

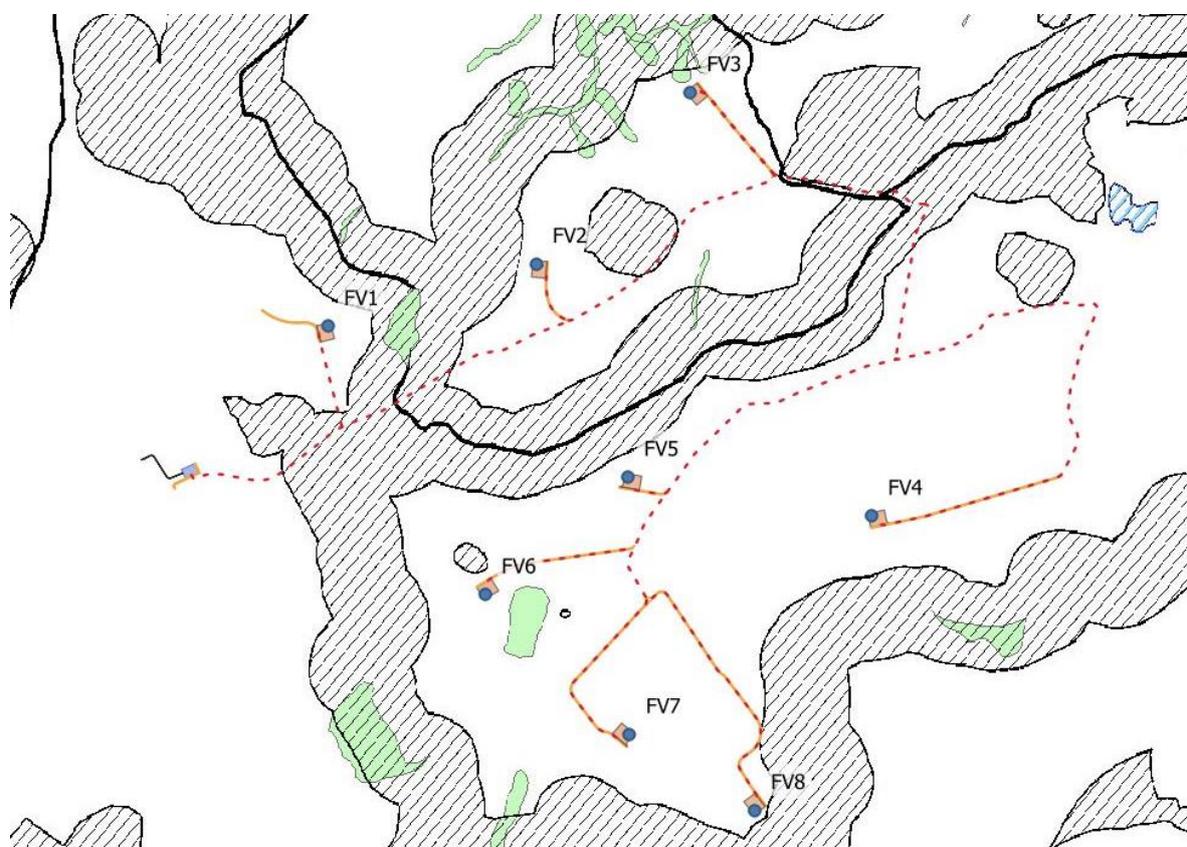
Le aree **non idonee** per la tipologia di intervento in oggetto (EO3) sono così definite:

- *Aree caratterizzate da pericolosità idrogeologica e geomorfologica PAI "molto elevata" (P4) ed "elevata" (P3)*
- *Beni paesaggistici, aree e parchi archeologici, boschi*
- *Aree di particolare pregio ambientale*
  - a. Siti di importanza comunitaria (SIC);
  - b. Zone di protezione speciale (ZPS);

- c. Zone speciali di conservazione (ZSC);
- d. Important Bird Areas (IBA) ivi comprese le aree di nidificazione e transito d'avifauna migratoria o protetta;
- e. Rete ecologica siciliana (RES);
- f. Siti Ramsar (zone umide) di cui ai decreti ministeriali e riserve naturali di cui alle leggi regionali 6 maggio 1981, n. 98 e 9 agosto 1988, n. 14 e s.m.i.;
- g. Oasi di protezione e rifugio della fauna di cui alla legge regionale 1 settembre 1997, n. 33 e s.m.i.;
- h. Geositi;
- i. Parchi regionali e nazionali ad eccezione di quanto previsto dai relativi regolamenti vigenti alla data di emanazione del presente decreto.

Non sono inoltre idonei alla realizzazione di impianti EO2 ed EO3 i corridoi ecologici individuati in base alle cartografie redatte a corredo dei Piani di gestione dei siti Natura 2000 (SIC, ZSC e ZPS), reperibili nel sito istituzionale del Dipartimento regionale dell'ambiente e dalla cartografia della Rete ecologica siciliana (RES).

Gli aerogeneratori in progetto non interessano *aree non idonee* ai sensi del decreto 10 ottobre 2017.

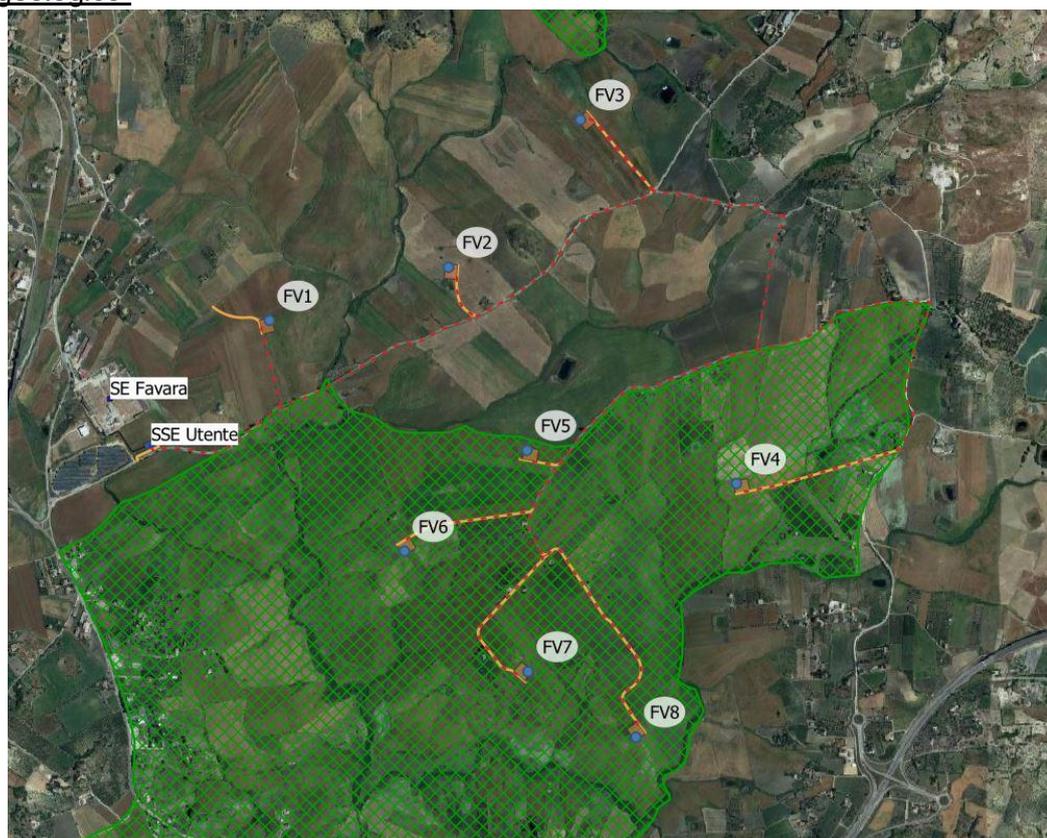


**Figura 2-3 – Aree non idonee all’installazione degli aerogeneratori di grande taglia (in blu aerogeneratori, in arancio piazzole e piste di accesso, in rosso tratteggiato cavidotto interrato)**

Le aree di particolare attenzione per la categoria di intervento in oggetto sono:

- *Aree che presentano vulnerabilità ambientali con vincolo idrogeologico* sono di particolare attenzione le aree nelle quali è stato apposto il vincolo idrogeologico ai sensi del Rd 30 dicembre 1923, n. 3267.

Il progetto ricade parzialmente in vincolo idrogeologico, tuttavia non interessa territori boscati ne aree PAI. Per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo " 2.5.1 Vincolo Idrogeologico"



**Figura 2-4 – Vincolo idrogeologico (in blu aerogeneratori, in arancio piazzole e piste di accesso, in rosso tratteggiato cavidotto interrato)**

- *Le aree individuate nel PAI a pericolosità media (P2), moderata (P1) e bassa (P0)* Come già evidenziato al punto precedente, il progetto non interessa aree a pericolosità PAI. Per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo "2.3.3 P.A.I."
- *Aree di particolare attenzione paesaggistica*  
Gli interventi per la realizzazione di impianti di tipo EO1, EO2 ed EO3 ricadenti nell'ambito e in vista delle aree indicate all'articolo 134, comma 1, lettere a) e c) del Dlgs 42/2004 ovvero in prossimità degli immobili elencati dall'articolo 136, comma 1, lettere a) e b) del Dlgs 42/2004, sono soggetti alla disciplina di cui all'articolo 152 del medesimo Dlgs ("Interventi soggetti a particolari prescrizioni").

Tale disciplina si applica anche:

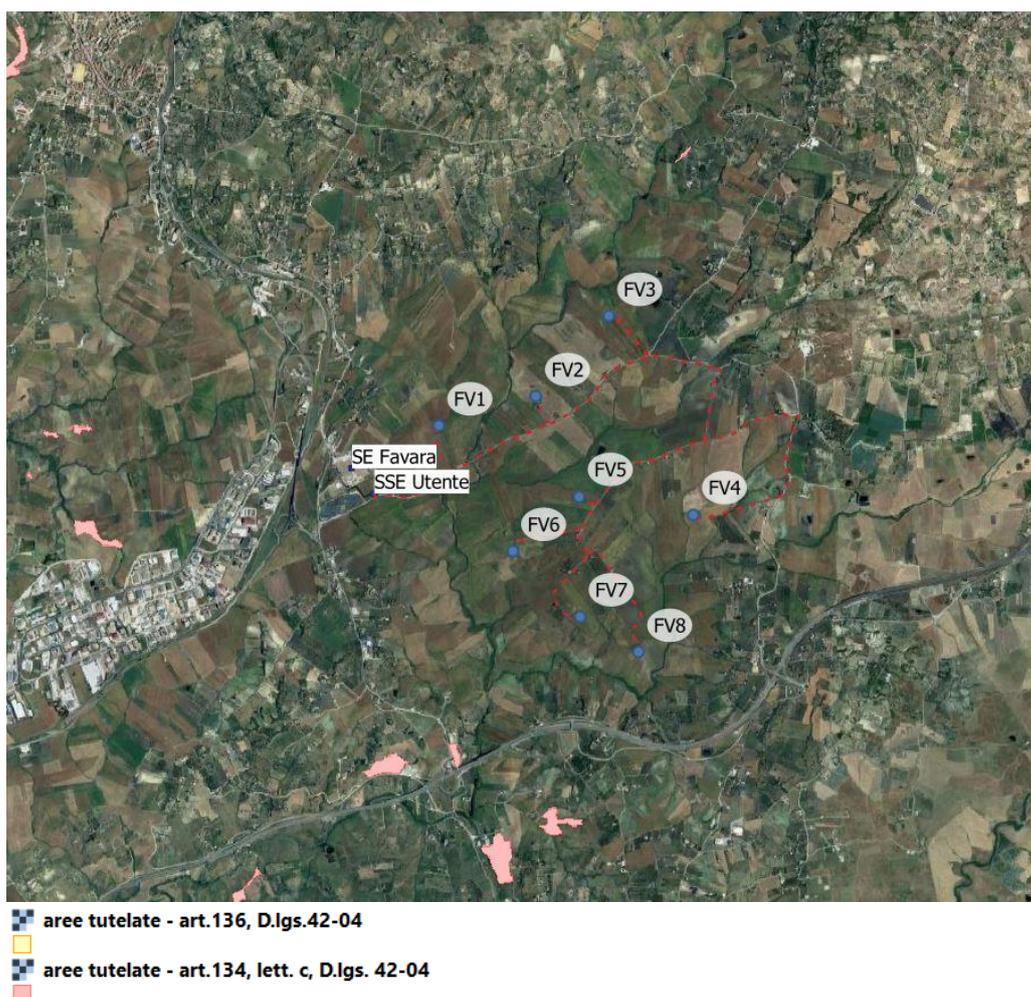
- qualora gli impianti ricadano in prossimità o in vista dei parchi archeologici perimetrati ai sensi della Le n. 20/2000;

- qualora gli impianti ricadano nelle zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica.

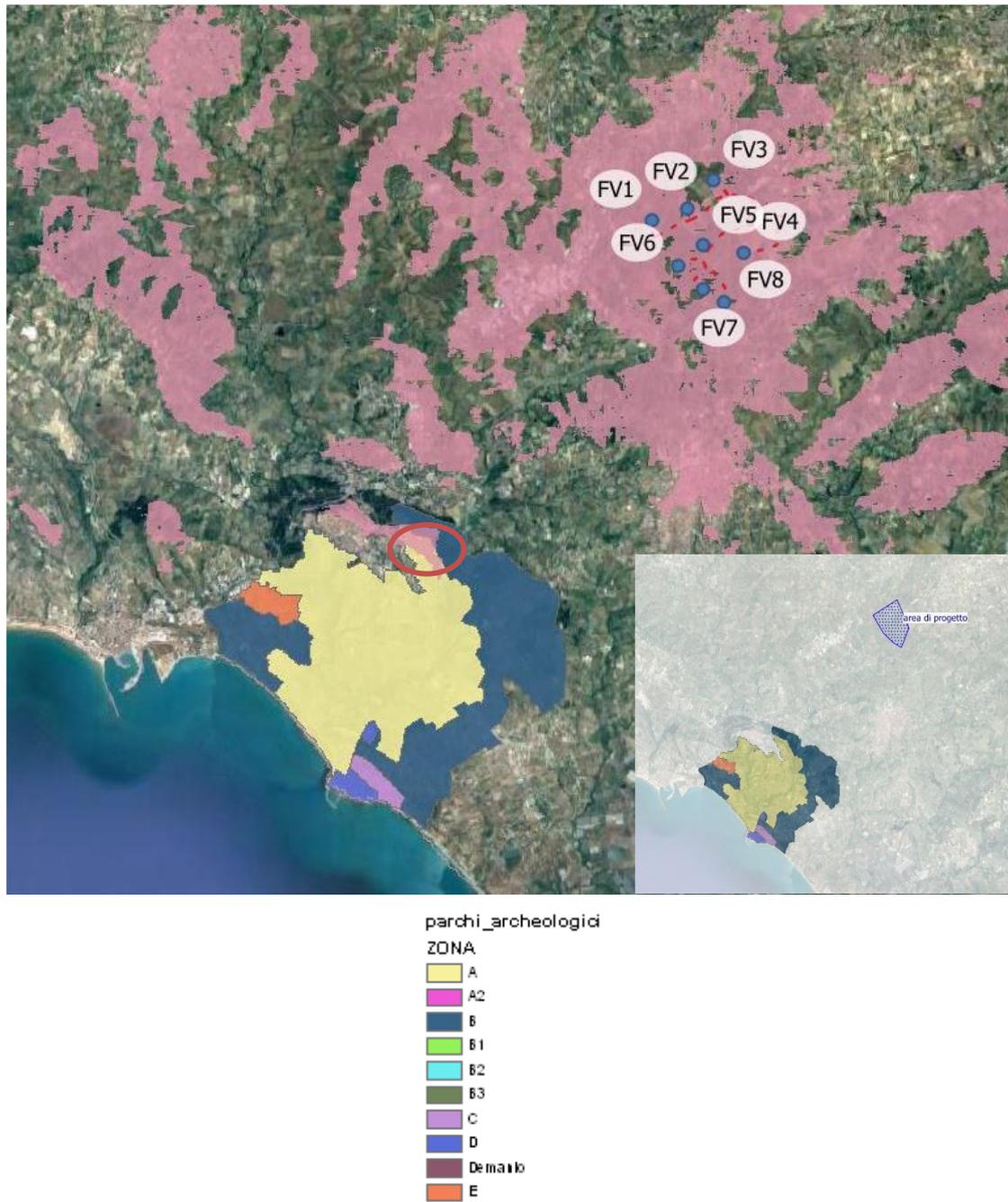
Le opere in progetto sono esterne alle aree indicate all'articolo 134, comma 1, lettere a) e c) del Dlgs 42/2004. L'area vincolata ai sensi dell'art. 134 più prossima è collocata a circa 1,3 km dall'aerogeneratore più vicino. Le opere in progetto non ricadono in prossimità degli immobili elencati dall'articolo 136, comma 1, lettere a) e b) del Dlgs 42/2004.

La visibilità teorica dell'impianto in oggetto, in relazione alle caratteristiche intrinseche delle opere stesse, è tuttavia, estesa al territorio circostante, tra cui una piccola porzione dell'abitato di Agrigento e delle sue pendici, poste all'estremità del perimetro del parco archeologico, come si evince dalla Figura 2-6 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** Tuttavia, data anche la notevole distanza (>8 km) non si ritiene che possa direttamente interferire con la visibilità panoramica, non creando impedimento alla stessa.

Ai fini di illustrare in modo completo l'impatto visivo del progetto, è stata analizzata un'area di influenza visiva di 50 volte l'altezza complessiva dell'aerogeneratore (pari a circa 10 km) e sono stati condotti opportune fotosimulazioni dai punti sensibili. Per ogni dettaglio si rimanda alla Relazione Paesagistica e ai relativi elaborati grafici.



**Figura 2-5 – Vincoli ai sensi dell'art. 134 e 136 del D.lgs 42/04, (in blu aerogeneratori, in arancio piazzole e piste di accesso, in rosso tratteggiato cavidotto interrato).**



**Figura 2-6 – Progetto in relazione al perimetro del parco archeologico di Agrigento. In rosa visibilità teorica del parco eolico**

- *Aree di pregio agricolo e beneficiarie di contribuzioni ed aree di pregio paesaggistico in quanto testimonianza della tradizione agricola della Regione*

Sono considerate "aree di particolare attenzione", ai fini della realizzazione degli impianti di tipo EO1, EO2, EO3, le aree di pregio agricolo così come individuate nell'ambito del "Pacchetto Qualità" culminato nel regolamento Ue n. 1151/2012 e nel regolamento Ue n. 1308/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio e nell'ambito della produzione biologica incentrata nel regolamento Ce n. 834/2007 del Consiglio e nel regolamento Ce n. 889/2007 del Consiglio, dove si realizzano le produzioni di eccellenza siciliana come di seguito

elencate:

- produzioni biologiche;
- produzioni DOC;
- produzioni DOCG;
- produzioni IGP;
- produzioni StG e tradizionali.

Sono inoltre considerate aree di particolare attenzione, ai fini della realizzazione degli impianti di produzione di tipo EO1, EO2, EO3, i siti agricoli di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in quanto testimonianza della tradizione agricola della Regione, così come individuati nella misura 10.1.d del PSR Sicilia 2014/2020.

Come indicato nella "Relazione agronomica", l'intervento non interessa tali aree.

Decreto Assessoriale Sicilia 28 febbraio 2017, n.1297

Approvazione dello standard formativo per l'attività di installazione e manutenzione straordinaria di impianti energetici alimentati da fonti rinnovabili (Fer)

Circolare assessoriale Sicilia 9 novembre 2016

Cessione o trasferimento di progetti per la realizzazione di impianti rinnovabili - Procedura abilitativa semplificata - Ulteriori direttive decreto Presidente della Regione 18 luglio 2012, n. 48

Lr Sicilia 10 agosto 2016, n. 16

Recepimento del Testo unico edilizia, Dpr 380/2001 e modifiche al Piano casa regionale

Lr 20 novembre 2015, n. 29

Impianti eolici - Delega per l'individuazione delle aree non idonee

Decreto Assessorile 12 giugno 2013

Monitoraggio degli obiettivi regionali di uso delle fonti rinnovabili di energia e istituzione del relativo registro regionale

Decreto del Presidente della Regione 18 luglio 2012, n. 48

Linee guida regionale per l'autorizzazione di impianti a fonti rinnovabili

Impianti eolici di taglia superiore ai 60 kW sono autorizzabili mediante Autorizzazione unica ex art.12 D.Lgs. n.387/2003 e s.m.i..

### **2.3.2 Piano Energetico Ambientale Regionale Siciliano (P.E.A.R.S.) 2012 vs. 2030**

Con Decreto del Presidente della Regione Siciliana n.13 del 09/03/2009, è stato approvato il "Piano Energetico Ambientale Regionale Siciliano" (P.E.A.R.S.), in quanto provvedimento attuativo in Sicilia – in coerenza allo Statuto Regionale – del D.Lgs 29/12/2003 n.387, a sua volta attuazione della Direttiva 2001/77/CE, della L. 23/08/2004 n. 239, del D.Lgs 30/05/2008 n. 115 di attuazione della Direttiva 2006/32/CE.

Il PEARS costituisce attuazione in Sicilia degli impegni internazionali assunti dall'Italia con la sottoscrizione del protocollo di Kyoto dell'11/12/1997, ratificato con legge n. 120 del 01/06/2002.

Tra gli obiettivi individuati nel P.E.A.R.S. vi sono:

- Contribuire ad uno sviluppo sostenibile del territorio regionale attraverso l'adozione di sistemi efficienti di conversione ed uso dell'energia nelle attività produttive, nei servizi e nei sistemi residenziali;
- Promuovere una diversificazione delle fonti energetiche, in particolare nel comparto elettrico, con la produzione decentrata e la "decarbonizzazione";
- Promuovere lo sviluppo delle Fonti Energetiche Rinnovabili e assimilate, tanto nell'isola di Sicilia che nelle isole minori, sviluppare le tecnologie energetiche per il loro sfruttamento;
- Favorire le condizioni per una sicurezza degli approvvigionamenti e per lo sviluppo di un mercato libero dell'energia;
- Favorire una implementazione delle infrastrutture energetiche, con particolare riguardo alle grandi reti di trasporto elettrico.

Il decreto di adozione del P.E.A.R.S. è stato oggetto di contenzioso giurisdizionale sotto il profilo procedurale e regolamentare.

La Regione, successivamente ha emanato l'art. 105 della L.R. 12 maggio 2010 n.11, secondo cui il DPR Regione Sicilia del 9 marzo 2009 trova l'applicazione fino alla data di entrata in vigore del decreto del Presidente della Regione, con cui si disciplinano "le modalità di attuazione nel territorio della Regione degli interventi da realizzarsi per il raggiungimento degli obiettivi nazionali", derivanti dall'applicazione della Direttiva 2001/77/CE (successivamente abrogata dalla Direttiva 2009/28/CE) e nel rispetto del D.Lgs. 387/2003 (e s.m.i) di recepimento della predetta direttiva "sostanzialmente legificando le linee guida del PEARS" (rif. Ordinanza CGA 8 giugno-19 dicembre 2011 n. 1021/11).

Il Decreto che dà esecuzione a quanto disposto dall'art. 105 della L.R. 12 maggio 2010 n. 11 è costituito dal Decreto Presidenziale 18 luglio 2012 n. 48, che come richiamato in precedenza, stabilisce l'adeguamento della disciplina regionale alle disposizioni di cui al DM 10 settembre 2010.

L'emanazione di tale atto ha di fatto comportato l'abrogazione delle disposizioni di cui alla Delibera di approvazione del P.E.A.R.S.

In data 24/07/2019 è stata avviata la procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) relativa all'aggiornamento del P.E.A.R.S., per il quale è stato di recente firmato il decreto di Valutazione Ambientale Strategica. Il dipartimento regionale dell'Energia, adesso, potrà procedere a sua volta alla trasmissione della proposta di Piano alla Giunta regionale per la definitiva approvazione.

Il Piano, che già anticipava alcuni obiettivi nazionali, è stato aggiornato rispetto al nuovo Pniec, e diventa lo strumento di pianificazione fondamentale per seguire e governare lo sviluppo energetico del territorio, mettendo insieme sicurezza, efficienza, decarbonizzazione e innovazione, assieme alla necessaria semplificazione delle procedure di autorizzazione dei nuovi investimenti.

Sono 3 le linee guida adottate dalla Regione Siciliana nell'abito della pianificazione energetico - ambientale:

- **Sviluppo**: l'espansione della generazione di energia da fonti rinnovabili e dell'utilizzo delle nuove tecnologie dell'energia stessa, radicalmente più efficienti rispetto a quelle adottate in passato, garantirà concreti benefici economici per il territorio in termini di nuova occupazione qualificata e minor costo dell'energia;
- **Partecipazione**: l'impegno profuso a livello internazionale nel corso degli ultimi decenni ai fini della transizione dalle fonti di energia fossile a quelle rinnovabili ha dimostrato che le conseguenze sociali, economiche ed ambientali riguardano aspetti essenziali della vita

delle comunità presenti sul territorio, tra cui il lavoro, la qualità dell'aria e dell'acqua, le modalità di trasporto, l'attrattività turistica ed economica delle aree in cui il ricorso alla generazione distribuita dell'energia da acqua, sole, vento e terra è maggiore.

- Tutela: alla luce del patrimonio storico-artistico siciliano, la Regione si doterà di Linee guida per individuare tecnologie all'avanguardia - correlati alle fonti di energia rinnovabile - funzionali all'integrazione architettonica e paesaggistica.

Al fine di raggiungere gli obiettivi al 2030 la Regione intende favorire la realizzazione su edifici di impianti fotovoltaici e fototermici in modo da incrementare l'autoproduzione l'autoconsumo di energia rinnovabile. Simultaneamente la Regione punta a garantire l'installazione di sistemi di accumulo in modo da sostenere la crescita della quota di energia auto consumata, la stabilizzazione della Rete Elettrica e la crescita della capacità tecnologica delle aziende impiantistiche siciliane.

Gli obiettivi energetici di installazione (in MW) e di produzione (in TWh) al 2020 e 2030 sono indicati nelle *Tabella 2-2* e *Tabella 2-3*.

Nella prima tabella, gli obiettivi al 2020 sono i risultati ottenuti in base allo scenario BAU (Business As Usual), dove si presume uno sviluppo dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili in linea con quanto avvenuti negli ultimi anni e senza prevedere ulteriori politiche di incentivazione, mentre gli obiettivi al 2030 usano lo scenario SIS (Scenario Intenso Sviluppo) dove l' sviluppo dell'efficienza energetica permetterà di ridurre del 30% i consumi nel 2030 rispetto allo scenario base.

Complessivamente, al 2030, la Sicilia potrebbe ospitare un parco fotovoltaico di oltre 4 GW (*Tabella 2-2*) e si ipotizza un forte incremento della quota (+135%) di energia elettrica coperta dalle FER elettriche che passerà dall'attuale 29,3% al 69% (*Tabella 2-3*).

**Tabella 2-2 – Obiettivi e traiettorie di crescita della quota rinnovabile nel settore elettrico (in MW)**

Fonte	2018	2020	2030
<b>Idroelettrica</b>	162,511	162,511	162,511
<b>Fotovoltaica</b>	1.398,29	1.556,69	4.018,29
<b>Eolica</b>	1.887,15	1.927,15	3.000,00
<b>Termodinamica</b>	0,033	19,033	200
<b>Bioenergie</b>	74	77	83,5
<b>Totale</b>	<b>3.521,98</b>	<b>3.714,38</b>	<b>7.464,30</b>

**Tabella 2-3 - Obiettivi e traiettorie di crescita della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh)**

	2017	2030
<b>Produzione rinnovabile</b>	<b>5,3</b>	<b>13,22</b>
<i>Solare Termodinamica</i>	0	0,4
<i>Idraulica</i>	0,3	0,3
<i>Biomasse</i>	0,2	0,3
<i>Eolico</i>	2,85	6,17
<i>Fotovoltaico</i>	1,95	5,95
<i>Moto ondoso</i>	0	0,1
<b>Produzione non rinnovabile</b>	<b>12,8</b>	<b>5,78</b>
<b>Totale</b>	<b>18,1</b>	<b>19</b>
<b>Quota FER</b>	<b>29,30%</b>	<b>69%</b>

Per la fonte eolica si prevede al 2030 di superare il raddoppio della produzione al 2016 (2.808 TWh) per raggiungere un valore pari a circa 6.117 TWh. Tale incremento di energia prodotta sarà realizzato, principalmente, attraverso il revamping e repowering degli impianti esistenti e, per la quota residua, attraverso la realizzazione di nuove realtà produttive. In termini di potenza è ipotizzabile che almeno 1 GW attualmente installato sia soggetto ad un processo di repowering (con un incremento di potenza complessivo di circa 1.000 MW), mentre circa 300 MW saranno dismessi in quanto gli attuali impianti risultano realizzati su aree vincolate (ad esempio SIC-ZPS, Vincolo Paesaggistico, No eolico, Riserva naturale e Parco Regionale).

In particolare, la nuova potenza installata sarà così suddivisa:

- 84 MW in impianti minieolici (7 MW/anno in considerazione dell'attuale tasso di crescita pari a 8,1 MW/anno supportato però dagli incentivi previsti dal DM FER);
- 362 MW in impianti di media e grande taglia da installare in siti in cui non si riscontrano vincoli ambientali.

### **Coerenza del progetto con gli obiettivi del P.E.A.R.S.**

Analizzato quanto sopra, si può affermare che il progetto in esame non presenta elementi in contrasto con le disposizioni specifiche per l'autorizzazione alla realizzazione di impianti FER.

Il progetto è coerente con gli obiettivi e gli indirizzi generali previsti dal piano in quanto impianto di produzione energetica da fonte rinnovabile, la cui promozione e sviluppo costituisce uno degli obiettivi principali del Piano stesso.

### **2.3.3 Pianificazione comunitaria in materia di sviluppo economico e sociale**

La Regione Sicilia si è dotata di uno strumento programmatico denominato "PO FERS Sicilia 2014-2020 che è stato adottato dalla Commissione Europea con Decisione C5904 del 17 agosto 2015 e apprezzato dalla Giunta Regionale con delibera n.267 del 10/11/2015 e successivamente modificato fino alla versione approvata con DGR n.369 del 12/10/2018 e adottata dalla Commissione Europea con decisione 8989 del 18/12/2018.

In data 06/07/2021 è stato pubblicato il decreto DDG n 386/A5 con il quale, per il PO FESR Sicilia 2014-2020, è adottato il documento di programmazione attuativa 2020-2022 (DPA) nella versione giugno 2021.

Il DPA declina il quadro della programmazione attuativa del PO FESR Sicilia 2014/2020 approvato con Deliberazione n. 105 del 6 marzo 2018 della Giunta della Regione Siciliana.

Il Documento di Programmazione Attuativa ha l'obiettivo – in coerenza con il Manuale di Attuazione – di dotare l'Amministrazione Regionale di uno strumento flessibile, dettagliato ed immediatamente operativo per la gestione del Programma. Il DPA ha per oggetto una chiara definizione di contenuti, procedure, strumenti e tempistica di implementazione del Programma a livello di singola Azione ed intende così contribuire ad una sana, efficiente e tempestiva gestione del Programma da parte degli organismi responsabili, nonché a facilitare le adeguate misure di sorveglianza e controllo. Il DPA costituisce, altresì, una dettagliata fonte di informazione per gli enti terzi all'amministrazione regionale coinvolti nell'attuazione, per la platea dei potenziali beneficiari e per il partenariato rilevante

Il programma operativo si suddivide in 10 assi prioritari che sono i seguenti:

- ASSE PRIORITARIO I: Ricerca, sviluppo tecnologico e innovazione;
- ASSE SECONDARIO II: "Agenda digitale"
- ASSE PRIORITARIO III: competitività delle piccole e medie imprese
- ASSE PRIORITARIO IV: Energia sostenibile e qualità della vita;
- ASSE PRIORITARIO V: Cambiamento climatico, prevenzione e gestione dei rischi
- ASSE PRIORITARIO VI: Tutela dell'ambiente e promozione delle risorse naturali e culturali;
- ASSE PRIORITARIO VII: Sistemi di trasporto sostenibili
- ASSE PRIORITARIO VIII: Inclusione sociale
- ASSE PRIORITARIO IX Istruzione e formazione
- ASSE PRIORITARIO X: Assistenza Tecnica.

Il presente progetto è coerente con gli obiettivi dell'asse prioritario IV- Energia sostenibile e qualità della vita.

L'Asse IV individua tutte le misure necessarie a ridurre i consumi energetici, ridurre le emissioni e potenziare le fonti rinnovabili.

Il P.O. identifica le fonti energetiche rinnovabili come condizioni per la crescita sostenibile e favorisce:

- La promozione della produzione e la distribuzione di energia da fonti rinnovabili;
- La promozione dell'efficienza energetica e l'uso dell'energia rinnovabile nelle imprese;
- La riduzione dei consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, residenziale e non residenziali e integrazione di fonti rinnovabili;
- Lo sviluppo e la realizzazione di sistemi di distribuzione intelligenti e che operano a bassa e media tensione;

### **2.3.4 Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R)**

La Regione Siciliana, con D.A. n. 7276 del 28/12/1992, registrato alla Corte dei Conti il 22/09/1993 ha emanato il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) come strumento a definire gli indirizzi, le direttive e le strategie per la tutela e la valorizzazione del patrimonio naturale e culturale dell'isola.

Con D.A. n. 6080 del 21 maggio 1999 sono state approvate le *"Linee guida del piano territoriale paesistico regionale"*. Queste linee guida hanno lo scopo di effettuare un'azione di sviluppo compatibile con l'ambiente e il patrimonio culturale evitando lo spreco di risorse e del degrado ambientale.

Il Piano ha i suoi riferimenti giuridici nella legge n. 431/85, la quale dispone che le Regioni sottopongano il loro territorio a specifica normativa d'uso e valorizzazione ambientale, mediante la redazione di Piani Paesistici. Esso deve promuovere i valori ambientali del territorio, con la determinazione non solo di vincoli e prescrizioni negative, ma anche di prescrizioni positive e di usi privilegiati dei beni.

È sorta quindi la necessità di tradurre in concreti atti amministrativi tali norme, e, in tal senso, l'Assessorato Regionale ha provveduto all'adozione del Piano sopra citato, basandosi sul presupposto che la pianificazione paesistica debba essere estesa all'intero territorio regionale.

Coerentemente con quanto previsto dal Documento di Programmazione Economica e Finanziaria Regionale (DPEFR), il Piano Territoriale Paesistico Regionale indica gli elementi essenziali del proprio assetto territoriale e definisce altresì, in coerenza con quest'ultimo, i criteri e gli indirizzi per la redazione degli atti di programmazione territoriale delle Province e dei Comuni, in particolare, il P.T.P.R. specifica:

- Gli obiettivi principali di sviluppo socio-economico del territorio regionale, così come espressi dal DPEFR;
- I criteri operativi generali per la salvaguardia e valorizzazione del patrimonio delle risorse culturali ed ambientali, in coerenza con la disciplina delle aree protette e delle riserve naturali;
- I criteri operativi generali per la tutela dell'ambiente e la regolamentazione e programmazione regionale in materia di risorse idriche, geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, nonché delle attività agricolo-forestali, ai fini della prevenzione dei rischi e della loro mitigazione;
- I criteri operativi per la regolamentazione urbanistica ai fini della riduzione degli inquinamenti.

Per l'intero territorio regionale il Piano individua le caratteristiche strutturali del paesaggio, anche a livello sub regionale, definendo gli indirizzi per assicurarne il rispetto.

La metodologia alla base degli studi è basata sull'ipotesi che il paesaggio è riconducibile ad una configurazione di sistemi interagenti che definiscono un modello strutturale costituito da:

#### **A. IL SISTEMA NATURALE**

- a. **ABIOTICO:** concerne fattori geologici, idrologici e geomorfologici ed i relativi processi che concorrono a determinare la genesi e la conformazione fisica del territorio;

- b. BIOTICO: interessa la vegetazione e le zoocenosi ad essa connesse ed i rispettivi processi dinamici.

#### **B. IL SISTEMA ANTROPICO**

- a. AGRO-FORESTALE: concerne i fattori di natura biotica e abiotica che si relazionano nel sostenere la produzione agraria, zootecnica e forestale;
- b. INSEDIATIVO: comprende i processi urbano-territoriali, socio-economici, istituzionali, culturali, le loro relazioni formali, funzionali e gerarchiche ed i processi sociali di produzione e consumo del paesaggio.

Il metodo è finalizzato alla comprensione del paesaggio attraverso la conoscenza delle sue parti e dei relativi rapporti di interazione.

L'elaborazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale si sviluppa in tre fasi distinte, interconnesse e non separabili: *la conoscenza, la valutazione e il progetto.*

Il P.T.P.R. suddivide il territorio in 18 ambiti territoriali in ambiti sub regionali, in base alle caratteristiche geomorfologiche e culturali del paesaggio, e preordinati all'articolazione sub-regionale della pianificazione territoriale paesistica.

Gli ambiti territoriali sono i seguenti:

1. Area dei rilievi del trapanese
2. Area della pianura costiera occidentale
3. Area delle colline del trapanese
4. Area dei rilievi delle pianure costiere del palermitano
5. Area dei rilievi dei Monti Sicani
6. Area dei rilievi di Lercara, Cerda e Calatvuturo
7. Area della catena settentrionale (Monti delle Madonie)
8. Area della catena settentrionale (Monti Nebrodi)
9. Area della catena settentrionale (Monti Peloritani)
- 10. Area delle colline della Sicilia centromeridionale**
11. Area delle colline di Mazzarino e Piazza Armerina
12. Area delle colline dell'ennese
13. Area del cono vulcanico etneo
14. Area della pianura alluvionale catanese
15. Area delle pianure costiere di Licata e Gela
16. Area delle colline di Caltagirone e Vittoria
17. Area dei rilievi e del tavolato ibleo
18. Area delle isole minori.

Il progetto in esame ricade in Ambito 10. Area delle colline della Sicilia centromeridionale.

**AMBITO 10 - Colline della Sicilia centro meridionale**



**Figura 2-7 – Ambito 10 – in rosso viene indicata l’area di progetto**

La regione Siciliana, in base alle indicazioni indicate nelle Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale, procede alla pianificazione paesistica ai sensi della 42/04 e s.m.i. su base provinciale secondo l’articolazione in ambiti territoriali, per ciascuno dei quali è prevista la pianificazione paesistica a cura della Soprintendenza competente per il territorio.

Per ciascun ambito, le linee guida definiscono i seguenti obiettivi generali, da attuare con il concorso di tutti i soggetti ed Enti, a qualunque titolo competenti:

- stabilizzazione ecologica del contesto ambientale, difesa del suolo e della biodiversità, con particolare attenzione per le situazioni di rischio e di criticità;
- valorizzazione dell’identità e della peculiarità del paesaggio, sia nel suo insieme unitario che nelle sue diverse specifiche configurazioni;
- miglioramento della fruibilità sociale del patrimonio ambientale, sia per le attuali che per le future generazioni.

Alle Linee guida ha fatto seguito la predisposizione dei Piani Paesistici delle isole minori e delle diverse province della Sicilia in stretto accordo con la Soprintendenza per i Beni Archeologici, Belle Arti e Paesaggio.

### **2.3.1 Piano Paesaggistico degli Ambiti 2, 3, 5, 6, 10, 11 e 15 ricadente nella provincia di Agrigento**

Il Piano Paesaggistico degli Ambiti 2, 3, 5, 6, 10, 11 e 15 ricadente nella provincia di Agrigento è stato definitivamente approvato con D.A.64/GAB del 30 settembre 2021.

La normativa di piano si articola in:

1. Norme per componenti del paesaggio, che riguardano le componenti del paesaggio analizzate e descritte nei documenti di Piano, nonché le aree di qualità e vulnerabilità percettivo - paesaggistica, individuate sulla base della relazione fra beni culturali e ambientali e ambiti di tutela paesaggistica a questi connessi;
2. Norme per paesaggi locali in cui le norme per componenti trovano maggiore specificazione e si modellano sulle particolari caratteristiche culturali e ambientali dei paesaggi stessi, nonché sulle dinamiche insediative e sui processi di trasformazione in atto.

Gli elaborati cartografici del piano sono costituiti da:

1. Carta delle componenti del paesaggio;
2. Carta dei beni paesaggistici;
3. Carta dei regimi normativi.

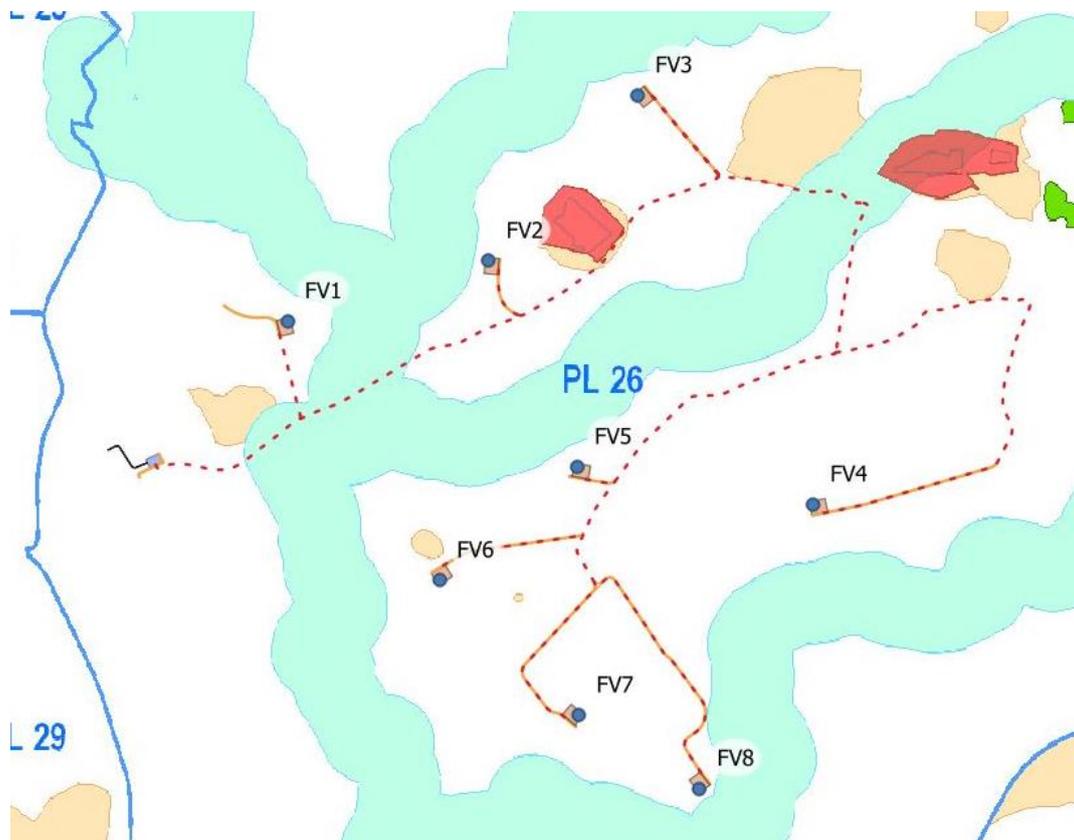
L'ambito 10 è parte delle zone caratterizzate da morfologia prevalentemente collinare, ovvero dalla presenza di dorsali debolmente ondulate, nelle quali comunque l'insieme del rilievo presenta linee morbide e addolcite, dovute alla dominante costituzione argillosa.

La Relazione Generale del P.T.P.P. di Agrigento suddivide ulteriormente l'Ambito 10 in quattro aree: una prima grande area può essere considerata il territorio dei Comuni del comprensorio che comprende Sciacca, Caltabellotta, Burgio ed altri Comuni; una seconda area è connotata dal sistema della grande valle del Platani e da un paesaggio dove l'inseguirsi di scenari collinari è ulteriormente arricchito da profonde incisioni vallive (vi prevale l'insediamento dei centri di fondazione di origine sei settecentesca); una terza area occupa il sistema centrale della Provincia e rappresenta la realtà più propriamente delle colline gessoso solfifere (è il territorio delle ex miniere di zolfo che comprende anche l'area di Agrigento con la sua Valle dei Templi); una quarta area è data dalla realtà più interna di Monti della Quisquina, dove il paesaggio si fa intenso con cime che raggiungono la dignità del paesaggio montano; le aree boscate sono più ampie e costituiscono una riserva naturale di particolare interesse ambientale.

Il territorio oggetto dell'intervento si colloca all'interno della seconda area, quella collinare all'interno del *Paesaggio Locale 26 (Colline di Grotte e Racalmuto)*.

Nel seguito si riportano le sovrapposizioni con le cartografie del piano.

**Beni paesaggistici**

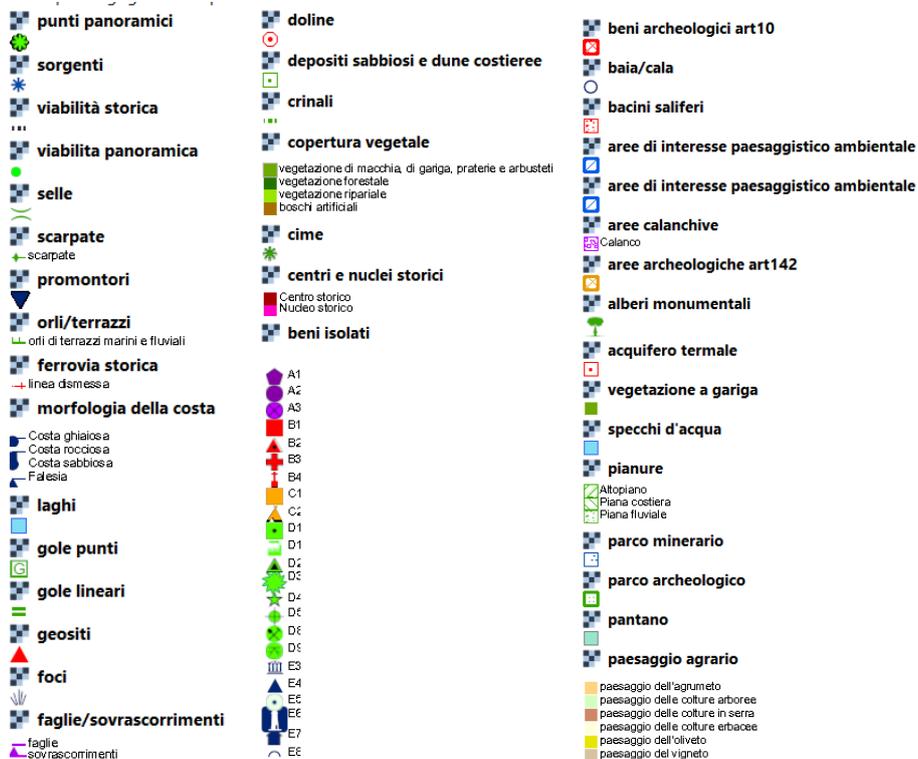
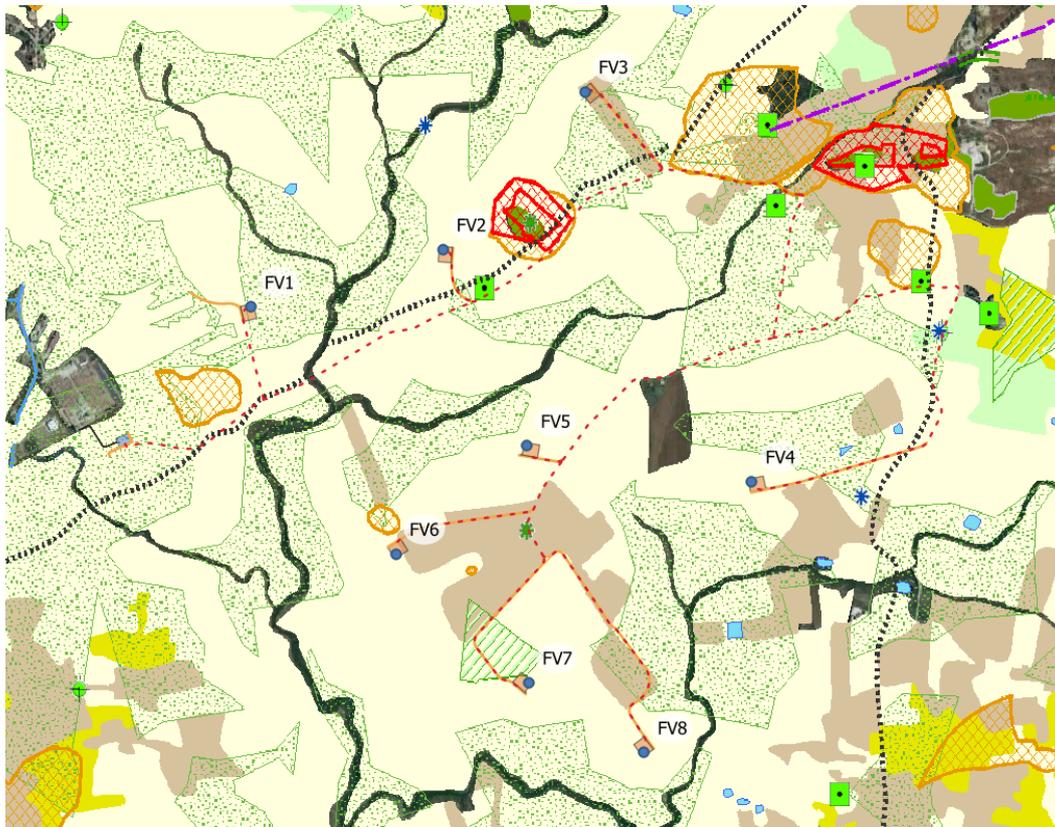


- Vincoli Archeologici art.10 D.lgs. 42-04
- parco regionale dei Sicani - art.142, lett. f, D.lgs.42-04
- paesaggi locali
- montagne oltre 1200 m. - art.142- lett.i- Dlgs. 42-04
- aree tutelate - art.136, D.lgs.42-04
- aree tutelate - art.134, lett. c, D.lgs. 42-04
- aree riserve regionali - art.142, lett. f, D.lgs.42-04
- aree laghi 300m.- art.142, lett. b, D.lgs. 42-04
- aree fiumi 150m.- art.142, lett. c, D.lgs.42-04
- aree di interesse archeologico - art.142 - lett. m - D.lgs.42-04
- aree costa 300m.- art.142, lett.a, D.lgs. 42-04
- aree boscate art.142, lett. g, D.lgs. 42-04

**Figura 2-8 – Carta dei beni paesaggistici, (in blu aerogeneratori, in arancio piazzole e piste di accesso, in rosso tratteggiato cavidotto interrato).**

Le opere in progetto non interessano aree vincolate, fatto salvo per alcuni brevi tratti del cavidotto, che interessa alcune fasce di rispetto dei corsi d'acqua (art. 142, lett.C) e alcune aree di interesse archeologico (art. 142, lett.m). Si evidenzia che il cavidotto sarà interrato e quindi non comporterà alterazione dei valori del paesaggio esistenti. Per quanto riguarda le aree di interesse archeologico, si fa presente che le stesse saranno interessate per brevi tratti e, comunque, sempre sotto strade esistenti e asfaltate.

**Componenti del paesaggio**



**Figura 2-9 – Carta delle Componenti del Paesaggio, (in blu aerogeneratori, in arancio piazzole e piste di accesso, in rosso tratteggiato cavidotto interrato).**

Le opere in esame ricadono, quasi totalmente, nel “paesaggio delle colture erbacee”.

Il cavidotto interrato interseca la viabilità storica e alcune aree di interesse archeologico (d.lgs 42/04 art. 142 c.1. lett. m). I beni isolati più prossimi sono riconducibili alla categoria "D", nello specifico D1 Aziende, bagli, casali, case, cortili, fattorie, fondi, casene, masserie, robbe e D5 Abbeveratoi, acque, cisterne, fontane, fonti, gebbie, macchine idriche, norie o senie, pozzi, serbatoi, vasche.

Nell'area si rileva la presenza di alcune sorgenti, sulle quali le opere non interferiscono, e alcune cime.

I punti panoramici sono collocati a nord del progetto, il più vicino dista circa 2 km dall'aerogeneratore più prossimo.

Nel seguito si descrivono dettagliatamente gli elementi citati.

#### **Art. 14 Paesaggio agrario**

**a) paesaggio delle colture erbacee:** *l'indirizzo è quello del mantenimento compatibile con criteri generali di salvaguardia paesaggistica e ambientale. In particolare, nelle aree soggette a vincolo paesaggistico, occorre l'attivazione prioritaria/preferenziale del complesso di interventi comunitari e dei programmi operativi relativi alle misure di:*

*- parziale conversione in pascolo permanente o avvicendato e/o miglioramento della copertura del pascolo esistente.*

*- ritiro dei seminativi dalla produzione e creazione di aree di rinaturazione.*

*- introduzione di fasce e zone arbustate o alberate per l'incremento della biodiversità.*

*La creazione di reti ecologiche di connessione, rappresentata dalle aree di rinaturazione e dalla costituzione di fasce e zone arbustate o alberate, andrà nell'ambito del paesaggio a campi aperti tipico del seminativo semplice, effettuata in corrispondenza dei seguenti territori:*

*62. aree di interesse naturalistico e in prossimità di aree protette e zone umide;*

*63. ambiti ripariali dei fiumi e corsi d'acqua minori oggi privi di fasce di vegetazione ripariale, comprese forre e valloni minori;*

*64. viabilità poderale e interpoderale;*

*65. invasi naturali e artificiali;*

*66. emergenze rocciose isolate.*

*La realizzazione delle fasce arbustate o alberate andrà effettuata nel rispetto dei caratteri fitogeografici del territorio; la scelta delle specie sarà rivolta a quella indigena o autoctona.*

L'intervento in oggetto, per sua natura, comporta una contenuta perdita di suolo, che, come si evince dalla relazione agronomica, risulta irrilevante sulla superficie complessiva utilizzata ai fini agricoli a livello comunale: considerato che la SAU del comune di Favara e di Comitini è di circa 11.000 ettari l'incidenza dovuta alla sottrazione di suolo agricolo è pari allo 0,02%;

Si ritiene quindi che l'inserimento del progetto in esame, pur comportando l'inserimento di nuovi elementi nel territorio, consenta di mantenere la prevalente vocazione agricola dello stesso.

Inoltre, per mitigare l'impatto del progetto stesso, si propongono alcuni interventi mitigativi e compensativi, illustrati nel pertinente capitolo del presente documento. Nella definizione delle proposte mitigative si è data la priorità a quelle tipologie di intervento che si reputano maggiormente compatibili con il contesto agricolo locale. Tuttavia, nella consueta ottica di fattiva collaborazione

che contraddistingue la società Proponente, i possibili interventi verranno concordati con le istituzioni, secondo le esigenze del territorio e in coerenza con gli obiettivi della pianificazione.

**d) paesaggio del vigneto:** l'indirizzo è quello del mantenimento compatibile con criteri generali di salvaguardia paesaggistica e ambientale. In particolare, nelle aree soggette a vincoli paesaggistici, occorre l'attivazione prioritaria/preferenziale del complesso di interventi comunitari e dei programmi operativi relativi alle misure: - per i vigneti ad alberello e contropalliera in asciutto per le produzioni tradizionali tipiche a carattere estensivo e specifica localizzazione, mantenimento della destinazione colturale per impianti a specifica tipologia e localizzazione, nelle aree di applicabilità della misura; - per gli impianti posti su terrazze, impiego di metodi di produzione compatibili con le esigenze dell'ambiente e la cura del paesaggio: in particolare, per i fini della conservazione del paesaggio, mantenimento della funzionalità degli impianti, manutenzione ed eventuale ripristino dei terrazzamenti.

L'unica interferenza con un vigneto si ha in corrispondenza della turbina FV03, che interesserà circa 1.000 m<sup>2</sup> di vigneto (in giallo nella figura seguente) ma che, in accordo con la proprietà, potrà essere ricollocato in terreni adiacenti.

Alcuni tratti di cavidotto interrato e di viabilità di accesso ricadono in aree classificate nel Piano come "vigneto". Tuttavia gli stessi interesseranno viabilità interpodereale già esistente, senza interferire con l'area piantumata.

Le predette aree classificate a vigneto, in ogni caso, non sono soggette a vincoli paesaggistici.



**Figura 2-10 – FV3 interferenza con vigneto esistente, da delocalizzare (in giallo)**

**Art. 15 Archeologia**

**“Aree soggette alla disposizione di cui all’art. 142, comma 1, lett. m) del Codice (Zone di interesse archeologico)”.**

*In tali aree gli interventi, che a qualunque titolo comportino scavi, devono essere eseguiti sotto il diretto controllo dalla Soprintendenza ai Beni Culturali ed Ambientali che può, qualora se ne verificano le condizioni necessarie, avviare le procedure di tutela ai sensi degli artt. 10 e segg. del Codice. I progetti delle opere da realizzare in tali aree sono soggetti ad autorizzazione della Soprintendenza ai Beni Culturali e Ambientali ai sensi dell’art. 146 del Codice. La Soprintendenza ai Beni Culturali e Ambientali, nell’attuazione della propria attività istituzionale, si fonda sugli indirizzi generali di cui al precedente punto A), in dipendenza dei quali può imporre, motivatamente, limitazioni dell’uso di tali aree. I progetti delle opere da realizzare sono inoltre valutati sulla base dei loro caratteri di compatibilità paesaggistica.*

Le opere di progetto non interferiscono con aree art 142, comma 1 m), se non per brevi tratti del cavidotto interrato a circa 1m di profondità, il cui percorso lambisce alcune zone di interesse archeologico ai sensi dell’art. 142, comma 1, lett. m, finanche a interessarne parzialmente alcuni tratti, comunque coincidenti con le strade esistenti sotto le quali esso corre.





**Figura 2-11 – Aree di interesse archeologico ai sensi dell'art. 142 c.1 lett. m (in arancio), interferenze con cavidotto interrato sotto strada asfaltata**

Gli scavi per la posa dei cavidotti ricadenti nelle aree di cui all'art. 142 c.1 l.m del d.lgs 42/04 andranno, ove necessario, eseguiti sotto il diretto controllo della Soprintendenza ai Beni Culturali e Ambientali.

Si rammenta che, ai sensi del DPR 31/2017 la posa dei cavidotti interrati è esclusa da Autorizzazione Paesaggistica:

### **INTERVENTI ED OPERE IN AREE VINCOLATE ESCLUSI DALL'AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA**

*A.15. fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 142, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: (...) tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm;*

#### **Art. 17 Beni isolati.**

*I beni isolati, rappresentati nella relativa cartografia del Piano e riportati nelle schede descrittive, costituiscono testimonianza irrinunciabile delle vicende storiche del territorio; quando in rapporto funzionale e visuale con il sito e il territorio circostante, si configurano inoltre quali elementi primari nella percezione del paesaggio. Essi, ove non già ricadenti all'interno di aree sottoposte a tutela ai sensi degli artt. 136 e 142 del Codice, nei casi di riconosciuta particolare rilevanza sono classificati come beni paesaggistici di cui all'art.134 lett. c), unitamente alle eventuali pertinenze percettive considerate complemento paesaggistico e ambientale essenziale per la comprensione del rapporto bene-paesaggio.*

*Eventuali progetti che interessino beni sottoposti a tutela, quando compatibili con gli usi consentiti al successivo punto B) e con eventuali ulteriori limitazioni di cui alla normativa dei singoli Paesaggi Locali di cui al Titolo III, impartita nel rispetto dell'art. 20 delle presenti norme, sono soggetti ad autorizzazione da parte della Soprintendenza ai Beni Culturali e Ambientali con le procedure di cui all'art. 146 del Codice.*

Le opere in progetto non interferiscono direttamente con Beni isolati.

Entro 1 km dalle opere si rilevano le seguenti tipologie di beni:

- **D Architettura produttiva D1** Aziende, bagli, casali, case ,cortili, fattorie, fondi, casene, masserie, robbe
- **D Architettura produttiva D5** Abbeveratoi, acque, cisterne, fontane, fonti, gebbie, macchine idriche, norie o senie, pozzi, serbatoi, vasche

Il bene isolato più prossimo agli aerogeneratori in progetto si trova a 225 m circa dall'aerogeneratore FV2 (Bene isolato tipologia D1 – n. scheda 794 – casa Bosco). Tale bene è tuttavia in stato di completo abbandono.



**Figura 2-12 – Casa Bosco**

Gli altri beni più prossimi si trovano a più di 500 m dagli aerogeneratori in progetto. In particolare:

- bene "D5 Abbeveratoio – scheda 817" a 540 m dall'aerogeneratore FV3;
- bene "D1 Masseria – scheda 824" a 720 m da FV3;
- bene "D1 Casa rurale – scheda 825" a 840 m da FV3;
- bene "D1 casa rurale – scheda 843" a più di 1 km dall'aerogeneratore FV4;
- bene "D5 Abbeveratoio – scheda 847" a 950 m da FV4.



N_sch	Tipo	Ente	Cod_SITP	Prov.	Comune	Località
794	Beni Isolati	SBCA AG U.O. VII	BI_1140_10	AG	Comitini	C.da Racalmaro
Est	Nord	Conserv	Uso_att	Uso_st	Qualific	
381528	4137118	Cattivo	Abbandonato	Masseria	Privato	
Classe	Denom	Funz	Secolo	Schema	Strutt	Contesto_1
D1	CASA BOSCO	Rurale	XX	Corte (A)	Magazzini, Depositi	Comune



N_sch	Tipo	Ente	Cod_SITP	Prov.	Comune	Località
817	Beni Isolati	SBCA AG U.O. VII	BI_1163_10	AG	Grotte	C.da Racalmaro
Est	Nord	Conserv	Uso_att	Uso_st		
382454	4137908	Buono	Abbandonato	Abbeveratoio		
Definiz	Qualific	Classe	Denom			
Abbeveratoio	Privato	D5	ABBEVERATOIO			

N_sch	Tipo	Ente	Cod_SITP	Prov	Comune	Località
824	Beni Isolati	SBCA AG U.O. VII	BI_1163_10	AG	Grotte	C.da Racalmaro
Est	Nord	Conserv	Uso_att	Uso_st	Definiz	Qualific
382617	4137750	Mediocre	Abbandonato	Masseria	Masseria	Privato
Classe	Denom	Funz	Secolo	Schema	Forma	Strutt
D1	MASSERIA	Rurale	XX	Composito	Irregolare	Magazzini, Depositi

N_sch	Tipo	Ente	Cod_SITP	Prov	Comune	
825	Beni Isolati	SBCA AG U.O. VII	BI_1171_10	AG	Comitini	
Est	Nord	Conserv	Uso_att	Uso_st	Definiz	Qualific
382649	4137438	Cattivo	Abbandonato	Casa rurale	Casa	Privato
Classe	Denom	Funz	Secolo	Schema	Forma	Strutt
D1	CASA RURALE	Rurale	XX	Blocco (A)	Rettangolare	Magazzini



N_sch	Tipo	Ente	Cod_SITP	Prov	Comune	Località	
843	Beni Isolati	SBCA AG U.O. VII	BI_1189_10	AG	Favara	C.da Scintilia	
Est	Nord	Conserv	Uso_att	Uso_st	Definiz	Qualific	Classe
383209	4137145	Discreto	Abitazione	Casa rurale	Casa	Privato	D1
Denom	Funz	Secolo	Schema	Forma			
CASA RURALE	Rurale	XX	Corpo doppio	Rettangolare			

N_sch	Tipo	Ente	Cod_SITP	Prov	Comune	Località
847	Beni Isolati	SBCA AG U.O. VII	BI_1193_10	AG	Favara	C.da Scintilia
Est	Nord	Conserv	Uso_att	Uso_st	Definiz	Qualific
383286	4136946	Mediocre	Abbandonato	Abbeveratoio	Abbeveratoio	Pubblico
Classe	Denom	Funz	Secolo	Schema	Forma	
D5	Abbeveratoio	Rurale	XX	Blocco (A)	Rettangolare	

**Figura 2-13 – Beni isolati più prossimi agli aerogeneratori**

### **Art. 18 Viabilità storica.**

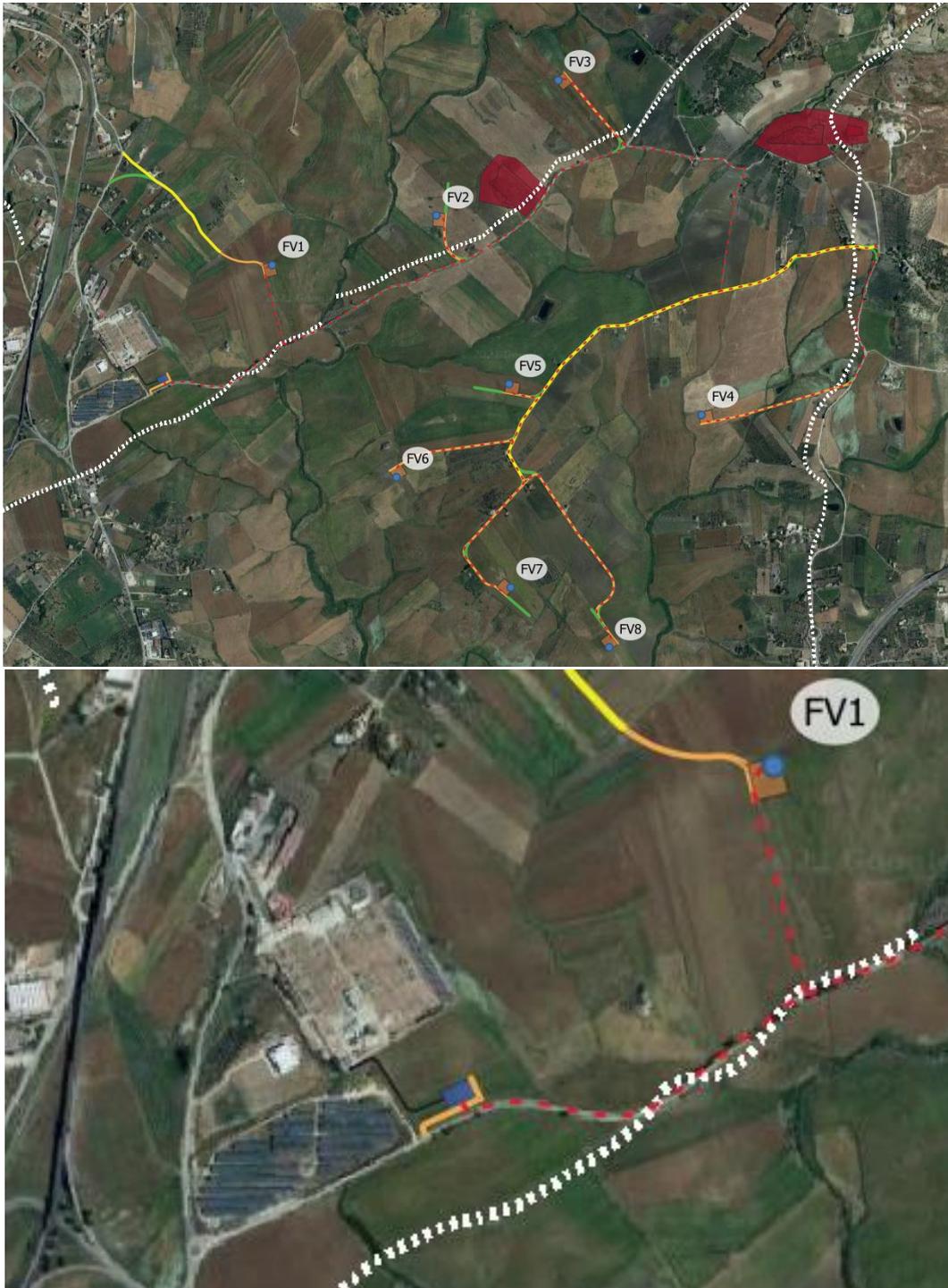
*Viabilità esistente: sentieri, percorsi agricoli interpoderali e trazzerali e trazzere regie. Il Piano Paesaggistico valorizza la rete della viabilità esistente evitando che essa venga alterata con modifiche dei tracciati e con aggiunte o tagli o ristrutturazioni che ne compromettano l'identità. Esso assicura:*

- a) la conservazione dei tracciati, rilevabili dalla cartografia storica, senza alterazioni traumatiche dei manufatti delle opere d'arte;*
- b) la manutenzione dei manufatti con il consolidamento del fondo e dei caratteri tipologici originali; c) la conservazione dei ponti storici e delle altre opere d'arte;*
- d) la conservazione ove possibile degli elementi complementari quali: i muretti laterali, le cunette, i cippi paracarri, i miliari ed il selciato;*
- e) vanno evitate le palificazioni per servizi a rete e l'apposizione di cartelli pubblicitari, esclusa la segnaletica stradale e quella turistica di modeste dimensioni.*

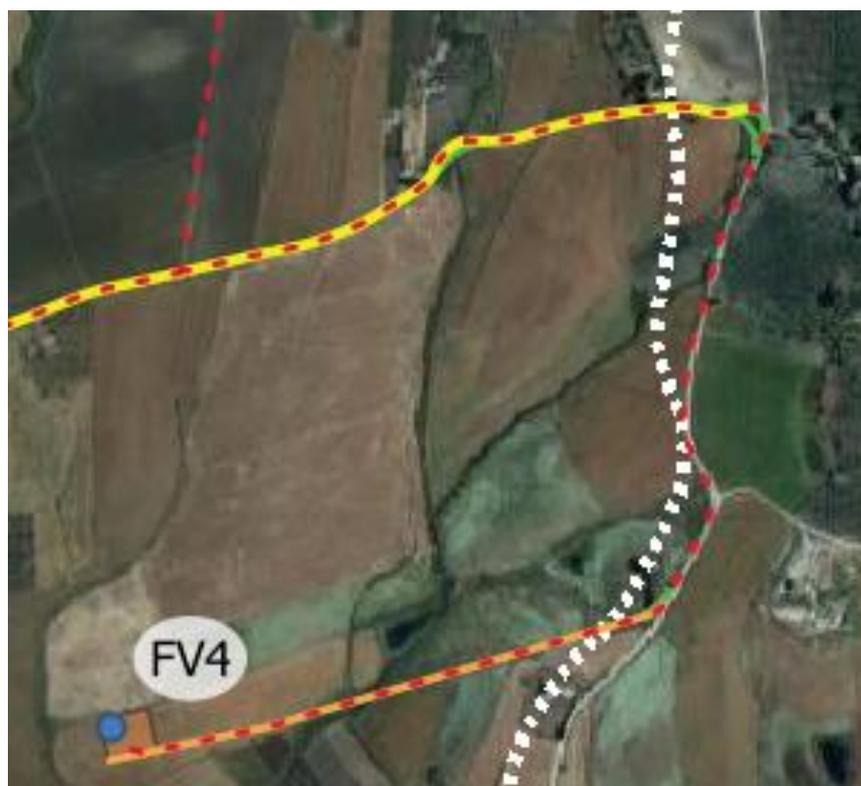
*Rami della ferrovia a scartamento ridotto: (...)*

*Relativamente alle componenti non comprese nei territori sopradetti, gli Enti competenti avranno cura di valutare sulla base dei caratteri culturali sopradescritti e della rilevanza degli oggetti interessati la qualità e l'ammissibilità delle opere progettate.*

Gli aerogeneratori non interferiscono con la viabilità storica. Le piste di accesso e i cavidotti interrati intersecano in alcuni tratti la rete di viabilità storica, il cui tracciato, come si evince dalle seguenti figure, non risulta tuttavia esistente.







**Figura 2-14 – Viabilità storica (in bianco). Interferenza con alcuni cavidotti interrati (tratteggio rosso). Viabilità storica non esistente da sopralluogo e ortofoto.**

#### **Art. 19 Punti e percorsi panoramici**

*Il Piano Paesaggistico tutela i punti panoramici ed i percorsi stradali e autostradali che consentono visuali particolarmente ampie e significative del paesaggio, poiché offrono alla pubblica fruizione immagini rappresentative delle valenze ambientali e culturali del territorio.*

*Per tali aree ed elementi la pianificazione urbanistica territoriale provvederà ad inserire nei propri strumenti il quadro delle emergenze percettive dando luogo ad attività volte alla loro valorizzazione.*

*Il Piano riconosce valore culturale e ambientale a tutti quegli elementi, punti e percorsi panoramici, che consentono visuali particolarmente ampie e significative del paesaggio percepito. Le vedute d'insieme, sia dai rilievi che dalla costa, sono un valore qualificante*

che va rispettato salvaguardando l'ampiezza della percezione dai punti e dai percorsi panoramici. A tal fine il piano individua i principali punti e percorsi panoramici, nelle tavole di Piano, in base ai seguenti criteri:

- a. rete viaria fondamentale di grande comunicazione e punti di sosta, attraverso i quali si presenta quotidianamente ai viaggiatori l'immagine rappresentativa delle molteplici valenze ambientali e culturali dell'ambito;
- b. tracciati viari storici, che costituiscono la matrice sulla quale si è formato nei secoli il sistema insediativo dell'ambito.

Per tali punti e percorsi il piano prevede la disciplina della conservazione, consentendo:

- interventi migliorativi delle caratteristiche tecniche della viabilità panoramica che non ledano le opportunità, da queste offerte, di fruizione del paesaggio circostante e che favoriscano l'inserimento del percorso nel contesto naturale ed ambientale locale;
- per l'illuminazione stradale, ove necessaria, sulle strade di mezza costa, si dovranno posizionare i pali sul lato a monte e, sulle strade di crinale, dovranno essere particolarmente diradati; dovranno essere esclusi in ogni caso cavi aerei di qualsiasi tipo. i corpi illuminanti dovranno essere appositamente progettati al fine di ridurre l'inquinamento luminoso;
- l'installazione di qualsivoglia struttura funzionale alla circolazione veicolare che risulti compatibile con le valenze paesaggistiche del percorso considerato o dei punti panoramici in esso presenti.

Non è compatibile con gli obiettivi perseguiti dal Piano:

- apporre cartelloni pubblicitari di qualsiasi forma e dimensione che possano interferire con la panoramicità dei punti e percorsi panoramici;
- l'edificazione sulle aree adiacenti di manufatti di qualsiasi genere, che possono direttamente interferire con la visibilità del panorama dagli elementi considerati; per le aree più discoste, in quanto solo indirettamente interferenti con le visuali relative agli anzidetti punti o percorsi, dovrà prevedersi l'accurato inserimento visivo dei manufatti da edificare;
- piantumare il ciglio stradale con essenze arboree di qualsivoglia sviluppo, escludendo da tale divieto le operazioni di ripristino di eventuali preesistenti alberature di pregio.

I punti panoramici più prossimi all'impianto si trovano a nord di esso e sono posti ad almeno 2 km dall'aerogeneratore più prossimo.

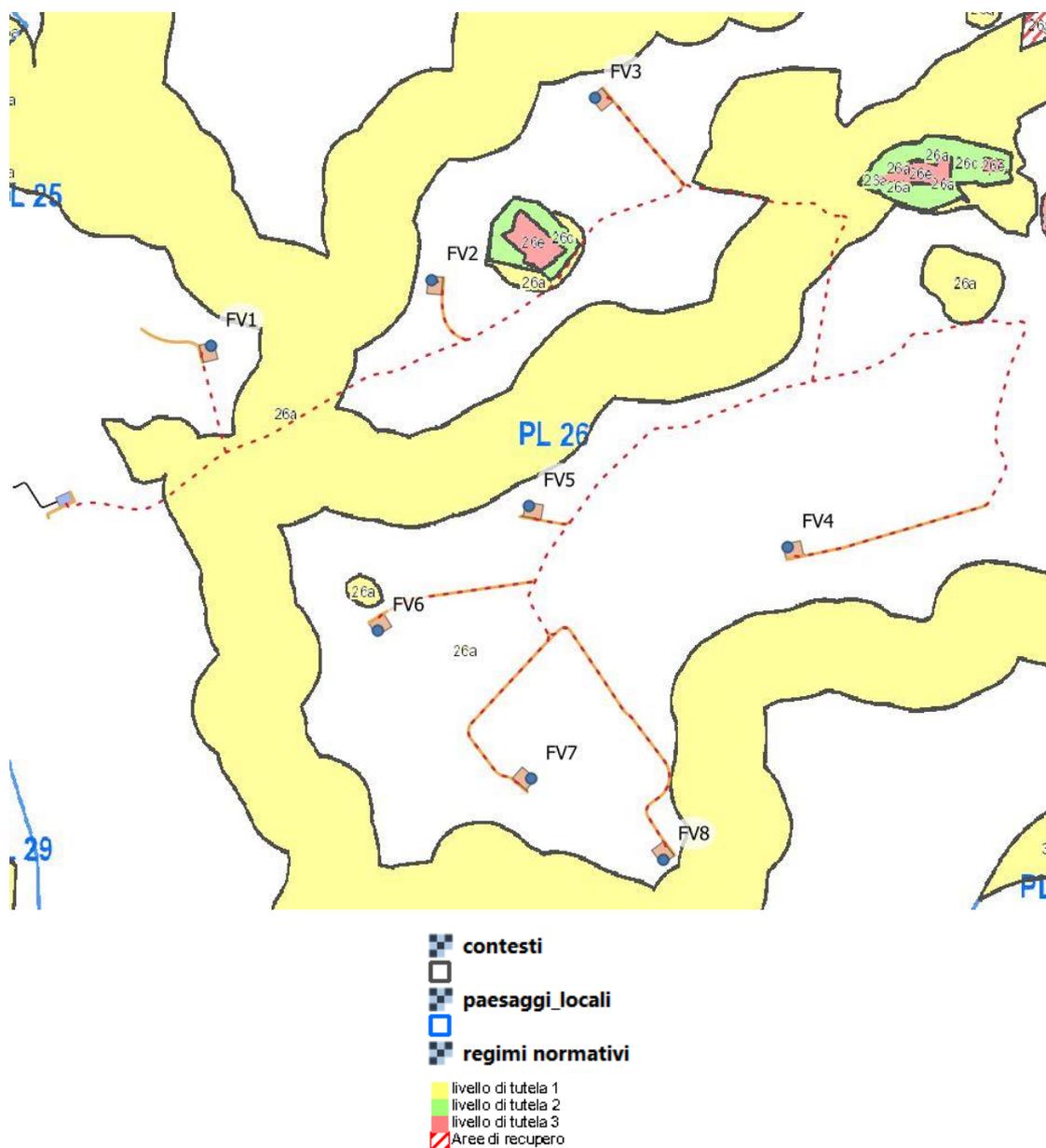
I punti panoramici da cui l'impianto in progetto è teoricamente visibile sono:

- "La Pietra" a Comitini (Rocca Petra), a circa 2 km dall'aerogeneratore più vicino.
- "Opera Pia Principe di Aragona" a circa 5 km dall'aerogeneratore più vicino (dal quale però in realtà la visuale è schermata dagli edifici limitrofi).

La tipologia di intervento in esame, per le sue caratteristiche intrinseche, come già indicato in precedenza, è visibile da una porzione estesa del territorio circostante. Tuttavia, non si ritiene che possa direttamente interferire con la visibilità panoramica, non creando impedimento alla stessa.

Un'analisi approfondita dell'inserimento paesaggistico del progetto e del relativo impatto visivo, supportato dalla redazione di opportuni fotoinserti, è fornita negli elaborati paesaggistici (Relazione Paesaggistica e elaborati grafici), ai quali si rimanda per ogni ulteriore dettaglio.

## Regimi Normativi



**Figura 2-15 – Carta dei Regimi Normativi, (in blu aerogeneratori, in arancio piazzole e piste di accesso, in rosso tratteggiato cavidotto interrato).**

Le opere ricadono totalmente nel paesaggio locale “PL26 – Colline di grotte e Racalmuto” e sono esterne a livelli di tutela, fatto salvo per brevi tratti di cavidotto MT interrato che interessa alcune aree a “livello di tutela 1” denominate “26a”.

### **Art. 20 Regimi normativi**

#### *Aree con livello di tutela 1)*

*Aree caratterizzate da valori percettivi dovuti essenzialmente al riconosciuto valore della configurazione geomorfologica; emergenze percettive (componenti strutturanti); visuali privilegiate e bacini di intervisibilità (o afferenza visiva). In tali aree la tutela si attua attraverso i procedimenti autorizzatori di cui all’art. 146 del Codice. Nelle aree individuate quali zone E dagli*

strumenti urbanistici comunali, è consentita la realizzazione di edifici da destinare ad attività a supporto dell'uso agricolo dei fondi nel rispetto del carattere insediativo rurale, nonché la realizzazione di insediamenti produttivi di cui all'art. 22 l.r. 71/78 e s.m.i. Sono altresì consentite le eventuali varianti agli strumenti urbanistici comunali esclusivamente finalizzate alla realizzazione di attività produttive, secondo quanto previsto dagli artt. 35 l.r. 30/97 e 89 l.r. 06/01 e s.m.i. I provvedimenti di autorizzazione e/o concessione recepiscono le norme e le eventuali prescrizioni e/o condizioni di cui al presente Titolo III con le previsioni e le limitazioni di cui alla normativa dei singoli Paesaggi Locali.

**26a. Paesaggio fluviale e aree di interesse archeologico (Aste fluviali e fasce di rispetto; aree di interesse archeologico) Livello di tutela 1** Obiettivi specifici. Tutela e valorizzazione del patrimonio paesaggistico attraverso misure orientate a:

- rimozione dei detrattori ambientali lungo l'alveo delle aste fluviali, con il recupero ambientale e la rinaturalizzazione dei corsi d'acqua interessati dalla presenza di opere idrauliche non compatibili con i caratteri paesistici e ambientali originari;
- contenimento delle eventuali nuove costruzioni, che dovranno essere a bassa densità, di dimensioni tali da non incidere e alterare il contesto generale del paesaggio agricolo e i caratteri specifici del sito e tali da mantenere i caratteri dell'insediamento sparso agricolo e della tipologia edilizia tradizionale. A tal fine le costruzioni dovranno essere adeguatamente distanziate tra loro, in modo che non alterino la percezione del paesaggio;
- valorizzazione del patrimonio architettonico rurale, e individuazione di itinerari e percorsi per la fruizione del patrimonio storico culturale;
- mantenimento degli elementi di vegetazione naturale presenti o prossimi alle aree coltivate (siepi, filari, fasce ed elementi isolati arborei o arbustivi elementi geologici rocce, timponi, pareti rocciose e morfologici scarpate, fossi), in grado di costituire habitat di interesse ai fini della biodiversità;
- conservazione dei valori paesistici, mantenimento degli elementi caratterizzanti l'organizzazione del territorio e dell'insediamento agricolo storico (tessuto agrario, nuclei e fabbricati rurali, viabilità rurale, sentieri);
- tutela e valorizzazione dell'agricoltura in quanto presidio dell'ecosistema e riconoscimento del suo ruolo di tutela ambientale nelle aree marginali;
- tutela dell'agricoltura da fattori di inquinamento antropico concentrato (scarichi idrici, depositi di inerti, industrie agroalimentari, etc.);
- localizzazione di impianti tecnologici, nel rispetto della normativa esistente; nelle aree agricole dovranno essere preferite zone già urbanizzate (aree per insediamenti produttivi, aree produttive dismesse) e già servite dalle necessarie infrastrutture;
- utilizzo dell'ingegneria naturalistica per qualunque intervento sul corso d'acqua e sulle aree di pertinenza;
- tutela dei valori percettivi del paesaggio e delle emergenze geomorfologiche;
- recupero paesaggistico - ambientale ed eliminazione dei detrattori.

In queste aree non è consentito:

- realizzare opere di regimentazione delle acque (sponde, stramazzi, traverse, ecc.) in calcestruzzo armato o altre tecnologie non riconducibili a tecniche di ingegneria naturalistica;
- attuare interventi che modifichino il regime, il corso o la composizione delle acque, fatte salve

*le esigenze di attività agricole esistenti;*

- *realizzare serre provviste di strutture in muratura e ancorate al suolo con opere di fondazione;*
- *realizzare cave;*
- *realizzare discariche di rifiuti solidi urbani, di inerti e materiale di qualsiasi genere;*
- *qualsiasi altra azione che comporti l'alterazione del paesaggio e dell'equilibrio delle comunità biologiche naturali, con introduzione di specie estranee alla flora autoctona.*

*Per le aree di interesse archeologico valgono inoltre le seguenti prescrizioni:*

- *mantenimento dei valori del paesaggio agrario a protezione delle aree di interesse archeologico;*
- *tutela secondo quanto previsto dalle norme per la componente "Archeologia" e, in particolare, qualsiasi intervento che interessi il sottosuolo dovrà essere preventivamente autorizzato e, ove richiesto, dovrà essere eseguito sotto il diretto controllo della Soprintendenza ai Beni Culturali e Ambientali.*

Le opere in progetto non interferiscono con le aree di tutela, se non per brevi tratti del cavidotto interrato MT che interferiscono con aree con livello di tutela 1. Il cavidotto sarà interrato a circa 1 m di profondità e seguirà la viabilità esistente, si ritiene perciò che possa essere compatibile con la componente paesaggistica e archeologica.

Per quelle aree ricadenti nella componente "Archeologia" gli scavi per la posa dei cavidotti dovranno essere preventivamente autorizzati e, ove necessario, saranno eseguiti sotto il diretto controllo della Soprintendenza ai Beni Culturali e Ambientali, come già espresso in precedenza.

Non vi sono interferenze con aree di tutela a livello 2 e 3.

#### **Art.64 interventi di rilevante trasformazione del territorio**

*I progetti che comportano notevoli trasformazioni e modificazioni profonde dei caratteri paesaggistici del territorio, anche quando non siano soggetti a valutazione di impatto ambientale (V.I.A.) a norma della legislazione vigente, nazionale e regionale, quando non preclusi dalla presente normativa, debbono essere accompagnati, ai fini del presente Piano, da uno studio di compatibilità paesaggistico-ambientale ai sensi del D.P.R. del 12.04.1996 e s.m.*

*Si considerano interventi di rilevante trasformazione del paesaggio:*

*(...)*

*d. le opere tecnologiche:*

- *impianti per la produzione, lo stoccaggio e il trasporto a rete dell'energia, incluse quelli da fonti rinnovabili, quali impianti geotermici, da biomasse, centrali eoliche ed impianti fotovoltaici;*

Si evidenzia che il progetto è sottoposto a VIA nazionale e, per consentire l'adeguata istruttoria ai sensi di legge, sono state fornite le indicazioni utili a valutare compiutamente gli impatti del progetto su tutte le componenti indagate, ivi incluse ambiente, salute umana e paesaggio.

Nella progettazione delle opere si sono adottate soluzioni atte a mitigare gli impatti del progetto, meglio descritte nel capitolo pertinente, e che qui si intendono riassumere sinteticamente:

- *uso della viabilità esistente con minima occupazione di nuovo suolo;*
- *collocazione delle opere in coerenza con la naturale orografia del sito, per ridurre le opere di scavo e riporto;*

- ove possibile, collocazione delle opere ai limiti delle particelle catastali, per evitare il frazionamento delle colture;
- uso di macchine di ultima generazione, che permettono di ridurre il numero di macchine a parità di potenza installata, consumando meno suolo e mantenendo maggiori distanze tra esse. Le macchine di grande taglia consentono inoltre una maggiore robustezza ed efficienza e mantengono una velocità di rotazione più bassa, che si traduce in un minor disturbo visivo, minore disturbo per l'avifauna, gittate inferiori in caso di rottura e minori fenomeni di "shadow flickering".
- non alterazione del regime idrogeologico;
- massimo riutilizzo delle terre e rocce da scavo in sito;
- nessuna opere di recinzione degli impianti (eccetto per la SSEU) per non introdurre discontinuità nel paesaggio agrario
- uso di cavi elicordati per ridurre le emissioni elettromagnetiche e i potenziali disturbi alle linee di telecomunicazioni;
- posa dei cavi interrata per ridurre l'impatto visivo e le emissioni elettromagnetiche;
- scelta dell'ubicazione di impianto: prossima a un'area industriale e all'esistente Stazione Elettrica di Terna, ad uso esclusivamente agricolo con assenza di colture di pregio e esterna a vincoli di qualsivoglia natura (fatto salvo per brevi tratti di cavidotto interrato, come già ribadito in precedenza).

*c) Impianti tecnologici*

*Nella progettazione degli impianti tecnologici, (...), si deve porre particolare attenzione ai tracciati, ai rischi connessi ad eventuali disfunzioni degli impianti e ai conseguenti pericoli e danni all'ambiente e al paesaggio.*

Nella progettazione dell'impianto in esame, si è posta particolare attenzione nel ridurre l'impatto di tutte le opere connesse. Infatti, si utilizzerà in gran parte la viabilità esistente, le piste di accesso agli aerogeneratori di nuova costruzione riprenderanno, dove possibile, tracciati agricoli esistenti. Laddove non ve ne siano le piste di accesso correranno ai limiti della proprietà al fine di minimizzare il disturbo per i coltivatori del fondo. I cavidotti saranno interrati quasi completamente sotto le strade e le piste di accesso. Nel solo caso dell'aerogeneratore FV1 il cavidotto sarà interrato lungo il limite della proprietà catastale verso sud, mentre la strada di accesso sarà collocata a nord dell'aerogeneratore, questo per evitare che la nuova strada (in quanto nuova edificazione) interferisca con un'area a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142 c.1 lett.c del d.lgs 42/04 (buffer di un corso d'acqua). Nessuna opera interferisce con aree ricadenti nei livelli 2) e 3) di cui all'art. 20 dell'NTA del Piano.

*Nella localizzazione e progettazione dei suddetti impianti inclusi antenne, ripetitori, impianti per sistemi di generazione elettrica-eolica-solare e simili, si dovrà valutare l'impatto sul paesaggio e sull'ambiente e si dovrà comunque tener conto delle strade e dei percorsi già esistenti, nonché evitare tagli o danneggiamento della vegetazione esistente. Vanno esclusi i siti di elevata vulnerabilità percettiva quali le singolarità geolitologiche e geomorfologiche, i crinali, le cime isolate, i timponi, ecc. e comunque le aree ricadenti nei livelli 2) e 3) di cui al precedente art. 20 della presente normativa.*

*Tale vulnerabilità, nelle aree sottoposte a tutela paesaggistica in cui la realizzazione degli impianti non è specificatamente preclusa, dovrà essere oggetto di studi dei bacini di intervisibilità da sottoporre all'approvazione della Soprintendenza ai Beni Culturali e Ambientali.*

*Per i progetti e gli interventi inerenti ad opere per la distribuzione dell'energia, ferme restando le limitazioni sopra richiamate e in particolare il divieto di installare piloni e tralicci nelle aree ricadenti nei livelli 2) e 3) di cui al precedente art. 20 della presente normativa, l'attraversamento soprasuolo di cavidotti delle suddette aree tutelate dai livelli di tutela 2 e 3 non è da ritenersi pregiudizievole della loro salvaguardia paesaggistica ad eccezione delle aree gravate da*

*specifici vincoli archeologici dove, al contrario, occorre mantenere la loro assoluta integrità paesaggistica.*

Il progetto in esame non prevede taglio o danneggiamento della vegetazione naturale esistente. Non vi sono interferenze dirette con singolarità geolitologiche e geomorfologiche, crinali, cime isolate, timponi o aree a livello di tutela 2) e 3).

*Tutti i lavori di costruzione o sistemazione inerenti a particolari impianti che incidono sul terreno con scavi, tagli, movimenti di terra, riporti, spacco di rocce, formazioni di detriti e materiali di risulta e simili devono ristabilire l'equilibrio idrogeologico e ripristinare il manto vegetale e la continuità della configurazione paesaggistica.*

Non si prevedono modifiche nell'equilibrio idrogeologico dei luoghi, in ogni caso, laddove necessario, si provvederà a dotare le opere civili di idonee opere di regimazione delle acque pluviali che consentano il deflusso delle stesse verso i naturali impluvi. Alla fine dei lavori di costruzione, il manto vegetale verrà ripristinato, fatto salvo per quanto strettamente necessario all'esercizio (una pista di accesso di larghezza di circa 5 m e una piazzola di esercizio di circa 3.000 mq), che saranno finite a misto granulare stabilizzato. L'uso del cemento sarà limitato allo stretto necessario (opere di fondazione interrata).

*d) Impianti energetici*

*(...) Ferme restando le limitazioni di cui alla normativa dei singoli Paesaggi Locali di cui al Titolo III, per gli impianti di tipo industriale e in ogni caso per gli impianti collocati sul suolo l'intervento progettuale deve prevedere adeguate opere di mitigazione correlate alla natura ed ai caratteri naturali del territorio circostante.*

*In aggiunta ai criteri di cui sopra si prescrive che:*

*a) l'altezza della schermatura vegetale deve essere superiore a quella dei manufatti tecnologici;*

*b) al fine di potenziare la rete ecologica, elemento fondamentale del paesaggio degli ecosistemi, all'interno degli impianti dovranno essere previste adeguate fasce;*

*c) le recinzioni dei terreni interessati devono essere realizzate con muri tradizionali "a secco" laddove essi costituiscono un elemento caratteristico del paesaggio;*

*d) è vietata la modifica dell'orografia del territorio;*

*e) è vietata la demolizione di muri preesistenti a secco e/o di particolare pregio, sia di recinzione che di terrazzamento, qualora non sia finalizzata alla ricostruzione degli stessi;*

*f) è vietata l'estirpazione delle essenze autoctone di alto fusto;*

*g) è da limitare l'uso di opere in cemento armato,*

*h) i progetti devono prevedere il ripristino degli eventuali elementi presenti sul sito riferibili ai caratteri del paesaggio agrario;*

*i) nei territori, non soggetti a tutela ai sensi dell'art.134 del d.lgs.42/04, caratterizzati dalla presenza di masserie e fabbricati rurali censiti nell'elenco dei beni isolati di cui al presente Piano Paesaggistico, dovranno essere salvaguardate le relazioni degli aspetti percettivi e visuali.*

*La realizzazione di impianti eolici industriali, compresi quelli di minieolico, non è consentita nelle aree sottoposte a tutela ai sensi dell'art. 134 del Codice. Considerata la particolare conformazione del territorio della provincia di Agrigento, dove l'intervisibilità degli elementi paesaggistici è estremamente elevata, si dovrà valutare, nelle restanti parti del territorio provinciale, la compatibilità della loro realizzazione, con la facoltà di precluderla, con i beni*

*paesaggisticamente tutelati al fine di salvaguardare gli aspetti panoramici e l'integrità degli scenari delle aree sottoposte a vincolo paesaggistico.*

Come già descritto in precedenza, per mitigare l'impatto del progetto stesso, si propongono alcuni interventi mitigativi e compensativi, illustrati nel pertinente capitolo del presente documento. Nella definizione delle proposte mitigative si è data la priorità a quelle tipologie di intervento che si reputano maggiormente compatibili con il contesto agricolo locale. Tuttavia, nella consueta ottica di fattiva collaborazione che contraddistingue la società Proponente, i possibili interventi verranno concordati con le istituzioni, secondo le esigenze del territorio e in coerenza con gli obiettivi della pianificazione.

L'intervento in oggetto non prevede l'installazione di recinzioni perimetrali (se non intorno alla SSEU, che però si inserisce in un contesto tecnologico, in stretta vicinanza a opere simili e alla stessa Stazione Elettrica di Terna).

Non si prevede l'estirpazione di essenze autoctone ad alto fusto e i movimenti di terra saranno quelli strettamente necessari a garantire il livello di pendenza utile per poter installare gli aerogeneratori. Le aree di cantiere saranno ripristinate alla fine dei lavori di installazione, lasciando solo quanto strettamente necessario alle normali operazioni di manutenzione (piste di accesso con carreggiata di circa 5 m e piazzole di esercizio di circa 3.000 mq).

Non vi sono interferenze con muri a secco.

Il bene isolato più prossimo agli aerogeneratori in progetto si trova a 225 m circa dall'aerogeneratore FV2 (Bene isolato tipologia D1 – n. scheda 794 – casa Bosco). Tale bene è tuttavia in stato di completo abbandono.

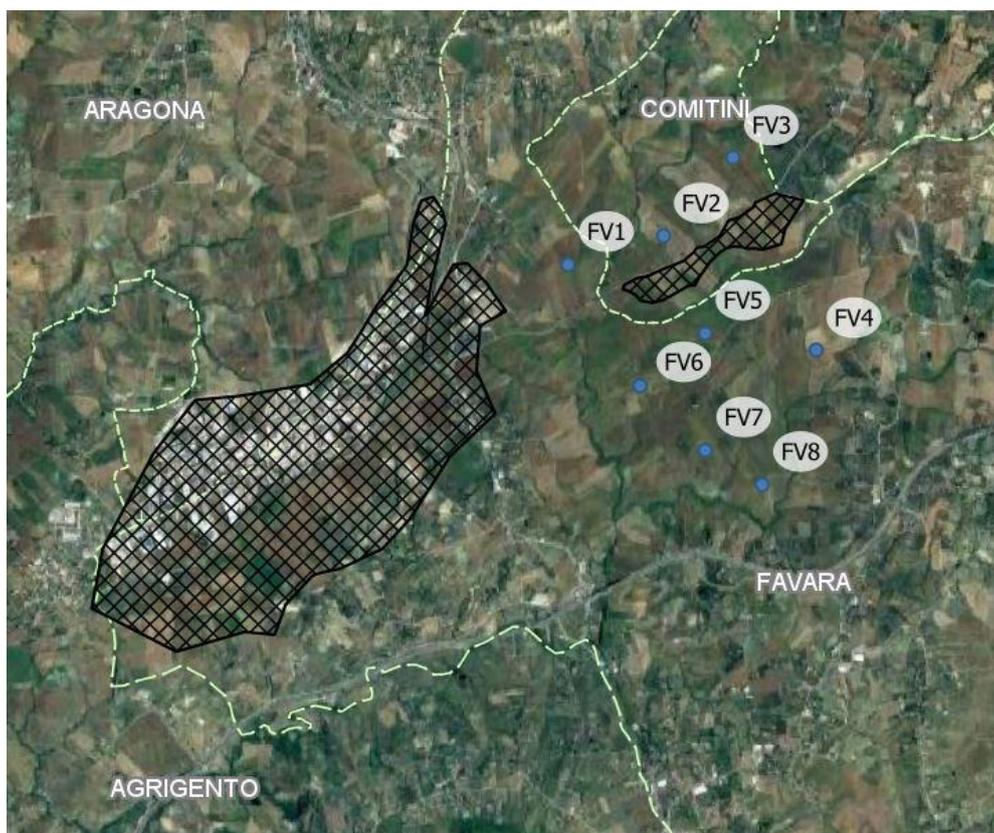
Per l'analisi approfondita dell'inserimento paesaggistico del progetto e del relativo impatto visivo, si rimanda agli elaborati specialistici (Relazione paesaggistica e elaborati grafici), che contengono gli opportuni fotoinserimenti dai principali elementi sensibili posti all'interno dell'area di influenza dell'impianto (50 volte l'altezza degli aerogeneratori, circa 10 km).

Come già sottolineato, le opere non interferiscono in modo diretto con beni soggetti a tutela (fatto salvo per il cavidotto interrato che intercetta alcuni brevi tratti di aree di livello 1). Il grande distanziamento degli aerogeneratori e il loro posizionamento ordinato, lungo la naturale orografia dei luoghi consente di minimizzare l'impatto sul paesaggio circostante.

L'intervento in oggetto, per sua natura, comporta una contenuta perdita di suolo, che, come si evince dalla relazione agronomica, risulta irrilevante sulla superficie complessiva utilizzata ai fini agricoli a livello comunale (0,02% del territorio comunale di Comitini e Favara). Si ritiene quindi che l'inserimento del progetto in esame, pur comportando l'inserimento di nuovi elementi nel territorio, consenta di mantenere la prevalente vocazione agricola dello stesso.

Si ritiene che, la presenza dell'opera stessa, e degli interventi mitigativi e compensativi che essa potrebbe comportare, possa creare un valore aggiunto all'area anche in termini di riqualificazione e fruizione culturale della stessa.

Non da ultimo, si rammenta l'estrema vicinanza al sito di zone "D" (industriali e assimilate) dei comuni di Aragona, Favara e Comitini.



**Figura 2-16 – Aree industriali/nuovi insediamenti comune di Favara e Comitini.**

### **2.3.2 Piano Regionale di Coordinamento per la tutela della qualità dell'aria**

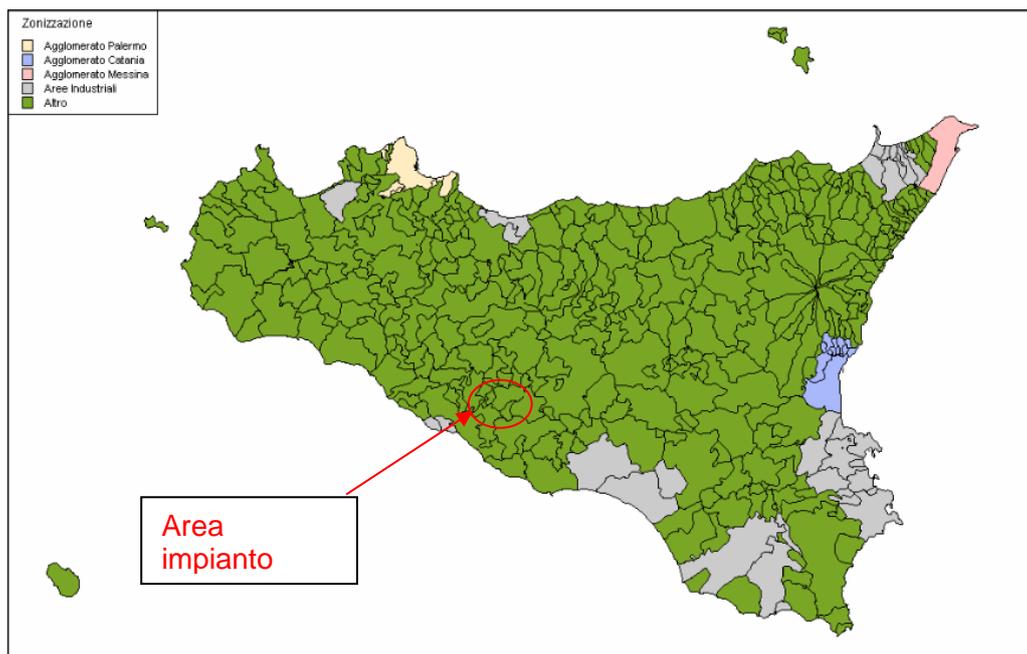
Il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria è stato approvato dalla Giunta della Regione con DGR 268 del 18 luglio 2018. È stato redatto in conformità al D.lgs n° 155 13 agosto 2010 in attuazione della direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Le Regioni hanno il compito della valutazione preliminare della qualità dell'aria secondo quanto previsto dal D.P.R. 203/8 per individuare le aree del territorio regionale a diversi gradi di criticità in base ai valori limite previsti dalla normativa del settore.

Il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria è uno strumento di pianificazione e coordinamento delle strategie d'intervento volte a garantire il mantenimento della qualità dell'aria dell'ambiente in Sicilia, laddove è buona, e il suo miglioramento, nei casi in cui siano stati individuati elementi di criticità.

Il piano suddivide il territorio in 5 zone:

- Agglomerato di Palermo;
- Agglomerato di Catania;
- Agglomerato di Messina
- Zone Aree Industriali;
- Zone Altro Territorio Regionale



**Figura 2-17 – Zonizzazione territorio "Tutela della Qualità dell'Aria"**

I comuni di Favara e Comitini si trovano nella "Zona Altro Territorio Regionale" come mostrato nella figura precedente. Il terreno non ricade tra le aree ad elevato rischio di crisi ambientale (AERCA) identificate dal presente piano.

### **Compatibilità con il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria**

In relazione alla tipologia di intervento previsto e in funzione dell'analisi effettuata, il presente progetto è conforme al Piano in quanto la sua realizzazione comporterà emissioni in atmosfera di entità trascurabile e limitate alla fase di cantiere e contribuirà ad abbattere l'emissione di gas climalteranti e nocivi per l'uomo, gli animali e la vegetazione.

### **2.3.3 Piano per l'Assetto idrogeologico (P.A.I.)**

Il Piano Stralcio per la Difesa del Rischio Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino della Sicilia è stato approvato, nella prima stesura, nel 2004 e ha subito una serie di aggiornamenti fino al più recente passato.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) redatto ai sensi dell'art. 17, c. 6 ter della L. 183/89, dell'art. 1, c. 1 del D.L. 180/98, convertito con modificazioni dalla L. 268/98 e dell'art. 1 bis del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni dalla L. 365/2000, ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio. Le tre funzioni del P.A.I. sono:

- Funzione conoscitiva ovvero che comprende lo studio dell'ambiente fisico e del sistema antropico, nonché della ricognizione delle previsioni degli strumenti urbanistici e dei vincoli idrogeologici e paesaggistici;
- Funzione normativa e prescrittiva ovvero destinata alle attività connesse alla tutela del territorio e delle acque fino alla valutazione della pericolosità e del rischio idrogeologico e alla conseguente attività di vincolo in regime sia straordinario che ordinario;

- Funzione programmatica ovvero che fornisce le possibili metodologie d'intervento finalizzate alla mitigazione del rischio, determina l'impegno finanziario occorrente e la distribuzione temporale degli interventi.

Il P.A.I. rappresenta, nel territorio della Regione Siciliana, i livelli di pericolosità e rischio derivanti dal dissesto idrogeologico relativamente alla dinamica dei versanti ed alla pericolosità geomorfologica e alla dinamica dei corsi d'acqua ed alla pericolosità idraulica e d'inondazione.

Il P.A.I. mira a pervenire ad un assetto idrogeologico del territorio che minimizzi, per ogni area, il livello di rischio connesso ad identificati eventi naturali estremi mediante:

- La conoscenza globale dei fenomeni di dissesto del territorio;
- La valutazione del rischio idrogeologico in relazione ai fenomeni di dissesto considerati e alla loro pericolosità;
- L'adozione di norme di tutela e prescrizioni in rapporto alla pericolosità e al diverso livello di rischio;
- La programmazione di interventi di mitigazione o eliminazione delle condizioni di rischio idrogeologico.

Con l'emanazione della Direttiva Alluvioni (Direttiva Comunitaria 2007/60/CE) è stato individuato nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, redatto ai sensi del D.Lgs. 49/10, lo strumento di riferimento per proseguire, aggiornare e potenziare l'azione intrapresa con i P.A.I., dando maggiore peso e rilievo all'attuazione degli interventi non strutturali e di prevenzione.

Nella Regione Sicilia, il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni è stato adottato in via preliminare ma non ancora approvato.

La Direttiva 2007/60, così come recepita dal D.Lgs 49/2010, stabilisce la redazione di mappe della pericolosità da alluvione la cui perimetrazione viene definita in relazione a specifici scenari definiti in funzione del tempo di ritorno dell'evento meteorico.

Nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni per il territorio della Sicilia, in sede di prima applicazione della Direttiva, l'attività svolta è stata indirizzata principalmente alla valorizzazione e omogeneizzazione degli studi e delle aree individuate nei P.A.I. vigenti per i quali è stata verificata la rispondenza dei contenuti a quanto previsto dalla Direttiva.

Le mappe di pericolosità ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs. 49/2010 sono state pertanto estratte dalle mappe di pericolosità elaborate in sede di PAI distinguendo tra:

- Aree a pericolosità P1 relative ad alluvioni rare di estrema intensità, ossia con bassa probabilità (tempo di ritorno 300 anni);
- Aree a pericolosità P2 relative ad alluvioni poco frequenti, ossia con media probabilità (tempo di ritorno pari a 100 anni);
- Aree a pericolosità P3 relative ad alluvioni frequenti, ossia con elevata probabilità (tempo di ritorno tra 20 e 50 anni).

Per ciò che concerne invece il rischio idraulico, la nuova normativa indica con precisione i criteri di massima sia per la valutazione degli elementi esposti sia delle condizioni di rischio, confermando la validità delle indicazioni già fornite nel D.P.C.M. 29.09.98 aggiungendo e dettagliando gli aspetti relativi al numero di abitanti potenzialmente esposti e alla presenza di impianti IPPC-AIA e di aree protette.

Le mappe del rischio idraulico ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs. 49/2010 sono state pertanto estratte dalle mappe di pericolosità elaborate in sede di PAI distinguendo tra:

- R4 – rischio molto elevato;
- R3 – rischio elevato;
- R2 – Rischio medio;
- R1 – Rischio moderato o nullo.

Per quanto poi concerne la pericolosità geomorfologica, in sede di PAI sono state individuate le seguenti 5 classi di pericolosità:

- P0 – Pericolosità bassa;
- P1 – Pericolosità moderata;
- P2 – Pericolosità media;
- P3 – Pericolosità elevata;
- P4 – Pericolosità molto elevata.

Il rischio, di conseguenza, viene definito in funzione degli elementi effettivamente presenti nel territorio (quali case sparse, nuclei/centri abitati, reti e infrastrutture termologiche di primaria /secondaria importanza presenti ecc.), come:

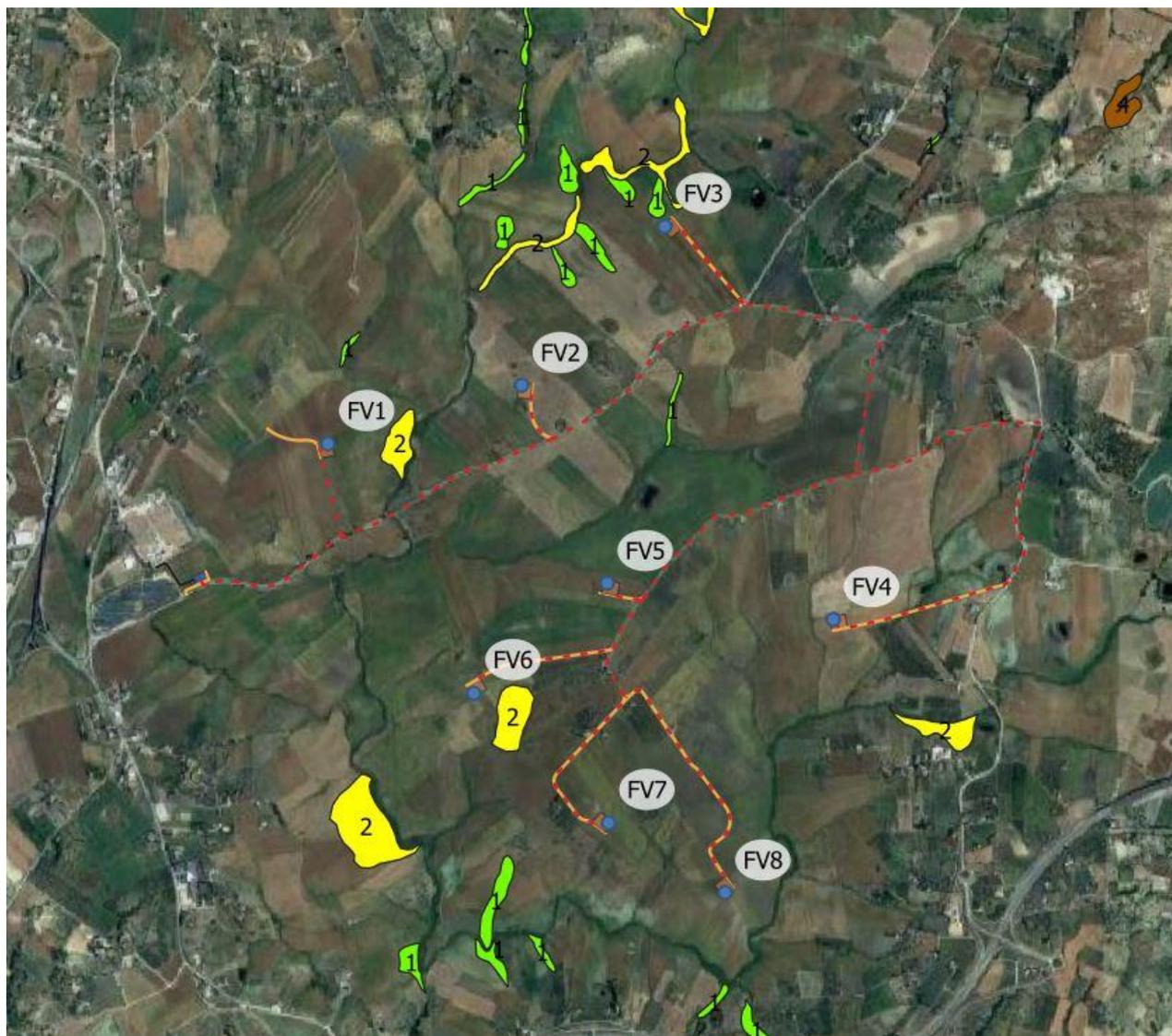
- R4 – Rischio molto elevato;
- R3 – Rischio elevato;
- R2 – Rischio medio;
- R1 – Rischio moderato o nullo.

Nel Piano Straordinario per l'assetto idrogeologico, approvato con D.A. n. 298/41b del 4/7/00, pubblicato nella G.U.R.S. n° 54 del 21/07/00, sono stati individuati nel territorio siciliano n. 102 bacini idrografici principali; nell'Aggiornamento del Piano Straordinario, approvato con D.A. n. 543 del 22/07/02, sono state individuate le aree territoriali intermedie ai sopraelencati bacini idrografici principali.

L'area in esame ricade nel Bacino Idrografico "San Leone e Bacini minori tra San Leone e Naro" (R 19 067). Tale bacino si colloca nel versante meridionale della Sicilia, nel territorio della provincia di Agrigento, e confina ad ovest con alcuni bacini minori e col bacino del fosso delle Canne, a nord col bacino del fiume Platani e ad est con il bacino del fiume Naro.

Più nel dettaglio, come si evince dalla relazione geologica, le opere di progetto saranno localizzate specificatamente nel Bacino Idrografico del Vallone San Benedetto che è uno degli affluenti principali del fiume San Biagio e inquadrato negli affluenti di sinistra, la sua direzione principale e la NordEst-SudOvest nella parte a nord del territorio comunale di Favara. I principali affluenti sono i valloni Scintilia e Racalmaro che hanno rispettivamente direzione Est e Nord Nordest.

Nelle figure seguenti vengono quindi mostrati gli inquadramenti del progetto in esame comprensivo di area di impianto e di opere di rete su cartografia P.A.I. Le opere in progetto non interferiscono con aree P.A.I.



**Pericolosità Geomorfológica**



**Figura 2-18 - Inquadramento su carta PAI rischio idraulico (non sussistente sulla macro area) e pericolosità geomorfologica (in blu aerogeneratori, in arancio piazzole e piste di accesso, in rosso tratteggiato cavidotto interrato).**

**Compatibilità con il PAI**

In relazione alla tipologia di intervento previsto e in funzione dell'analisi appena effettuata, si può affermare che il progetto in esame risulta completamente esterno alla perimetrazione di aree a pericolosità e/o rischio idraulico e geomorfologico.

## **2.4 Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi**

Il piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi – anno di revisione 2017 - è stato redatto ai sensi dell'art. 3, comma 3 della Legge 21 novembre 2000 n. 353, quale aggiornamento del Piano AIB 2015 vigente, approvato con Decreto del Presidente della Regione Siciliana in data 11 Settembre 2015, ai sensi dell'art. 34 della Legge Regionale 6 aprile 1996, n. 16, così come modificato dall'art. 35 della Legge Regionale 14 aprile 2006 n. 14.

Il Piano ha come obiettivo la razionalizzazione delle risorse utilizzate nelle attività di prevenzione e repressione degli incendi boschivi, attraverso le seguenti azioni strategiche:

- Miglioramento degli interventi di prevenzione;
- Potenziamento dei mezzi e delle strutture;
- Assunzione di personale nel ruolo di agente forestale;
- Potenziamento delle sale operative unificate permanenti;
- Adeguamento dei sistemi informativi e di radio comunicazione;
- Ampliamento della struttura antincendio;
- Formazione professionale del personale addetto alle attività antincendio;
- Miglioramento delle condizioni di sicurezza per gli addetti alle attività;
- Monitoraggio delle condizioni d'efficienza e sanità delle dotazioni;
- Ottimale utilizzo delle risorse umane messe a disposizione delle associazioni di volontariato per le attività di prevenzione e avvistamento;
- Miglioramento della divulgazione e dell'informazione al pubblico per sensibilizzare i cittadini in merito alle problematiche degli incendi di vegetazione;

Nell'ambito del Piano sono state utilizzate le carte tematiche del Sistema Informativo Forestale (SIF) della regione Sicilia; di seguito, dunque, si riporta un inquadramento su Aree percorse dal fuoco censite dal 2011 al 2021 estratto dal Sistema Informativo Forestale della Regione Sicilia.



**Figura 2-19 - Inquadramento su carta delle aree percorse dal fuoco**

Dall'analisi di tale cartografia è emerso che l'area di intervento e tutto il percorso del caviodotto non risultano interessati da aree percorse dal fuoco censite dal 2011 al 2021.



**Figura 2-20 - Inquadramento su carta forestale Regione Siciliana**

Dall'analisi di tale cartografia si evince che tutte le aree risultano inoltre non vincolate a bosco.

In definitiva, dall'analisi del Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi, il progetto in esame non risulta in contrasto con la disciplina di Piano in quanto non interessa aree percorse dal fuoco, né aree a bosco.

#### **2.4.1 Piano Regionale di Tutela delle Acque (PRTA)**

Il Commissario Delegato per l'Emergenza bonifiche e la tutela delle acque della Sicilia ha approvato il Piano di Tutela delle Acque in Sicilia con ordinanza n. 333 del 24/12/2008.

Il Piano di Tutela delle Acque rappresenta lo strumento per il raggiungimento e il mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei e degli obiettivi di qualità per specifica destinazione, nonché della tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.

Le attività di studio del Piano di Tutela delle Acque della Regione Sicilia sono state articolate sostanzialmente in quattro flussi di lavoro: fase conoscitiva, di analisi, monitoraggio di prima caratterizzazione e di pianificazione.

In Regione Sicilia la programmazione degli interventi per il miglioramento degli acquiferi superficiali e sotterranei, a livello dei bacini idrografici, coincide con la programmazione degli interventi per il miglioramento del distretto idrografico ed è propedeutico alla redazione del piano di gestione del distretto idrografico.

Il Piano Regionale di Tutela delle Acque individua i corpi idrici significativi e gli obiettivi di qualità ambientale, i corpi idrici a specifica destinazione con i relativi obiettivi funzionali e gli interventi atti a garantire il loro raggiungimento o mantenimento, nonché le misure di tutela qualitativa e quantitativa, fra loro integrate e distinte per bacino idrografico.

Il PRTA inoltre individua le aree sottoposte a specifica tutela e le misure di prevenzione dell'inquinamento e di risanamento:

- Aree sensibili;
- Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola;
- Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari;
- Aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano;
- Aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano-vincoli.

Gli obiettivi sono finalizzati alla tutela delle acque e degli ecosistemi afferenti, e a garantire gli usi legittimi delle stesse.

La pianificazione territoriale di riferimento in materia di risorsa idrica è stata rivista in attuazione della Direttiva 2000/60/CE, che prevede la predisposizione di specifici "Piani di Gestione", per la cui analisi di dettaglio si rimanda al successivo paragrafo.

#### **2.4.2 Piano di Gestione delle Acque**

Il presidente del Consiglio dei Ministri, con decreto del 27/10/2016 pubblicato sulla G.U.R.I. n° 25 del 31/01/2017, ha approvato il secondo "Piano di gestione delle acque del distretto idrografico della Sicilia". Tale Decreto è stato successivamente pubblicato sulla G.U.R.S. n° 10 del 10/03/2017.

La Direttiva 2000/60/CE prevede la predisposizione, per ogni distretto idrografico individuato a norma dell'art. 3 della stessa Direttiva, di un Piano di Gestione Acque.

Il Piano di Gestione costituisce il cardine su cui l'Unione Europea ha inteso fondare la propria strategia in materia di governo della risorsa idrica, sia in termini di sostenibilità che di tutela e salvaguardia.

Tale Piano, a valle dell'azione conoscitiva e di caratterizzazione del sistema distretto, indica le azioni (misure), strutturali e non strutturali, che consentano di conseguire lo stato ambientale "buono" che la direttiva impone di conseguire entro il 2015, fatte salve specifiche e motivate situazioni di deroghe agli stessi obiettivi, a norma dell'art. 4 della Direttiva.

A partire dal 2009 (L. 13/09) è stata avviata a scala nazionale la piena attuazione di quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE, recepita nella normativa nazionale con il D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Il Piano relativo al ciclo 2015-2021 è quindi finalizzato a costituire un affinamento dell'azione di pianificazione già realizzata, andando a rafforzare non solo le analisi, ove possibile, ma in modo particolare l'operatività del Piano e la sua attuazione.

La Direttiva 2000/60/CE impone agli stati membri il raggiungimento del "buono stato ecologico e chimico" come obiettivo di qualità ambientale delle acque superficiali entro il 2015. Ciononostante, considerata anche l'impossibilità effettiva per alcuni Corpi Idrici di raggiungere tale obiettivo, consentendo agli Stati membri, e quindi per caduta alle Regioni e ai propri Enti preposti, di identificarli e di designarli come "Corpi Idrici Artificiali" (AWB – Artificial Water Bodies o C.I.A.) o "Corpi Idrici Fortemente Modificati" (HMWB – Heavily Modified Water Bodies o C.I.F.M).

Il “Piano di gestione del Distretto idrografico della Sicilia” rappresenta lo strumento tecnico-amministrativo attraverso il quale definire ed attuare una strategia per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e sotterranee, che:

- Impedisca un ulteriore deterioramento, protegga e migliori lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;
- Agevoli un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;
- Miri alla protezione rafforzata e al miglioramento dell’ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l’arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie;
- Assicuri la graduale riduzione dell’inquinamento delle acque sotterranee e ne impedisca l’aumento;
- Contribuisca a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

Per raggiungere gli obiettivi del Piano sono state individuate le azioni da programmare, inserite all’interno delle seguenti di misure:

- Attività istituzionali: azioni di regolamentazione finalizzate ad armonizzare le competenze e le funzioni esercitate, in campo ambientale, dalle pubbliche amministrazioni nel distretto; introdurre strumenti di analisi economica che consentano una valutazione costi-efficacia e costi-benefici che includa i costi ambientali; definire linee guida per l’attivazione di strumenti di programmazione negoziata, come i contratti di fiume;
- Misure volte a ridurre il prelievo di risorsa idrica: misure per la regolamentazione dei prelievi stessi e delle azioni che hanno incidenza su prelievi e consumi di risorsa idrica (ad esempio, l’introduzione di norme edilizie che prescrivano l’adozione di sistemi per il risparmio idrico); meccanismi di incentivazione di azioni per il risparmio idrico (ad esempio, il riutilizzo di acque reflue); misure di tipo strutturale (ad esempio, la riduzione delle perdite in rete); campagne informative e di sensibilizzazione, studi e ricerche e misure per la vigilanza ed il controllo sui prelievi;
- Misure volte a ridurre i carichi puntuali: misure di tipo strutturale, riguardanti l’adeguamento ed il miglioramento dei sistemi di collettamento e di depurazione esistenti, la riduzione delle emissioni attraverso le migliori tecniche disponibili e l’attuazione delle condizioni per il rilascio del DMV al fine di mantenere le capacità di diluizione, ossigenazione e autodepurazione;
- Misure volte a ridurre i carichi diffusi: riguardano la realizzazione di sistemi filtro (fasce tampone boscate) lungo i corsi d’acqua per la captazione di inquinanti di origine diffusa, di sistemi per la gestione delle acque di dilavamento e di prima pioggia e di sistemi di fitodepurazione per il trattamento di reflui zootecnici;
- Misure di tutela ambientale: misure prevalentemente di tipo strutturale e di regolamentazione. Quelle strutturali prevedono il recupero e ripristino di ecosistemi acquatici, attraverso azioni di riequilibrio dei processi naturali e, ove necessario, di ricostruzione degli habitat, il recupero di aree degradate e la gestione oculata dei demani e delle fasce costiere. Le misure di regolamentazione comprendono l’adeguamento della normativa per la tutela dal rischio idrogeologico, in funzione della salvaguardia degli

ecosistemi fluviali, l'attuazione dei piani di gestione delle aree SIC e ZPS e l'individuazione di linee guida per il controllo naturale dell'invasione di specie aliene. Tra le misure di tutela ambientale ricadono anche studi e ricerche, campagne informative, azioni di vigilanza e controllo e meccanismi di incentivazione a sostegno di azioni di riqualificazione e ripristino di processi naturali. Si ritiene opportuno sottolineare che alcune misure, comprese in questa categoria per ragioni organizzative, vanno anche a vantaggio di altri obiettivi come la riduzione dei carichi inquinanti;

- **Monitoraggio:** le azioni ricomprese in tale misura sono trasversali ed hanno lo scopo di aggiornare periodicamente lo stato conoscitivo, di misurare il grado di raggiungimento degli obiettivi della Direttiva 2000/60, di misurare il grado di efficacia delle azioni proposte e di monitorare il grado di raggiungimento degli obiettivi ambientali.

In relazione alla tipologia di intervento previsto ed alle trascurabili interazioni sulla componente "ambiente idrico", dall'analisi effettuata, il progetto in esame:

- Non risulta in contrasto con la disciplina di Piano ed, in particolare, con le misure di prevenzione dell'inquinamento o di risanamento per specifiche aree (aree di estrazione acque destinate al consumo umano, aree sensibili, ecc.);
- Non presenta elementi in contrasto, in termini di consumo idrici, in quanto non comporterà utilizzi idrici;
- Non presenta elementi in contrasto, in termini di scarichi idrici, poiché non è prevista l'emissione di reflui civili e sanitari in fase di esercizio. Nella sottostazione è previsto un servizio igienico che sarà dotato di vasca Imhoff. In fase di cantiere si utilizzeranno appositi bagni chimici, svuotati periodicamente da idonee società.

## **2.5 Altre norme e vincoli**

### **2.5.1 Vincolo idrogeologico**

Il Regio Decreto Legge n. 3267 del 30/12/1923 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani", all'articolo 7 stabilisce che le trasformazioni dei terreni, sottoposti a vincolo idrogeologico ai sensi dello stesso decreto, sono subordinate al rilascio di autorizzazione da parte dello Stato, sostituito ora dalle Regioni o dagli organi competenti individuati dalla normativa regionale.

L'Ente deputato al rilascio del Nulla Osta ai fini del Vincolo Idrogeologico in Sicilia è l'Ispettorato Ripartimentale delle Foreste della Regione Sicilia.

Come già riportato in precedenza, l'intervento di progetto ricade parzialmente all'interno di aree soggette a vincolo idrogeologico di cui al Regio Decreto.

In generale il vincolo idrogeologico non preclude comunque la possibilità di trasformazione o di nuova utilizzazione del territorio. Le autorizzazioni non vengono rilasciate quando esistono situazioni di dissesto reale, se non per la bonifica del dissesto stesso o quando l'intervento richiesto può produrre i danni di cui all'art. 1 del R.D.L. 3267/23.

In particolare, l'art. 20 del suddetto R.D. dispone che chiunque debba effettuare movimenti di terreno che non siano diretti alla trasformazione a coltura agraria di boschi e dei terreni saldi ha l'obbligo di comunicarlo all'autorità competente per il nulla-osta.

Proprio a seguito di quanto appena affermato, verrà richiesto il nulla osta idrogeologico per le opere di utenza all' Ispettorato Dipartimentale delle Foreste di Agrigento ai sensi del D.A. n. 569 dell'Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente della Regione Sicilia.

## 2.5.1 Inquadramento sismico

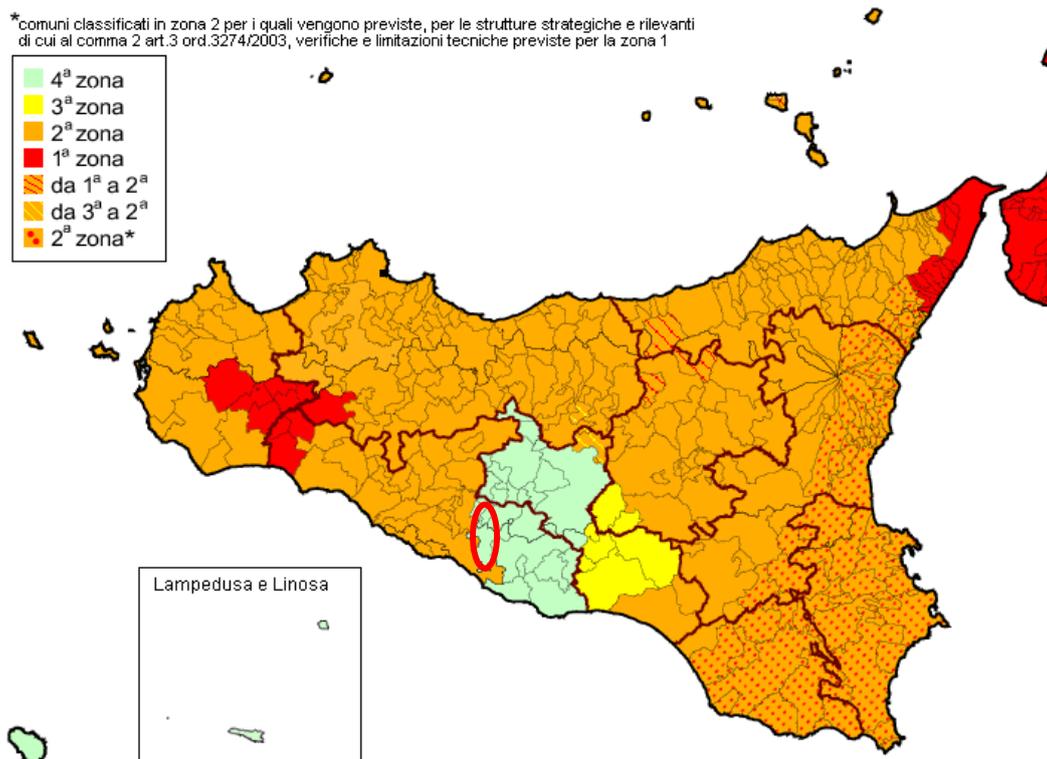
Dal punto di vista sismico, i territori comunali di Favara e Comitini sono classificati sulla base delle nuove delimitazioni delle zone sismiche (O.P.C.M 3519/2006) di classe IV, ovvero zona dove i terremoti sono rari.

L'ordinanza PCM 3519/2006 sopracitata, definisce i criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica, suddividendo il territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima ( $a_g$ ) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Di seguito una tabella che indica le caratteristiche delle 4 zone.

<i>Zona sismica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [a<sub>g</sub>]</i>	<i>accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [a<sub>g</sub>]</i>	<i>numero comuni con territori ricadenti nella zona (*)</i>
<b>1</b>	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	$a_g > 0,25 \text{ g}$	0,35 g	703
<b>2</b>	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	$0,15 < a_g \leq 0,25 \text{ g}$	0,25 g	2.224
<b>3</b>	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	$0,05 < a_g \leq 0,15 \text{ g}$	0,15 g	3.002
<b>4</b>	E' la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	$a_g \leq 0,05 \text{ g}$	0,05 g	1.982

**Figura 2-21 - Classi di pericolosità sismica**



**Figura 2-22 – Classificazione sismica dei comuni Siciliani (in rosso l'area di interesse)**

## 2.5.2 Vincoli di natura ambientale

Il progetto, comprensivo di area d'impianto e opere di connessione alla RTN, non ricade in:

- Rete Natura 2000;
- Zone IBA;
- Zone RAMSAR;
- Parchi e riserve regionali e nazionali;

Le aree protette più prossime al sito in esame sono il parco naturale integrale regionale "Maccalube di Aragona" e la ZSC ITA040008 "Maccalube di Aragona", parzialmente sovrapposte, poste a circa 3,8 km dall'aerogeneratore più prossimo. Di seguito se ne riporta la descrizione.

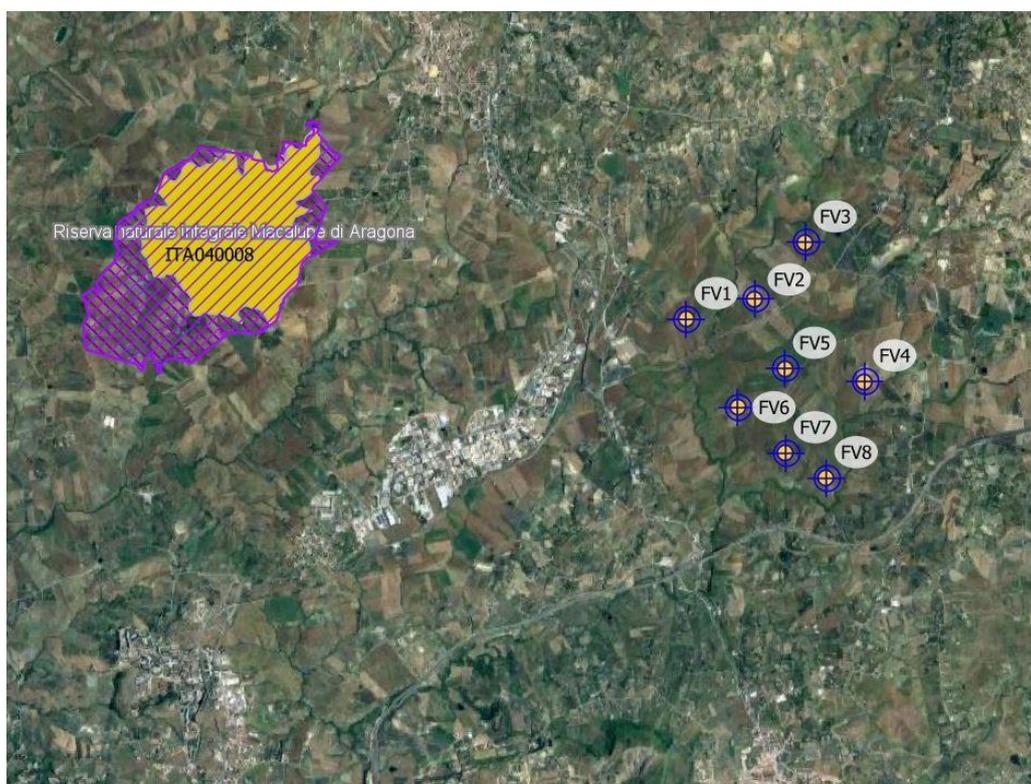
*"L'area del SIC ricade nei comuni di Joppolo Giancaxio e Aragona. Il paesaggio è caratterizzato da fenomeni di vulcanesimo sedimentario, i cosiddetti vulcanelli di fango freddi, di notevole interesse geomorfologico.*

*Il sito comprende pendii dolci, costituiti da depositi argillosi, attraversati da incisioni torrentizie alimentate dalle piogge. Sotto l'aspetto stratigrafico l'area è caratterizzata da un complesso marnoso e argilloso miocenico e dalla Formazione Terravecchia del Miocene Superiore, costituita da conglomerati, sabbie, arenarie, ecc. Il vulcanesimo sedimentario per cui l'area è nota si esprime attraverso vulcanelli di varia dimensione che emettono acqua, fango e gas. Diffuse sono anche polle d'acqua con emissioni di gas e pozze temporanee. In superficie il suolo è spesso biancastro per la presenza di sali e gesso. Bioclima Mesomediterraneo inferiore subumido inferiore con precipitazioni medie annue 670 mm; per la stazione di Racalmuto è riportata una temperatura media annua di 17°C. Sotto l'aspetto vegetazionale l'area è caratterizzata da consorzi dei calanchi (praterie, fruticeti dei PeganoSalsoletea e briovegetazione), da comunità igrofile ed idrofile dei*

torrenti, delle polle e delle pozze temporanee (sia a carattere erbaceo che arbustivo) e da cenosi nitrofilo-ruderali.

Periodicamente la zona è interessata da “eruzioni esplosive” con fuoriuscita di materiale argilloso misto a gas ed acqua. Le peculiarità geologiche, oltre alle caratteristiche climatiche e all’elevata salinità del substrato, determinano la presenza di particolari fitocenosi a cui partecipano taxa di interesse fitogeografico, oltre che una elevata diversità faunistica. Per la flora vascolare sono stati censiti circa 250 taxa, diversi dei quali di interesse fitogeografico”.

L’aerogeneratore più vicino si trova a circa 3,8 km dall’area protetta. Non si prevedono impatti su di essa, anche per via delle caratteristiche della riserva, che non include la presenza di specie di avifauna o chiroterofauna che potrebbero risentire della presenza dell’impianto.



**Figura 2-23 – aree protette più prossime al sito in esame: riserva naturale integrale Macalube do Aragona e ZSC ITA040008.**

### 2.5.3 Vincoli paesaggistici

Ai sensi dell’art. 134 del D.lgs 42/04, sono beni paesaggistici:

- a) gli immobili e le aree di cui all’articolo 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;
- b) le aree di cui all’articolo 142;
- c) gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell’articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

L’art.142 del D.Lgs 42/04 indica le seguenti aree tutelate per legge:

- a) I territori costieri fino a 300 m dalla battigia
- b) I territori contermini ai laghi fino a 300 m dalla battigia

- c) I corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti da RD 1775/33 e le relative sponde per una fascia di 150 m
- d) Le montagne sopra 1600 m per le Alpi e 1200 m per gli Appennini
- e) I ghiacciai
- f) I parchi e le riserve nazionali, nonché I territori di protezione esterna dei parchi
- g) I territori coperti da foreste e boschi, ancorché danneggiati da incendio, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti all'art.2 commi 2 e 6 del D.Lgs. 227/01
- h) Le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici
- i) Le zone umide incluse nell'elenco del DPR 448/76
- l) I vulcani
- m) Le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del D.Lgs 42/04

Come mostrato nella figura successiva, i cavidotti interrati ricadono, per alcuni tratti, all'interno di aree di rispetto coste e corpi idrici come definito dal D. Lgs 42/2004 all'art. 142, comma 1, lettera c e di zone di interesse archeologico ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera m.

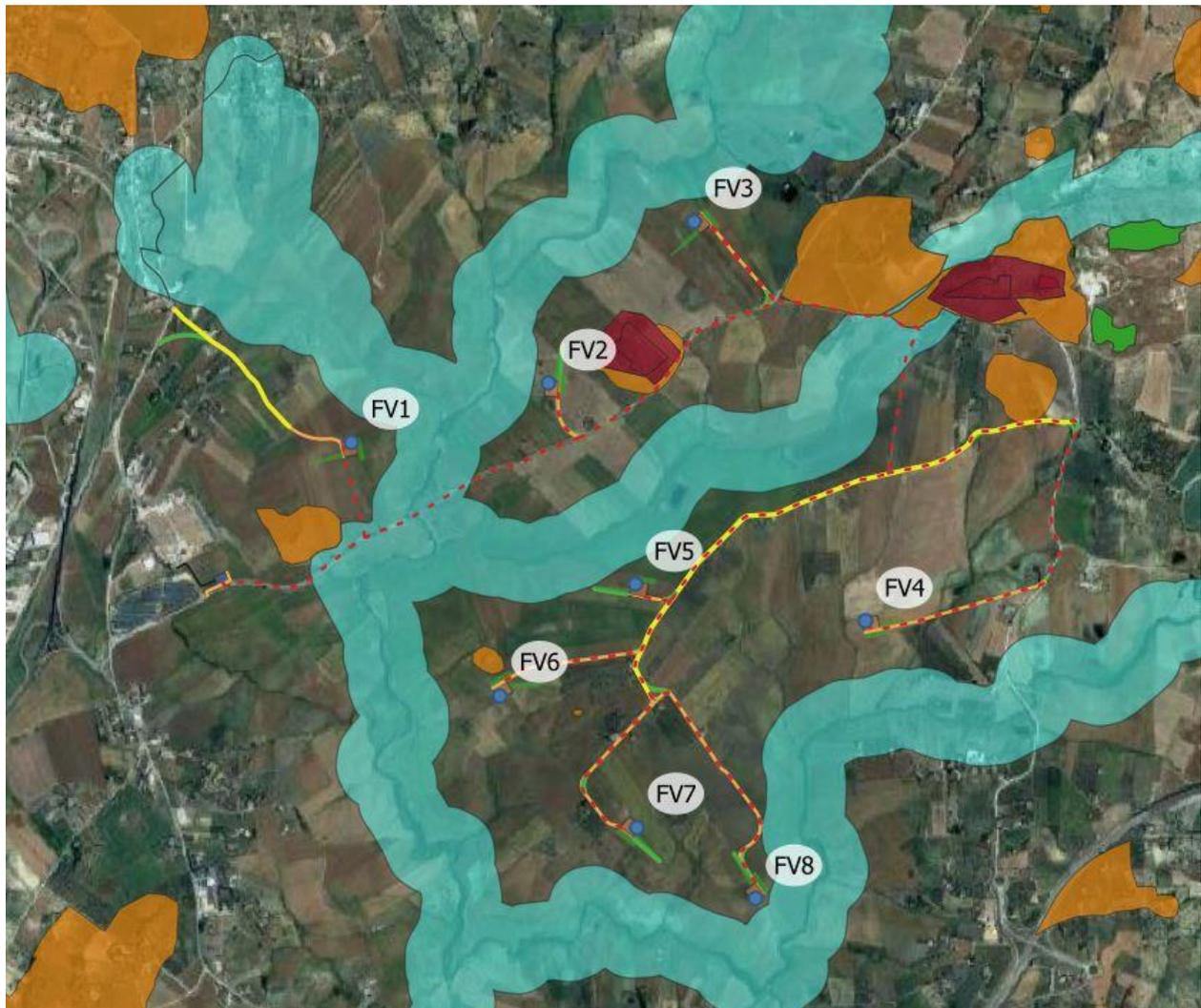
A tal proposito, si rammentano le disposizioni del DPR 31/2017, relativamente agli interventi sottosuolo:

*A. 15. fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 142, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm;*

Pertanto, fatto salvo specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico, l'interferenza del cavidotto interrato con i beni di cui sopra non comporta attivazione della procedura di cui all'art. 146 del d.lgs 42/04 (Autorizzazione paesaggistica).

I cavidotti saranno interrati sottosuolo (in prevalenza sotto strade esistenti). Gli attraversamenti dei corsi d'acqua avverranno, laddove possibile, in ancoraggio e in aderenza alle opere d'arte esistenti (sovrappassi), minimizzando ogni impatto sugli stessi.

Si è inoltre condotto un opportuno studio idraulico che ha confermato la compatibilità delle opere con i corsi d'acqua esistenti, Per ogni dettaglio si rimanda all'elaborato del Progetto Definitivo "R06 - Relazione idrologica e idraulica".



- buffer fiumi - art.142
- aree di interesse archeologico - art.142, lett. m,
- aree boscate - art.142, lett. g, D.lgs.42-04
- aree tutelate - art.134, lett. c, D.lgs. 42-04

**Figura 2-24 – Beni paesaggistici (in blu aerogeneratori, in arancio piazzole e piste di accesso, in rosso tratteggiato cavidotto interrato in verde aree di cantiere, in giallo strade da allargare).**

## 2.5.4 Vincoli archeologici e viabilità antica

Nella Tabella di seguito, sono indicati le aree archeologiche che ricadono in un areale di 5 Km dal territorio oggetto dell'intervento. Sono evidenziate in azzurro le aree ricadenti entro 1 km dagli aerogeneratori.

**Tabella 2-4 – Aree archeologiche entro i 5 km dal progetto. In azzurro entro 1 km.**

	<u>Comune</u>	<u>Area di individuazione</u>	<u>Periodo cronologico</u>	<u>Tipo di Emergenza</u>
1	Comitini	C.da Puzzu Rosi	Romano	Area di frammenti fittili
2	Comitini	C.da La Pietra	Preistorico (età del bronzo), greco, romano e bizantino	Villaggio, necropoli, frammenti fittili, casale rupestre
3	<b>Comitini</b>	<b>Poggio Blasi</b>	<b>Romano (I-II d.C.), bizantino e medievale</b>	<b>Casale, grotta rupestre</b>
4	Comitini/Aragona	C.da Castellaccio	Non determinabile <sup>1</sup>	Area di frammenti fittili e strutture murarie
5	Aragona	Capo D'Acqua	Preistorico (età neolitica e bronzo antico), romano, bizantino	Tombe a a forno e a camera, area di frammenti fittili, insediamento
6	Agrigento	C.da Saraceno – La Mntagna - Caltafaraci	Preistorico (età del bronzo antico), greco (VI – IV a.C.), romano (IV d.C.), paleocristiano	Villaggio e necropoli preistorica, insediamento greco, tombe ad arcosolio
7	Favara	C.da San Vincenzo	Preistorico (età neolitica, e del bronzo antico)	Necropoli
8	<b>Favara</b>	<b>C.da Scintilia/Case Smiroldo</b>	<b>Preistorico (età del rame), romano, tardo antico</b>	<b>Necropoli, insediamento</b>
9	Favara	Rocca di Santo Stefano	Romano, tardo antico, paleocristiano	Necropoli ed insediamento
10	<b>Favara</b>	<b>C.da Scintilia</b>	<b>Preistorico (età del bronzo), ellenistico, medievale</b>	<b>Necropoli, Insediamento.</b>
11	<b>Favara</b>	<b>Favara – Rocca Perciara</b>	<b>Romano, medievale (età araba)</b>	<b>Area di frammenti fittili, pozzo</b>
12	<b>Favara</b>	<b>C.da Scintilia/Guardiola</b>	<b>Preistorico (età del bronzo)</b>	<b>Necropoli</b>
13	Favara	C.da Scintilia/Zagarella	Preistorico (età del rame)	Necropoli, villaggio
14	Favara	C.da San Benedetto/Case Cognata	Non determinabile <sup>2</sup>	Area di frammenti fittili
15	Grotte	C.d Lumia/Casa Piazza	Romano, paleocristiano, medievale	Necropoli, area di frammenti fittili
16	Grotte	C.da Farcia	Preistorico (età del bronzo), ellenistico e romano	Necropoli, Insediamento preistorico e romano
17	Grotte	C.da Fanara/Casa Chiarenza	Preistorico (età del bronzo antico), paleocristiano	Necropoli
18	Grotte	C.da Racalmari/Case Morgante	Preistorico (età neolitica e del bronzo antico), romano-paleocristiano	Necropoli
19	Grotte	C.da Racalmari/Case Gueti	Preistorico (età neolitica e del bronzo antico), greco	Necropoli, area di frammenti fittili e litici
20	<b>Grotte</b>	<b>C.da Racalmari/Case Vutera</b>	<b>Preistorico (età neolitica e del tardo bronzo), Ellenistico e romano</b>	<b>Necropoli, area di frammenti fittili</b>
21	Racalmuto	C.da San Bartolomeo	Preistorico (età del bronzo antico – <i>facies</i> Castelluccio; tardo bronzo – S.	Necropoli, insediamento

			A. Muxaro), Greco (età arcaica)	
22	Racalmuto	C.da Garamoli	Non determinabile <sup>3</sup>	Area di frammenti fittili
23	Racalmuto	C.da Farrauto	Non determinabile <sup>4</sup>	Area di frammenti fittili
24	Racalmuto	Casa Farrauto	Preistorico (età del bronzo)	Necropoli

Le opere in progetto, non interferiscono con aree tutelate ai sensi dell'art. 10. Il cavidotto interrato lambisce alcune zone di interesse archeologico ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. m, finanche a interessarne parzialmente alcuni tratti, comunque coincidenti con le strade esistenti sotto le quali esso corre.



- Vincoli Archeologici art.10 D.lgs. 42-04
- aree di interesse archeologico - art.142, lett. m,

**Figura 2-25 – Aree archeologiche (in blu aerogeneratori, in arancio piazzole e piste di accesso, in rosso tratteggiato cavidotto interrato in verde aree di cantiere, in giallo strade da allargare).**

## 2.6 Pianificazione locale

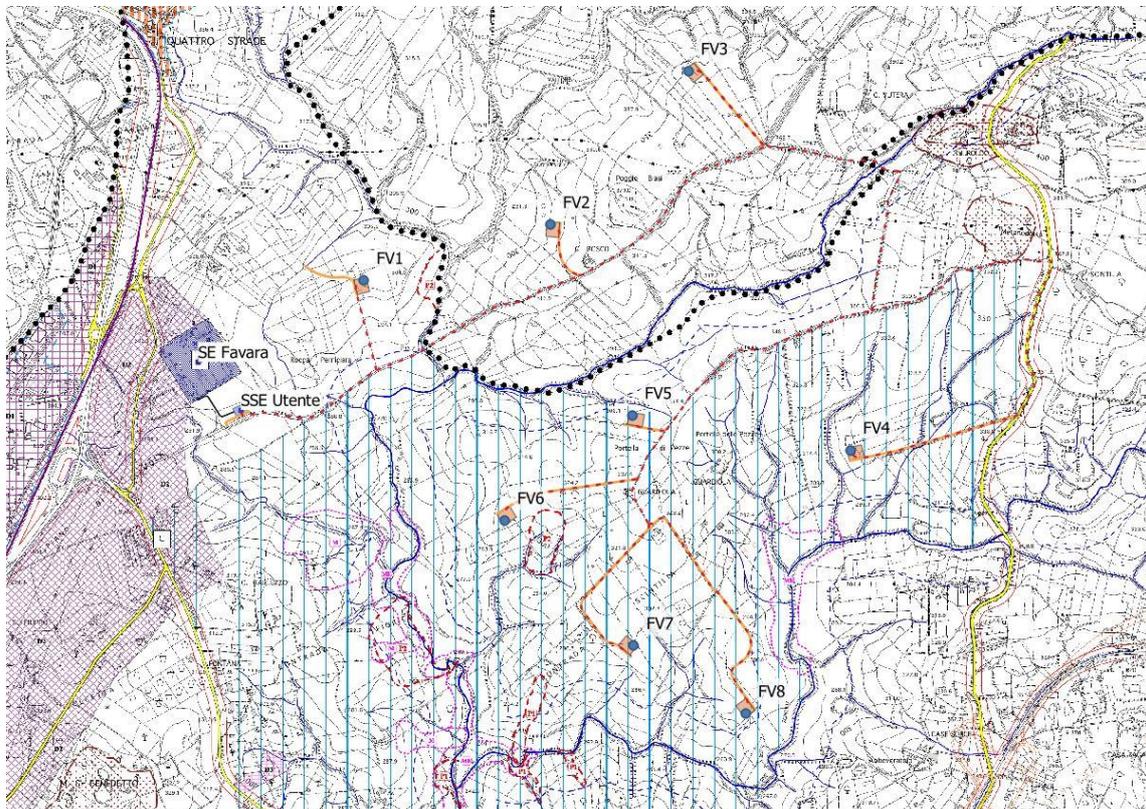
### 2.6.1 Piano Regolatore Comunale

#### Comune di Favara

Come si evince dal CDU rilasciato dal Comune di Favara in data 04/10/2021 sulla base del PRG approvato con DDG 04 del 11/01/2019, le aree oggetto dell'intervento ricadono nelle zone "E1 – Aree Agricole".

Parte di queste aree sono soggette a vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923, Mod. R.D. 23/1926 e 215/1933 del P.R.G.);

Le opere sono esterne alle fasce di rispetto di 150 m dai corsi d'acqua rilevanti ai fini paesaggistici (Legge Galasso 431/1985) e non interessano ulteriori elementi del PRG.

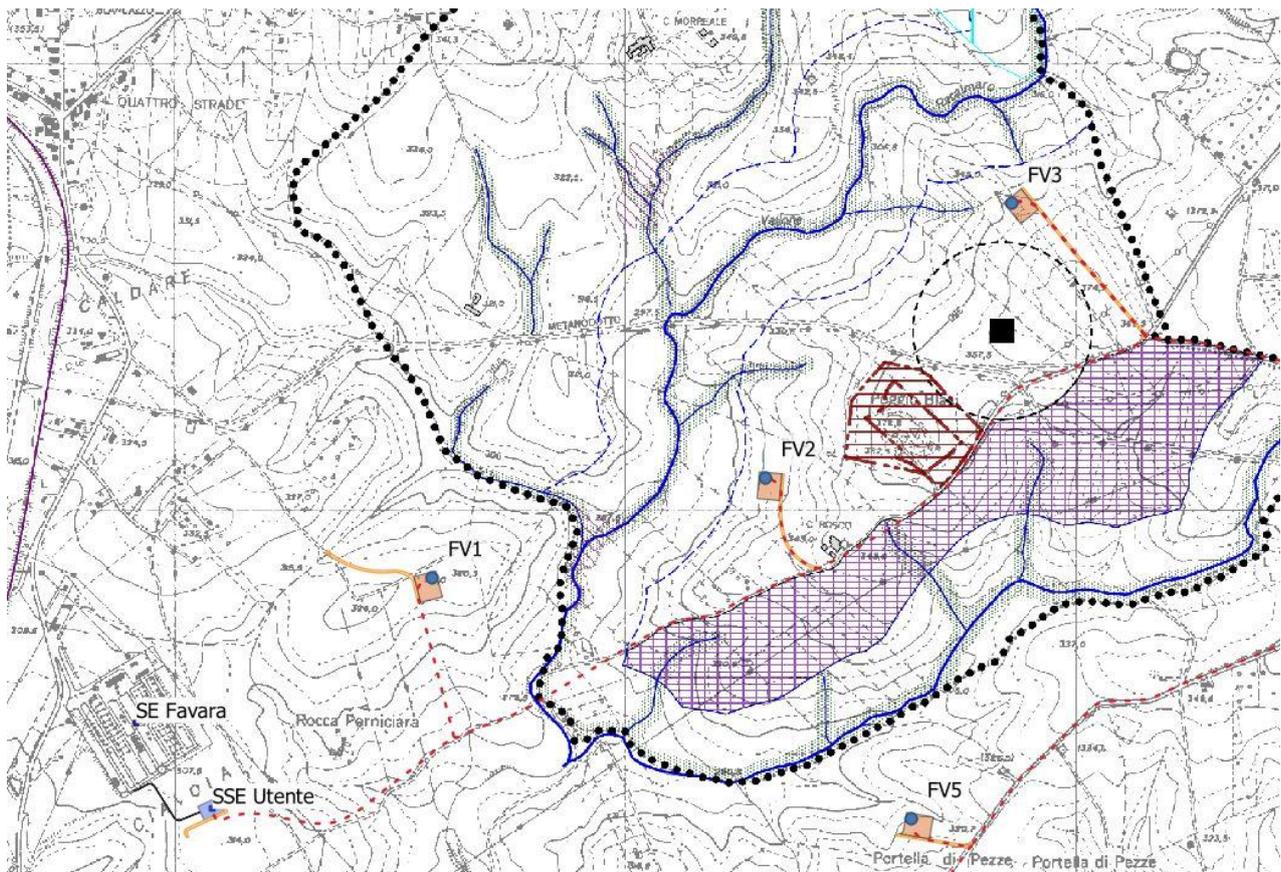


D1	INSEDIAMENTI PRODUTTIVI ESISTENTI E DI COMPLEMENTAMENTO		D1	AREE SOGGETTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO		R.D. n. 3267/1923 Mod. R.D. n. 23/1926 e n. 215/1933
D2	NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI ARTIGIANALI, INDUSTRIALI E COMMERCIALI PER LA PICCOLA E MEDIA IMPRESA ESISTENTI E DI NUOVO IMPIANTO		D2	FIUMI, TORRENTI E CORSI D'ACQUA		(Decreto P.P.T.R. e Studio geologico del Prg)
E1	VIBEE VIBICOTE		E1	FASCE DI RISPETTO FIUMI, TORRENTI E CORSI D'ACQUA		150m. (Legge Galasso n. 431/1985)
	SITI ARCHEOLOGICI ED AREE A RISCHIO ARCHEOLOGICO (l. R. n. 26/1976 art. n. 1089/1985)			LINEE DI IMPLUVIO		(Studio geologico del Prg e R.D. n. 523/1904 - Fasce di rispetto c. 20 m. non segnati in cartografia)
	BENI STORICO-ARTISTICI E ARCHITETTONICI ART. 10 DLS 42/2004 (Piano paesistico della Provincia di Agrigento)			AREE A RISCHIO GEOLOGICO MEDIO, ELEVATO E MOLTO ELEVATO		(Studio geologico del Prg e PZ del PPA studio di impatto per l'assetto idrogeologico)
F2	ALTRE ATTREZZATURE ED IMPIANTI TECNOLOGICI (Non normative dal D.M. 3 Aprile 1968 n. 1444)		Fo.	AREE PERICOLOSE E A RISCHIO GEOLOGICO DI LIVELLO BASSO, MEDIO, ELEVATO E MOLTO ELEVATO (P1, P2, P3, P4, R1, R2, R3 ED R4) (D.M. Piano tecnico di studio per l'assetto idrogeologico)		"RISERVO ADIUTIVO" "RISERVO ADIUTIVO"
CM	Cimitero	SS	Scuola Superiore	CONFINE COMUNALE		
D	Impianto di depurazione	C	Carburante			
S	Serbatoio idrico comunale	M	Mercato all'aperto			
PT	Poligono di tiro	PL	Centro Sportivo Polivalente			
K	Kartodromo	E	Centrale Enel			

**Figura 2-26 – Inquadramento delle opere su PRG Favara (in blu aerogeneratori, in arancio piazzole e piste di accesso, in rosso tratteggiato cavidotto interrato).**

Comune di Comitini

Come si evince dal CDU rilasciato dal Comune di Comitini in data 04/10/2021, le aree oggetto dell'intervento ricadono zone "E1- Agricole" (art. 27 delle N.T.A. del P.R.G.); le zone E4 (Agricole di rispetto dei valloni e delle pendici) non sono interessate dal progetto, come nemmeno le fasce di fiumi, torrenti e corsi d'acqua ai sensi della Legge Galasso 431/1985, di cui all'art. 43 delle N.T.A. del P.R.G..



<b>D1</b>	<b>INSEDIAMENTI PRODUTTIVI ESISTENTI E DI COMPLETAMENTO</b>		<b>POZZI E FASCIA DI RISPETTO</b>	
<b>E1</b>	<b>AREE AGRICOLE</b>		<b>FIUMI, TORRENTI E CORSI D'ACQUA</b>	
	<b>SITI ARCHEOLOGICI ED AREE A RISCHIO ARCHEOLOGICO</b> (L.R. n. 78/1978 e L. n. 1089/1996)		<b>FASCE DI RISPETTO FIUMI, TORRENTI E CORSI D'ACQUA</b> (Legge Galasso n. 431/1985)	
	<b>VIABILITA' E FASCE DI RISPETTO STRADALI</b> (D.L. n. 384/1992 e D.P.R. n. 618/1996)		<b>LINER DI IMPIUVIO</b> (Studio geologico del P.G. e R.D. n. 52/1984 - Visce di rispetto di 20 m. non segnate in cartografo)	

**Figura 2-27 – Inquadramento delle opere su PRG di Comitini Favara (in blu aerogeneratori, in arancio piazzole e piste di accesso, in rosso tratteggiato cavidotto interrato).**

In tutti i casi e per ambedue i Comuni di Favara e Comitini, si rammenta la compatibilità delle opere con la destinazione "Agricola", sancita dal D.lgs 387/03. Si rammenta altresì che, ove occorra, l'Autorizzazione Unica rilasciata ai sensi dell'art. 12 del medesimo decreto costituisce variante allo strumento urbanistico.

Nelle aree agricole è, inoltre, ammessa la costruzione di impianti pubblici riferentesi a reti di telecomunicazione o di trasporto energetico;

e inoltre:

Per tutte le costruzioni consentite, le distanze minime a protezione dei nastri stradali sono quelle stabilite dal D.I. 1/4/68. n.1404 con le integrazioni e le modifiche del Nuovo Codice della strada (D.L. 30/4/92 n. 285 e D.L. 10/9/93 n. 360), cioè per una distanza di:

- ml 30 dalle strade extraurbane provinciali;
- ml 20 per le strade comunali.
- Inoltre le nuove costruzioni devono arretrarsi:
- dalle sponde dei corsi d'acqua per una distanza di ml 20;
- dalle sorgenti contrassegnate in cartografia per una distanza di ml 200;
- dalle aree in cui ricadono faglie per una distanza di ml 10 dalle stesse;
- dalle discariche autorizzate per la distanza fissata nell'apposito decreto.

La collocazione delle opere in progetto è conforme a tali prescrizioni.

### 3 Quadro progettuale

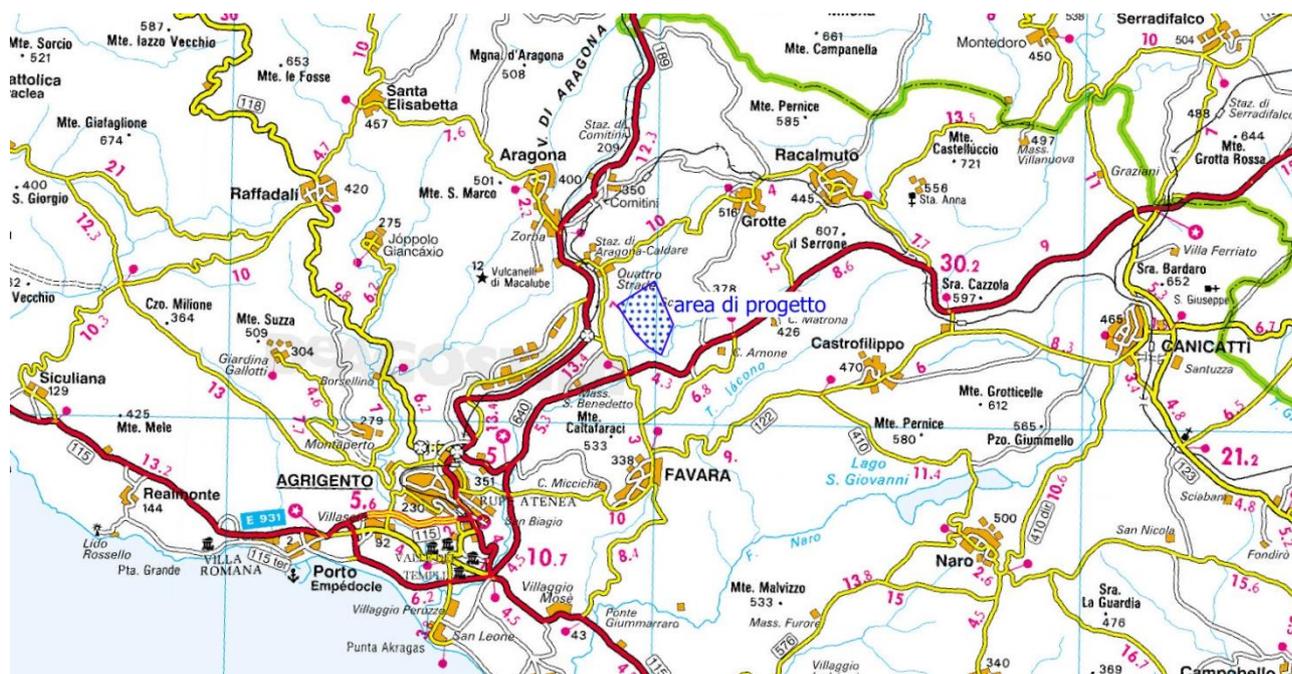
Il progetto consiste in un impianto di generazione di energia elettrica da fonte eolica (parco eolico) costituito da 8 aerogeneratori per una potenza complessiva fino a 48 MW con torri di altezza massima di circa 125 m dal piano campagna e rotori di diametro fino a 170 m. Il parco eolico sarà allacciato alla rete elettrica in AT alla sezione a 150kV della SE 220/150kV di Favara (AG).

#### 3.1 Localizzazione del progetto

L'ubicazione del parco eolico e delle opere connesse ricade nella parte nord del comune di Favara (AG) a cavallo del confine con il comune di Comitini (AG), all'altezza dell'agglomerato industriale di Favara-Aragona; il quale si trova a circa 2 km in direzione ovest rispetto al sito individuato. I centri urbani dei comuni di Favara e Comitini distano rispettivamente circa 3,0 km e 3,8 dall'area del parco eolico.

Entrambi i comuni si trovano in Sicilia, in provincia di Agrigento, e confinano con i comuni di Agrigento, Aragona, Castrolibero, Grotte e Racalmuto.

L'inquadratura geografica su grande scala della zona di installazione dell'impianto è riportata nella Figura 3-1.



**Figura 3-1 - Collocazione geografica del sito su carta stradale DeAgostini**

L'area scelta si sviluppa sul territorio individuabile nella tavoletta III S.E. Aragona, foglio n.267 della carta d'Italia edita dall'I.G.M. in scala 1:25 000 e ha le seguenti caratteristiche:

**Tabella 3-1 – Localizzazione sito di progetto**

Comune	Favara (AG)	Comitini (AG)
Località	Contrada San Benedetto, Contrada Scintilia	Poggio Biagio
CTR (2012-2013)	Sezioni 636040, 637010, 636080, 637050	
Elevazione media del sito	310 m.l.s.m.	

I terreni utilizzati per gli aerogeneratori sono privati e censiti ai fogli n.4 e n.8 nel NCT di Favara (AG) e al foglio n.19 nel NCT di Comitini (AG). Il tracciato dei cavidotti si svilupperà lungo strada pubblica, fatta eccezione della nuova viabilità di accesso ai singoli aerogeneratori. La sottostazione elettrica di trasformazione AT/MT di proprietà del proponente sarà localizzata su terreno privato, censito al foglio n.7 nel NTC di Favara (AG), in prossimità della SE a 220/150 kV di Favara (AG).

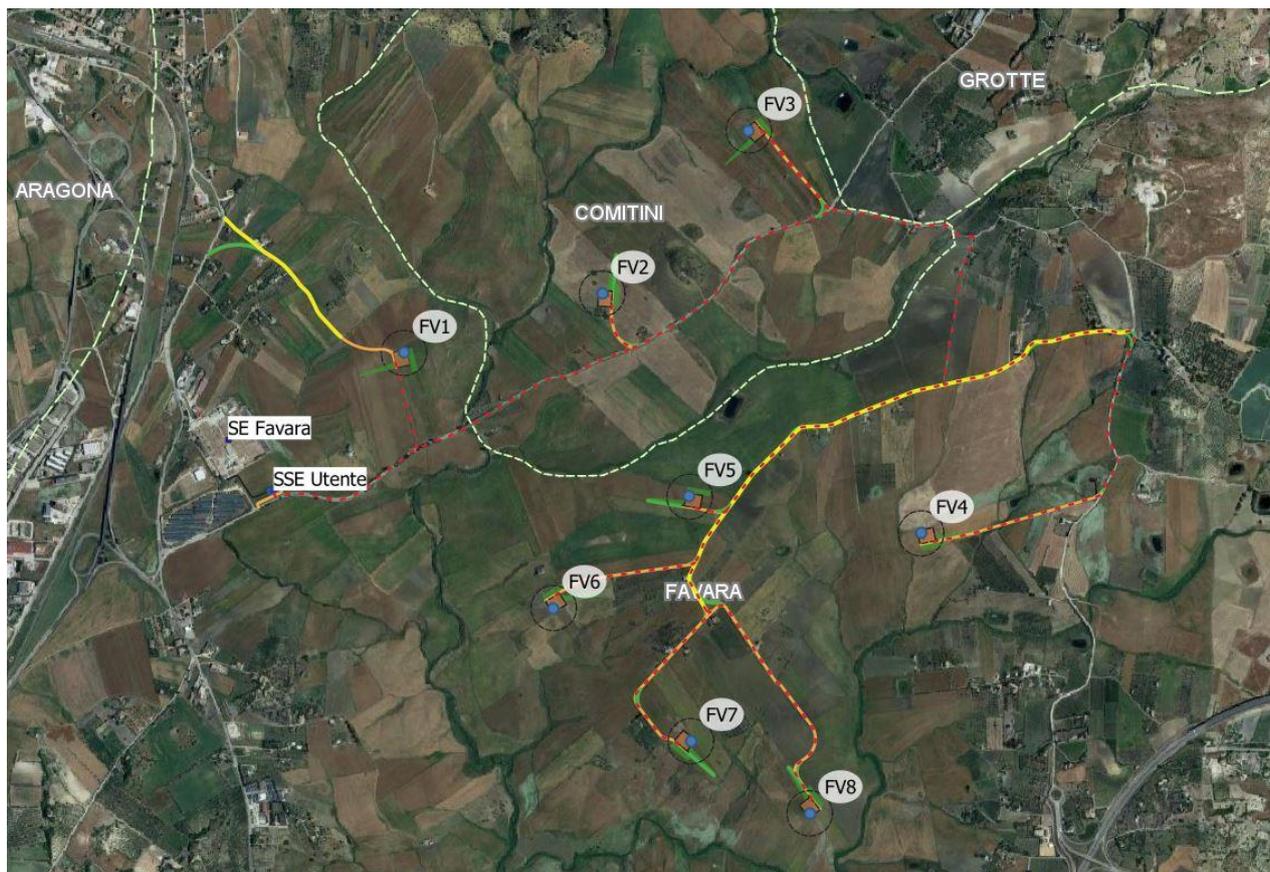
L'accesso al sito del parco eolico e della SSE di trasformazione AT/MT di proprietà del proponente è garantito tramite:

- SS640, strada statale "a scorrimento veloce" che collega Porto Empedocle allo svincolo di Caltanissetta sull'autostrada A19;
- SP85, strada provinciale che incrocia la SS640 conduce all'abitato di Grotte;
- SP3-A, strada provinciale che collega Favara con il bivio Caldare in SS189;
- rete di strade comunali e di strade vicinali che collegano i terreni interessati dal parco eolico alle strade provinciali sopraindicate.

La posizione degli aerogeneratori è individuabile in Tabella 3-2 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** (tolleranza di  $\pm 20$  m) e in Figura 3-2.

**Tabella 3-2 – Posizioni aerogeneratori in coordinate WGS 84 – UTM zone 33N**

ID aerogeneratore	X	Y
FV1	380569	4136851
FV2	381309	4137074
FV3	381856	4137687
FV4	382498	4136173
FV5	381633	4136312
FV6	381128	4135892
FV7	381640	4135392
FV8	382083	4135120



**Figura 3-2 – Localizzazione delle opere su ortofoto (in blu aerogeneratori, in arancio piazzole e piste di accesso, in rosso tratteggiato cavidotto interrato in verde aree di cantiere, in giallo strade da allargare).**

## 3.2 Descrizione del progetto

### 3.2.1 Aerogeneratori

Da un'attenta analisi delle caratteristiche anemologiche del sito, della viabilità per il trasporto nonché delle tipologie di generatori eolici presenti sul mercato è emerso che l'area ben si presta ad ospitare aerogeneratori della taglia di circa 6 MWe.

Ad oggi il mercato delle turbine eoliche è caratterizzato da un discreto numero di costruttori che realizzano aerogeneratori della taglia sopra indicata e questo porta ad un livello di concorrenza sullo stato d'avanzamento della tecnologia e sulle garanzie di funzionamento degli stessi.

Pertanto la scelta del costruttore e della tipologia di aerogeneratore da installare nel parco eolico avverrà al termine dell'iter autorizzativo in seguito ad una gara tra i diversi produttori di aerogeneratori presenti oggi sul mercato sulla base dei seguenti aspetti:

- producibilità garantita dal produttore degli aerogeneratori sulla base dei dati anemometrici registrati nel periodo di tempo compreso tra l'installazione dell'anemometro e l'ottenimento delle autorizzazioni amministrative;
- caratteristiche anemologiche del sito, in particolare per quanto riguarda la turbolenza;
- affidabilità delle componenti dell'aerogeneratore e garanzie del produttore;

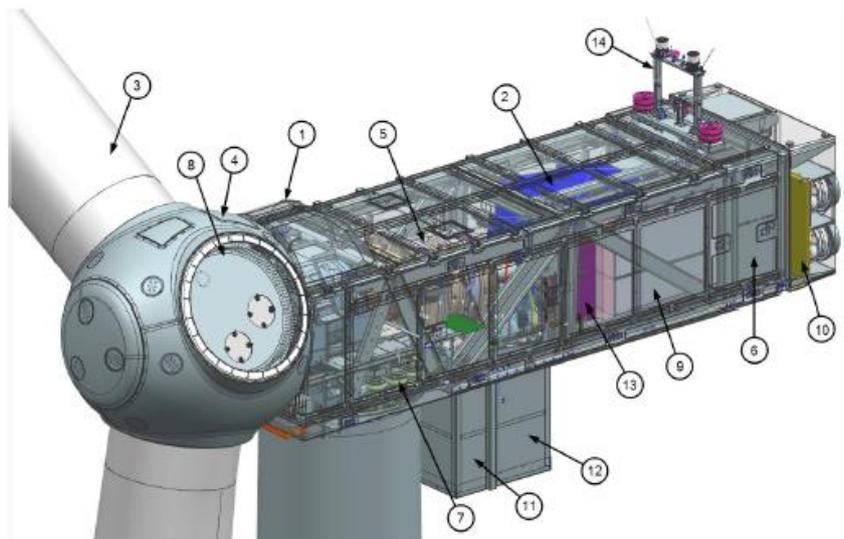
- disponibilità delle macchine nel mercato e tempi di consegna;
- rumorosità delle macchine;
- costo complessivo.

Per quanto riguarda gli 8 aerogeneratori, ciascuno di essi, del peso di circa 600 t, è costituito da:

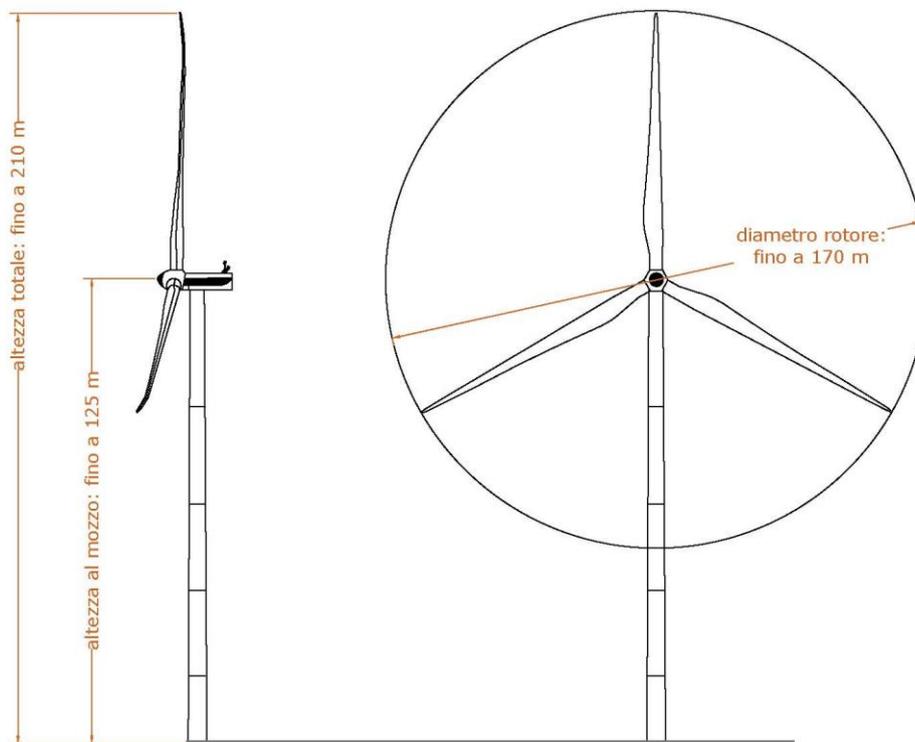
- una turbina di diametro massimo di 170 m con 3 pale ad inclinazione variabile, calettate sul mozzo;
- una torre, di altezza massima di 125,0 m, cava all'interno e dotata di scala per l'accesso alla navicella e contenente il trasformatore di tensione della corrente prodotta a bassa tensione (690 V) dall'alternatore connesso alla turbina;
- una navicella, contenente, al suo interno:
  - un cuscinetto di sostegno del mozzo,
  - un sistema di controllo dell'inclinazione delle pale e dell'imbardata in funzione della velocità del vento,
  - un moltiplicatore di giri, che consente di trasformare la bassa velocità di rotazione della turbina nella velocità necessaria a far funzionare l'alternatore,
  - un alternatore, che trasforma l'energia meccanica in energia elettrica.

Item	Description
1	Canopy
2	Generator
3	Blades
4	Spinner/hub
5	Gearbox
6	Control panel

Item	Description
7	Yaw gear
8	Blade bearing
9	Converter
10	Cooling
11	Transformer
12	Stator cabinet
13	Front Control Cabinet
14	Aviation structure



**Figura 3-3 – Esempio sezione navicella con componenti di impianto**



**Figura 3-4 – Tipico aerogeneratore**

Nella tabella riportata di seguito vengono indicate le più importanti caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore di grande taglia scelto come riferimento di progetto, ovvero il modello SG170 da 6.0 MW della Siemens Gamesa.

**Tabella 5.3-3 - Specifiche tecniche aerogeneratore di riferimento**

<b>Produttore</b>		<b>Siemens Gamesa</b>
<b>Modello</b>		<b>SG 170</b>
Potenza	kW	6000
Velocità di avvio (cut in)	m/s	3
Velocità massima potenza	m/s	11.0
Velocità di arresto (cut out)	m/s	25
Velocità di rotazione	rpm	8.8
Numero di pale	n°	3
Altezza della torre	m	125
Diametro del rotore	m	170
Area spazzata dal rotore	m <sup>2</sup>	22692
Classe	IEC	IEC IIIA/IIIB

Il sistema di controllo è basato su un sistema multiprocessore SCADA che, sulla base delle informazioni ricevute da sensori che trasmettono la velocità e la direzione del vento, la pressione e la densità dell'aria, gestisce automaticamente tutte le funzioni della turbina quali l'avvio, l'arresto, la produzione, la disponibilità dei sottosistemi. Tramite questo sistema è possibile il controllo a distanza degli aerogeneratori.

Ciascun aerogeneratore sarà inoltre dotato di un sistema di controllo individuale e locale. Tale sistema permette di regolare il funzionamento della turbina indipendentemente dallo SCADA. In questo modo anche in caso di danneggiamento al sistema di comunicazione, ad esempio dovuto all'interruzione di un cavo di segnale, la turbina può essere mantenuta in funzione e regolata autonomamente.

Il sistema di comunicazione è costituito da cavi in fibra ottica, posati e distribuiti per mezzo delle stesse trincee scavate per la posa dei cavi di potenza. Il quadro di controllo sarà posizionato nella sottostazione di trasformazione 150/30 kV di proprietà del proponente e permetterà il monitoraggio del funzionamento degli aerogeneratori e del sistema elettrico dell'impianto.

### 3.2.2 Fondazioni

Le fondazioni in cemento armato verranno progettate dal fornitore degli aerogeneratori in fase di stesura del progetto esecutivo sulla base di ulteriori indagini geologiche e delle caratteristiche della macchina effettivamente scelta.

In questa fase è stata ipotizzata una fondazione di diametro indicativo pari a 26 m, come da tipico riportato in Figura 3-5 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, dotata di n.16 pali trivellati di lunghezza 15 m e diametro 50 cm.

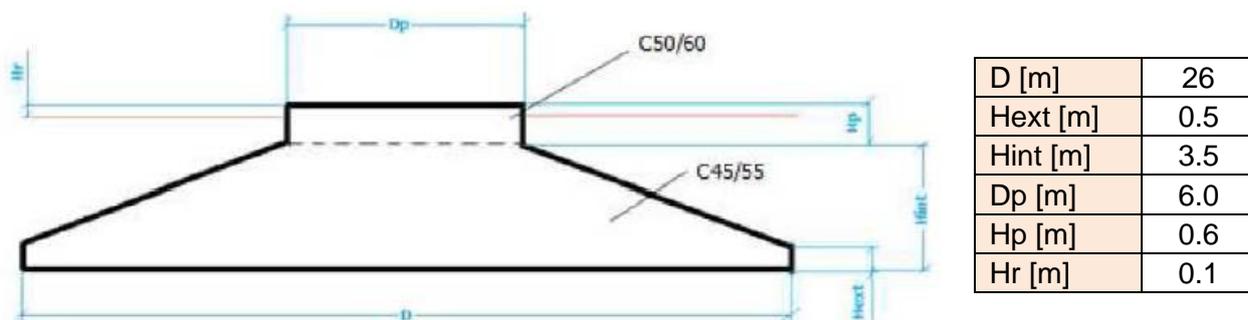


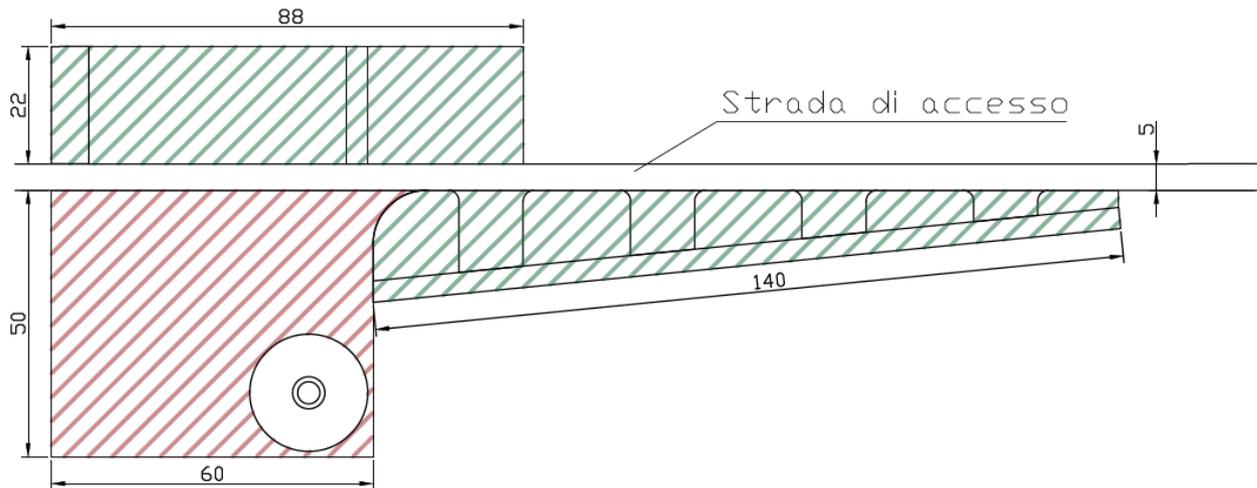
Figura 3-5 – Tipico fondazione dell'aerogeneratore Siemens Gamesa SG170

La scelta della tipologia di fondazione deriva dalle caratteristiche del terreno del sito e dalle verifiche effettuate mediante il calcolo preliminare delle strutture, eseguito con metodo agli elementi finiti (FEM). Si rimanda all'elaborato del Progetto Definitivo "R16 - Relazione preliminare delle strutture" per maggiori dettagli.

Le fondazioni saranno interamente poste sotto il piano campagna e ricoperte con terreno vegetale e misto granulare.

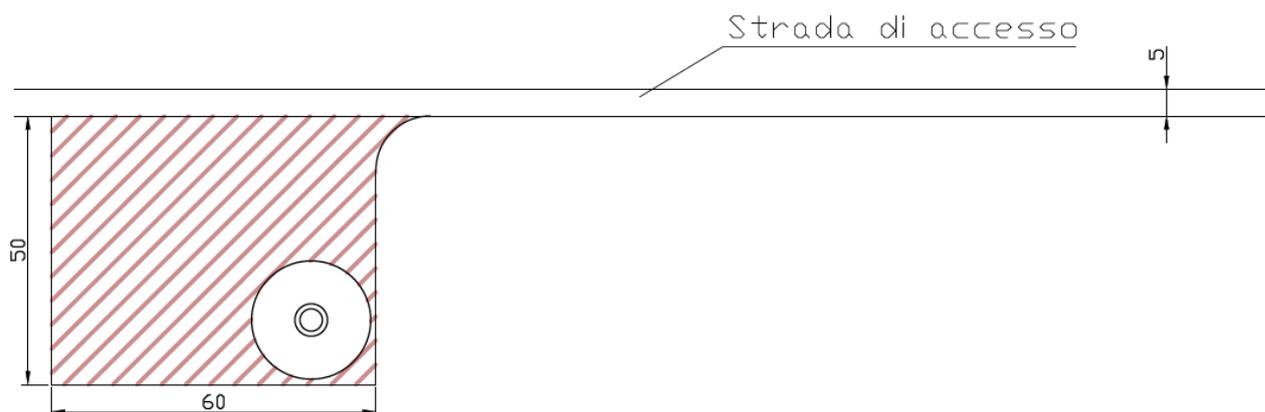
### 3.2.3 Piazzole

Le superfici necessarie per consentire lo stazionamento dell'autogrù in fase di montaggio sono costituite da piazzole adiacenti all'aerogeneratore di circa 6'900 mq ciascuna, secondo un possibile tipico illustrato nella figura seguente, che potrà tuttavia subire modifiche in funzione del modello di aerogeneratore scelto in fase esecutiva.



**Figura 3-6 – Tipico piazzola di cantiere con quote espresse in metri**

A fine lavori i piazzali di sgombero, manovra e stoccaggio dei materiali allestiti in prossimità di ogni torre saranno ridimensionati, con materiale accantonato in loco, a quanto strettamente necessario per l'accesso di una gru per eventuali manutenzioni in quota, cioè a una superficie di circa 3'000 mq con forma come indicata in Figura 3-7.



**Figura 3-7 – Tipico piazzola di esercizio con quote espresse in metri**

La piazzola di esercizio al fine di garantire il corretto deflusso delle acque meteoriche e la corretta stabilità dei mezzi di montaggio avrà una pendenza compresa tra un valore minimo del 0.2% e un

valore massimo dello 0.5%. Allo stesso modo le aree di deposito e montaggio segnalate in colore verde in Figura 3-6 avranno una pendenza minima dello 0.2% e una pendenza massima del 2%.

### 3.2.4 Viabilità

Nella progettazione delle strade si è cercato di massimizzare l'utilizzo delle strade esistenti, limitando le nuove opere al minimo indispensabile, in linea con quanto espresso nell'allegato 4 al DM 10/09/2010, "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio".

Per quanto riguarda la viabilità su larga scala, il tragitto previsto risulta nel suo complesso interamente e agevolmente camionabile anche per il trasporto di generatori di grande taglia (multimegawatt) e delle relative parti complementari (conci di torre e pale).

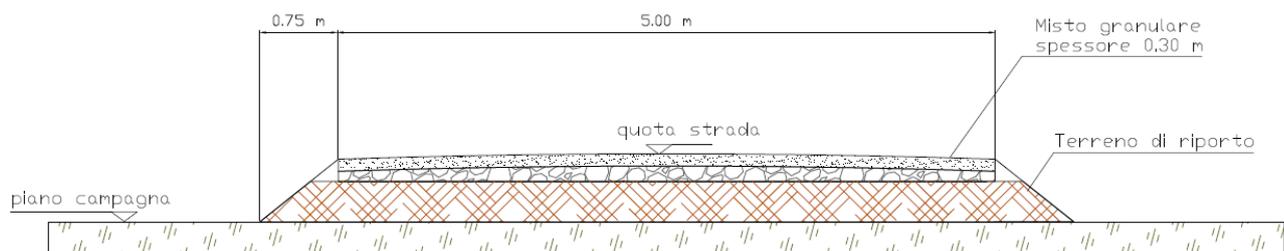
Per quanto riguarda la viabilità di accesso al parco eolico si prevede di utilizzare per la maggior parte strade e tracciati esistenti, in alcuni tratti si potranno prevedere dei miglioramenti dell'assetto stradale e l'allargamento di alcune curve, qualora richiesto dalle specifiche di trasporto.

Per maggiori dettagli riguardanti il trasporto dei componenti si rimanda alla relazione sulla viabilità di trasporto.

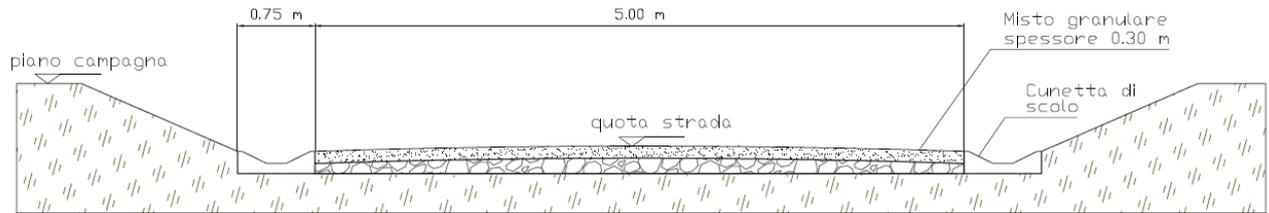
Gli aerogeneratori saranno installati in piazzole accessibili a partire dalla viabilità esistente, con piste in terra battuta di larghezza di circa 5 m e profilo verificato con esperti trasportatori del settore, di cui il Proponente assicurerà la costruzione e la manutenzione, allo scopo di servirsene anche durante l'esercizio. Le piste ove necessario avranno una cunetta laterale di scolo di larghezza 75 cm, secondo i tipici illustrati nelle figure seguenti, e saranno costituite da:

- un primo strato di fondazione costituito da pietrisco costipato e compattato, di spessore 15-20 cm,
- un secondo strato di misto granulare stabilizzato e compattato, di spessore 30 cm.

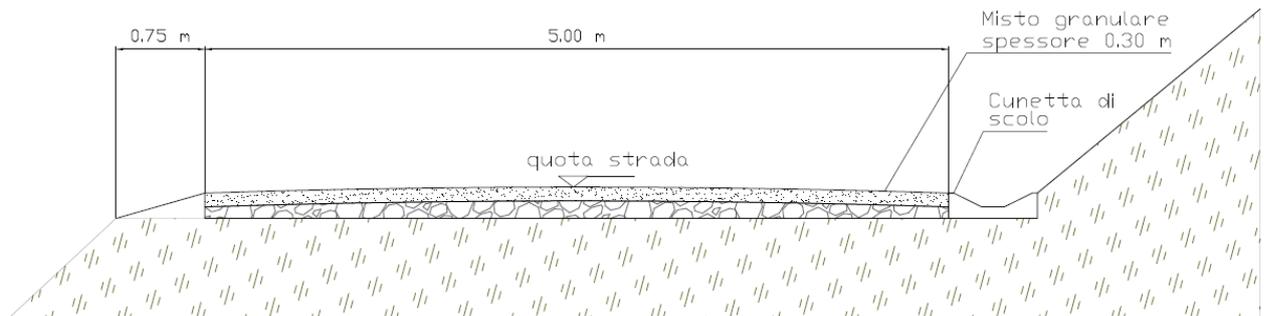
SEZIONE IN RILEVATO



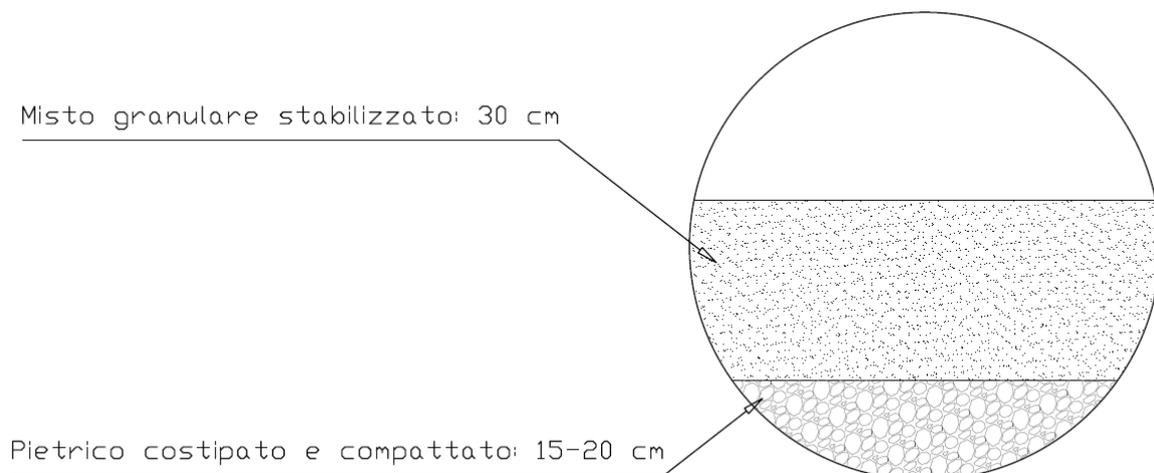
SEZIONE IN TRINCEA



SEZIONE IN MEZZACOSTA



**Figura 3-8 – Tipici strade di accesso al parco eolico**



**Figura 3-9 – Dettaglio del pacchetto stradale**

In fase di cantiere sarà necessario adattare temporaneamente la viabilità interna al parco eolico (curve) per permettere le manovre degli autoarticolati che trasportano le componenti più lunghe.

Nella seguente figura sono illustrate in colore giallo le piste di accesso agli aerogeneratori, che saranno di nuova realizzazione, in colore viola le strade asservite al raggiungimento del sito, esistenti e soggette ad interventi di allargamento della carreggiata (larghezza post operam di 5 m) e di sistemazione del fondo stradale e in colore verde le strade e aree di cantiere che saranno ripristinare una volta terminati i lavori di costruzione del parco eolico.



**Figura 3-10 – Strade di accesso al parco eolico di nuova realizzazione (in giallo), strade esistenti da adattare (in colore viola)**

In fase di progettazione esecutiva si potranno adottare tecniche di ingegneria naturalistica per il consolidamento di scarpate, quali ad esempio l'utilizzo di terre rinforzate. Tale tecnica applicata ai versanti di rilevati stradali o muri sottoscarpa permetterebbe di ridurre l'angolo di scarpata e conseguentemente i volumi di terra movimentata, oltre che conferire una maggiore stabilità e minore deformabilità al terreno.



**Figura 3-11 – Esempio di applicazione di terre rinforzate**

(fonte: *pratiarmati.it*)

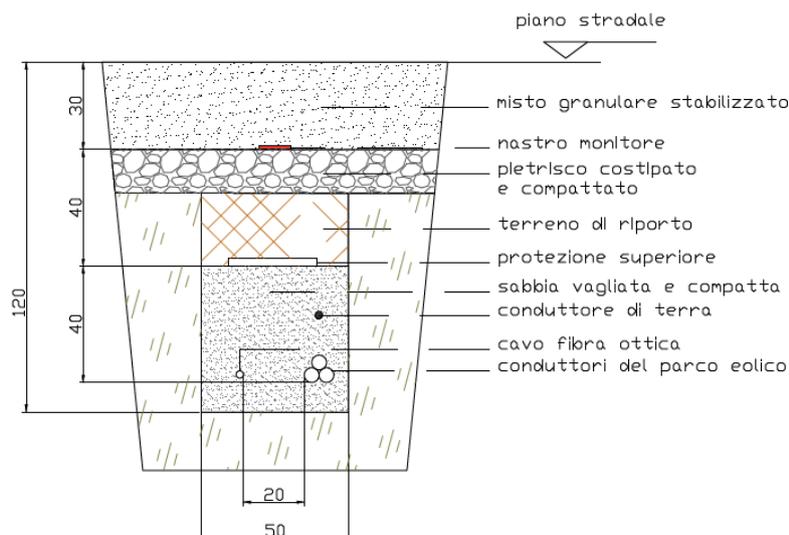
### 3.2.5 Caratteristiche tecniche delle opere connesse

La sezione dei conduttori è dimensionata per garantire la portanza di corrente di progetto e per mantenere la caduta di tensione al di sotto del 4%. Considerando di utilizzare cavi di tipo unipolare o tripolare cordati ad elica visibile e conduttori in alluminio a spessore ridotto, isolati in XLPE, con guaina in polietilene (tipo ARE4H1RX), tale obiettivo si ottiene con cavi di sezione come illustrato in Tabella 3.4.

**Tabella 3.4 – Caratteristiche dei conduttori del cavidotto in MT interrato**

Sezione del cavidotto	Lunghezza [m]	Potenza [MW]	Sezione [mmq]	In [A]	Iz [A]	$\Delta V$ [%]
<b>Sottocampo 1</b>						2,37%
FV4-FV3	3689	6	95	116,6	196	1,06%
FV3-FV2	1625	12	150	233,3	250	0,61%
FV2-FV1	1540	18	300	349,9	370	0,45%
FV1-SSE	990	24	500	466,5	483	0,25%
<b>Sottocampo 2</b>						1,93%
FV8-FV5	1620	6	95	116,6	196	0,46%
FV7-FV6	1520	6	95	116,6	196	0,44%
FV6-FV5	965	18	300	349,9	370	0,28%
FV5-SSE	4722	24	500	466,5	483	1,19%

I cavi saranno direttamente interrati in trincee di sezione 50 cm e 80 cm rispettivamente per la posa di singolo o doppio conduttore in parallelo, ad una profondità di scavo minima di 1,20 m, protetto inferiormente e superiormente con un letto di sabbia vagliata e compatta; la protezione superiore sarà costituita da piastre di cemento armato, o da un elemento protettivo in resina. Tale protezione sarà opportunamente segnalata con cartelli o blocchi monitori, secondo i tipici illustrati nell'elaborato "21007 FVR\_PD\_T\_31\_00" (Tipici di posa del cavidotto).



**Figura 3-12 – Tipico del cavidotto in MT interrato, posa di un singolo conduttore tripolare sotto strada sterrata**

In eventuali punti di incrocio o parallelismi tra il cavidotto interrato e servizi o sottoservizi presenti nell'area saranno rispettate le distanze prescritte dalla normativa di riferimento, in particolare dalle norme CEI 11-17. Per maggiori dettagli riguardo a parallelismi o interferenze con servizi o sottoservizi presenti si rimanda all'elaborato "21007 FVR\_PD\_R\_13\_00" (relazione specialistica sulle interferenze).

Le giunzioni tra conduttori saranno realizzate mediante connettori adatti alla congiunzione di cavi in alluminio, e accessibili mediante la realizzazione di pozzetti. I pozzetti di giunzione avranno dimensione indicativa di 1.50x1.50m e saranno posizionati lungo il percorso distanziati circa 800/1000 m uno dall'altro. In ogni caso i pozzetti dovranno essere realizzati in modo tale da non recare danno alle guaine in fase di posa o estrazione dei cavi.

L'impianto di messa a terra della centrale prevede per ogni aerogeneratore una maglia in corda di rame nudo posata ad anello nello scavo di fondazione, collegata sia all'armatura del plinto di fondazione dell'aerogeneratore, sia alla torre stessa dell'aerogeneratore, nonché ai picchetti di dispersione infissi nel terreno circostante e accessibili da pozzetto. Gli aerogeneratori saranno quindi resi equipotenziali tramite un conduttore di terra, collocato all'interno dello scavo predisposto per il cavo di energia.

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori, convertita in MT, verrà convogliata mediante i cavidotti interrati sopra descritti a una sottostazione utente, e, da qui, attraverso un elettrodotto AT interrato alla Rete di Trasmissione Nazionale, tramite connessione alla SE di Favara.

La sottostazione di trasformazione 150/30kV si colloca su una superficie complessiva di 1'750 mq e ha dimensioni pari a 50 m x 35 m in pianta. Essa raccoglierà le due linee in cavo interrato a 30 kV provenienti dal parco eolico, le quali saranno attestate ad un quadro elettrico in MT, installato all'interno di un locale dedicato. In uscita dallo stesso quadro un'unica linea in MT si collegherà al trasformatore AT/MT. Il lato AT a 150 kV del trasformatore sarà quindi connesso allo stallo di protezione e comando a 150 kV. Lo stallo terminerà con il cavo a 150 kV (INTERRATO O AEREO) che costituisce il raccordo alla SE della RTN a 220/150 kV di Favara.

La SSE di trasformazione sarà quindi composta da:

- un fabbricato, suddiviso in locali tecnici distinti, che a seconda della funzione ospiteranno i contatori di misura dell'energia prodotta, i quadri in MT, i quadri in BT, il gruppo elettrogeno

(GE), ecc... Si rimanda alla tavola del progetto definitivo "21007 FVR\_PD\_T\_28\_00" nella quale sono illustrate la planimetria e le sezioni del fabbricato;

- un piazzale con un montante trasformatore 150/30 kV e la sezione in AT a 150 kV;
- gli impianti a servizio del fabbricato e dell'intera sottostazione.

L'area della SSE sarà delimitata perimetralmente da una recinzione che potrà essere a rete metallica o a parete piena, di altezza minima pari a 2.5 m. Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre il piazzale di servizio destinato alla circolazione interna sarà pavimentato con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato. L'accesso sarà garantito dalla realizzazione di una strada brecciata che collegherà il suo ingresso con la viabilità esistente. Per consentire la realizzazione della SSE sarà predisposto uno scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e la compattazione della superficie, comprendente l'area della sottostazione e della sede stradale per l'accesso ad essa. A montaggio ultimato, l'eventuale area eccedente utilizzata per il cantiere sarà ripristinata come ante operam prevedendo il riporto di terreno vegetale.

Il fabbricato sarà collocato ad una distanza minima di 10 m dalle parti in tensione e formato da un corpo di dimensioni in pianta di circa 35 m x 6 m ed altezza fuori terra di circa 4 m. La struttura sarà in cemento armato con tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata, e gli infissi saranno in alluminio anodizzato naturale. Le aree di accesso saranno tali da consentire il passaggio delle attrezzature di lavoro, di movimentazione e trasporto e i passaggi avranno una larghezza minima di 80 cm.

Il trasformatore elevatore 150/30 kV sarà del tipo trifase in olio minerale per installazione all'esterno con raffreddamento naturale dell'olio ONAN/ONAF. Esso sarà provvisto di proprie protezioni a bordo macchina, quali ad esempio di minimo livello olio (63), di massima temperatura (26), Buchholz (97), di una vasca di raccolta dell'olio e di un variatore di tensione sotto carico con regolatore automatico, che consenta una variazione della tensione a vuoto almeno del  $\pm 12\%$  della tensione nominale.

Lo stallo trasformatore in AT sarà al minimo composto da:

- uno scaricatore (SC) per ciascuna fase;
- un trasformatore di corrente (TA) per ciascuna fase;
- un interruttore tripolare (152T);
- un trasformatore di tensione induttivo (TV) per ciascuna fase

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato. In relazione alle caratteristiche del terreno, le fondazioni potranno essere dirette a travi rovesce per il fabbricato, a platea per il trasformatore e a plinti per le parti elettromeccaniche della sottostazione elettrica. In fase esecutiva sarà necessario effettuare opportuni accertamenti geognostici e geotecnici al fine di determinare in dettaglio la litologia e le caratteristiche geotecniche del terreno substrato, permettendo adeguata scelta e dimensionamento delle strutture di fondazione delle opere in progetto. Il dimensionamento finale delle fondazioni sia del fabbricato che delle opere elettriche avverrà in funzione dei risultati ottenuti dalla indagini geologiche/geotecniche che saranno eseguire in sito.

La rete di terra sarà realizzata all'interno dell'area della sottostazione mediante una rete magliata in corda di rame nuda, cui saranno connesse tutte le parti metalliche delle strutture portanti e le reti elettrosaldate.

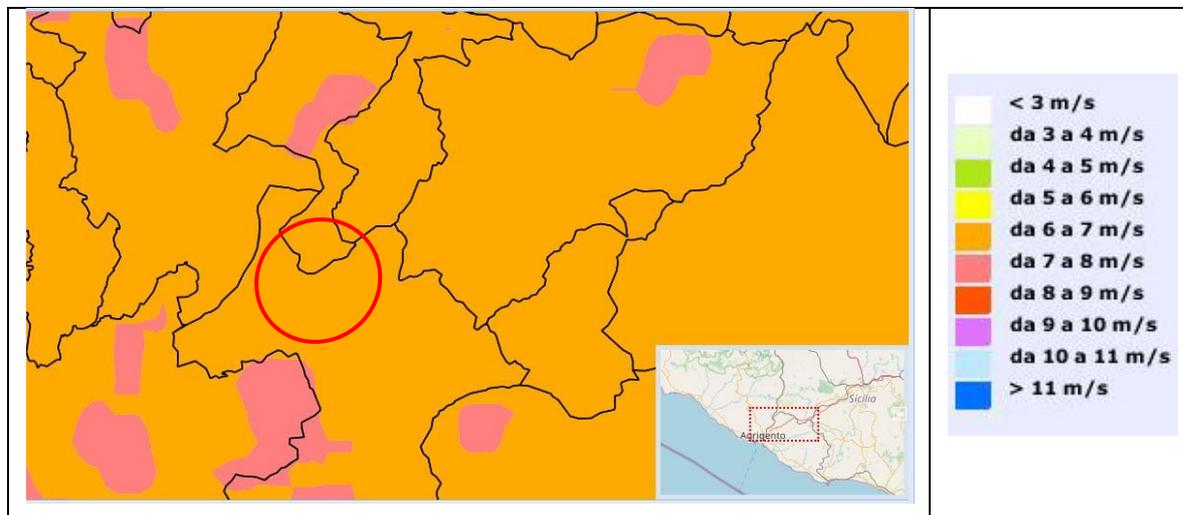
I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova sotto stazione elettrica saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza tensione alle sbarre dei quadri principali in BT. Il gruppo elettrogeno previsto è di tipo standard aperto a 400V, 50 Hz con serbatoio di gasolio incorporato dotato di base in lamiera zincata con traversi per la movimentazione forconabili dai quattro lati.

L'impianto di illuminazione esterno sarà realizzato con corpi illuminanti opportunamente distanziati dalle parti in tensione ed in posizione tale da non ostacolare la circolazione dei mezzi.

Per tali ragioni sono previste torri faro a corona mobile equipaggiate con proiettori orientabili, del tipo con corpo di alluminio, a tenuta stagna, doppio isolamento o isolamento rinforzato, grado di protezione IP65, con lampade LED da 270 W montati su pali preferibilmente in vetroresina oppure metallici con messa a terra, di altezza prevista pari a circa 7,5 m, installati su fondazione prefabbricata con pozzetto integrato. È prevista l'installazione di proiettori a parete sul fronte del fabbricato. Per l'illuminazione interna sia ordinaria che di emergenza dei locali sarà realizzato un impianto costituito da lampade fluorescenti di potenza 36 W, con installazione a soffitto. Per l'illuminazione esterna a parete si utilizzeranno apparecchi stagni fino a 150 W, alcuni dei quali dotati di accensione automatica mediante fotocellula. Tutti i locali utente dovranno essere dotati di impianto di FM costituito da prese di corrente bivalenti 10/16 A, e da quadretti prese dotati di prese bipolari e tripolari fino a 25 A. Apparecchiature di aerazione forzata e condizionamento saranno alimentate da linee dedicate derivate dal quadro generale BT. Il fabbricato sarà protetto dall'ingresso di non autorizzati tramite un sistema di antintrusione, conforme alla CEI 79-2. L'area utente potrà, inoltre, essere dotata di impianto di videosorveglianza, con funzione di video analisi e trasmissione allarme con immagini in modo da integrare le due funzioni in un unico sistema.

### 3.3 Anemologia e stima della producibilità

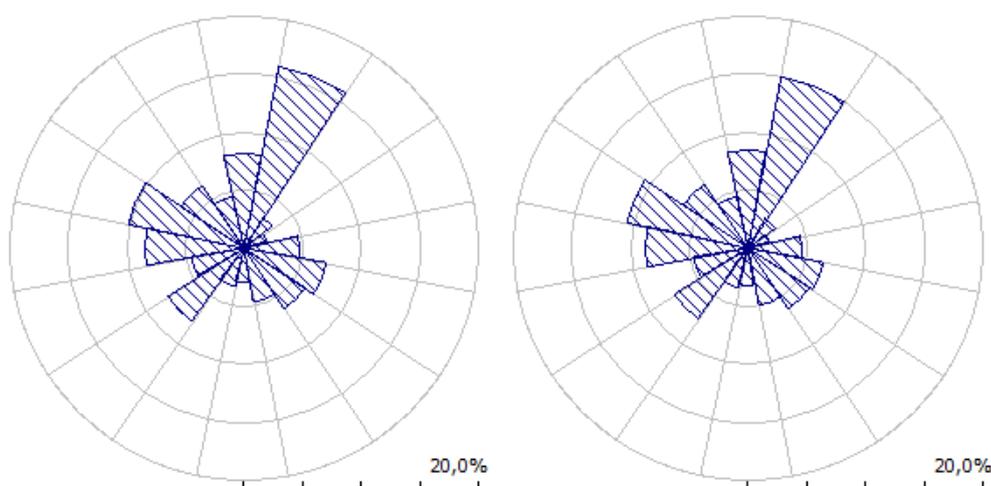
L'Atlante Eolico dell'Italia, redatto da CESI e Università di Genova nel 2002, attribuisce all'area di progetto una velocità media del vento da 6 a 7 m/s a 100 m dal suolo, come riportato nella figura seguente, con aree colorate a seconda della velocità media annua.



**Figura 3-13 – Velocità media annua del vento (m/s) a 100 m.s.l.t secondo l'atlante eolico del CESI**

Al fine di valutare con adeguata accuratezza la risorsa disponibile sono stati acquistati dati di vento della società Vortex FdC, specializzata nella modellizzazione di dati per l'industria eolica. Questi sono validati sul lungo periodo, della durata di 20 anni, e computati specificatamente per l'area analizzata, con una risoluzione di 100m. In particolare sono riferiti alla posizione corrispondente a quella dell'aerogeneratore FV5, alle coordinate 37°22'00,16" N – 13°39'49,28" E, ad una altezza di 100 e 120 m dal suolo. Tale posizione, centrale al sito, si ritiene sia rappresentativa dell'intera area del parco eolico dato che le condizioni orografiche sono paragonabili per tutte le posizioni e data l'assenza di specifici ostacoli interferenti.

A partire da tali dati, si è potuto estrapolare la producibilità attesa per ciascun aerogeneratore. La rosa di frequenza dei venti analizzati, indica che la direzione prevalente dei venti è NORD-NORD-EST.



**Figura 3-14 – Rosa della frequenza dei venti a 100m dal suolo (a sinistra) e 120m dal suolo (a destra)**

La producibilità ( $P_r$ ) dell'impianto è ricavabile tramite la seguente relazione:

$$P_r = \sum_i P_i \times \Delta t_i$$

Dove:

$P_r$  = producibilità (MWh);

$P_i$  = potenza generata ad una velocità del vento compresa tra l'intervallo di funzionamento dell'aerogeneratore scelto;

$\Delta t_i$  = numero di ore in cui viene generata la potenza  $P_i$ .

La quantità di energia cinetica relativa ad una massa d'aria in movimento si ricava dalla seguente relazione:

$$E_{teorica} = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

Da tale equazione è possibile ricavare il valore della potenza resa dal generatore eolico in funzione della velocità del vento, della densità dell'aria, del diametro del rotore e dell'efficienza stessa del generatore, secondo la seguente relazione:

$$P_{reale} = \frac{1}{2} \times \rho \times \pi \times r^2 \times v^3 \times C_e$$

Dove:

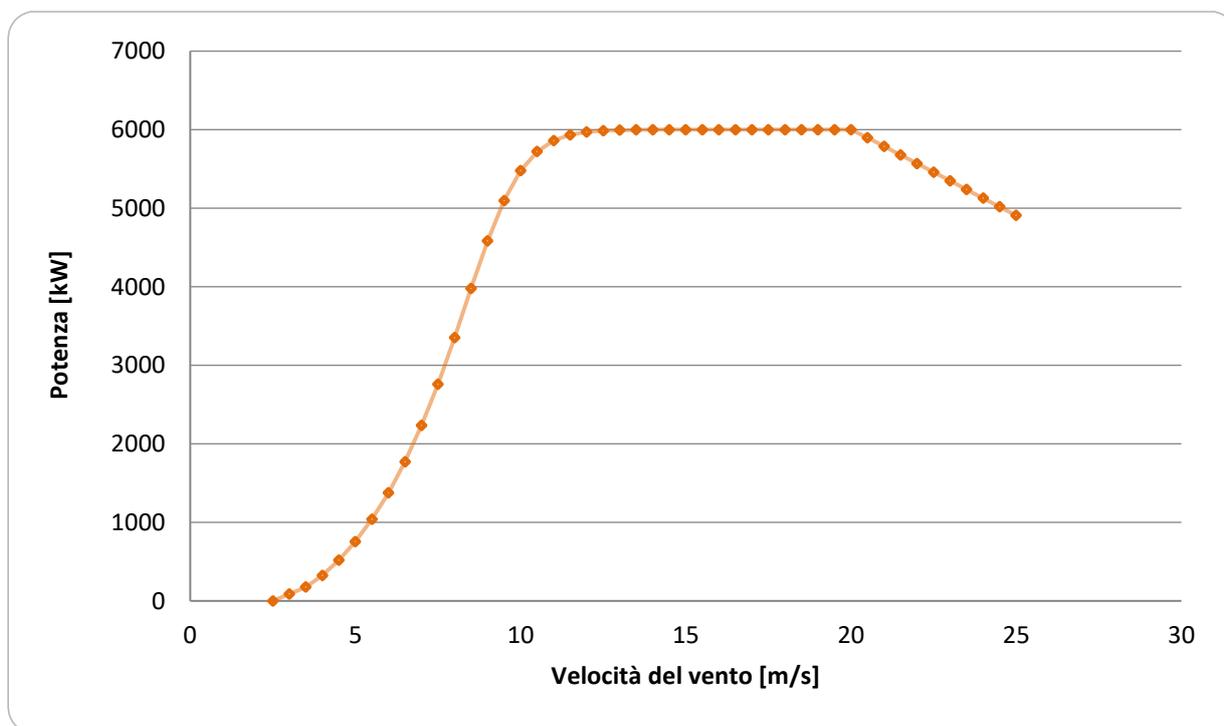
$\rho$  = densità dell'aria

$v$  = velocità del vento

$d$  = diametro del rotore

$C_e$  = efficienza totale dell'aerogeneratore

Nella seguente figura viene riportata la curva di potenza dell' aerogeneratore di riferimento. Tale curva descrive il valore della potenza elettrica erogata dal generatore alle singole velocità del vento.



**Figura 3-15 – Curva di potenza dell'aerogeneratore Siemens Gamensa SG170 6 MW**

La stima di producibilità è stata effettuata mediante l'utilizzo del software "WindPro", tenendo conto delle caratteristiche orografiche e morfologiche del sito, delle perdite per effetto scia che ciascun aerogeneratore può subire e di un fattore di riduzione pari a 7,5 % risultante dell'analisi delle perdite del parco eolico. Ne risulta una producibilità annua P50 netta stimata di 2'411 MWh/MW.

Contestualmente alla presentazione del progetto in sede di Valutazione di Impatto Ambientale, il proponente avvierà i lavori per l'installazione in sito di una torre anemometrica. I dati di vento registrati saranno analizzati, non appena si disporrà di una campagna di misurazioni della durata di un anno. La torre anemometrica sarà costituita da una struttura tubolare a tronchi dello stesso diametro e spessore per tutta l'altezza (pari a 40 m), dotata di kit parafulmine e con caratteristiche

come indicate in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** I sensori di vento e di direzione saranno installati a due altezze differenti, generalmente pari a 40 m e 20 o 30 m.

Per maggiori dettagli in merito alla campagna anemologica e alla stima di producibilità si rimanda all'elaborato del progetto definitivo ""21007 FVR\_PD\_R\_08 - studio anemologico e relazione di producibilità".

### 3.1 Utilizzo di risorse naturali e produzione di rifiuti

Il progetto prevede l'utilizzo per un periodo di circa 30 anni di una superficie di circa 3'000 mq per ogni aerogeneratore, per un totale di circa 24'000 mq. In fase di costruzione, per un periodo di circa 6 mesi, sarà necessario disporre accanto a ciascuna delle superfici citate di ulteriori 3'900 mq circa per il posizionamento di gru per movimentazione delle parti pesanti.

In considerazione della temporaneità dell'occupazione del suolo, si è cercato di minimizzare l'utilizzo dello stesso. Il progetto limita la costruzione di nuova viabilità a quanto strettamente necessario per l'accesso al sito e i cavidotti elettrici correranno al di sotto delle strade di accesso. Per i dettagli inerenti la stima delle terre movimentate per la costruzione dell'impianto e delle infrastrutture ad esso collegate si rimanda al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Il progetto non prevede produzione di rifiuti in fase di esercizio; durante la costruzione vi saranno residui di materiali che verranno rimossi a cura delle imprese costruttrici. Dal bilancio dei volumi di terre e rocce da scavo, emerge che circa 40.000 m<sup>3</sup> dovranno essere smaltiti in discarica o ceduti a chi ne faccia richiesta.

In coincidenza delle manutenzioni periodiche si smaltiranno presso il Consorzio Obbligatorio tutte le quantità d'olio e i residui oleosi.

### 3.2 Alternative progettuali

#### 3.2.1 Alternativa zero

L'alternativa zero, ovvero l'abbandono dell'iniziativa progettuale presentata in questo studio, farebbe svanire l'opportunità di realizzare un impianto sicuro ed in grado di apportare benefici certi e tangibili in termini ambientali, nonché socio-economici, come meglio descritto in seguito.

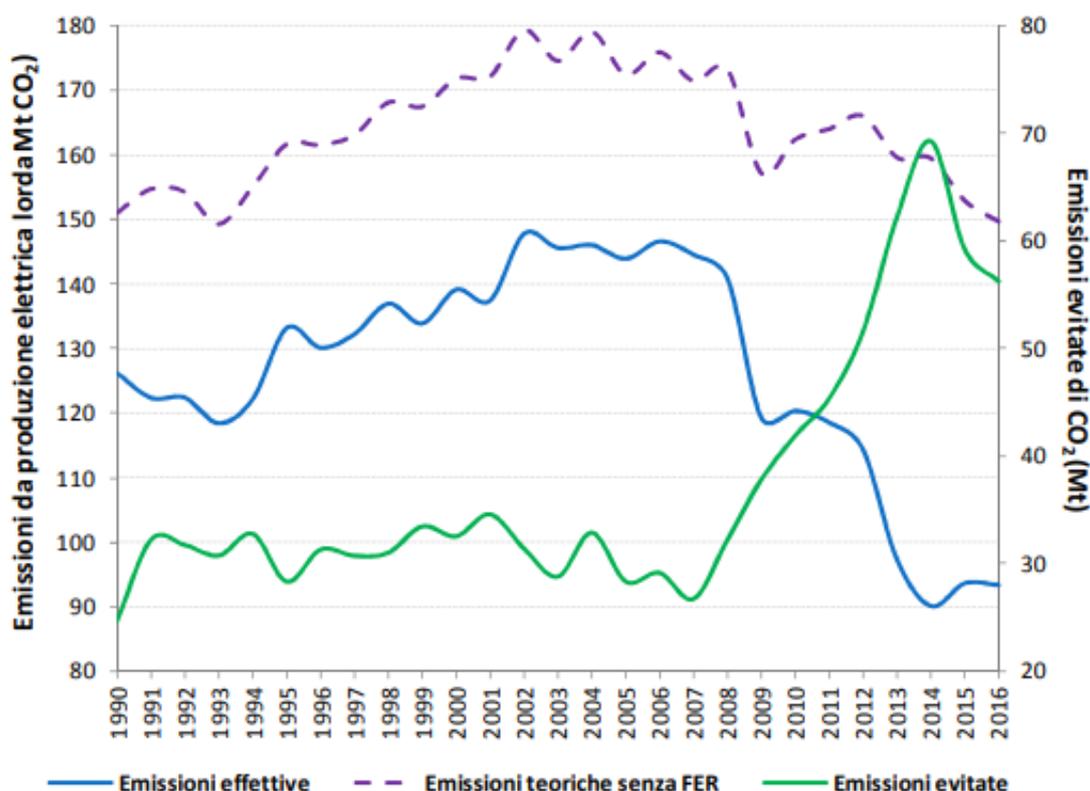
#### **Benefici Ambientali**

L'utilizzo di fonti rinnovabili comporta un indubbio beneficio a livello ambientale, in termini di tonnellate equivalenti di petrolio risparmiate e mancate emissioni di gas serra, polveri e inquinanti.

Considerando un fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria pari a 0,187 TEP/MWh (fonte ARERA), il progetto in esame permette di risparmiare 19'635 TEP ogni anno di esercizio, per un totale di 589'050 TEP su 30 anni di vita del progetto.

La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili determina una riduzione del fattore di emissione per la produzione elettrica totale poiché tali fonti hanno un bilancio emissivo pari a zero (Ispra, 2020).

Il seguente grafico rende evidente che il contributo alla riduzione delle emissioni di gas serra è stato rilevante fin dal 1990 grazie al fondamentale apporto di energia idroelettrica e che negli ultimi anni la forbice tra emissioni effettive e emissioni teoriche senza fonti rinnovabili si allarga in seguito allo sviluppo delle fonti rinnovabili non tradizionali. Dal 1990 fino al 2007 l'impatto delle fonti rinnovabili in termini di riduzione delle emissioni presenta un andamento oscillante intorno a un valore medio di 30,6 Mt CO<sub>2</sub> parallelamente alla variabilità osservata per la produzione idroelettrica. Successivamente lo sviluppo delle fonti non tradizionali ha determinato una impennata dell'impatto con un picco di riduzione delle emissioni registrato nel 2014 quando grazie alla produzione rinnovabile non sono state emesse 69,2 Mt di CO<sub>2</sub>.



**Figura 3-16 - Andamento delle emissioni effettive per la produzione lorda di energia elettrica e delle emissioni teoriche per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con equivalente produzione da fonti fossili. (\*Fonte Ispra)**

Considerando l'impatto delle fonti rinnovabili registrato in passato, diventa utile osservare l'andamento delle emissioni evitate a partire dall'anno base 2005 quando la produzione rinnovabile ha consentito di evitare l'emissione di 28,3 Mt CO<sub>2</sub>. La seguente tabella riporta le emissioni annuali evitate al netto del valore registrato nel 2005.

**Tabella 3-5 – Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate (Mt) grazie all'utilizzo di fonti rinnovabili rispetto al 2005**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Emissioni evitate</b>	0,8	0,0	3,9	9,5	13,6	17,0	23,3	33,9	40,9	30,8	27,5

Considerando un fattore di emissione della produzione elettrica nazionale (gCO<sub>2</sub>/kWh), riferiti alla produzione termoelettrica lorda solo fossile di 493,8 gCO<sub>2</sub>/kWh (riferito all'anno 2018, Ispra 2020),

il progetto in esame permetterebbe di evitare l'emissione in atmosfera di 51'849 tonnellate CO2 ogni anno, per un totale di 1'555'470 ton su 30 anni di vita del progetto.

La generazione di energia elettrica e calore comporta anche l'emissione in atmosfera di gas a effetto serra diversi dalla CO2 quali metano (CH4) e protossido di azoto (N2O) e di altri contaminanti atmosferici. Sebbene metano e protossido di azoto siano emessi in quantità estremamente limitata rispetto all'anidride carbonica, questi gas sono caratterizzati da elevati potenziali di riscaldamento globale (25 per il metano e 298 per protossido di azoto).

Al fine del presente studio vengono comunque trascurati, avendo un'incidenza dello 0,4% e 0,7% rispettivamente sulle emissioni di gas serra totali provenienti dal settore elettrico per la produzione di elettricità e calore.

La combustione nel settore elettrico è inoltre responsabile delle emissioni in atmosfera di contaminanti che alterano la qualità dell'aria. Nella seguente tabella sono riportate le emissioni dei principali contaminanti atmosferici quali ossidi di azoto (NOx), ossidi di zolfo (SOx), composti organici volatili non metanici (COVNM), monossido di carbonio (CO), ammoniaca (NH3) e materiale particolato (PM10).

**Tabella 3-6 – Fattori di emissione dei contaminanti atmosferici emessi dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore (fonte ISPRA)**

Contaminanti atmosferici	2005	2010	2015	2016
	mg/kWh*			
Ossidi di azoto - NO <sub>x</sub>	368,2	288,1	253,1	237,6
Ossidi di zolfo - SO <sub>x</sub>	524,7	222,5	95,4	71,6
Composti organici volatili non metanici - COVNM	51,6	71,0	78,3	82,7
Monossido di carbonio - CO	106,2	98,1	94,0	95,7
Ammoniaca - NH <sub>3</sub>	0,6	0,5	0,6	0,5
Materiale particolato - PM <sub>10</sub>	16,9	9,6	6,0	5,7

\* energia elettrica totale al netto dai pompaggi + calore in kWh

Considerando i fattori di emissioni specifici per una generazione termoelettrica, ipotizzati cautelativamente pari ai fattori di emissione emessi dal settore elettrico nel 2005, quando l'introduzione delle fonti rinnovabili era ancora contenuta, il progetto in esame permetterebbe di evitare l'emissione in atmosfera di:

**Tabella 3-7 – Emissioni evitate a MWh prodotto dal parco eolico, in un anno di esercizio e nella vita utile (30 anni)**

	Emissioni specifiche	Emissioni annue	Emissioni in 30 anni
	Kg/MWh	Tonnellate/anno	Tonnellate
Anidride carbonica	493,80	51'849,0	1'555'470,0
Ossidi di azoto	0,37	38,7	1'159,8
Ossidi di zolfo	0,52	55,1	1'652,8
COVNM	0,05	5,4	162,5
Monossido di carbonio	0,11	11,2	334,5

Ammoniaca	0,00	0,1	1,9
Particolato (PM10)	0,02	1,8	53,2

### **Benefici occupazionali e socio-economici**

Le ricadute occupazionali di un impianto di generazione di energia elettrica rinnovabile possono essere classificate come segue:

- Creazione di valore aggiunto

Il valore aggiunto è l'aggregato che consente di apprezzare la crescita del sistema economico in termini di nuovi beni e servizi messi a disposizione della comunità per impieghi finali.

E' la risultante dalla differenza tra il valore della produzione di beni e servizi conseguita dalle singole branche produttive e il valore dei beni e servizi intermedi dalle stesse consumati (materie prime e ausiliari impiegate e servizi forniti da altre unità produttive).

- Ricadute occupazionali dirette

Sono date dal numero di Unità di lavoro direttamente impiegate nel settore oggetto di analisi.

- Ricadute occupazionali indirette

Sono date dal numero di Unità di lavoro indirettamente correlate alla produzione di un bene o servizio e includono le unità di lavoro nei settori "fornitori" della filiera sia a valle che a monte.

- Occupazione permanente

L'occupazione permanente si riferisce alle Unità di lavoro impiegate per tutta la durata del ciclo di vita del bene.

- Occupazione temporanea

L'occupazione temporanea indica le Unità di lavoro nelle attività di realizzazione di un certo bene, che, rispetto all'intero ciclo di vita del bene, hanno una durata limitata.

In merito alla valutazione quantitativa delle ricadute economiche ed occupazionali sopra descritte, ci si può riferire a un interessante studio pubblicato da GSE nel giugno del 2019 "I risvolti occupazionali della transizione energetica" e nel 2016 "Le ricadute economiche ed occupazionali delle FER". Infatti, il D.lgs.28/2011-articolo 40, comma 3, lettera a) attribuisce al GSE il compito di: *«sviluppare e applicare metodologie idonee a fornire stime delle ricadute industriali ed occupazionali connesse alla diffusione delle fonti rinnovabili e dalla promozione dell'efficienza energetica»*.

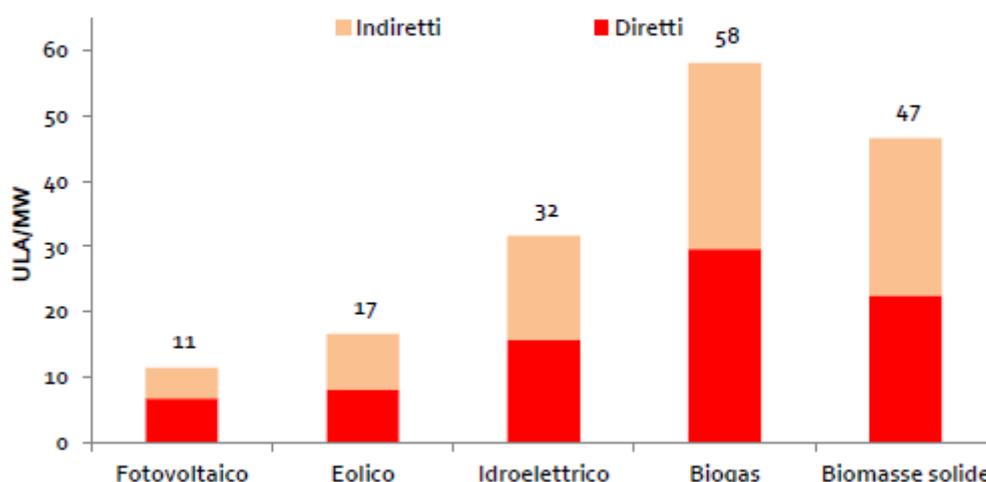
Il modello sviluppato da GSE si basa sulle matrici delle interdipendenze settoriali (analisi input-output) che permettono di stimare gli impatti economici e occupazionali dovuti alla variazione della domanda finale in un certo settore in un dato anno. I costi degli investimenti e delle spese di esercizio e di manutenzione sono basati su dati statistici e tecnico-economici elaborati da GSE.

Le ricadute occupazionali stimate mediante la metodologia input-output non valutano il numero di addetti, ma sono espresse in termini di Unità di Lavoro (ULA), ove una ULA indica la quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno.

Secondo le analisi del GSE, al loro picco nel 2011, gli investimenti in nuovi impianti FER-E hanno generato oltre 55 mila ULA temporanee dirette. Considerando anche i settori fornitori il totale sale a oltre 100 mila ULA temporanee (dirette più indirette).

I posti di lavoro generati dalle attività di costruzione e installazione degli impianti hanno poi seguito il trend decrescente degli investimenti. Nel 2016 le nuove installazioni hanno generato oltre 16 mila ULA temporanee dirette e indirette.

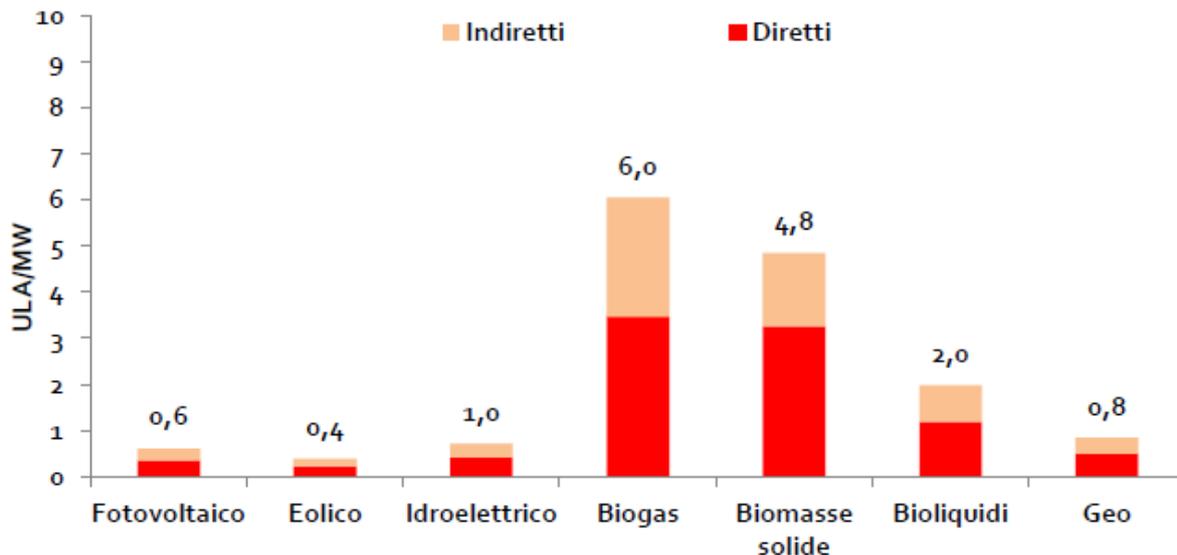
Nello specifico, l'eolico nel 2016 ha registrato un rapporto ULA/MW relativo alla fase di costruzione di 17 ULA/MW.



**Figura 3-17 - ULA/MW temporanee nel 2016 nella fase di costruzione per diverse fonti rinnovabili (fonte GSE)**

Secondo le analisi del GSE nel 2016, le spese di O&M in impianti FER-E hanno generato circa 23 mila ULA permanenti dirette. Considerando anche i settori fornitori il totale sale a circa 39,5 mila ULA permanenti (dirette più indirette).

Nello specifico, l'eolico nel 2016 ha registrato un rapporto ULA/MW relativo alla fase di manutenzione di 0,4 ULA/MW.



**Figura 3-18 - ULA/MW permanenti nel 2016 nella fase di manutenzione per diverse fonti rinnovabili (fonte GSE)**

Riferendosi a quanto riportato in precedenza, si può stimare un impatto socio-economico positivo dell'iniziativa, sia in termini di impiego di personale per la costruzione e la conduzione dell'impianto, che per le ricadute economiche per la comunità locale.

Per la costruzione e la manutenzione dell'impianto si privilegerà, infatti, l'impiego di risorse locali favorendone lo sviluppo e dando maggior impulso all'economia del territorio. Inoltre, anche per la fase di sviluppo e progettazione ci si avvale in buona percentuale di professionisti locali.

In analogia con i dati sopra esposti, considerando un impianto di 48 MW, si può stimare per l'impianto in oggetto la creazione delle seguenti Unità Lavorative Annue:

Per il progetto in esame si stimano quindi la creazione di 816 ULA temporanee (fase di realizzazione).

ULA temporanee in fase di realizzazione = 816

ULA permanenti in fase di esercizio = 19

Inoltre, fin dalle prime fasi del progetto, ci si è avvalsi del supporto e dei servizi professionali di risorse qualificate locali, che indubbiamente costituiscono una risorsa in termini logistici e di assoluta conoscenza del territorio in cui il progetto si inserisce.

Oltre alle ricadute occupazionali, è opportuno valutare anche il beneficio socio-economico del progetto sulle realtà locali in cui si inserisce.

Fermo restando che, ai sensi del punto 1.1 e del punto 13.4 delle linee guida di cui al DM 10.09.10, per l'attività di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili non è dovuto alcun corrispettivo monetario in favore dei Comuni, l'autorizzazione unica può prevedere l'individuazione di misure compensative, a carattere non meramente patrimoniale, a favore degli stessi Comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientale correlati alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi.

Inoltre, è importante valutare l'indotto economico e sociale derivante dalla presenza stessa dell'impianto sul territorio, in termini di opportunità didattiche e di formazione, ma anche ricreative e culturali, in particolare per gli studenti.

In conclusione, la cosiddetta "alternativa zero" farebbe venire meno il realizzarsi di un progetto con indubbi benefici ambientali, occupazionali e socio-economici, in linea con gli obiettivi di decarbonizzazione europei e nazionali.

### **3.2.2 Alternativa tecnologica**

L'alternativa tecnologica, ovvero l'adozione di una tecnologia differente al fine della produzione della medesima energia elettrica da fonti rinnovabili, potrebbe essere rappresentata dall'utilizzo di una fonte rinnovabile equiparabile, quale ad esempio il sole.

L'alternativa tecnologica potrebbe quindi consistere nella tecnologia fotovoltaica.

Il progetto in esame consente di produrre annualmente circa 115 GWh, che si potrebbero altresì produrre con l'installazione di circa 60 MW di fotovoltaico, che lavori per circa 1.900 ore equivalenti/anno. Tale installazione richiederebbe l'occupazione di circa 100 ha di moduli fotovoltaici, sottraendo una grossa superficie all'attività agricola.

Viceversa, il progetto eolico in esame comporta la perdita di soli 4,5 ha complessivi (considerando piazzole, piste di accesso e aree per le eventuali scarpate), di cui solo 2,4 ha per le piazzole, ininfluenti sulla produttività agricola locale.

Si ritiene quindi che, dato il contesto di inserimento del progetto in esame (terreni agricoli), la tecnologia eolica sia da preferire, per via della minore sottrazione di suolo agricolo.

### **3.2.3 Alternativa dimensionale**

Nel progetto è previsto l'impiego di aerogeneratori di grande taglia (fino a 6 MW ciascuno) sulla base delle seguenti considerazioni:

- la tecnologia di impiego è ormai matura, grazie a varie installazioni commerciali, anche in Italia;
- essi consentono un migliore impiego del territorio, un minor numero di macchine, una massimizzazione nell'utilizzo della risorsa eolica nel territorio occupato e una ottimizzazione dell'investimento;
- la viabilità esistente ne consente il trasporto.

L'utilizzo di aerogeneratori di potenza inferiore richiederebbe l'installazione di un numero maggiore di macchine. A parità di potenza installata, sarebbe necessario collocarli a distanze troppo ravvicinate, tali da comprometterne il funzionamento ottimale. Un maggior numero di aerogeneratori a minori distanze avrebbe, indubbiamente, un maggior impatto dal punto di vista paesistico producendo, tra l'altro, una maggiore frammentazione del terreno agricolo e il cosiddetto "effetto selva".

A tal proposito si rammenta che il par. 3.2 dell'Allegato 4 (Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio) delle linee guida di cui al DM 10.09.10 recita:

*m) sarebbe opportuno inserire le macchine in modo da evitare l'effetto di eccessivo affollamento da significativi punti visuali; tale riduzione si può anche ottenere aumentando, a parità di potenza complessiva, la potenza unitaria delle macchine e quindi la loro dimensione, riducendone contestualmente il numero.*

In conclusione, si ritiene che la dimensione degli aerogeneratori in progetto consenta un'ottimizzazione dello sfruttamento della risorsa e consenta di contenere adeguatamente l'impatto visivo del progetto.

### **3.2.4 Alternativa localizzativa**

La scelta dell'area è stata dettata dalla presenza di buone condizioni di vento con bassa incidenza su aree protette. Il sito ha buone caratteristiche orografiche, complessivamente dispone di una buona viabilità di accesso. E' stata valutata positivamente la prossimità del sito all'agglomerato industriale di Favara-Aragona oltre che la presenza della SE 220/150 kV di Favara, distante approssimativamente 2 km in linea d'aria dal sito di progetto. Tale ridotta distanza permette di allacciare l'impianto alla RTN minimizzando gli impatti generati dalle opere connesse, in particolar modo dalla realizzazione del cavidotto interrato in media tensione.

Il layout del parco eolico è stato ricavato da uno studio che considera:

- le caratteristiche anemologiche locali;
- la mutua distanza tra aerogeneratori, al fine di contenere l'impatto visivo dell'opera e contemporaneamente minimizzare le perdite per turbolenza ed effetti scia;
- le abitazioni presenti, anche in relazione alla variazione di clima acustico nelle vicinanze dei ricettori;
- la non inclusione di Siti di Interesse Comunitario, Zone di Protezione Speciale e di altre aree non idonee individuate ai sensi del D.P.R. Sicilia del 10 Ottobre 2017 "*Individuazione delle aree non idonee all'installazione degli impianti eolic*";
- l'orografia del sito, l'assenza di vegetazione arborea e le caratteristiche geologiche delle aree utilizzate per gli aerogeneratori;

Non si evidenziano nella macro area alternative localizzative che abbiano migliori requisiti di idoneità all'installazione di un parco eolico e che non siano già interessate da progetti in essere.

## 4 Quadro di riferimento ambientale

Lo Studio di Impatto Ambientale ha lo scopo di verificare che siano salvaguardati i seguenti principi fondamentali:

- Deve essere tutelata la salute e la sicurezza della popolazione, in modo da assicurare ad ogni individuo un intorno di vita sicuro;
- Devono essere rispettate le fondamentali esigenze di un corretto sviluppo degli ecosistemi e delle specie in esse presenti;
- Deve essere garantita per le generazioni future la conservazione e la capacità di riproduzione dell'ecosistema;
- Deve essere assicurata una fruizione corretta dell'ambiente in quanto bene ambientale e patrimonio culturale, attraverso la protezione degli aspetti storici, culturali significativi del paesaggio;
- Deve essere perseguito un uso corretto delle risorse naturali attraverso il ricorso, ove possibile, alle risorse rinnovabili ed a programmazioni economiche che ne favoriscano l'uso.

Il Quadro di riferimento Ambientale descrive lo stato dell'ambiente (Scenario di base) prima della realizzazione dell'opera, e costituisce il riferimento su cui sarà fondato il SIA; in particolare lo sviluppo di un valido scenario di riferimento sarà di supporto a due scopi:

- fornire una descrizione dello stato e delle tendenze delle tematiche ambientali rispetto ai quali gli effetti significativi possono essere confrontati e valutati;
- costituire la base di confronto del Progetto di monitoraggio ambientale per misurare i cambiamenti una volta iniziate le attività per la realizzazione del progetto.

Per le tematiche ambientali potenzialmente interferite dall'intervento proposto, devono essere svolte le attività per la caratterizzazione dello stato attuale dell'ambiente all'interno dell'area di studio, intesa come area vasta e area di sito.

Tali attività devono essere peculiari del contesto ambientale in esame e finalizzate a evidenziare gli aspetti ambientali in relazione alla sensibilità dei medesimi.

Tramite l'analisi di tutte le informazioni raccolte, si ricostruisce lo stato delle componenti ambientali nell'area di progetto allo stato attuale, si individuano gli aspetti ambientali significativi e infine i potenziali impatti ambientali associati alla realizzazione del progetto per tutte le fasi del progetto, dalla fase di cantiere, alla fase di esercizio fino alla fase di dismissione.

L'analisi ambientale è accompagnata da uno Studio geologico, uno Studio Agronomico, uno Studio idrologico-idraulico, un'analisi ecologica, una Valutazione preventiva dell'interesse archeologico e una relazione paesaggistica ai quali si rimanda per approfondimenti specifici.

## **4.1 Metodologia applicata per la stima e valutazione**

Il primo importante passo per la valutazione di impatto ambientale consiste nella definizione di un quadro coerente delle interazioni generate dal progetto proposto con il territorio e l'ambiente e delle specifiche misure di prevenzione e mitigazione in grado di minimizzare alla sorgente i potenziali effetti sul territorio e sull'ambiente.

Per le valutazioni di impatto è necessario quindi caratterizzare gli stati di qualità delle componenti e dei sistemi ambientali influenzati dalle intenzioni residue, in modo da fornire le indicazioni di guida per lo sviluppo delle valutazioni relative agli impatti potenziali, sia negativi che positivi. In particolare, è necessario porre maggiore attenzione sugli impatti critici, ovvero gli impatti, negativi e positivi, di maggiore rilevanza sulle risorse di qualità più elevata, e dunque quegli impatti che costituiscono presumibilmente i nodi principali di conflitto sull'uso delle risorse ambientali.

Ciò comprende:

- La descrizione delle componenti dell'ambiente soggette a impatto ambientale nelle fasi di analisi conoscitiva e preparazione del sito, costruzione, operatività e manutenzione, nonché dismissione delle opere e ripristino e/o recupero del sito, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna, alla vegetazione, al suolo e sottosuolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, al patrimonio architettonico e archeologico e agli altri beni materiali, al paesaggio, agli aspetti socio-economici e all'interazione tra i vari fattori;

La metodologia di valutazione di impatto prevede dunque la descrizione dei probabili effetti rilevanti, positivi e negativi, delle opere e degli interventi proposti sull'ambiente dovuti a:

- a) Attuazione del progetto;
- b) Utilizzazione delle risorse naturali;
- c) Emissione di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento di rifiuti;
- d) Possibili incidenti;
- e) Azione cumulativa dei vari fattori e la menzione dei metodi di previsione utilizzati per individuare e misurare tali effetti sull'ambiente;

La valutazione di impatto prende in considerazione gli effetti attesi generati da:

- Fase di cantiere;
- Fase di esercizio;
- Fase di dismissione

Sulle componenti e fattori ambientali dell'area di studio potenzialmente influenzabili dalle interazioni residue (a seguito delle misure di prevenzione e mitigazione adottate) presentate dal progetto.

## 4.2 Atmosfera

### 4.2.1 Aria

L'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa come "ogni *modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze in quantità con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria; da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo; da compromettere le attività ricreative e gli usi legittimi dell'ambiente; da alterare le risorse biologiche ed i beni materiali pubblici e privati*".

Il traffico veicolare risulta sicuramente tra le prime cause di inquinamento atmosferico urbano ed extraurbano; i principali inquinanti prodotti da questa sorgente di emissione sono: il monossido di carbonio (CO), gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), l'ozono, il benzene, gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), le polveri (soprattutto il particolato avente diametro inferiore a 10 µm (PM10), che può facilmente depositarsi nelle parti più sensibili dall'apparato respiratorio) e il piombo.

Le sostanze inquinanti liberate nell'atmosfera sono quindi, in gran parte prodotte dall'attività umana (trasporti, centrali termoelettriche, attività industriali, riscaldamento domestico) e solo in misura minore sono di origine naturale (esalazioni vulcaniche, decomposizione di materiale organico, ecc.).

Il D.Lgs. n.155/2010 individua gli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM10, PM2,5, benzene, benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio, nichel, mercurio, precursori dell'ozono) e fissa i limiti (allegati VII e XI, XII, XIII e XIV) per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso (valori limite, soglia di allarme, valore obiettivo per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione, soglia di informazione, obiettivi a lungo termine).

**Tabella 4-1 - Limiti previsti dal D. Lgs. n. 155/2010 per la qualità dell'aria**

Inquinante	Valore limite	Periodo di mediazione	Riferimento normativo
Ozono (O <sub>3</sub> )	Valore obiettivo per la protezione della salute umana, da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni <b>120 µg/m<sup>3</sup></b>	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.Lgs 155/2010 Allegato VII
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione, AOT40 (valori orari) come media su 5 anni	Da maggio a luglio	D.Lgs 155/2010 Allegato VII

	<b>18.000 µg/m<sup>3</sup>/h</b>		
	Soglia di informazione <b>180 µg/m<sup>3</sup></b>	1 ora	D.Lgs 155/2010 Allegato XII
	Soglia di allarme <b>240 µg/m<sup>3</sup></b>	1 ora	D.Lgs 155/2010 Allegato XII
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, nell'arco di un anno civile <b>120 µg/m<sup>3</sup></b>	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.Lgs 155/2010 Allegato VII
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione, AOT40 (valori orari) <b>6.000 µg/m<sup>3</sup>/h</b>	Da maggio a luglio	D.Lgs 155/2010 Allegato VII
Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	Valore limite protezione salute umana <b>5 µg/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
Benzo(a)pirene (C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> )	Valore obiettivo <b>1 ng/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XIII
Piombo (Pb)	Valore limite <b>0,5 µg/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
Arsenico (Ar)	Valore obiettivo <b>6 ng/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XIII
Cadmio (Cd)	Valore obiettivo <b>5 ng/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XIII
Nichel (Ni)	Valore obiettivo <b>20 ng/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XIII
Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> )	Valore limite protezione salute umana <b>40 µg/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
	Soglia di allarme <b>400 µg/m<sup>3</sup></b>	1 ora (rilevati su 3 ore successive)	D.Lgs. 155/2010 Allegato XII
Biossido di Zolfo (SO <sub>2</sub> )	Valore limite protezione salute umana da non superare per più di 3 volte per anno civile, <b>350 µg/m<sup>3</sup></b>	1 ora	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile <b>125 µg/m<sup>3</sup></b>	24 ore	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
	Soglia di allarme <b>500 µg/m<sup>3</sup></b>	1 ora (rilevati su 3 ore successive)	D.Lgs. 155/2010 Allegato XII

Particolato fine (PM <sub>10</sub> )	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 35 volte per anno civile <b>50 µg/m<sup>3</sup></b>	24 ore	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana <b>40 µg/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
Particolato fine (PM <sub>2,5</sub> ) – Fase I	Valore limite, da raggiungere entro il 1° gennaio 2015 <b>25 µg/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
Particolato fine (PM <sub>2,5</sub> ) – Fase II	Valore limite, da raggiungere entro il 1° gennaio 2020, valore indicativo <b>20 µg/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
Monossido di Carbonio (CO)	Valore limite protezione salute umana <b>10 µg/m<sup>3</sup></b>	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI

Con Decreto Assessoriale 97/GAB del 25/06/2012, la Regione Siciliana ha eseguito la zonizzazione regionale che individua cinque zone di riferimento, sulla base delle caratteristiche orografiche, meteorologiche, del grado di urbanizzazione del territorio regionale, nonché degli elementi conoscitivi acquisiti con i dati del monitoraggio e con la redazione dell'Inventario regionale delle emissioni in aria ambiente (Appendice I del D.Lgs. 155/2010).

- IT1911 Agglomerato di Palermo;
- IT1912 Agglomerato di Catania;
- IT1913 Agglomerato di Messina;
- IT1914 Aree Industriali;
- IT1915 Altro.

Come mostrato precedentemente, l'area in oggetto ricade nella Zona classificata come "IT1915 Altro".

Il territorio in esame non presenta punti di monitoraggio in continuo della qualità dell'aria. La più vicina centralina di monitoraggio si trova nel comune di Agrigento ("AGR-ASP"), a circa 8 km di distanza dal sito in esame.

**Tabella 4-2 – stazione di monitoraggio AG-ASP e parametri rilevati ("P" sta per P Analizzatore presente come previsto dal Programma di Valutazione)**

ZONA	NOME STAZIONE	GESTORE	TIPO_ZONA	TIPO_STAZIONE	PM10	PM2.5	NO <sub>2</sub>	CO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>	Pb	As	Ni	Cd	BaP
<b>ALTRO IT1915</b>																
45	IT1915	AG - Centro	N	U	F	A	A	A	A	A						
46	IT1915	AG - Monserrato <sup>(4)</sup>	Lib. Con. Com AG	S	F	A	A	A	A	A	A					
47	IT1915	AG - ASP	Arpa Sicilia	S	F	P	P	P	P	P						

La stazione è di tipo “suburbano” cioè *“inserita in aree largamente edificate dove sono presenti anche zone non urbanizzate e dove il livello di inquinamento non è influenzato prevalentemente da specifiche fonti ma dal contributo integrato di tutte le fonti (industrie, traffico, riscaldamento, ecc)”*.

Per quanto riguarda le sostanze rilevate dalla stazione AG-ASP, in relazione all’anno 2019, non si rilevano superamenti rispetto al valore limite di PM10, PM2,5, No2, C6H6.

Per quanto riguarda l’ozono, l’obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione (AOT40=6000 µg/m<sup>3</sup> \*h), valutato per stazione rurali e di fondo suburbano con sufficiente distribuzione temporale nell’anno superiore al 80%, è stato superato in tutte le stazioni. L’obiettivo per la protezione della vegetazione (AOT40= 18000 µg/ m<sup>3</sup> \*h), che corrisponde al AOT40 mediato sugli ultimi 5 anni o se non disponibili almeno 3, è stato superato nella stazione di riferimento.

Considerando il contesto in cui è ubicata l’opera, le principali fonti di rilascio di inquinanti atmosferici, sono quelle derivanti dalla vicina area industriale di Aragona-Favara e quelle derivanti dalle attività agricole, che hanno carattere periodico in relazione alla modalità ed ai tempi di esecuzione dei singoli interventi agronomici.

A livello locale le caratteristiche dell’aria non presentano particolari condizioni per le quali si renda necessario un’analisi delle sue componenti negli ambiti interessati.

## **4.2.2 Clima**

In questo paragrafo vengono descritte le caratteristiche meteo-climatiche quali la termometria e la pluviometria.

La Sicilia, la più grande isola del Mediterraneo, con una superficie complessiva di circa 25.000 km<sup>2</sup>, si estende in latitudine fra 36° e 38° nord e in longitudine fra 12° e 15° est. Pur in presenza di una situazione orografica molto articolata, con aspetti morfologici singolari, è possibile suddividere sommariamente il territorio in tre distinti versanti: il versante settentrionale, che si estende da Capo Peloro a Capo Lilibeo; il versante meridionale, che va da Capo Lilibeo a Capo Passero; ed infine il versante orientale, che si estende da Capo Passero a Capo Peloro.

L’orografia mostra complessivamente dei contrasti netti tra la porzione settentrionale, prevalentemente montuosa, quella centromeridionale e sud-occidentale, essenzialmente collinare; quella tipica di altopiano, presente nella zona sud-orientale, e quella vulcanica nella Sicilia orientale.

Anche la rete idrografica risulta complessa, con reticoli fluviali di forma dendritica e, generalmente, con bacini di modeste dimensioni; queste caratteristiche sono da attribuire alla struttura compartimentata della morfologia dell’Isola, che favorisce la formazione di un elevato numero di elementi fluviali indipendenti, ma di sviluppo limitato. I corsi d’acqua a regime torrentizio sono numerosi e molti di essi risultano a corso breve e rapido. Le valli fluviali sono per lo più strette e approfondite nella zona montuosa, sensibilmente più aperte nella zona collinare.

Considerando le condizioni medie dell’intero territorio, la Sicilia, secondo la classificazione macroclimatica di Köppen, può essere definita una regione a clima temperato-umido (di tipo C) (media del mese più freddo inferiore a 18°C ma superiore a -3°C) o, meglio, mesotermico umido sub-tropicale, con estate asciutta (tipo Csa), cioè il tipico clima mediterraneo, caratterizzato da una temperatura media del mese più caldo superiore ai 22°C e da un regime delle precipitazioni contraddistinto da una concentrazione delle precipitazioni nel periodo freddo (autunno/invernale).

Il sito in oggetto è collocato a circa 8 km a nord-est di Agrigento. Si considerano per la presente analisi i dati rilevati presso la stazione di Agrigento, riportati nel documento "Climatologia della Sicilia" redatto a cura della Regione Siciliana - assessorato agricoltura e foreste gruppo iv – servizi allo sviluppo unità di agrometeorologia.

#### **4.2.2.1 Precipitazioni**

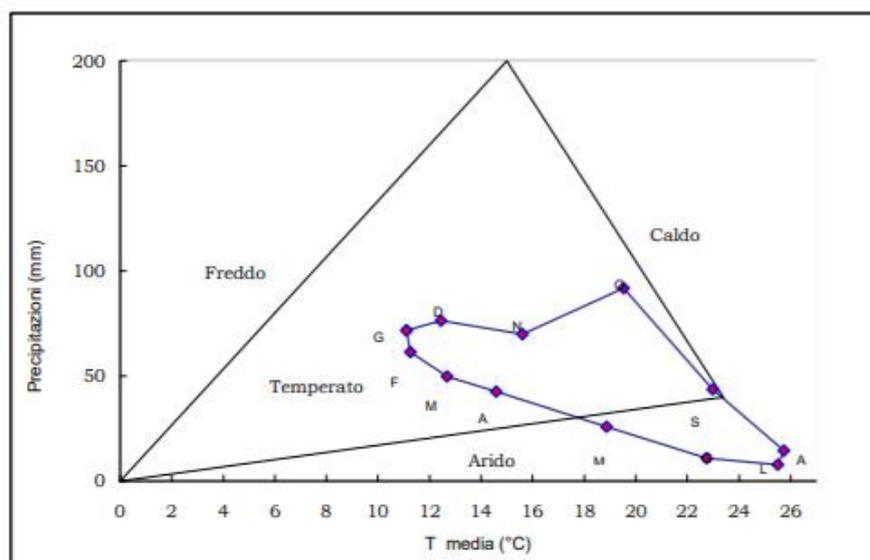
La distribuzione mensile delle precipitazioni delle singole stazioni è tipicamente mediterranea, con una concentrazione degli eventi piovosi in autunno e inverno e una forte riduzione degli stessi nel periodo primaverile-estivo.

Al fine di approfondire l'analisi a livello locale, si riporta un primo inquadramento dei dati principali riguardanti il comune di Agrigento e il relativo climogramma di Peguy.

I climogrammi di Peguy riassumono sinteticamente le condizioni termo-pluviometriche delle diverse località considerate. Essi sono costruiti a partire dai dati medi mensili di temperatura media e precipitazioni cumulate. Sulle ascisse è riportata la scala delle temperature (°C), mentre sulle ordinate quella delle precipitazioni (mm). Dall'unione dei 12 punti relativi a ciascun mese, si ottiene un poligono racchiudente un'area, la cui forma e dimensione rappresentano bene le caratteristiche climatiche di ciascuna stazione. Sul climogramma è anche riportata un'area triangolare di riferimento che, secondo Peguy, distingue una situazione di clima temperato (all'interno dell'area stessa), freddo, arido, caldo (all'esterno del triangolo, ad iniziare dalla parte in alto a sinistra del grafico, in senso antiorario). Il triangolo è costruito sulla base delle seguenti coordinate dei vertici: (0°C, 0 mm); (23,4°C, 40 mm); (15°C, 200 mm). La posizione dell'area poligonale, rispetto a quella triangolare di riferimento fornisce una rappresentazione immediata delle condizioni climatiche della stazione.

**Agrigento m 313 s.l.m.**

<i>mese</i>	<i>T max</i>	<i>T min</i>	<i>T med</i>	<i>P</i>
gennaio	14,4	7,7	11,0	66
febbraio	14,7	7,6	11,2	56
marzo	16,4	8,8	12,6	44
aprile	18,6	10,5	14,5	37
maggio	23,1	14,5	18,8	20
giugno	27,1	18,2	22,7	5
luglio	29,9	21,0	25,4	2
agosto	30,0	21,4	25,7	9
settembre	27,0	18,9	22,9	38
ottobre	23,3	15,6	19,4	86
novembre	19,1	11,9	15,5	64
dicembre	15,7	9,0	12,4	70



**Figura 4-1 – Dati di base e climogramma Peguy stazione di Agrigento**

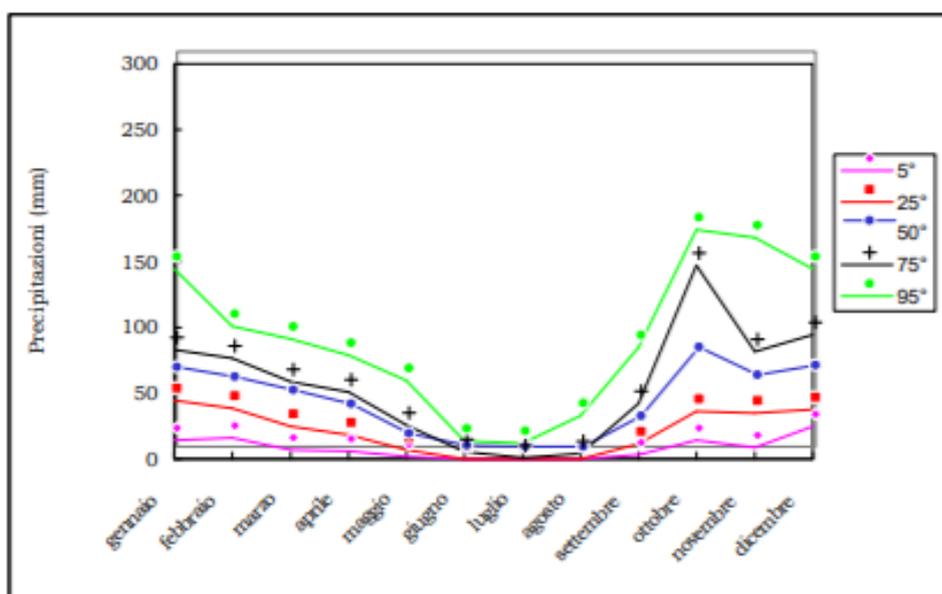
Le poligoni che formano i climogramma presentano un andamento che tende ad orientarsi verso l'alto e verso sinistra passando dal periodo estivo a quello invernale.

Semplificando, ne deriva un clima arido in estate e temperato in inverno.

Si riportano di seguito le tabelle delle precipitazioni relative alla stazione di interesse.

Agrigento m 313 s.l.m.

	min	5°	25°	50°	75°	95°	max	c.v.
gennaio	11	14	45	61	83	144	166	59
febbraio	5	16	39	53	77	101	105	48
marzo	1	7	25	43	59	91	105	64
aprile	4	6	19	33	51	79	98	67
maggio	0	2	7	10	25	60	70	97
giugno	0	0	0	1	5	14	64	242
luglio	0	0	0	0	1	12	17	244
agosto	0	0	0	0	4	33	114	260
settembre	0	3	12	23	42	85	352	169
ottobre	12	14	36	76	147	174	208	69
novembre	0	9	35	55	81	168	203	75
dicembre	1	25	38	62	94	144	187	59



**Figura 4-2 - Valori annui delle precipitazioni Agrigento**

Dai dati sopracitati si evince che nell'arco di ogni singolo anno i giorni più piovosi ricadono nel semestre autunno-inverno e, in particolare, nell'intervallo temporale ottobre-febbraio, mentre le precipitazioni diventano di scarsa entità nel periodo compreso tra giugno ed agosto.

In ogni caso, le precipitazioni sono sempre contenute.

È possibile ora classificare la stazione di Agrigento secondo le classificazioni climatiche che derivano dagli indici più in uso:

- Pluviofattore di Lang,  $R=P/T$  (Tabella 4-4);
- Indice di aridità di De Martonne,  $I_a=P/(T+10)$  (Tabella 4-5);

- Quoziente pluviometrico di Emberger,  $Q = P / (M2 - m2) * 100$  (Tabella 4-6);
- Indice globale di umidità di Thornthwaite,  $Im = (P - ETP) / ETP * 100$  (Tabella 4-7);

**Tabella 4-3 - Indici climatici**

Indici climatici

Stazione	R	Ia	Q	Im
Agrigento	28	18	59	-44
Bivona	46	29	88	-12
Licata	23	15	49	-54
Piano del Leone	55	32	94	3
Racalmuto	36	22	62	-30
Sciacca	29	18	58	-43

*R = Pluviofattore di Lang*

*Ia = Indice di aridità di De Martonne*

*Q = Quoziente pluviometrico di Emberger*

*Im = Indice globale di umidità di Thornthwaite*

**Tabella 4-4 - Pluviofattore di Lang**

CLIMA	R
Umido	>160
Temperato umido	160÷100
Temperato caldo	100÷60
Semiarido	60÷40
Steppa	<40

**Tabella 4-5 - Indice di aridità di De Martonne**

CLIMA	Ia
Umido	>40
Temperato umido	40÷30
Temperato caldo	30÷20
Semiarido	20÷10
Steppa	10÷5

**Tabella 4-6 - Quoziente pluviometrico di Emberger**

CLIMA	Q
Umido	>90
Subumido	90÷50
Semiarido	50÷30
Arido	<30

**Tabella 4-7 - Indice globale di umidità di Thornthwaite**

CLIMA	Im
Iperumido	>100
Umido	100÷20
Subumido-umido	20÷0
Asciutto-subumido	0÷-33
Semiarido	-33÷-67
Arido	-67÷-100

Il clima risulta prevalentemente semiarido.

#### 4.2.2.2 Temperatura

I valori di temperatura media annua registrati nella stazione di Agrigento variano da un minimo di 11° a un massimo di 25° C circa. La relativa vicinanza al mare, la morfologia, l'azione dei venti, la notevole variabilità dell'esposizione e soprattutto il gradiente altimetrico della zona contribuiscono a formare una vasta gamma di condizioni climatiche.

Per l'analisi delle condizioni termometriche a livello locale, come nel caso delle condizioni pluviometriche, si è fatto riferimento ai dati registrati nella stazione di Agrigento, di cui di seguito si mostrano delle tabelle con i dati termometrici.

Agrigento m 313 s.l.m.

Valori medi

T max

mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
min	10,9	12,3	13,2	15,8	20,1	23,8	26,8	27,1	24,5	20,1	16,4	12,6
5°	12,6	12,4	13,6	16,6	20,5	24,9	27,4	27,6	25,0	20,7	16,7	13,2
25°	13,6	13,6	15,3	17,4	22,0	26,3	28,5	28,2	25,8	22,4	18,2	15,0
50°	14,5	14,5	16,1	18,6	22,9	27,4	29,8	29,8	26,7	23,5	18,8	15,6
75°	15,1	15,8	17,0	19,6	24,2	28,0	31,1	31,1	28,0	24,5	20,3	16,4
95°	16,3	16,7	19,8	20,5	25,4	28,9	32,9	33,4	29,5	25,6	21,5	17,8
max	16,5	18,6	20,5	21,3	25,9	31,9	33,3	33,9	31,0	26,2	23,0	20,7
c.v.	8,7	9,9	11,2	7,4	6,9	5,8	5,9	6,6	5,8	7,0	8,3	10,5

T min

mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
min	5,0	5,3	6,5	8,1	12,2	16,2	18,6	18,9	16,5	13,1	9,0	6,7
5°	6,0	5,8	6,5	8,8	12,6	16,6	18,9	19,8	17,2	13,1	10,1	7,3
25°	6,8	6,8	7,9	9,7	13,6	17,4	19,7	20,5	17,9	14,7	10,8	8,1
50°	7,7	7,5	8,7	10,6	14,4	18,0	21,1	21,4	18,6	15,4	12,0	8,9
75°	8,5	8,3	9,5	11,2	15,5	18,7	22,0	22,2	19,7	16,7	12,8	9,8
95°	9,5	9,7	11,3	12,2	16,4	19,9	23,4	23,3	21,4	17,8	14,3	11,0
max	9,8	11,1	11,8	12,3	17,1	23,5	24,2	23,7	22,0	18,9	14,5	13,8
c.v.	14,6	16,7	15,4	10,5	8,9	7,4	6,9	5,3	7,1	9,4	11,5	15,5

T med

mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
min	8,0	8,9	9,9	12,2	16,2	20,5	23,1	23,3	20,5	16,6	13,5	9,7
5°	9,4	9,4	10,1	12,6	16,5	21,0	23,5	23,7	21,3	17,3	13,6	10,3
25°	10,3	10,3	11,7	13,6	17,9	21,7	24,1	24,5	22,0	18,7	14,6	11,7
50°	11,1	11,0	12,4	14,7	18,7	22,7	25,4	25,7	22,6	19,4	15,7	12,2
75°	11,7	12,0	13,2	15,3	19,9	23,2	26,7	26,7	23,4	20,3	16,3	13,2
95°	12,8	13,2	15,5	16,1	20,9	24,3	27,8	28,3	25,3	21,7	17,9	14,4
max	13,2	14,9	16,2	16,4	21,5	27,7	28,8	28,5	26,4	22,6	18,7	14,8
c.v.	10,3	11,8	12,4	8,1	7,5	6,1	6,1	5,9	6,0	7,6	9,0	10,6

Agrigento m 313 s.l.m.

Valori assoluti

T max												
mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
min	15,0	15,6	17,2	22,0	24,6	28,4	31,0	30,1	28,0	25,0	20,0	16,1
5°	15,9	15,8	18,7	22,0	25,0	29,1	31,4	31,4	28,9	25,1	20,9	16,6
25°	17,6	18,2	20,1	22,4	26,9	31,1	33,4	33,2	30,0	27,0	21,8	19,0
50°	18,4	20,0	22,1	24,0	28,6	32,4	35,5	34,5	31,6	28,2	23,8	20,0
75°	19,4	21,4	23,2	25,9	31,0	33,9	36,7	36,2	33,9	29,5	25,4	20,9
95°	21,2	24,0	25,2	28,5	34,5	36,6	40,6	38,9	35,6	31,8	28,3	24,9
max	22,4	24,2	25,5	29,7	35,0	37,2	41,5	39,6	39,9	32,5	29,5	26,5
c.v.	8,7	12,5	9,9	8,9	9,8	7,0	8,0	7,0	8,3	7,3	10,2	12,0

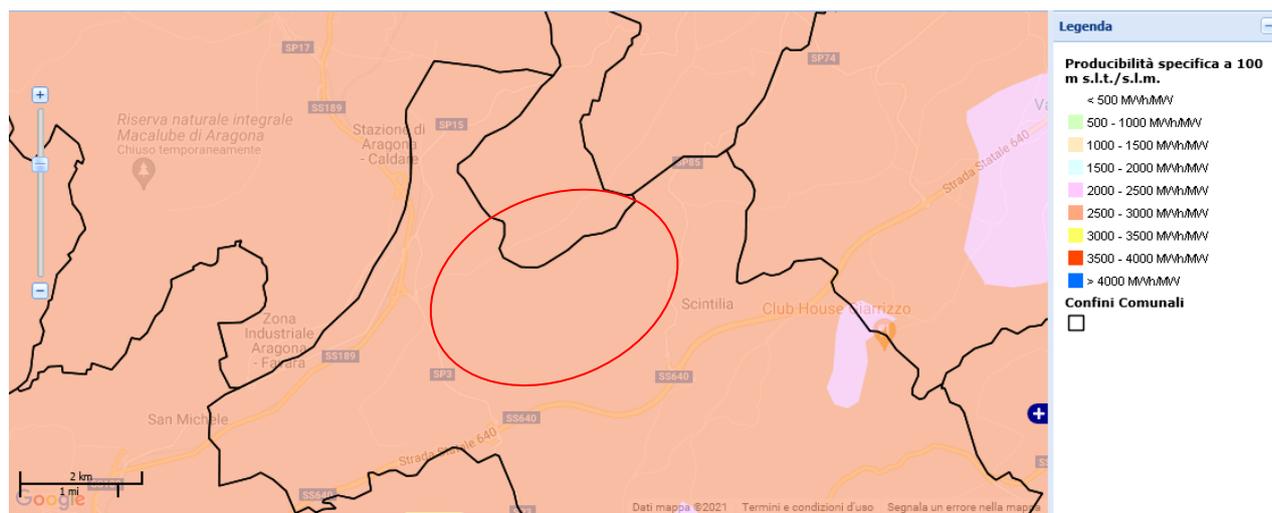
T min												
mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
min	-1,0	0,0	1,2	1,7	7,5	12,1	14,2	15,3	11,6	7,1	4,2	0,0
5°	0,0	1,4	1,7	5,2	8,4	12,4	14,9	16,1	12,3	7,8	4,7	2,5
25°	2,0	2,6	3,2	6,0	9,4	13,4	16,5	16,9	14,1	9,4	6,1	4,0
50°	3,5	3,8	4,4	7,0	10,1	14,2	17,5	18,5	15,6	12,0	7,7	5,0
75°	5,4	5,0	5,9	8,0	11,0	14,7	18,4	19,7	16,3	12,8	9,8	6,7
95°	6,7	6,7	8,3	8,9	12,0	17,8	19,8	20,8	18,8	14,8	10,4	8,0
max	7,5	7,9	9,3	9,5	12,0	20,8	21,0	21,3	20,0	15,0	11,0	8,9
c.v.	65	48	43,8	22,6	11,5	12,6	9,0	8,7	12,7	18,9	26,5	38,0

**Figura 4-3 - Dati termometrici stazione di Agrigento**

Analizzando più nel dettaglio, con le elaborazioni percentili, i dati di temperatura, è possibile notare, durante i mesi invernali, che le temperature medie sono normalmente di circa 7-8°C e il mese più freddo di norma risulta essere febbraio. Le temperature medie estive sono di circa 21°C e il mese più caldo di norma risulta essere agosto.

#### 4.2.2.3 Ventosità

L'Atlante Eolico dell'Italia, consultabile dal sito RSE (Ricerca sul Sistema Energetico), attribuisce al sito analizzato ad una altezza di 100 m dal suolo una velocità media del vento compresa tra i 6 e i 7 m/s ed una producibilità media compresa tra le 2'500 e le 3'000 ore equivalenti (MWh/MW).



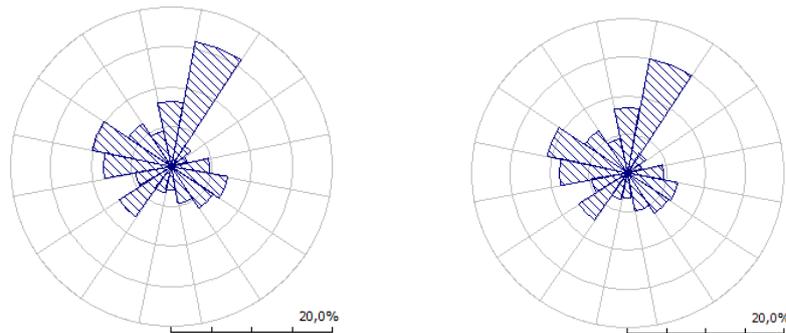
**Figura 4-4 – Stralcio dell'Atlante Eolico dell'Italia. In colore rosso è cerchiata l'area di progetto**

Al fine di valutare con adeguata accuratezza la risorsa disponibile sono stati acquistati dati di vento della società Vortex FdC, specializzata nella modellizzazione di dati per l'industria eolica. Questi sono validati sul lungo periodo, della durata di 20 anni, e computati specificatamente per l'area analizzata, con una risoluzione di 100m. In particolare sono riferiti alla posizione corrispondente a quella dell'aerogeneratore FV5, alle coordinate 37°22'00,16" N – 13°39'49,28" E, ad una altezza

di 100 e 120 m dal suolo. Tale posizione, centrale al sito, si ritiene sia rappresentativa dell'intera area del parco eolico dato che le condizioni orografiche sono paragonabili per tutte le posizioni e data l'assenza di specifici ostacoli interferenti.

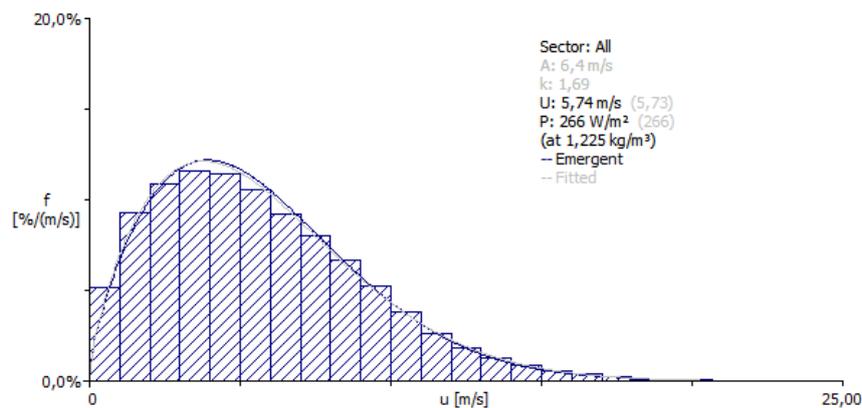
A partire da tali dati, si è potuto estrapolare la producibilità attesa per ciascun aerogeneratore.

La rosa di frequenza dei venti analizzati, indica che la direzione prevalente dei venti è NORD-NORD-EST.

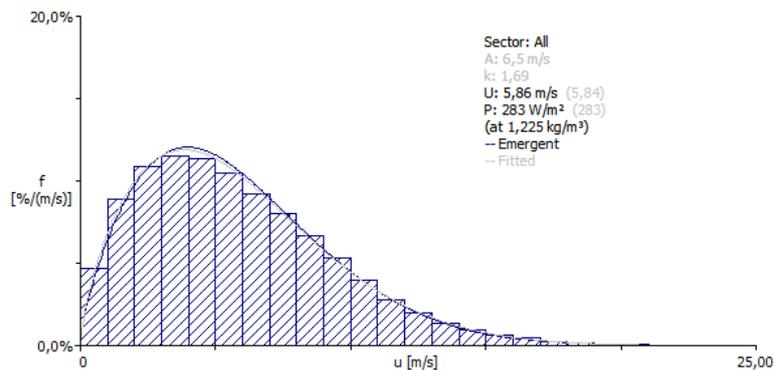


**Figura 4-5 – Rosa della frequenza dei venti a 100m dal suolo (a sinistra) e 120m dal suolo (a destra)**

La distribuzione di Weibull, per entrambe le altezze considerate, indica un fattore k pari a 1,69, con una U (m/s) pari rispettivamente a 5,74 e 5,86 a 100 e a 120 m, il tutto come meglio definito nei grafici seguenti.



**Figura 4-6 – Distribuzione della velocità del vento a 100m dal suolo**



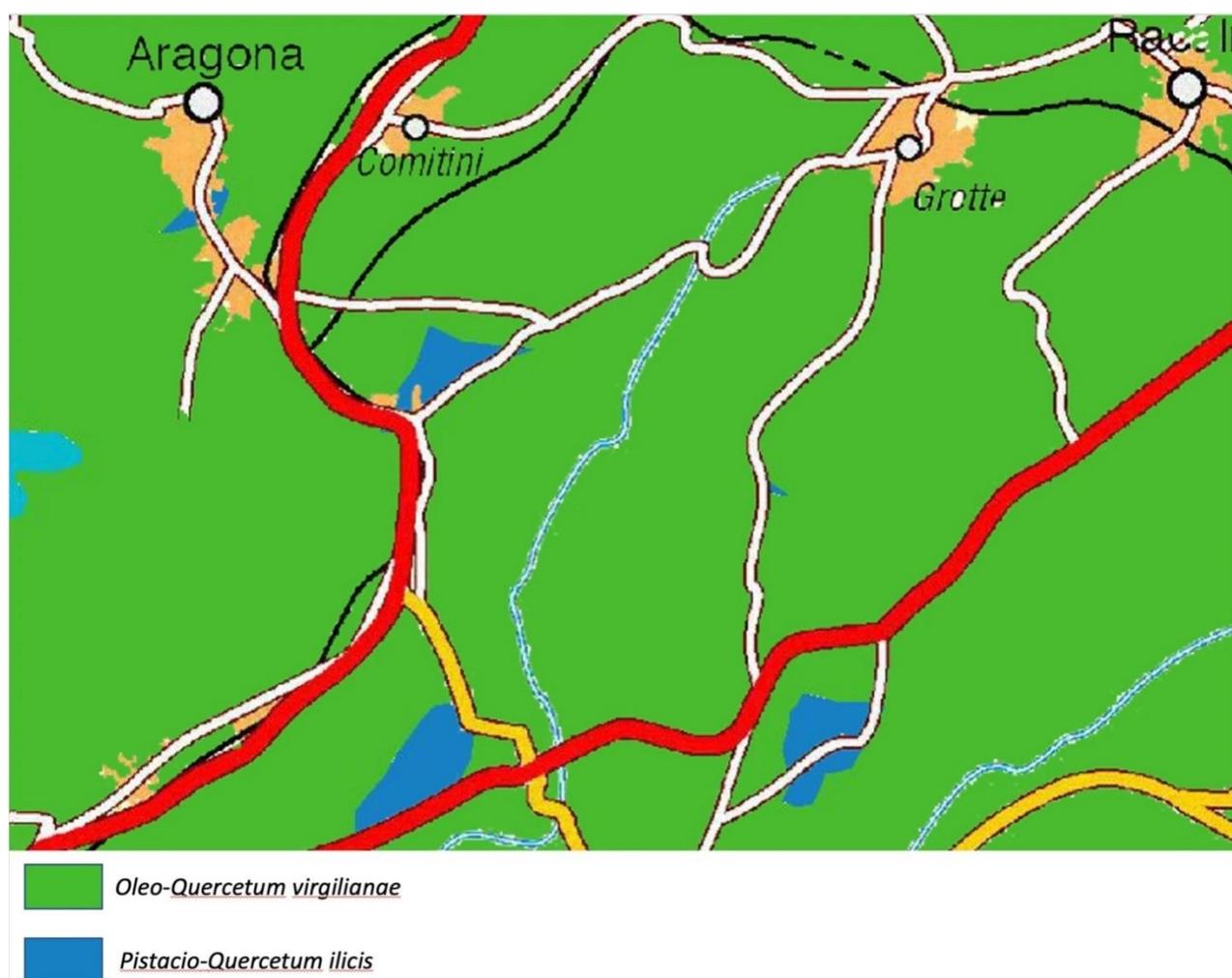
**Figura 4-7 – Distribuzione della velocità del vento a 120m dal suolo**

## 4.1 Biodiversità

### 4.1.1 Assetto Floristico-Vegetazionale

Secondo la suddivisione fitogeografica della Sicilia proposta da Brullo et al. (1995), l'area indagata ricade all'interno del distretto ibleo. Facendo riferimento alla distribuzione in fasce della vegetazione del territorio italiano (Pignatti, 1979), Carta delle Serie di Vegetazione della Sicilia scala 1: 250.000 (G. Bazan, S. Brullo, F. M. Raimondo & R. Schicchi), alla carta della vegetazione naturale potenziale della Sicilia (Gentile, 1968), alla classificazione bioclimatica della Sicilia (Brullo et Alii, 1996), alla "Flora" (Giacomini, 1958) e alla carta della vegetazione potenziale dell'Assessorato Beni Culturali ed Ambientali - Regione Siciliana, si può affermare che la vegetazione naturale potenziale dell'area oggetto del presente studio è riconoscibile con la seguente sequenza catenale:

- *Serie dei querceti caducifogli termofili basifili dell'Oleo-Quercetum virgilianae*



**Figura 4-8 - Carta delle Serie di Vegetazione della Sicilia" scala 1: 250.000 di G. Bazan, S. Brullo, F. M. Raimondo & R. Schicchi (Fonte: GIS NATURA - Il GIS delle conoscenze naturalistiche in Italia - Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Protezione della Natura).**

L'area si estende in un ampio territorio a media antropizzazione, con modeste parti ancora seminaturali costituite, in gran parte, da coltivi residuali estensivi o in stato di semi-abbandono.

Le aree di progetto sono occupate prevalentemente da seminativi semplici e rientra pertanto in quello che generalmente viene definito **agroecosistema**, ovvero un ecosistema modificato dall'attività agricola che si differenzia da quello naturale in quanto produttore di biomasse prevalentemente destinate ad un consumo esterno ad esso.



**Figura 4-9 - Vista ripresa con drone dell'area occupata dalla FV01 e dalla SE "Favara"**

La maggior parte delle specie censite sono erbacee, appartenenti alle principali famiglie di angiosperme (Graminaceae, Leguminosae, Asteraceae) e riferibili alle fitocenosi infestanti o degli incolti. In particolare molte sono le entità, sia annue che perenni, di larghissima distribuzione in Sicilia afferenti ai *StellarieteamediaeedArtemisieteavulgaris*. A queste si affiancano specie tipiche di pendii argillosi, o legate a comunità steppiche utilizzate per il pascolo. Un certo interesse rivestono invece gli elementi igrofilo per lo più erbacei, localizzati negli avvallamenti su substrato argilloso e nei corsi d'acqua limitrofi alle aree di progetto. Tali elementi costituiscono comunità di un certo interesse, seppure oggi ridotte a strette cinture, costituendo le tipologie vegetazionali di maggiore naturalità. Essi inoltre determinano l'habitat di zoocenosi legate ad ambienti ripariali ed acquatici, ed indicano la presenza in passato di aree periodicamente inondate, oggi eliminate per l'espansione dei coltivi. Sporadici sono gli elementi legnosi autoctoni, mentre ad essi si affiancano quelli coltivati sia a scopo agricolo sia ornamentale, il che ribadisce la già menzionata impronta antropica di tutta l'area.

Il paesaggio vegetale dell'area indagata è oggi caratterizzato quasi totalmente da seminativi, mentre estremamente frammentarie risultano le fitocenosi naturali o seminaturali. In tali condizioni

è stato individuato un limitato numero di tipi di vegetazione, riconducibili in particolare a comunità infestanti delle colture, comunità steppiche degli incolti e comunità igrofile, che vengono di seguito descritti.

### **Comunità sinantropiche**

Con tale classificazione viene compresa la vegetazione naturale che risente delle attività antropiche (prevalentemente agricola) che insistono sul territorio, quindi: la vegetazione infestante dei coltivi, le comunità vegetazionali che colonizzano le superfici incolte ed i campi abbandonati, come pure gli aspetti nitrofilo-ruderali presenti in prossimità delle strade o delle aee edificate.

In queste aree caratterizzate da tipologie colturali come vigneti, uliveti, seminativi e da colture ortive, la florula naturale presente risulta fortemente condizionata dalle continue lavorazioni e dalle concimazioni che esplicano un'azione sicuramente selettiva. Tali aree diventano l'habitat di comunità spiccatamente nitrofile, dominate dalla ruchetta violacea (*Diplofaxiseruoides*), dalla acetosella gialla (*Oxalispes-capre*), dal fiorrancio selvatico (*Calendula arvensis*), dall'ortica comune e dall'ortica a campanelli (*Urtica dioica*, *U. pilulifera*), dall'avena selvatica (*Avena fatua*), dal finocchietto selvatico (*Foeniculumvulgaris*) e dalle asteracee spinose come dalla scarlina (*Galactites tomentosa*), dallo zafferanone selvatico (*Chartamuslanatus*), dal grespino comune (*Sonchusoleraceus*), ecc.

Dal punto di vista fitosociologico gli aspetti di vegetazione diffusi in queste aree sono prevalentemente ascrivibili alla classe *Stellarieteamediae* e *Artemisieteavulgaris*.

La categoria fitosociologica maggiormente presente è rappresentata dall'ordine *Carthametalia lanati* che descrive la vegetazione subnitrofilatermoxerofila perennante di ambienti aridi. Nel comprensorio sono presenti consorzi riferibili all'*Onopordionillyrici*, che include tutte le associazioni ruderali tipiche di discariche e accumuli di materiale organico, osservabili su substrati argilloso-marnosi, su litosuoli nei seminativi abbandonati adibiti a pascolo e sui pendii ai margini delle fattorie. A questa alleanza va riferito il *Carlino siculae-Feruletumcommunis*, consorzio di scarso interesse pabulare, frutto della selezione operata da un lungo periodo di sovrappascolo, caratterizzato da specie per lo più trasgressive dei *Lygeo-Stipetea*, come *Carlina sicula*, *Asphodelusmicrocarpus*, *Mandragora autumnalis*, *Ferula communis*: si tratta di una fitocenosi subnitrofila rada, tipica dei litosuoli calcarei più o meno pianeggianti.



**Figura 4-10 - Aspetti di vegetazione sinantropica**

### Comunità steppiche

Limitate superfici del territorio, in prossimità delle costruzioni, strade o in aree non coltivate ed utilizzate per il pascolo, sono colonizzate da comunità erbacee riconducibili agli *Hypparhenietaliahirtae*, a dominanza di graminacee cespitose e malerbe. Tali aspetti di vegetazione potrebbero, se indisturbati, rappresentare stadi pionieri di una serie che favorirebbe il ripristino di specie di macchia o di bosco. I fattori di disturbo, quali il pascolo, fuoco, calpestio e transito di mezzi, non permettono comunque allo stato attuale l'evolversi di tale serie. Tra le specie più comuni in queste aree sono *Cymbopogonhirtus*, *Oryzopsis miliacea*, *Galactites tomentosa*, *Cynaracardunculus subsp. cardunculus*, *Centaurea* cfr. *calcitrapa*, *Dittrichia viscosa*, *Carduus* sp., *Phoeniculum vulgare* subsp. *piperitum*, *Melilotus sulcata*, *Psoralea bituminosa*, ecc.

La categoria fitosociologica maggiormente presente è rappresentata dall'*Hypparhenietum hirtopubescentis*: prateria marcatamente xerofila ed eliofila dominata da *Hypparhenia hirta*, diffusa soprattutto su litosuoli o direttamente sulla roccia affiorante; appare particolarmente diffusa nel piano basale, tra 30 e 200(400) m s.l.m., dove costituisce spesso uno stadio di transizione verso aspetti di vegetazione tipicamente rupicola. Localmente costituisce l'aspetto di degradazione ultimo dell'*Oleo sylvestris-Euphorbietum dendroidis*; realizza una copertura pari al 70-100%, su versanti con un'inclinazione pari a 10-50° ed esposizione per lo più S.

Distribuzione: associazione tipica di aree calde e aride del Mediterraneo, è diffusa nel piano basale e costiero di tutta la Sicilia e delle isole minori.



**Figura 4-11 - Aspetti di vegetazione steppica**

### Comunità igrofile

Fitocenosi costituite da specie igrofile si riscontrano lungo negli impluvi presenti all'interno dei coltivi, oltre che sulle sponde degli invasi artificiali e dei corsi d'acqua. In tutta l'area la presenza di substrati argillosi doveva in passato permettere una larga diffusione di ambienti umidi ed avvallamenti stagionalmente inondati. Gli impluvi ed i corsi d'acqua a regime torrentizio, che svolgono un'importante funzione di deflusso delle acque meteoriche, ospitano lungo le sponde caratteristiche comunità a prevalenza di specie erbacee perenni. Tali entità in alcuni casi costituiscono una cintura larga alcuni metri che ha il ruolo sia di consolidamento delle stesse sponde, che di habitat di rifugio per zoocenosi legate a tali ambienti. Tra queste comunità sono da

ricordare la vegetazione arbustiva (*Nerio-Tamaricetea*) e più raramente arboreo-arbustiva, con dominanza a *Tamarix gallica* e *Tamarix africana* la cui presenza è legata sempre ad alluvioni ricche in limo e argilla. Pur trattandosi di aspetti poveri floristicamente, tali cenosi sono ascrivibili all'associazione *Tamaricetumgallicae*.



**Figura 4-12 - Aspetti di vegetazione igrofila**

### Elenco floristico

Nella lista che segue viene presentata la flora vascolare presente nell'intero comprensorio dell'area di intervento. La determinazione delle piante è stata effettuata utilizzando le chiavi analitiche della Flora d'Italia (Pignatti, 1982) e della Flora Europaea (Tutin et alii, 1964-1980); ciò ha permesso la compilazione di un elenco floristico, nel quale, oltre al dato puramente tassonomico, vengono riportate le informazioni di carattere biologico, corologico ed ecologico. Inoltre, per alcune specie è riportato lo status di conservazione inerente alle liste rosse.

Famiglia	Specie	Forma biologica	Corologia	Lista Rosse
Urticaceae	<i>Parietaria officinalis</i> L.	H scap	Centro-Europ.-W-Asiat.	
	<i>Urtica dioica</i> L.	H scap	Subcosmopol.	
Polygonaceae	<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	T scap	Medit.-Macaron.	
Cyperaceae	<i>Arthrocnemum fruticosum</i> M.	Chsucc	Euri-Medit. e Sudafr.	
	<i>Beta vulgaris</i> L.	H scap	Euri-Medit.	
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	T scap	Subcosmopol.	
Caryophyllaceae	<i>Silene coeli-rosa</i> (L.) Godron	T scap	SW-Medit.	
	<i>Silene colorata</i> Poiret	T scap	Steno-Medit.	
	<i>Silene gallica</i> L.	T scap	Subcosmopol.	

	<i>Paronychiaargentea D.L.</i>	H caesp.	Steno-Medit.	
	<i>Stellaria neglectaWeine</i>	T scap	Paleotemp.	
	<i>Spergularia rubra (L.) Presl.</i>	T scap	subcosmopol. Temp.	
nunculaceae	<i>Adonis microcarpa</i>	T scap	Euri-Medit.	
	<i>Delphinium halteratum Sibth. &amp; Sm.</i>	T scap	Steno-Medit.	
papaveraceae	<i>Fumaria capreolata L.</i>	T scap	Euri-Medit.	
	<i>Fumaria gaillardotii Boiss.</i>	T scap	E-Medit. (Steno)	
	<i>Glaucium flavum Crantz</i>	H scap	Euri-Medit.	
	<i>Papaver rhoeas L.</i>	T scap	E-Medit.	
Cruciferae	<i>Lobularia maritima (L.) Desvaux</i>	Chsuffr	Steno-Medit.	
	<i>Matthiola tricuspidata R.B.</i>	T scap	Steno-Medit.	
	<i>Capsella bursapastoris (L.) Medicus</i>	H bienn	cosmopol. (sinantrop.)	
	<i>Diploxys erucoides</i>	T scap	Steno-Medit.	
	<i>Brassica nigra (L.) Koch</i>	T scap	Steno-Medit.	
resedaceae	<i>Reseda alba L.</i>	T scap	Steno-Medit.	
leguminosae	<i>Lupinus micranthus Gussone</i>	T scap	Steno-Medit.	
	<i>Psoralea bituminosa L.</i>	H scap	Euri.-Medit.	
	<i>Vicia villosa Roth</i>	T scap	Euri.-Medit.	
	<i>Vicia sativa L. subsp. segetalis</i>	T scap	Subcosmopol.	
	<i>Melilotus messanensis Allioni</i>	T scap	Euri.-Medit.	
	<i>Trifolium stellatum L.</i>	T scap	Euri.-Medit.	
	<i>Trifolium campestre Schreber</i>	T scap	Paleotemp.	
	<i>Lotus cytisoides L.</i>	Chsuffr	Steno-Medit.	
	<i>Tetragonolobus purpureus Moench</i>	T scap	Steno-Medit.	
	<i>Tetragonolobus biflorus Desrousseau</i>	T scap	Medit.-Occ.	
	<i>Anthyllis vulneraria L.</i>	H scap	Euri.-Medit.	
	<i>Anthyllis vulneraria subsp. prepropera (Kerner) Bornm.</i>	H scap	Euri.-Medit.	
	<i>Lotus edulis L.</i>	T scap	Steno-Medit.	

	<i>sativum L. subsp. elatius (Bieb) Asch et Gr.</i>	T scap	Steno-Medit.	
	<i>Medicagorigidula L.</i>	T scap	Euri.-Medit.	
	<i>Scorpiurus muricatus L.</i>	T scap	Euri.-Medit.	
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae L.</i>	G bulb	Sud Afr.	
Geraniaceae	<i>Erodium malacoides (L.) L'Her.</i>	T scap	Medit.-Macaron.	
	<i>Erodium ciconium L.</i>	T scap	S-Medit.	
	<i>Geranium lucidum L.</i>	T scap	Euri.-Medit.	
Linaceae	<i>Linum bienne Miller</i>	H bienn	Euri-Medit.-Subatl.	
	<i>Linum tryginum L.</i>	T scap	Euri-Medit.	
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis annua L.</i>	T scap	Paleotemp.	
	<i>Euphorbia helioscopia L.</i>	T scap	Cosmopol.	
Rutaceae	<i>Rutha chalepensis L.</i>	Ch suffr	S-Medit.	
Cucurbitaceae	<i>Ecballium elaterium L.</i>	G. bulb	Euri-Medit.	
Malvaceae	<i>Malva sylvestris L.</i>	H scap	Subcosmop.	
	<i>Malva cretica</i>	H scap	Subcosmop.	
Cistaceae	<i>Fumana thimifolia (L.) Endlicher</i>	NP	S-Medit.- W-Asiat.	
Umbelliferae	<i>Seseli bocconi subsp. bocconi Guss.</i>	H scap	Endem.	
	<i>Tapsia garganica L.</i>	H scap	S-Medit.	
	<i>Daucus carota L.</i>	H bienn	Subcosmop.	
	<i>Torilis nodosa (L.) Gaertner</i>	T scap	Euri-Medit.-Turan.	
	<i>Foeniculum vulgare Miller</i>	H scap	S-Medit.	
	<i>Smirniolumolusatrum</i>	H bienn	Euri-Medit.	
Primulaceae	<i>Anagallis foemina Miller</i>	T rept	Subcosmop.	
	<i>Anagallis arvensis L.</i>	T rept	Subcosmop.	
Centurionaceae	<i>Centaurium pulchellum (Swartz) Druce</i>	T scap	Paleotemp.	
	<i>Centaurium erythraea Rafn</i>	T scap	Paleotemp.	
	<i>Blackstonia perfoliata (L.) Hudson</i>	T scap	Euri.-Medit.	
Rubiaceae	<i>Rubia peregrina L.</i>	P lian	Steno-Medit.-Macaron.	
	<i>Galium aparine L.</i>	T scap	Eurasiatica	

Convolvulaceae	<i>Convolvulus cantabrica L.</i>	H scap	Euri.-Medit.	
	<i>Convolvulus tricolor L.</i>	T scap	Steno-Medit.occid.	
	<i>Convolvulus arvensis L.</i>	G rhiz	Cosmop.	
	<i>Convolvulus althaeoides L.</i>	H scand	Steno-Medit.	
	<i>Cuscuta planiflora Tenore</i>	T par	Euri.-Medit.	
boraginaceae	<i>Echium plantagineum L.</i>	T scap	Euri.-Medit.	
	<i>Echium italicum L.</i>	H bienn	Euri.-Medit.	
	<i>Echium parviflorum Moench</i>	T scap	Steno-Medit.	
	<i>Borago officinalis L.</i>	T scap	Euri.-Medit.	
	<i>Cynoglossum creticum Miller</i>	H bienn	Euri.-Medit.	
	<i>Heliotropium europaeum L.</i>	T scap	Euri-Medit.-Turan.	
Labiatae	<i>Meriagracasubsp. graeca (L.) Bentham</i>	Ch suffr	Steno-Medit.	
	<i>Sideritis romana L.</i>	T scap	Steno-Medit.	
	<i>Prasium majus L.</i>	Chsuffr	Steno-Medit.	
	<i>Calamintha nepeta (L.) Savi</i>	H scap	Medit.-Mont. (Euri-)	
	<i>Salvia verbenaca L.</i>	H scap	Medit.-Atl.	
Solanaceae	<i>Mandragora autumnalis Bert.</i>	H ros	Steno-Medit.	
	<i>Solanum nigrum L.</i>	T scap	Cosmop.	
ophulariaceae	<i>Verbascum creticum (L.) Cav.</i>	H bienn	SW-Medit.	
	<i>Verbascum sinuatum L.</i>	H bienn	Euri.-Medit.	
	<i>Linaria reflexa (L.) Desf.</i>	T rept	SW-Medit.	
	<i>Bellardia trixago (L.) All.</i>	T scap	Euri.-Medit.	
obanchaceae	<i>Orobanche ramosa L.</i>	T par	Paleotemp.	
	<i>Orobanche variegata Wallroth</i>	T par	W-Medit.	
plantaginaceae	<i>Plantagoserraria L.</i>	H ros	Steno-Medit.	
	<i>Plantago lanceolata L.</i>	H ros	Cosmopol.	
	<i>Plantago lagopus L.</i>	T scap	Steno-Medit.	
alerianaceae	<i>Fedia cornucopiae (L.) Gaertner</i>	T scap	Steno-Medit.	
Rosaceae	<i>Prunus spinosa L.</i>	P. scap.	Euro-Asiatico-Pontico	

	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	NP	Euri.-Medit.	
	<i>Rosa canina</i> L.	NP	Paleotemperata	
Dipsacaceae	<i>Scabiosa maritima</i> L.	H scap	Steno-Medit.	
	<i>Dipsacus fullonum</i> L.	H bienn	Euri.-Medit.	
Compositae	<i>Bellis perennis</i> L.	H ros	Circumbor.	
	<i>Bellis sylvestris</i> D. Cyrillus	H ros	Steno-Medit.	
	<i>Evax pigmaea</i> (L.) Brotero	T rept	Steno-Medit.	
	<i>Calendula arvensis</i>	T scap	Euri.-Medit.	
	<i>Inula crithmoides</i> (L.) Aiton	Chsuffr	Alof. SW-Europ	
	<i>Pallenis spinosa</i> L.	T scap	Euri.-Medit.	
	<i>Anthemis arvensis</i> L.	T scap	Subcosmop.	
	<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	T scap	Steno-Medit.	
	<i>Artemisia arborescens</i> L.	NP	S-Medit.	
	<i>Silybium marianum</i> (L.) Gaertner	H bienn	Medit.-Turan.	
	<i>Galactites tomentosa</i> Moench	H bienn	Steno-Medit.	
	<i>Onopordum illyricum</i> L.	H bienn	Steno-Medit.	
	<i>Lupinus lupinus</i> (Moris) De Visiani	T scap	Steno-Medit.	
	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	H bienn	Subcosmop.	
	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	H bienn	steno.-Medit.	
	<i>Carthamus lanatus</i> L.	T scap	Euri-Medit	
	<i>Carlina corymbosa</i> L.	H scap	Steno-Medit.	
	<i>Scolymus grandiflorus</i> Desfontaines	H scap	SW-Medit.	
	<i>Cichorium intybus</i> L.	H scap	Cosmopol.	
	<i>Hyoseris scabra</i> L.	T ros	Steno-Medit.	
	<i>Is vesicaria</i> L. subsp. <i>hyemalis</i> (Biv.) Babc.	H bienn	Euri-Medit	
	<i>Scorzonera deliciosa</i> Gussone	G bulb	SW-Medit.	
	<i>Prosopis juliflora</i> (L.) Schmidt	H scap	Euri-Medit.-Centro-Occid.	
	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	H scap	Steno-Medit.	
	<i>Notobasis syriaca</i> (L.) Cass.	T scap	Steno-Medit.	

	<i>Carlina sicula</i> subsp. <i>sicula</i> Ten.	H scap	Steno-Medit.-S.Orient.	
	<i>Glycyrrhiza plicata</i> subsp. <i>cupanii</i> Guss.	Stem/T scap	Euro-Medit.	
Liliaceae	<i>Asphodelus microcarpus</i> Salzn. et Viv.	G rhiz	Steno-Medit.	
	<i>Scilla autumnalis</i> L.	G bulb	Euri-Medit	
	<i>Asparagus stipularis</i> Forsskål	NP	S-Medit.	
	<i>Asparagus acutifolus</i> L.	G rhiz	Steno-Medit.	
	<i>Asparagus albus</i> L.	Ch frut	W-Steno-Medit.	
	<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker	G bulb	Steno-Medit.-Macaron.	
	<i>Asphodeline lutea</i> (L.) Rchb.	G rhiz	E-Medit.	
Alliaceae	<i>Allium ampeloprasum</i> L.	G bulb	Euri-Medit	
Amaryllidaceae	<i>Leucojum autumnale</i> L.	G bulb	Steno-Medit.	
	<i>Narcissus serotinus</i> L.	G bulb	Steno-Medit.	
Iridaceae	<i>Iris sisyriuchium</i> L.	G bulb	Steno-Medit.	
	<i>Crocus longiflorus</i> Rafin.	G bulb	Subendem.	
	<i>Romulea columnae</i> Seb. et Mauri	G bulb	Steno-Medit.	
	<i>Romulea ramiflora</i> Ten.	G bulb	Steno-Medit	
Graminaceae	<i>Briza maxima</i> L.	T scap	Paleosubtrop.	
	<i>Aegilops geniculata</i> Roth	T scap	Steno-Medit.-Turan.	
	<i>Avena fatua</i> L.	T scap	Euri-Medit.-Turan.	
	<i>Lagurus ovatus</i> L.	T scap	Euri-Medit	
	<i>Glycyrrhiza hirtus</i> (L.) Janchen subsp. <i>villosus</i>	H caesp.	Steno-Medit.-Occid.	
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Persoon	G rhiz	Termo-cosmop.	
	<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) Borbàs	T scap	Steno-Medit.-Turan.	
	<i>Stipa capensis</i> Thunb	T scap	Steno-Medit.	
	<i>Phalaris canariensis</i> L.	T scap	Macarones.	
	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	T scap	Euri-Medit	
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	H caesp.	Paleotemp.	
	<i>Dactylis hispanica</i> Roth	H caesp.	Steno-Medit.	
	<i>Lygopsismiliacea</i> (L.) Ach. et Schweinf.	H caesp.	Steno-Medit.-Turan.	

	<i>Bromussterilis L.</i>	T scap.	Steno-Medit.-Turan.	
	<i>TriticumdurumDesf.</i>	T scap	Coltiv	
Araceae	<i>Arisarum vulgare Targ. – Tozz.</i>	G rhiz	Steno-Medit.	
cupressaceae	<i>Cupressus arizonica</i>	P. scap	America centr.	
Myrtaceae	<i>Eucalyptuscamaldulensis</i>	P. scap	Australia	
amaricaceae	<i>Tamarix africana Poirlet</i>	P caesp	W-Steno-Medit.	

**ABACO SPECIE A MAGGIORE DOMINANZA**





#### 4.1.2 Habitat

A seguito dell'esame dei differenti aspetti vegetazionali si riportano gli habitat individuati all'interno dell'area di progetto. Per l'interpretazione degli habitat si è utilizzata la classificazione CorineBiotopes in funzione delle peculiarità riscontrate.

##### 82.1 SEMINATIVI INTENSIVI E CONTINUI

DESCRIZIONE: Si tratta delle coltivazioni a seminativo (mais, soia, cereali autunno-vernini, girasoli, orticole) in cui prevalgono le attività meccanizzate, superfici agricole vaste e regolari ed abbondante uso di sostanze concimanti e fitofarmaci. L'estrema semplificazione di questi agroecosistemi da un lato e il forte controllo delle specie compagne, rendono questi sistemi molto degradati ambientalmente. Sono inclusi sia i seminativi che i sistemi di serre ed orti.

SOTTOCATEGORIE INCLUSE: 82.11 Seminativi

SPECIE GUIDA: nonostante l'uso diffuso di fitofarmaci i coltivi intensivi possono ospitare numerose specie. Tra quelle caratteristiche e diffuse ricordiamo: *Adonis microcarpa*, *Agrostemma githago*, *Anacyclustomentosus*, *Anagallis arvensis*, *Arabidopsis thaliana*, *Avena barbata*, *Avena fatua*, *Gladiolus italicus*, *Centaurea cyanus*, *Lolium multiflorum*, *Lolium rigidum*, *Lolium temulentum*, *Nesliapaniculata*, *Nigella damascena*, *Papaver sp.pl.*, *Phalaris sp.pl.*, *Rapistrum rugosum*, *Raphanus raphanistrum*, *Rhagadiolus stellatus*, *Ridolfia segetum*, *Scandix pecten-veneris*, *Sherardia arvensis*, *Sinapis arvensis*, *Sonchus sp.pl.*, *Torilis nodosa*, *Vicia hybrida*, *Valerianaella sp.pl.*, *Veronica arvensis*, *Viola arvensis subsp. arvensis*.

#### 4.1.3 Fauna

La presenza di un mosaico poco eterogeneo di vegetazione fa sì che all'interno dell'area d'intervento e nelle zone limitrofe non siano molte le specie faunistiche presenti.

Lo sfruttamento del territorio, soprattutto per fini agro-pastorali, si è tradotto in perdita di habitat per molte specie animali storicamente presenti, provocando la scomparsa di un certo numero di esse e creando condizioni di minaccia per un elevato numero di specie. Tutti questi fattori non hanno consentito alle poche specie di invertebrati, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi presenti, di disporre di una varietà di habitat tali da permettere a ciascuna di esse di ricavarci uno spazio nel luogo più idoneo alle proprie esigenze.

Appare quindi evidente che l'area d'intervento non rappresenta un particolare sito per lo stanziamento delle specie animali e per l'avifauna ma per lo più un luogo di transito e/o foraggiamento.

##### **MAMMIFERI**

L'ecosistema dei pascoli rappresenta un biotipo favorevole ai pascolatori; tra questi diffuso è il Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*) che sfrutta anche le cavità carsiche per riprodursi. È una specie sociale che scava delle tane con complesse reti di cunicoli e camere. La sua presenza è testimoniata dalle orme e dai cumuli di escrementi sferoidali (*fecal pellets*).

Abbondante è la presenza della Volpe (*Vulpes vulpes*) in incremento numerico in tutto il territorio, spostandosi continuamente alla ricerca di cibo. Tra gli altri mammiferi che si possono incontrare l'Arvicola di Savii (*Microtus savii*), una specie terricola, con abitudini fossoriali, trascorre cioè buona parte del suo tempo in complessi sistemi di gallerie sotterranee, da cui tuttavia esce frequentemente per la ricerca di cibo e acqua. È attiva sia nelle ore diurne che in quelle notturne.

##### **AVIFAUNA**

Le conoscenze sulle avifaune locali si limitano quasi sempre ad elenchi di presenza-assenza o ad

analisi appena più approfondite sulla fenologia delle singole specie (Iapichino, 1996). Nel corso del tempo gli studi ornitologici si sono evoluti verso forme di indagine che pongono attenzione ai rapporti ecologici che collegano le diverse specie all'interno di una stessa comunità e con l'ambiente in cui vivono e di cui sono parte integrante. Allo stesso modo, dal dato puramente qualitativo si tende ad affiancare dati quantitativi che meglio possono rappresentare l'avifauna e la sua evoluzione nel tempo.

Il numero di specie nidificanti è chiaramente legato alle caratteristiche dell'ambiente: se la maggior parte degli uccelli della Sicilia è in grado di vivere e riprodursi in un ampio spettro ecologico, vi sono alcune specie più esigenti che certamente nidificano solo in un tipo di habitat.

Nell'area risultano favorite le specie più legate agli ecotoni (ambienti di transizione tra due ecosistemi), in particolare l'ambiente di prateria è quello maggiormente presente.

Per quanto riguarda le rotte migratorie, l'Italia è interessata dal passaggio di specie che dal Nord-Europa si dirigono verso l'Africa (passo), da specie che arrivano a partire dal periodo tardo-invernale fino a quello estivo per riprodursi (visitatrici estive o estivanti, cioè presenti in una data area nella primavera e nell'estate) o da specie che vengono a svernare nel nostro paese da territori più settentrionali (visitatrici invernali o svernanti).

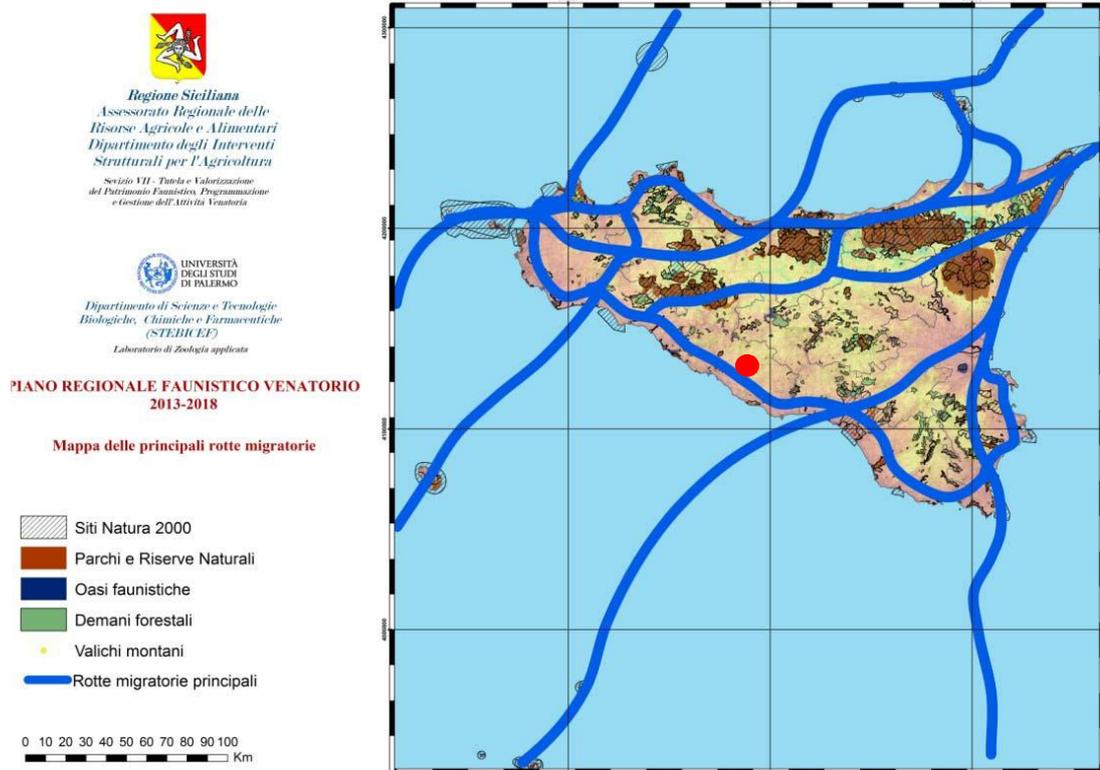
La rotta "italica" è particolarmente importante per molte specie migratorie che dal Sahel e dalla Tunisia attraversano il Canale di Sicilia e lo Stretto di Messina, dove in primavera si possono contare sino a 30.000 rapaci e cicogne.

Le rotte principali quindi sono senza dubbio localizzate lungo le coste o le isole principali o quelle minori, luogo di sosta ideale per esempio per centinaia di migliaia di Passeriformi come Balia nera, Codirosso, Luì grosso, Beccafico, Stiaccino, per dirne alcuni.

Il territorio regionale siciliano, per la sua collocazione geografica, al centro del Mediterraneo, al confine meridionale del continente europeo e a poche centinaia di chilometri dalle coste nordafricane, ogni anno è interessato diffusamente da uno dei più importanti flussi migratori del paleartico di contingenti migratori di uccelli.

Una prima direttrice di migrazione segue la linea costiera tirrenica che dallo stretto di Messina arriva alle coste trapanesi per poi interessare l'Arcipelago delle Egadi. Su questa direttrice convergono altre direttrici che interessano rispettivamente l'Arcipelago eoliano e l'Isola di Ustica. Un'altra direttrice, partendo sempre dallo Stretto di Messina scende verso sud seguendo la fascia costiera ionica. Un ramo di questa direttrice, staccandosi dalla principale, in prossimità della piana di Catania e attraversando il territorio sopra gli Iblei, raggiunge la zona costiera del gelese, mentre il secondo ramo prosegue verso la parte più meridionale della Sicilia per poi collegarsi o con l'arcipelago maltese oppure, seguendo la fascia costiera meridionale della Sicilia, collegandosi con il ramo gelese, dal quale collegarsi con isole del Canale di Sicilia, oppure raggiungere, anche in questo caso, le coste trapanesi. Altre direttrici attraversano l'interno del territorio siciliano; in particolare una a ridosso della zona montuosa che, spingendosi dai Peloritani fino alle Madonie, raggiunge le coste agrigentine ed una seconda che, proveniente dalla direttrice tirrenica, transita dall'area geografica posta al confine orientale della provincia di Trapani per poi o raggiungere le isole Egadi oppure scendere a sud e proseguire interessando le isole del Canale di Sicilia.

Gran parte di queste direttrici interessa aree protette (parchi naturali, riserve naturali, oasi) e siti d'importanza comunitaria della rete Natura 2000.



**Figura 4-13– Carta delle principali rotte migratori (Fonte Piano Faunistico Venatorio Sicilia 2013-2018).**

Partendo da questa premessa si evidenzia che l'area, pur ricadendo nei pressi della rotta migratoria, principale non generi una significativa interferenza con le rotte di volatili in quanto grazie alle caratteristiche del territorio su vasta scala in cui la diffusa presenza degli ambienti umidi rappresentati dai laghi naturali, invasi artificiali e corsi d'acqua, rappresentano attrattori per l'avifauna migratoria.

Per tutti i dettagli si rimanda all'elaborato "R14 – Analisi ecologica".

#### **4.1.4 Ecosistemi**

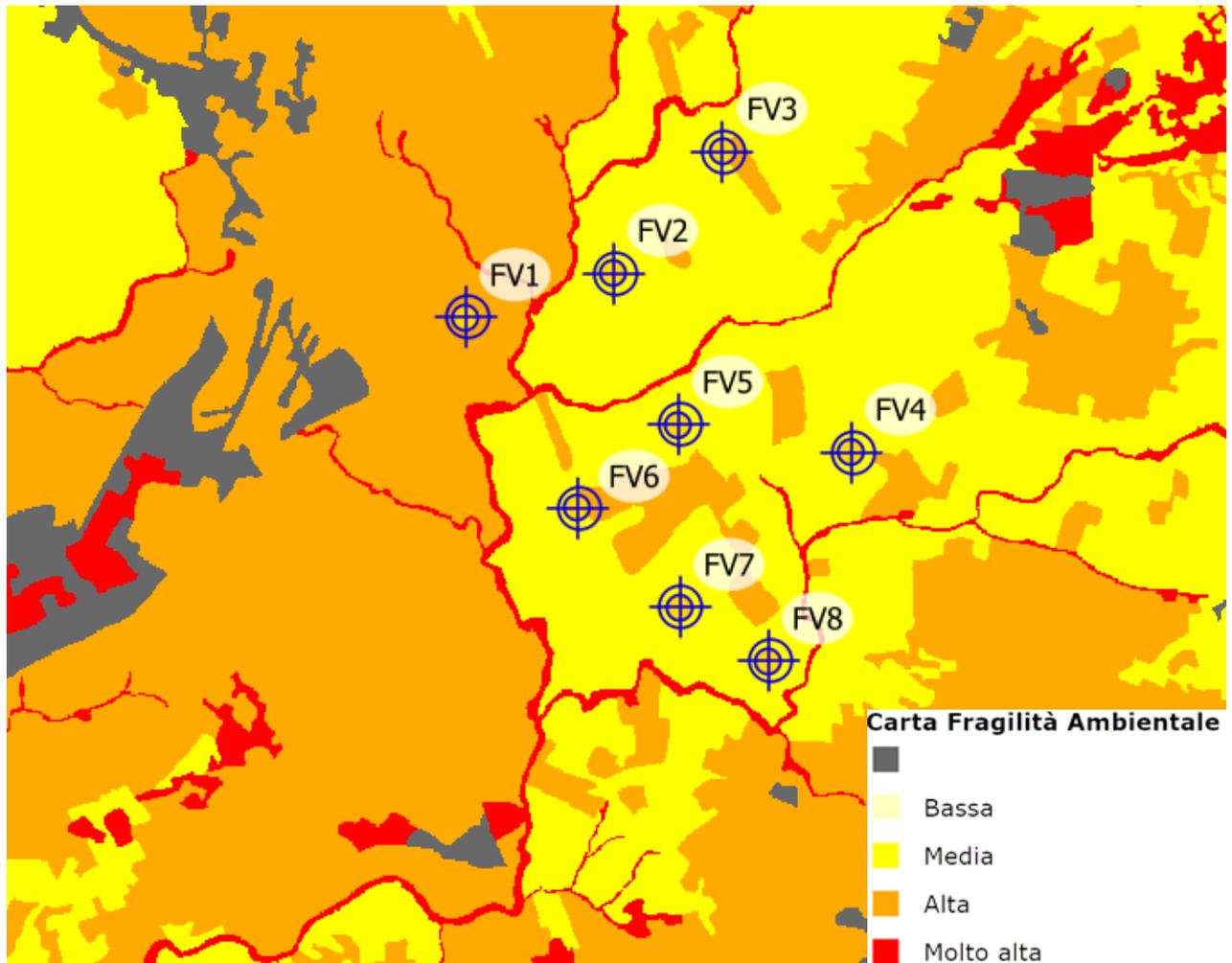
La valutazione ecosistemica e quindi quella relativa alla sensibilità ecosistemica del luogo nei confronti dell'opera in progetto può essere effettuata attraverso la valutazione dei seguenti elementi:

- Elementi di interesse naturalistico;
- Elementi di interesse economico;
- Elementi di interesse sociale

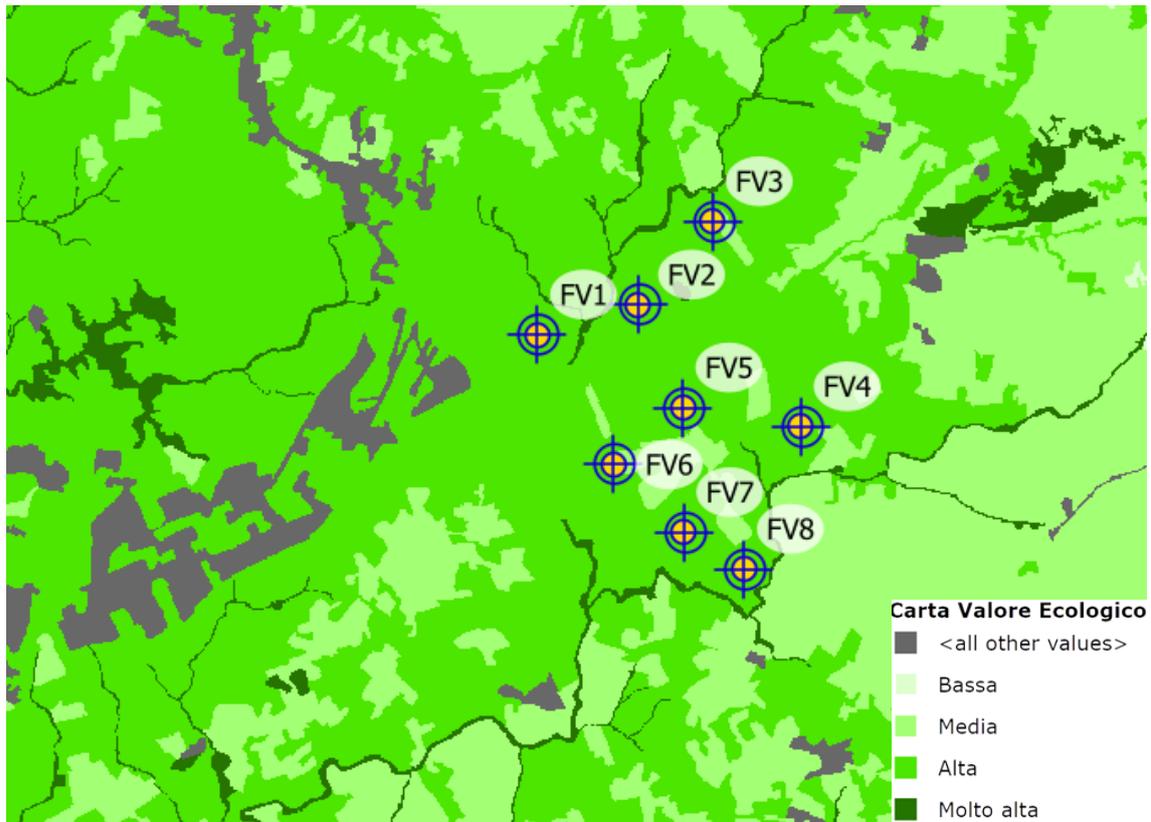
Dal punto di vista prettamente naturalistico, la qualità dell'ecosistema si può giudicare in base al:

- Grado di naturalità dell'ecosistema
- Rarità dell'ecosistema
- Presenza nelle biocenosi di specie naturalisticamente interessanti
- Presenza nelle biocenosi di specie rare o minacciate
- Fattibilità e tempi di ripristino dell'equilibrio ecosistemico in caso di inquinamento.

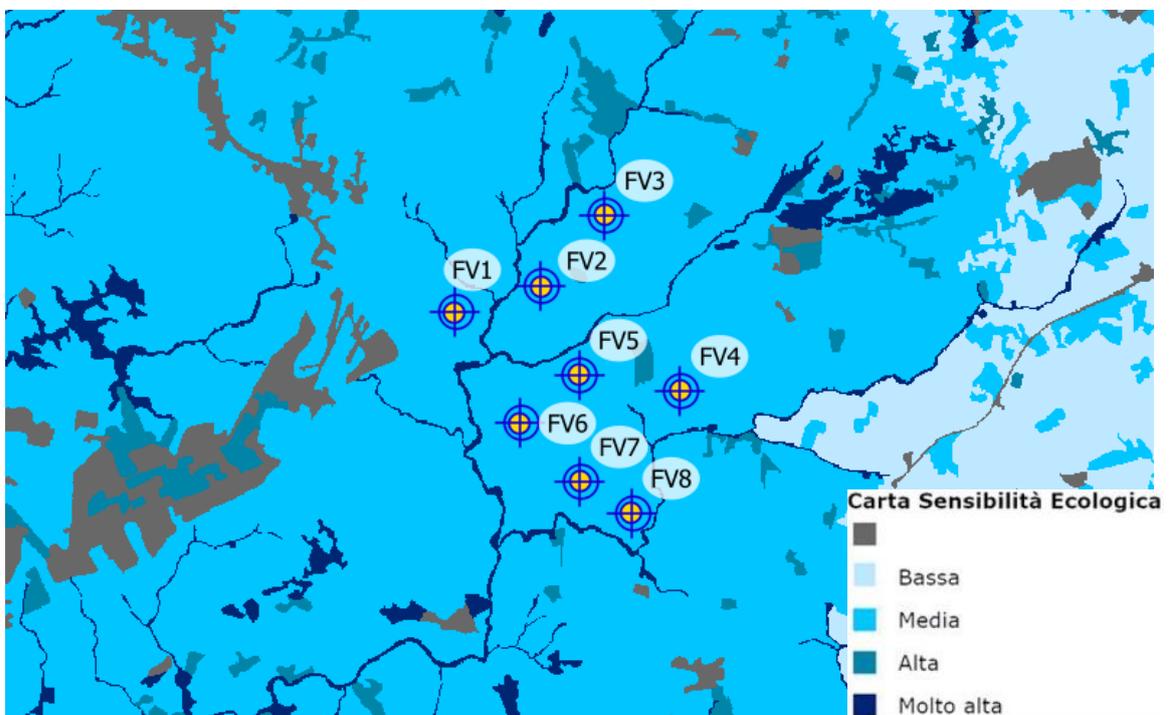
A tal proposito, al fine di analizzare la qualità ecosistemica dell'area in oggetto, si riportano di seguito la Carte del Valore Ecologico (*Figura 4-15*), della sensibilità ecologica (*Figura 4-16*), della fragilità ambientale (*Figura 4-14*), dalle quali si rileva che l'area in studio appartiene ad una classe media/alta per quanto riguarda la fragilità ambientale, media per quanto riguarda la sensibilità ecologica, alta per quanto riguarda il valore ecologico.



**Figura 4-14 - Carta della fragilità ambientale**

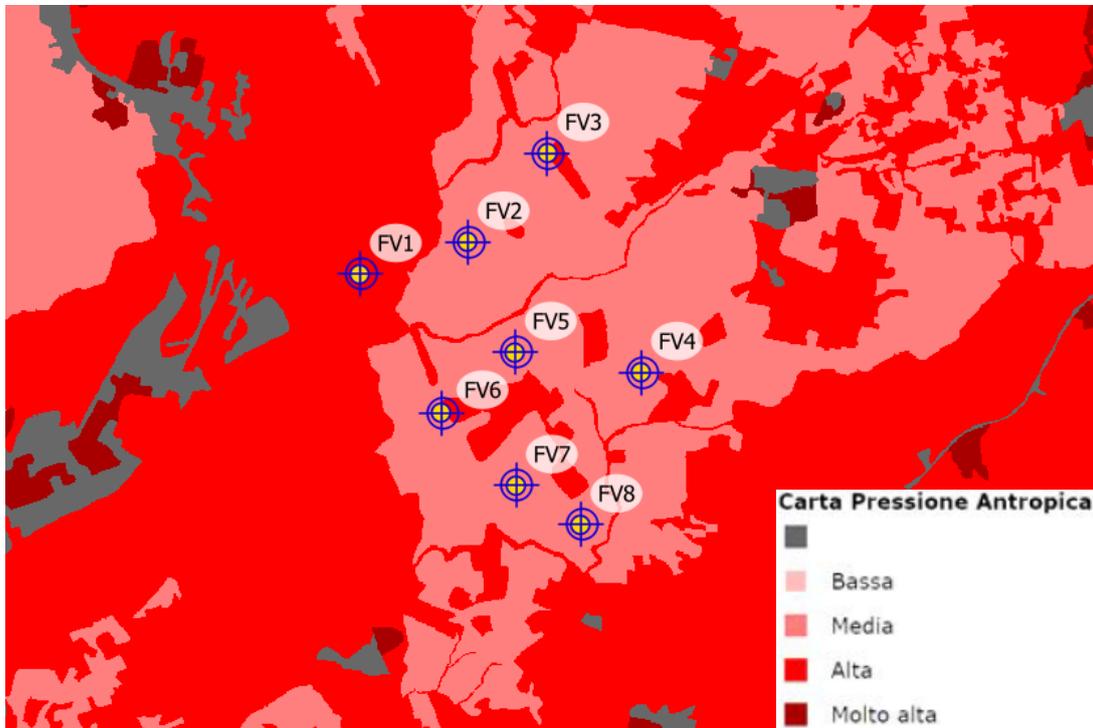


**Figura 4-15 - Carta del valore ecologico**



**Figura 4-16 - Carta della sensibilità ecologica**

Dalla Carta delle Pressioni antropiche fornita dall' ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca ambientale, si rileva, per il sito in studio, un valore di antropizzazione medio/alto (Figura 4-17).



**Figura 4-17 - Carta delle pressioni antropiche**

Infine, analizzando la cartografia della Rete Ecologica Siciliana, si fa notare come l'intera area d'impianto non interessi alcuna componente della RES.

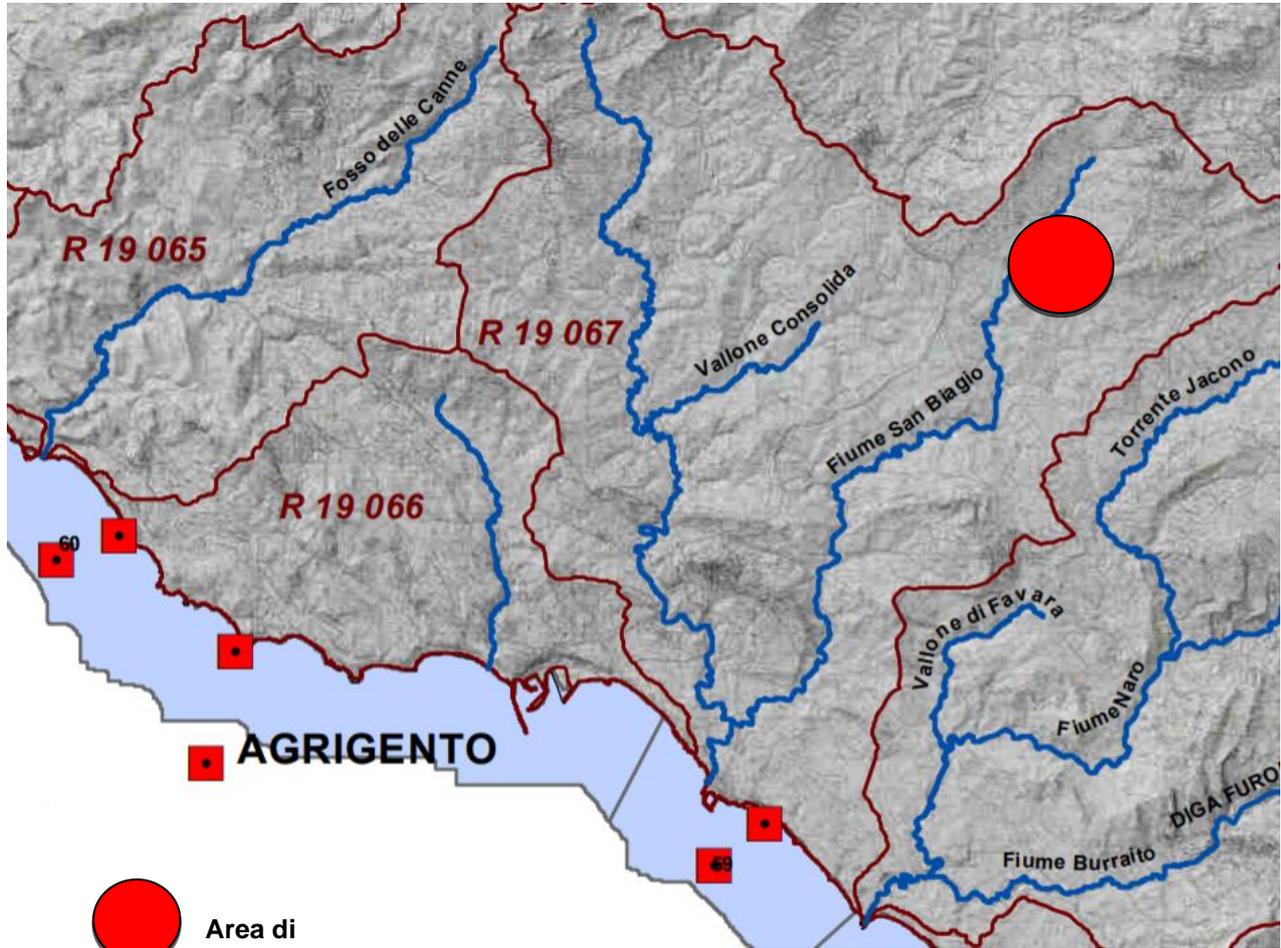


- Capoluoghi di provincia (0)
  -
- Nodi RES (1)
  -
- Pietre da guado - Zone umide (3)
  - Zone umide
  - Zone umide da riqualificare
- Pietre da guado - Altre zone (4)
  - Altre zone
  - Altre zone da riqualificare
- Pietre da guado - Stagni (5)
  - Stagni
- Corridoi lineari (7)
  - Corridoio lineare da riqualificare
  - Corridoio lineare
- Corridoi diffusi (8)
  - Corridoio diffuso da riqualificare
  - Corridoio diffuso
- Zone cuscinetto (Buffer zones) (9)
  -

**Figura 4-18 – Rete Ecologica Siciliana**

## 4.2 Geologia e acque

Il sito in esame ricade nel bacino idrografico “San Leone e Bacini minori tra San Leone e Naro” (R 19 067).



Area di

### LEGENDA



**Figura 4-19 - Inquadramento su “Carta dei bacini idrografici, dei corpi idrici superficiali e delle stazioni di monitoraggio”**

Il bacino idrografico del fiume "San Leone e Bacini minori tra San Leone e Naro" (Codice R 19 067) ricade nel versante meridionale della Sicilia, nel territorio della provincia di Agrigento, e confina ad ovest con alcuni bacini minori e col bacino del fosso delle Canne, a nord col bacino del fiume Platani e ad est con il bacino del fiume Naro.

Il bacino con la sua superficie di circa 220 km<sup>2</sup>, è il 26° per dimensioni fra quelli contenenti corpi idrici significativi, qui costituiti dal fiume San Leone. Tale fiume, che si sviluppa per circa 31 km, possiede un bacino imbrifero di 208,8 km<sup>2</sup>.

Per quanto riguarda l'area di dettaglio, come si evince dalla relazione geologica, essa appartiene specificatamente al Bacino Idrografico del Vallone San Benedetto che è uno degli affluenti principali del fiume San Biagio e inquadrato negli affluenti di sinistra, la sua direzione principale è la NordEst-SudOvest nella parte a nord del territorio comunale di Favara. I principali affluenti sono i valloni Scintilia e Racalmaro che hanno rispettivamente direzione Est e Nord Nordest. I terreni attraversati dal vallone San Benedetto sono prevalentemente le argille marnose con rare intercalazioni di conglomerati e sabbie che sono maggiormente presenti nel tratto basso del bacino principale. Rocce più tenaci quali Trubi, calcari e gessi affiorano in prossimità degli alti morfologici e nelle serre che danno i confini al bacino. Il Vallone S. Benedetto ha un'ampiezza dell'area del bacino di circa 56 km<sup>2</sup>. La lunghezza dell'asta principale è di 7,800 Km, quella delle aste drenanti è di 177 km; mentre la pendenza media dell'asta principale è di 1,55%.

L'area in esame è caratterizzata da una rete idrografica ben sviluppata, caratterizzata da numerose aste fluviali di diverso ordine e grado che interessano il territorio e che garantiscono il regolare deflusso degli apporti meteorici.

Vi è inoltre una fitta rete di solchi vallivi, percorsi temporaneamente da acque derivate da concentrate precipitazioni stagionali, poco assorbite dal terreno prevalentemente impermeabile.

#### **4.2.1 Inquadramento geologico e geomorfologico**

Il territorio in esame ricade nel bacino centrale siciliano, che rappresenta l'avanfossa per il tratto Maghrebide della Catena Appenninica (avanfossa di Caltanissetta).

L'area in esame ricade quindi all'interno della cosiddetta "Fossa di Caltanissetta" o definita anche avanfossa perché rappresenta la porzione più meridionale di una catena (Catalano, 1985), che andrà formandosi dal Miocene al Pliocene medio a causa della deformazione del margine del promontorio Africano.

La fase tettonica verificatasi nel Tortoniano inferiore provocò le deformazioni maggiori di questo promontorio; si ebbe infatti un sollevamento ed una erosione dell'area della Sicilia tirrenica con conseguente deposizione dei prodotti di smantellamento (Fm. Terravecchia) nella avanfossa. Questo stesso evento tettonico porterà all'istaurarsi delle condizioni del primo ciclo evaporitico.

Facendo una considerazione a grande scala possiamo dire che l'area è stata interessata da eventi tettonici che hanno piegato e fagliato i terreni cambiando in alcuni casi anche i rapporti geometrici.

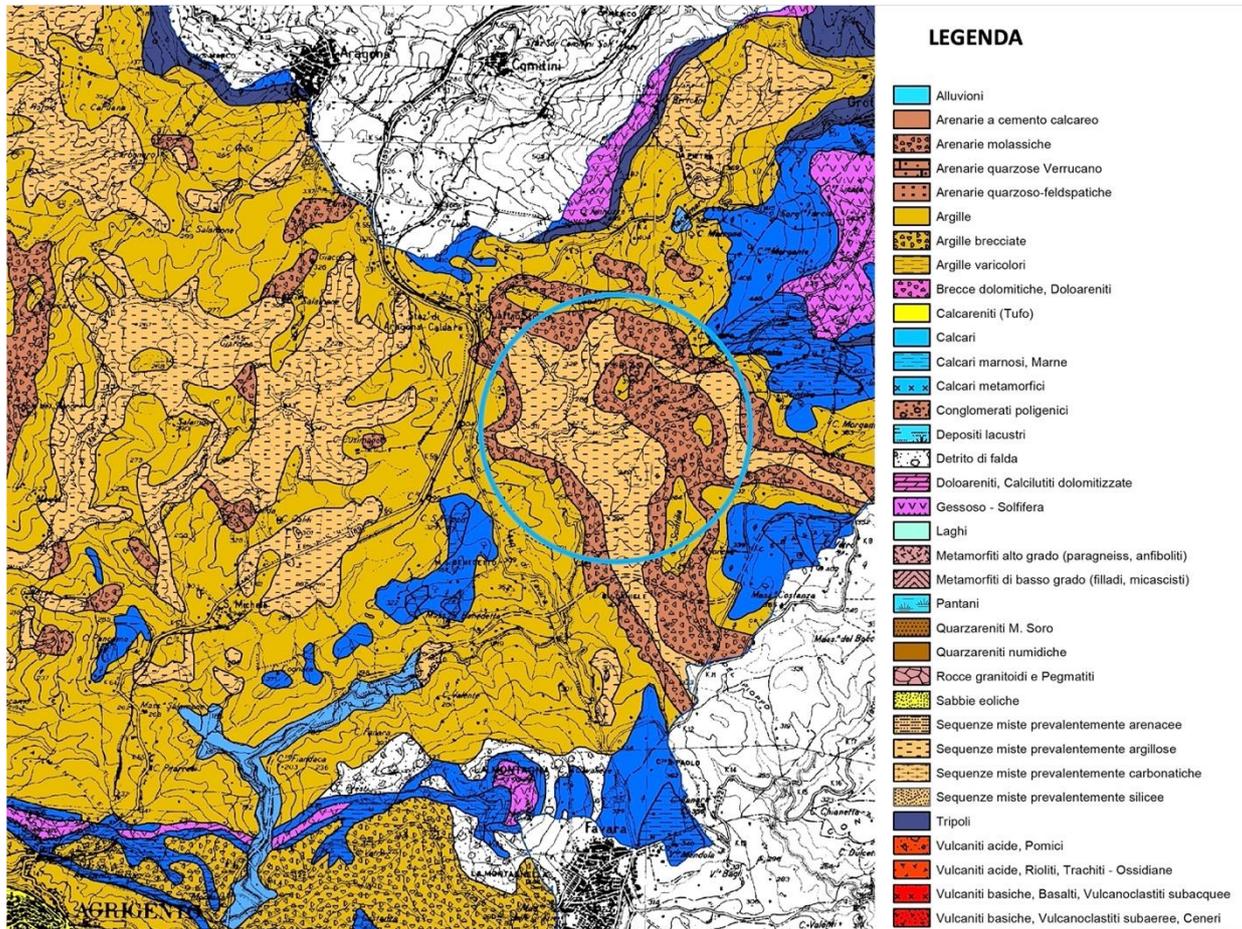
L'area oggetto di studio riguarda una vasta zona collinare con affioramenti prevalentemente argillosi caratterizzata mediamente da pendenze blande, marcata da una fitta rete di piccoli impluvi effimeri che fanno capo alle aste principali dei bacini idrografici; nella zona predominano gli affioramenti di natura prevalentemente argillosa, con uno strato superficiale molto alterato e ricco di componente limosabbiosa.

Sporadicamente si distinguono affioramenti localizzati ed isolati di natura calcarea.

La morfologia di tipo collinare, strettamente legata alle litologie affioranti, evidenzia alternanze di paesaggi con ampi dossi e versanti poco acclivi, nell'area interessata non si evidenziano forti

pendenze e non si evidenziano significativi segni di dissesti o di erosioni che si spingono in profondità, in linea generale possiamo invece distinguere le tracce di erosione superficiale dovute al ruscellamento della fitta rete di impluvi superficiali che fa capo al Vallone San Benedetto.

Come già evidenziato in precedenza l'area presenta pericolosità e rischio geomorfologico nulli e allo stesso modo la carta dei dissesti non indica elementi di alcun rilievo.



**Figura 4-20 – carta litologica dell'area di impianto**

Dal rilevamento geologico superficiale eseguito nella zona, è stato possibile definire i rapporti stratigrafici e strutturali delle formazioni affioranti.

I litotipi riscontrati sono:

**Argille e argille sabbiose (Tortoniano)**

Complesso prevalentemente argilloso e argille sabbiose con lembi marnosi e argillosi indistinti. Il complesso, mostra argille di colore variabile dal grigio-azzurastro al marrone-giallastro, costituito da materiale risedimentato più o meno caotico.

Sono le argille più diffuse nel territorio comunale di Favara, e sono molto diffuse le intercalazioni di arenarie e conglomerati; Presentano generalmente delle scadenti caratteristiche geomeccaniche in superficie ed in esse si possono sviluppare forme erosive; come quelle calanchive.

## **Calcare di Base**

Il Calcare di base è senza dubbio uno dei litotipi che imprime alla morfologia della zona una notevole impronta. Infatti le serre ed i cozzi, che caratterizzano il tipico paesaggio collinare del territorio comunale di Favara, sono costituiti da questa litologia.

Generalmente i calcari si presentano sotto forma di grossi banconi massivi in cui è difficile riconoscere l'originaria stratificazione, il colore è biancastro o grigio chiaro in superficie, tendente al grigio scuro in profondità.

Il calcare spesso mostra dei vacuoli, cavità cui corrispondevano la presenza originaria di zolfo, ormai scomparso per effetto degli agenti esogeni.

In molte sezioni, sono riconoscibili dei livelli marnosi di alcuni centimetri in cui è possibile estrapolare dati stratimetrici.

Gli affioramenti del Calcare di base sono sporadici nell'area studiata ma sono più diffusi nelle aree limitrofe (non cartografate).

Grazie ai dati ricavati dallo studio geologico, e dalle indagini geognostiche eseguite all'interno delle aree interessate (prove penetrometriche, indagine sismica di tipo masw e indagine di sismica a rifrazione) e dalla correlazione con dati bibliografici (carte tematiche e lavori eseguiti in aree prossime al sito in oggetto) è stato possibile ricostruire una stratigrafia tipo fino alla profondità di 20 mt.

## **STRATIGRAFIA TIPO**

- Da 0,00 a – 1,30 m Coltre superficiale limo-sabbiosa colore bruno

Terreno agrario con spessore variabile mediamente lo spessore della coltre superficiale varia da un metro a due metri.

- da –1,30 a – 15,00 m Limi sabbio-argillosi.

Il secondo e il terzo strato appartengono alla stessa formazione viene comunque fatta una distinzione per assimilazione delle caratteristiche tecniche.

Questo strato è caratterizzato prevalentemente da limi sabbiosi e argillosi mediamente consistenti.

- da –15,00 a – 20,00 m Limi argillo-sabbiosi.

Questo strato pur appartenendo alla stessa formazione di quello soprastante si presenta con una minore frazione sabbiosa ed una maggiore frazione argillosa rispetto allo strato soprastante, inoltre si presenta più compatto. Il passaggio dallo strato superiore a questo non è reale ma fittizio in quanto trattasi della stessa formazione, la cui consistenza aumenta gradualmente con la profondità.

Secondo le Norme Tecniche per la Costruzione D.M. Del 17/01/2018 l'area oggetto d' indagine ricade nella zona sismica 4 con valore di ag pari a 0,05 g.

La categoria di suolo derivante dalla prova sismica Masw eseguita  $\Phi$  di tipo C (terreni a grana fina mediamente consistenti).

Per un approfondimento riguardante l'aspetto geologico si rimanda alla relazione specialistica allegata allo Studio "R05– Relazione geologica".

## 4.2.2 Acque superficiali

La norma europea di riferimento sulle acque è la Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria e rappresenta il riferimento fondamentale per i suoi principi ed indirizzi in materia di acque. In esito alla Direttiva gli Stati membri sono chiamati a identificare e analizzare i corpi idrici, classificati per bacino e per distretto idrografico di appartenenza.

Il Piano Tutela delle Acque della Sicilia ad oggi costituisce il riferimento per la pianificazione e la programmazione delle risorse idriche. Nel Piano le tematiche inerenti la qualità e quantità delle acque, il monitoraggio, l'analisi delle pressioni e le misure di tutela da porre in essere sono affrontate secondo i criteri dettati dai decreti attuativi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

La classificazione dello stato di qualità complessivo dei corpi idrici della regione avviene nel PRTA sulla base dello stato chimico e dello stato ecologico.

Per la valutazione dello stato ecologico è previsto il monitoraggio delle componenti biologiche (IBE) e dei parametri chimici di base (LIM):

- il LIM indica lo stato di qualità chimico-fisico derivante dalla concentrazione di 7 parametri rappresentativi di tale stato qualitativo e tiene conto della concentrazione nelle acque dei principali parametri, denominati macrodescrittori, per la caratterizzazione dello stato di inquinamento: nutrienti, sostanze organiche biodegradabili, ossigeno disciolto, inquinamento microbiologico. L'IBE fornisce una valutazione sullo stato degli ecosistemi fluviali, andando a valutare le "caratteristiche" della popolazione di macroinvertebrati bentonici ritrovate nel corso d'acqua.
- l'IBE permette invece di esprimere un giudizio complementare al controllo fisico e chimico basato sul monitoraggio del macrobenthos (componente biologico) e tiene conto degli effetti complessivi di tutti i fattori di stress ambientale.
- la combinazione dell'IBE e del LIM determina l'indicatore SECA valutato attribuendo al corso d'acqua la classe di qualità determinata dall'indicatore (IBE o LIM) caratterizzato dal peggiore livello di qualità.

Per ogni categoria di acque, e per ognuno degli Elementi di Qualità, il D.M. 260/2010 individua le metriche e/o gli indici da utilizzare, le metodiche per il loro calcolo, i valori di riferimento e i limiti di classe (soglie) per i rispettivi stati di qualità (Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso e Cattivo).

In seguito alla valutazione di ogni singolo elemento di qualità, determinata utilizzando i dati di monitoraggio, lo Stato Ecologico di un Corpo Idrico Superficiale viene quindi classificato integrando i risultati di due fasi successive (vedi lettera A.4.6.1. del D.M. 260/2010), in base alla classe più bassa riscontrata per gli:

- elementi biologici;
- elementi fisico-chimici a sostegno;
- elementi chimici a sostegno (altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità).

Il fiume S. Leone è stato monitorato tramite la stazione S. Anna n. 54 sita in contrada Pezzino nel territorio comunale di Agrigento.

L'indice IBE, rilevato per tutte le stagioni tranne quella invernale è risultato pari a 7 (classe III) mentre il LIM è risultato pari a 55, determinando una classe V (pessima) anche per il SECA e il SACA. Più precisamente sono risultati con il punteggio minimo pari a 5 tre parametri macrodescrittori cioè BOD5, COD e Azoto ammoniacale, mentre gli altri quattro sono risultati con punteggio immediatamente superiore.

### 4.2.3 Acque sotterranee

Nell'area in esame, la falda idrica è dovuta esclusivamente alle precipitazioni meteoriche che rinnovano le falde d'acqua nei bacini sotterranei. Infatti, i sistemi idrogeologici non ricevono scarichi idrici sotterranei da strutture adiacenti tali da poterne aumentare le potenzialità della falda e anche superficialmente non esistono fiumi che cedono acqua alle strutture alimentandone gli acquiferi. Le idrostrutture presentano generalmente flussi idrici sotterranei che alimentano il corso d'acqua del Fiume Naro. L'unica sorgente di alimentazione dunque, è fornita dall'infiltrazione efficace, che rappresenta la quantità d'acqua, fornita dalle precipitazioni, che rimane disponibile alla superficie del suolo, dopo le sottrazioni delle perdite per evapotraspirazione reale e per ruscellamento. Lo scarso valore delle precipitazioni medie annue e l'eccessivo sfruttamento dei pozzi idrici, ha generato negli ultimi anni, un depauperamento della falda idrica con un notevole abbassamento del livello piezometrico (*fonte Relazione generale, PRG di Favara*).

## 4.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

### 4.3.1 Uso del suolo, caratteristiche pedologiche e patrimonio agroalimentare

Facendo riferimento alla Carta dei Suoli della Sicilia (Fierotti et al., 1995) i suoli presenti nel territorio studiato appartengono all'Associazione n.22 Suoli bruni - Suoli bruni vertici - Vertisuoli (TypicXerochrepts - VerticXerochrepts -TypicHaploxererts).

L'associazione, fa parte, assieme alle associazioni 12, 13 e 14, della "catena" dei suoli dell'interno collinare isolano. In questa, che è tipica della bassa collina dolcemente ondulata, con morfologie da sub-pianeggianti a poco inclinate, manca il primo termine (TypicXerorthents): sono presenti pertanto solo i TypicXerochrepts, i VerticXerochrepts e i TypicHaploxererts, a quote prevalentemente comprese fra i 300 e i 600 m.s.m.

Le colture arboree, il vigneto e il seminativo sono i tipi colturali che con maggiore frequenza si rinvencono sui suoli dell'associazione che, nel complesso, mostra una buona potenzialità.

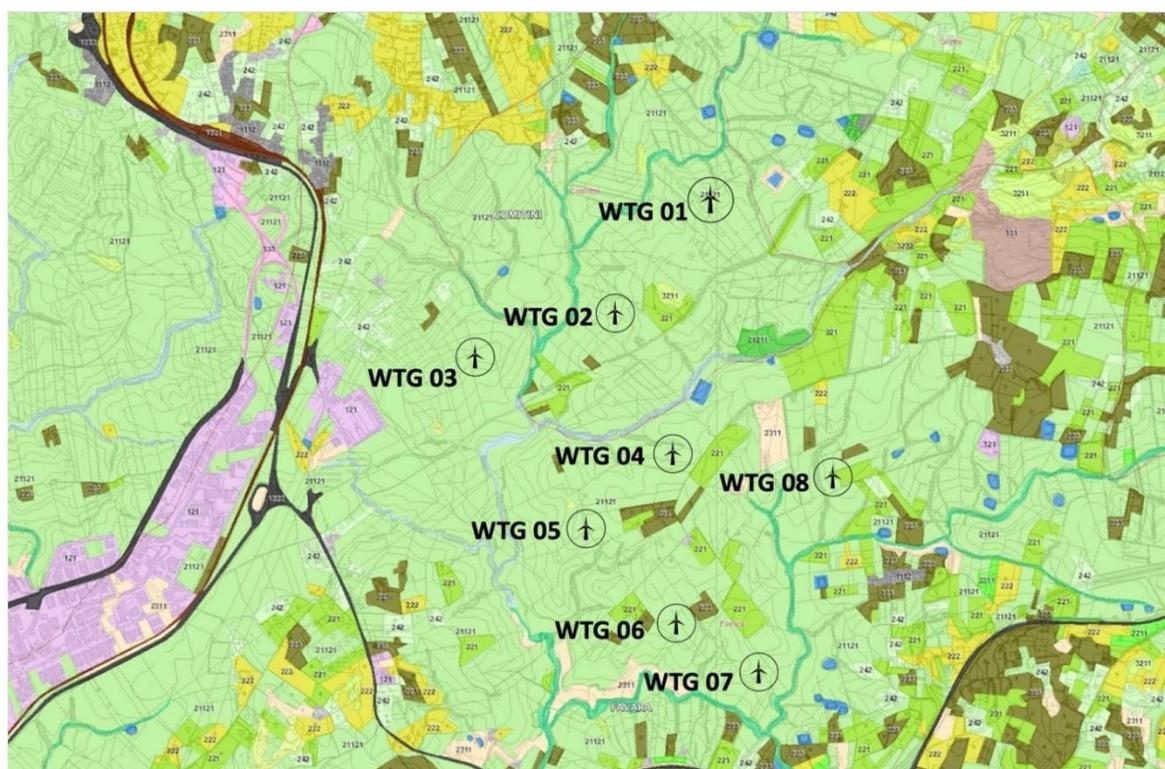


**Figura 4-21 - Carta pedologica dell'area di progetto.**

Lo studio dell'uso del suolo si è basato sul Corine Land Cover (IV livello); il progetto Corine (CLC) è nato a livello europeo per il rilevamento ed il monitoraggio delle caratteristiche di copertura ed uso del territorio ponendo particolare attenzione alle caratteristiche di tutela. Il suo scopo principale è quello di verificare lo stato dell'ambiente in maniera dinamica all'interno dell'area comunitaria in modo tale da essere supporto per lo sviluppo di politiche comuni.

In base a quanto emerso nello studio dell'uso del suolo all'interno del comprensorio in cui ricade l'area di impianto risultano essere presenti le seguenti tipologie:

- 121 insediamenti industriali
- 211 Seminativi in aree non irrigue
- 221 Vigneti
- 222 Frutteti e frutti minori
- 223 Uliveti
- 21121 seminativi semplici e colture erbacee estensive
- 2311 incolti
- 323 Area a vegetazione sclerofilla
- 3211 praterie acide calcaree



**LEGENDA**

223 Oliveti	2243 Eucalipteti	3125 Boschi di conifere esotiche
3211 Praterie acide calcaree	21213 Colture orto-floro-vivaistiche (serre)	1122 Borghi e villaggi
21121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive	2311 Incolti	32222 Pruneti
222 Frutteti	21211 Colture ortive in pieno campo	1221 Linee ferroviarie e spazi associati
221 Vigneti	132 Aree ruderali e discariche	1222 Viabilità stradale e sue pertinenze
131 Aree estrattive	121 Insediamenti industriali, artigianali, commerciali e spazi annessi	2211 Vigneti consociati (con uliveti, ecc.)
5122 Laghi artificiali	242 Sistemi culturali e partecellari complessi	3116 Boschi e boschaglie ripariali
1111 Zone residenziale a tessuto compatto e denso	4121 Vegetazione degli ambienti umidi fluviali e lacustri	3125 Boschi di conifere esotiche

**Figura 4-22 - Carta dell'uso del suolo (Fonte SITR Sicilia).**

Per quanto riguarda le aree di progetto ricadono interamente in seminativi semplici.

### 4.3.2 Patrimonio agroalimentare

Nelle particelle oggetto di intervento, con qualità di coltura catastalmente individuabili nel seminativo semplice non irriguo, si riscontrano suoli fertili, con buono scheletro scarso, con disponibilità idriche, adatti ad un utilizzo agronomico con indirizzo a seminativo.

Le superfici sono coltivate essenzialmente a grano duro; solo in minima parte la coltivazione del frumento è tuttavia esercitata secondo i criteri delle rotazioni colturali, in quanto si privilegia nettamente la monosuccessione del grano.

Le principali operazioni eseguite prima della semina mirano a creare buone condizioni sotto il profilo fisico, chimico e microbiologico. A tal fine il terreno viene prima arato, ad una profondità di circa 20-30 cm (in funzione del terreno), quindi seguono estirpatura, fresatura ed erpicatura (a denti o dischi). Tali operazioni consentono sia un idoneo amminutamento del terreno che l'interramento dei fertilizzanti che nel complesso costituiscono la concimazione di base. Con tale intervento si somministra la quasi totalità dei fabbisogni in fosforo e potassio e circa il 15-20% del fabbisogno in azoto. La restante quota viene invece distribuita in copertura.

L'impianto avviene tra la seconda e la terza decade di novembre, impiegando sementi certificate al fine di poter fruire del premio supplementare previsto per la coltivazione del frumento duro. La semina in genere viene condotta con l'ausilio di seminatrici a righe, impiegando una quantità di semente variabile tra 160-230 kg/ha in funzione dell'epoca di semina e del tipo di terreno. Le varietà maggiormente coltivate sono Tumminia, Perciasacchi, Bidì, Gioia o Giuiuseddra (duro), Maiorca (tenero) e l'introduzione di Farro Monococco, pregiata varietà di antico cereale. In aggiunta si coltivano le varietà di Valledlunga (duro), Russello (duro) e Solibam/Evolutivo (mix di tenero di provenienza delle regioni mediorientali).

I cereali sono coltivati in rotazione annuale con le leguminose con avvicendamento ciclico, per il recupero naturale delle sostanze nutritive. Pertanto sono coltivate diverse varietà di leguminose (fave, piselli, favetta, ceci, cicerchia, lenticchie, veccia e sulla).

Le operazioni consecutive alla semina sono rappresentate, dal diserbo e dalla concimazione di copertura, non sono invece effettuati trattamenti anticrittogamici (eccetto l'utilizzo di concianti sulle sementi) né viene praticata l'irrigazione.

Non si effettuano interventi irrigui visto che il grano duro viene coltivato in regime asciutto. Ciò determina che le rese si assestano in valori pari a circa 55 q/ha.

Il diserbo, dopo l'impianto viene effettuato prevalentemente attraverso la lotta chimica condotta con diversi principi attivi come clodinafop-propargyl, tribenuron-methyl, ecc. La concimazione di copertura prevede quasi esclusivamente la somministrazione dell'azoto impiegando nitrato ammonico e nitrato di calcio.

La raccolta avviene a partire dalla terza decade di maggio, le ristoppie sono pascolate e successivamente bruciate. La fava che entra in rotazione ogni tre o quattro anni è concimata solo con fosforo, raramente viene praticato il diserbo.

Per quanto riguarda i comuni di Favara e Comitini rientrano nell'area di coltivazione dell'**Uva da tavola di Canicattì IGP** e nell'areale di produzione del **Pistacchio di Raffadali DOP**.

Come si evince dall'elaborato "R15 – Relazione agronomica", a cui si rimanda per ogni dettaglio, nelle aree di progetto non sono state riscontrate produzioni speciali di alcun tipo.

## **4.1 Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali**

Al concetto di paesaggio è attribuita, negli ultimi anni, un'accezione ampia e innovativa, che ha trovato espressione e codifica nella Convenzione Europea del Paesaggio.

La definizione contenuta nell'art.1 della Convenzione Europea per il Paesaggio si basa su un concetto dinamico e non assoluto di paesaggio come "una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni".

Altro aspetto di rilievo è il carattere unitario attribuito al paesaggio (art. 2 Convenzione Europea del Paesaggio), il campo di applicazione riguarda infatti "gli spazi naturali, rurali, urbani e periurbani. Essa comprende i paesaggi terrestri, le acque interne e marine. Concerne sia i paesaggi che possono essere considerati eccezionali, che i paesaggi della vita quotidiana e i paesaggi degradati".

La moderna attribuzione di valori al "paesaggio" supera la semplice percezione estetica e il valore del mero riconoscimento tecnico di qualità o carenze fisiche dei luoghi, ed esprime l'importanza della percezione sociale dei significati, sedimentatisi storicamente per opera delle popolazioni, locali e sovralocali.

Così anche i paesaggi antropizzati hanno, nel bilancio territoriale, ruoli complessi e significati radicati al pari dei paesaggi naturali, e sono il frutto di sovrapposizioni che aiutano a dare una lettura compiuta di ciò che è accaduto nelle epoche precedenti. Osservando i segni impressi dalle attività antropiche sul territorio, infatti, è possibile comprendere molti aspetti inerenti il carattere dei suoi abitanti, le loro abitudini, il loro modo di intendere l'organizzazione degli spazi e la vita stessa.

Per una più completa analisi del paesaggio si rimanda alla relazione paesaggistica e agli specifici elaborati grafici di progetto.

Al sensi del Piano Paesaggistico di Agrigento, il territorio oggetto dell'intervento si colloca all'interno del *Paesaggio Locale 26 (Colline di Grotte e Racalmuto)*, e più precisamente: nella Sicilia centro meridionale a circa 3 km a nord del centro abitato di Favara (AG) e a circa 3,8 km a sud-sud-est del centro abitato di Comitini (AG).

L'impianto in progetto ricade entro i confini comunali di Favara e Comitini, in particolare all'interno dei seguenti riferimenti cartografici:

- Foglio di mappa catastale del Comune di Favara n° 4, 8;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Comitini n° 19;
- Foglio I.G.M. in scala 1:25.000, codificato 267-III-SE "ARAGONA";
- Carta tecnica regionale CTR in scala 1:10.000, fogli n° 636040 e 637010.

Il Paesaggio locale delle Colline di Grotte e Racalmuto è un paesaggio collinare che si sviluppa tra i 400 e i 700 m s.l.m., inciso dalle valli dei torrenti Racalmaro e Fra Paolo, affluenti rispettivamente del S. Biagio e del Fiume Platani.

Una serie di altipiani di formazione gessoso solfifera, che si sviluppano a diverse quote (a circa 500 - 600 metri slm), sono dominati a nord-est dalla struttura calcarea di P.zo Castelluccio che raggiunge i 710 metri slm, e sono racchiusi a sud da una serie di creste calcaree disposte per lo

più con andamento W-E. Elemento caratterizzante del paesaggio geologico sono gli Olistoliti del complesso argilloso miocenici localizzati a sud di P.zo Castelluccio. Procedendo verso l'entroterra e a quote superiori, separate da un affioramento di Diatomiti del Tripoli e di Trubi, si rinvergono basse dorsali gessoso solfifere alternate a Trubi che includono ampi banchi di rosticci di zolfo. I valloni che da questo sistema di colline traggono origine, sono impostati su argille e argille sabbiose della Formazione Terravecchia.

Sotto l'aspetto biologico nei valloni prevalgono gli ambienti rurali dei seminativi che gradualmente si trasformano, salendo di quota, in vigneti e mandorleti. Ampi interventi di ripopolamento forestale artificiale presenti sui versanti settentrionali di P.zo di Blasco e C.zo Porcaria si alternano a gariga e vegetazione steppica.

Il paesaggio, caratterizzato fino a poco tempo fa dalle brune colline gessose sulle cui pendici si aprivano miniere, non più sfruttate, oggi va modificando il suo aspetto per l'impianto di numerosi vigneti. Il sistema insediativo trova il proprio nodo sull'altopiano sul quale sorgono i due centri agricoli e minerari di Grotte e Racalmuto e dal quale si diparte un reticolo radiale di tracciati stradali. Seguendo alcuni di questi (Regia trazzera Racalmuto – M.tedoro) è possibile in alcuni tratti godere di un'ampia visuale sulla Valle del Naro e i vigneti di Canicattì.

Il paesaggio è formato da una netta prevalenza delle colture erbacee cerealicole già storicamente presenti nel Medioevo di dominazione Islamica (anche se non in forma monocolturale), poi ancora nelle epoche successive con le alterne vicende del latifondo, per arrivare fino ad oggi. Si colloca quindi nei "Seminativi estensivi in aree non irrigue" che sono le aree che riguardano prevalentemente le superfici interessate da colture erbacee a ciclo annuale come il frumento.

Queste colture rappresentano in assoluto la tipologia più estesa, occupando circa il 55% dell'intera superficie dell'Ambito (182mila ha circa).

In base a quanto emerso nello studio dell'uso del suolo, per il quale si rimanda per maggiori dettagli alla specifica Relazione agronomica, all'interno del comprensorio in cui ricade l'area di impianto risultano essere presenti le seguenti tipologie:

- 121 insediamenti industriali
- 211 Seminativi in aree non irrigue
- 221 Vigneti
- 222 Frutteti e frutti minori
- 223 Uliveti
- 21121 seminativi semplici e colture erbacee estensive
- 2311 incolti
- 323 Aree a vegetazione sclerofilla
- 3211 praterie acide calcaree

Per quanto riguarda le aree di progetto, queste ricadono interamente in seminativi semplici.

Allo stato attuale la coltura prevalente nell'area oggetto dell'intervento è data dal grano duro con i suoi avvicendamenti: veccia, sulla, fava e favino. Con minore frequenza ma ugualmente si coltiva l'orzo. È presente, seppure in parte minima rispetto alle superfici interessate dal progetto, la

coltivazione della vite.

L'Ambito nel suo complesso è caratterizzato da un patrimonio storico ed ambientale di elevato valore e anche nel caso delle analisi sul sistema insediativo umano riferito agli aspetti archeologici, il Piano paesaggistico di Agrigento suddivide ulteriormente l'Ambito e individua quattro Macroaree: la prima è l'area compresa tra il Carboj e il Sosio-Verdura; la seconda è l'area compresa tra il Sosio-Verdura e il Platani, comprendente anche Agrigento e il suo comprensorio, fino alla foce del fiume Naro; la terza è l'area tra il Naro, il Platani e il Salso; la quarta è la zona interna dall'alta valle del Sosio all'alta valle del Platani.

Il progetto dell'intervento si colloca all'interno della MACROAREA 2.

Essa è la più ampia delle quattro macroaree distinte e quella centrale della provincia di Agrigento. Compresa interamente nell'ambito 10 (colline della Sicilia centro-meridionale) occupa il tratto di costa compreso tra Ribera, Montallegro e Siculiana da un lato fino alla foce del fiume Naro dall'altro. Alle spalle di questo tratto di costa si estendono le colline dell'Agrigentino, la parte di gran lunga più ampia del territorio, che si elevano gradatamente man mano che ci si allontana dalla costa, fino a raggiungere quote comprese tra i 400 e i 600 m. Si tratta di una successione piuttosto monotona di colline argillose e gessoso calcaree, dovute all'affioramento delle rocce evaporitiche che costituiscono la serie gessoso-solfifera, dalla caratteristica morfologia: forme dolci, modesta altezza, spuntoni di gesso, creste calcaree. Il clima piuttosto arido, l'idrografia fatta da fiumi e torrenti asciutti d'estate danno vita a un paesaggio agrario che vede prevalere da diversi secoli le colture cerealicole e il pascolo estensivo. La monocoltura cerealicola si è definitivamente affermata a partire dalla tarda età medievale, mentre in età islamica e normanna doveva accompagnarsi ad altre coltivazioni intensive, almeno nei pressi dei principali centri abitati, come anche in età antica (romana e soprattutto in età classica), e come oggi avviene ancora attorno ad Agrigento (mandorleti, uliveti) e più di recente attorno a Canicattì (vigneti, uliveti).

A nord e a nord-ovest di Agrigento la distribuzione dell'insediamento appare fortemente condizionata dalle direttrici viarie che partono dalla città, direttrici senza dubbio attive in età antica, ma anche medievale e moderna, sia pure con variazioni di tracciato, di cui le due più importanti l'Agrigento-Palermo e la Agrigento-Catania furono inserite in età imperiale nel *cursus publicus*.

A monte di Comitini, i territori di Grotte e Racalmuto sono in realtà poco noti, anche se oggetto di una serie di segnalazioni, che tuttavia riguardano per lo più necropoli a grotticelle, in molti casi riutilizzate con arcosoli in età romana. Ma gli abitati relativi non sono quasi mai noti, a parte qualche area di frammenti fittili di età romana.

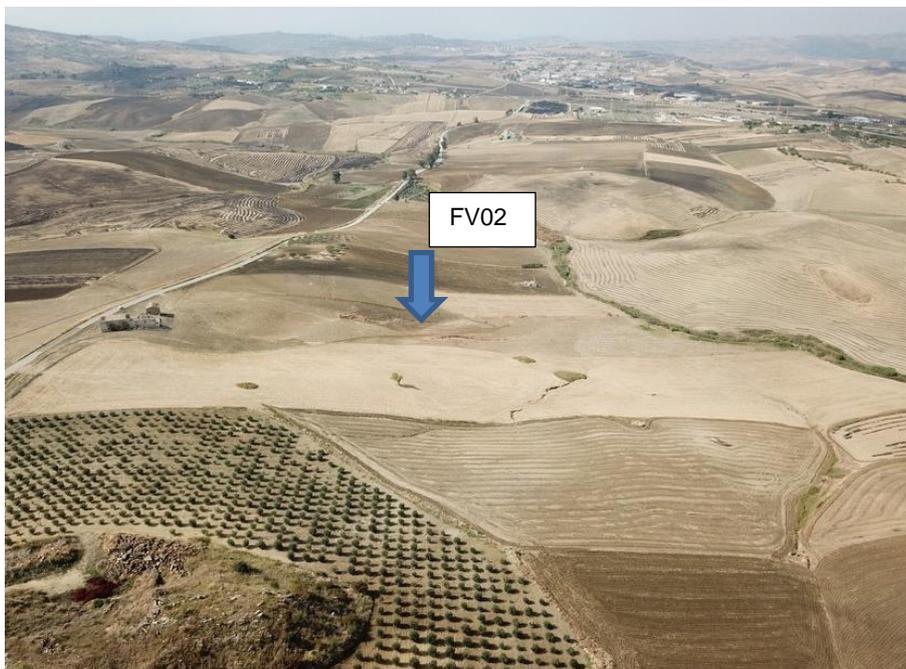
Il territorio di Favara è ricco anche di testimonianze di altri periodi. Numerose necropoli a grotticelle, come sempre riutilizzate in età tardo antica, sono note in diverse località.

Nella Relazione Archeologica allegata alla documentazione autorizzativa, i siti archeologici che ricadono entro un raggio di 1 km dall'area d'intervento, sono stati riportati in specifiche schede di

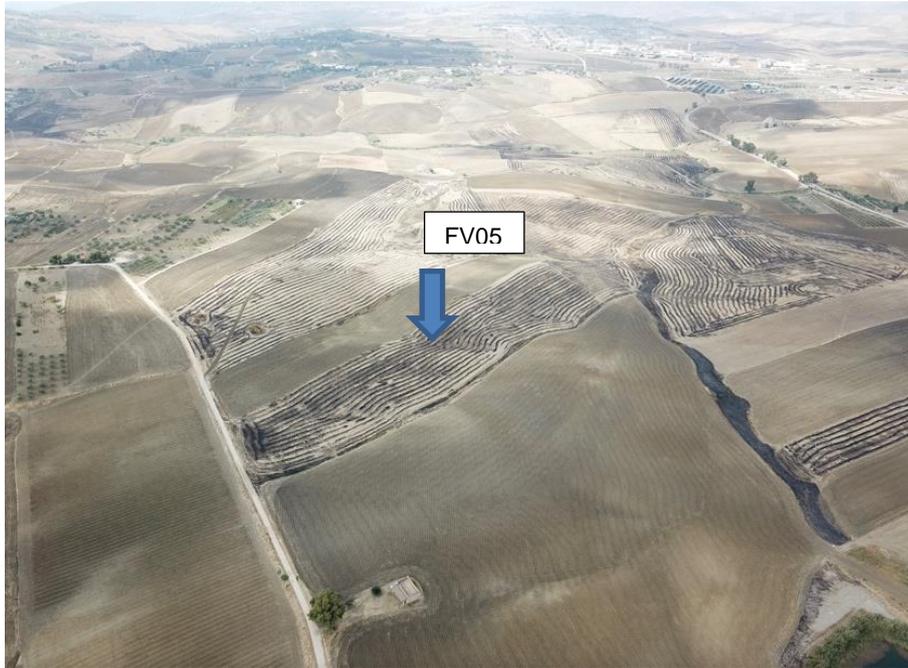
sito e trattati in dettaglio.

Per quanto riguarda l'analisi vincolistica e la compatibilità con gli strumenti pianificatori, si rimanda al Quadro Programmatico del presente Studio.

Nel seguito si riportano le foto ante-operam del paesaggio in cui ricade l'intervento.









**Figura 4-23 – Fotografie ante operam del sistema paesaggio in cui si inseriscono gli aerogeneratori da FV01 a FV08 (posizione indicata dalla freccia blu)**

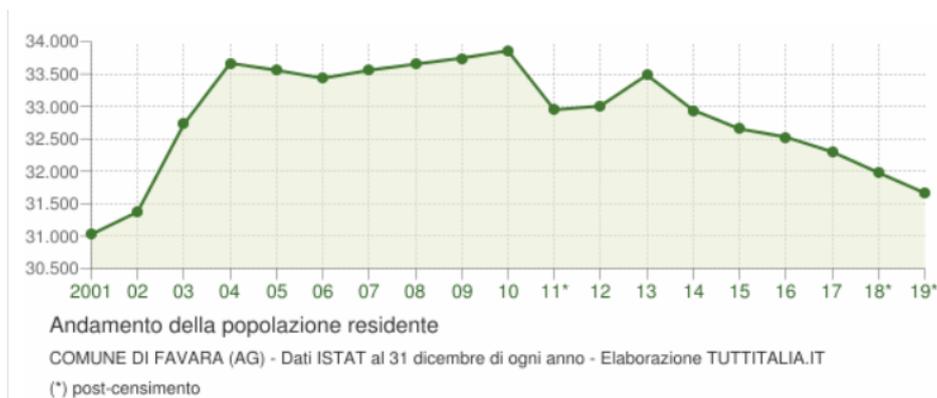
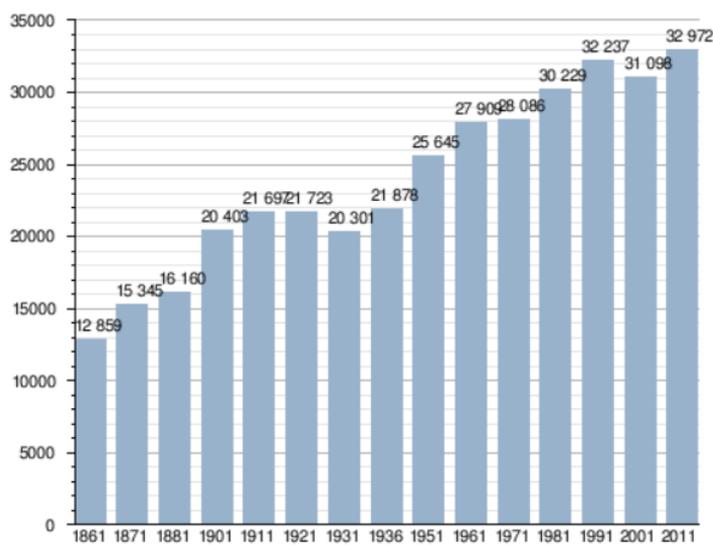
## 4.2 Popolazione e salute umana

### Comune di Favara

Favara è un comune italiano di circa 32.000 abitanti del libero consorzio comunale di Agrigento in Sicilia.

Il comune forma una conurbazione col capoluogo Agrigento e col comune di Aragona, condivide la zona industriale.

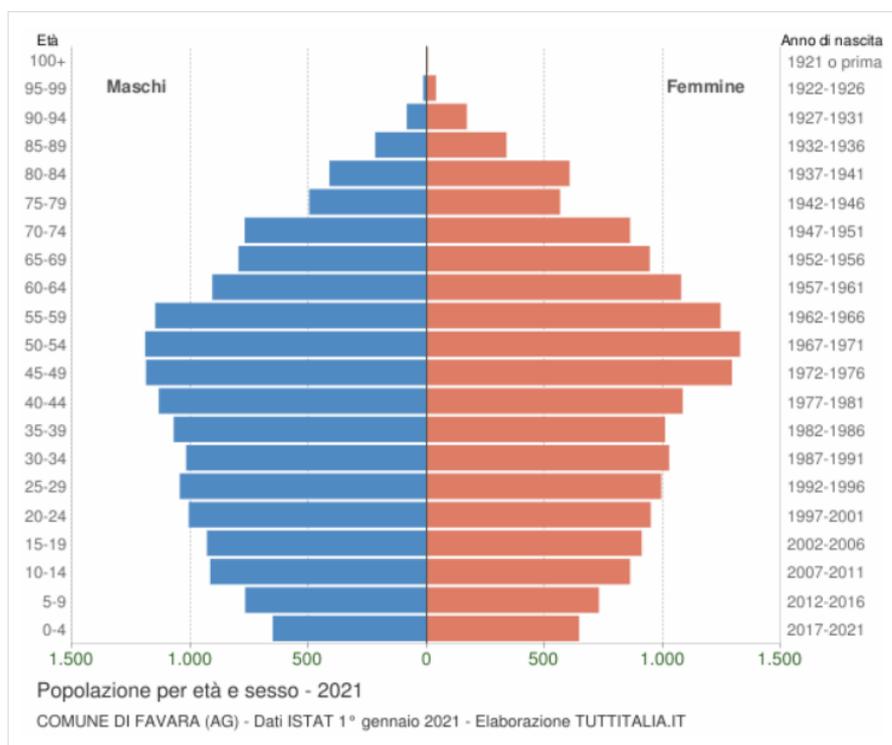
La popolazione residente è cresciuta fino al 2011 circa, anno in cui ha iniziato costantemente a calare.



**Figura 4-24 – andamento della popolazione residente a Favara**

Il grafico in basso, detto Piramide delle Età, rappresenta la distribuzione della popolazione residente a Favara per età e sesso al 1° gennaio 2021. I dati sono provvisori o frutto di stima.

La popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra).



**Figura 4-25 – popolazione per età e sesso Favara 2021**

La presenza di uomini e donne è piuttosto equa, con una leggera prevalenza di queste ultime nelle fasce di età dai 45 ai 59 anni, che rappresentano la maggior frequenza di età a livello comunale.

A livello di economia, nel settecento nacquero le prime industrie (zolfo e concerie di pelle), favorendo la nascita di una borghesia cittadina. Nel corso dell'Ottocento le numerose miniere di zolfo (circa 20) costituirono la vera ricchezza della città e la popolazione nel giro di dieci anni aumentò da settemila a ventimila abitanti. Da circa 30 anni le miniere sono chiuse a causa della forte concorrenza dello zolfo americano estratto con il metodo Frasch e quindi venduto a prezzi notevolmente più bassi; il diverso processo estrattivo in Sicilia era divenuto troppo costoso e perciò scarsamente remunerativo.

Attualmente l'economia della città è basata principalmente sull'agricoltura, sull'artigianato e sull'edilizia.

Le principali colture di Favara sono vigneti, uliveti e mandorleti.

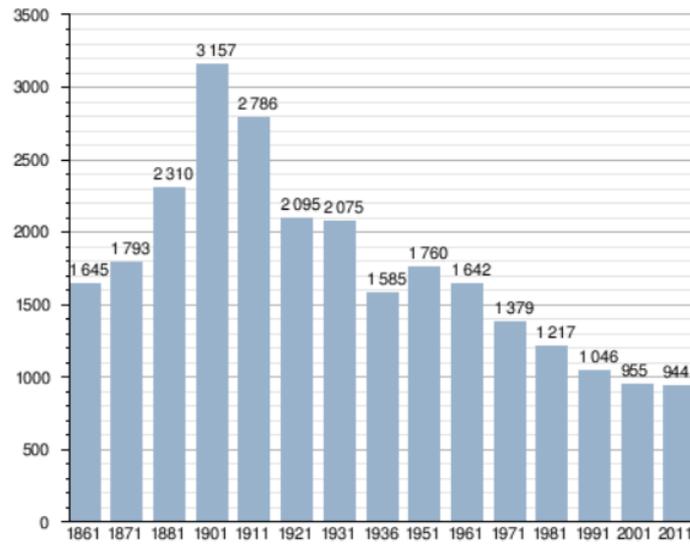
Molte invece sono le piccole e medie aziende artigiane, sparse sia nel tessuto urbano della città che nell'area di sviluppo industriale (A.S.I.) Favara-Aragona di contrada S. Benedetto che ricade oltre che nel territorio comunale di Favara anche nel territorio di Aragona e in minima parte anche nel territorio di Agrigento.

L'edilizia ha rappresentato e rappresenta ancora adesso il vero motore dell'economia della città, infatti molti imprenditori edili della provincia di Agrigento sono favaresi.

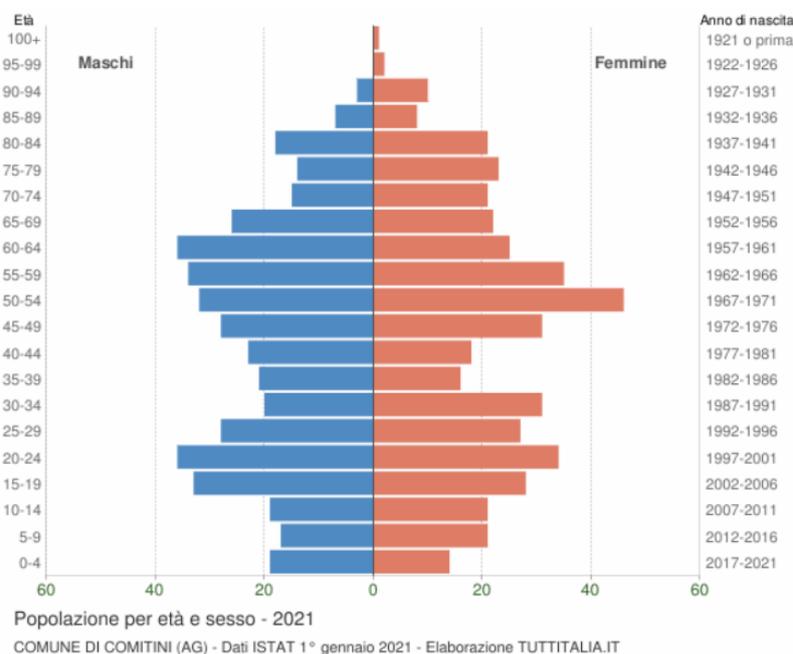
Il territorio del comune è compreso nella zona di produzione del Pistacchio di Raffadali D.O.P.

### Comune di Comitini

Comitini è il comune più piccolo del libero consorzio comunale di Agrigento per popolazione residente (895 abitanti).



**Figura 4-26 – Andamento demografico di Comitini dal 1861 al 2011 e dal 2001 al 2019**



**Figura 4-27 – Popolazione per età e sesso 2021 Comitini**

La presenza di uomini e donne è piuttosto equa, lo è anche la distribuzione per età, con prevalenza della fascia 50-69 e della fascia 15-24.

Per quanto riguarda l'economia locale, vale quanto già espresso per Favara.

In particolare, nei primi anni dell'Ottocento Comitini sale agli onori della cronaca per la riscoperta dell'attività mineraria zolfifera. In poco tempo furono attive nel territorio ben 70 miniere che davano lavoro a circa 10.000 addetti. In questo periodo Comitini divenne un fiorente centro industriale.

Per entrambi i comuni non si rileva nel complessivo una popolazione particolarmente anziana né fragile.

### 4.3 Agenti fisici

La presenza di un impianto eolico non produce rischi apprezzabili per la salute pubblica; al contrario, su scala globale, lo stesso genera effetti positivi in termini di contributo alla riduzione delle emissioni di inquinanti, tipiche delle centrali a combustibile fossile, e dei gas-serra in particolare.

Gli unici impatti ricadenti nell'ambito della salute umana, che la tipologia di impianto in esame può comportare, riguardano il rumore, le vibrazioni, l'emissione di campi elettromagnetici e gli ombreggiamenti. Per quanto riguarda gli impatti si proporrà inoltre uno studio di sicurezza sulla gittata in caso di rottura degli organi rotanti, il che rappresenta in ogni caso un rischio da valutare.

Di seguito si riporta una descrizione delle generalità relative a tali componenti ambientali e si fornisce un inquadramento normativo utile a comprendere la successiva analisi degli impatti.

#### 4.3.1 Rumore

Come è noto, l'apparato uditivo dell'uomo percepisce solo i suoni di frequenze incluse in una determinata banda; i suoni vengono trasmessi come onde di pressione di lunghezza variabile; la frequenza, misurata in Hertz (Hz) è il rapporto tra la velocità del suono (circa 330 m/s in aria) e la lunghezza d'onda ed è generalmente bassa per suoni gravi ed alta per suoni acuti.

In base alla lunghezza d'onda i suoni si dividono in:

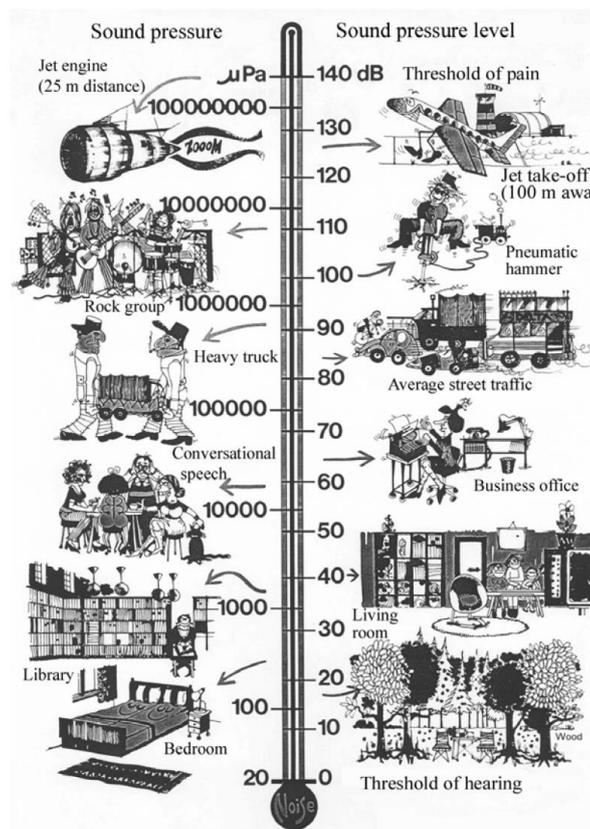
- Infrasuoni, con frequenza inferiore a 20 Hz, non percettibili se non ad alti livelli di emissione sonora dalla maggior parte degli organi uditivi, ad eccezione di quelli del cane e di alcuni uccelli.
- Suoni percettibili, caratterizzate da onde con frequenza compresa tra 20 e 20 kHz, tipicamente divisa in ottave o terzi di ottava.
- Ultrasuoni, caratterizzati da onde con frequenza al di sopra di 20.000 Hz. Tali frequenze non sono percepite dall'orecchio umano, mentre sono percepibili da alcuni animali, ad esempio il cane ed il pipistrello (rispettivamente 30 kHz e 90 kHz).

Le variazioni di pressione legate alla perturbazione sonora sono molto piccole rispetto alla pressione ambiente (1 bar) e variano tra il valore minimo di  $2 \times 10^{-4}$  mbar e 400 mbar. Poiché i valori agli estremi hanno tra loro un rapporto 1:1.000.000, vengono trattati in scala logaritmica in base 10. Il livello di pressione sonora  $L_p$  viene espresso in decibel (dB) e è dato dalla seguente relazione:

$$L_p = 20 \log \frac{P}{P_0}$$

Dove  $p$  è la pressione efficace del suono considerato e  $p_0$  è la pressione efficace di riferimento ( $2 \times 10^{-4}$  mbar).

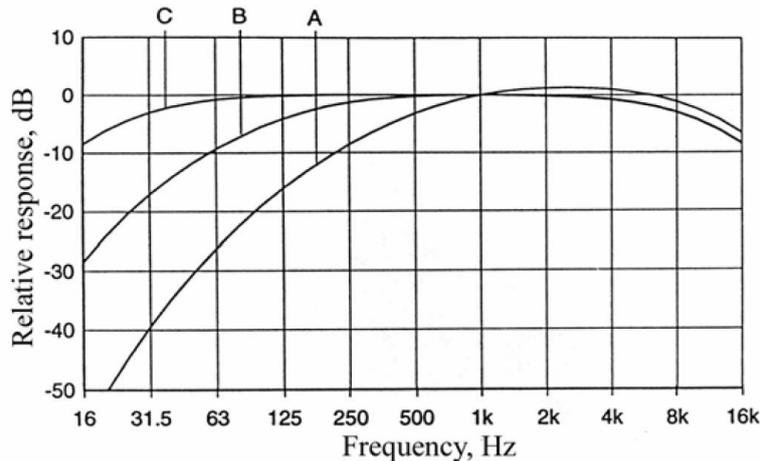
L'intervallo dei valori del livello della pressione sonora nei limiti di udibilità è compreso tra 0 e 120 dB, con valori tipici riportati nelle illustrazioni a seguire.



**Figura 4-28 – Corrispondenza tra pressione sonora e Livelli di pressione sonora**

*(fonte: Bruel and Kiaer)*

L'apparato uditivo umano è sensibile in maniera diversa alle diverse frequenze del campo udibile: è maggiormente sensibile alle frequenze nel range del parlato (1kHz-4kHz). Per questo vengono utilizzati dei coefficienti di pesatura, riportati in Figura 4-29, che tengono conto della diversa percezione umana alle varie frequenze. Essa è attuata direttamente dallo strumento di misura (fonometro) La curva più diffusa per le frequenze normali è la A, con coefficienti riportati in Tabella 4-8, mentre per gli infrasuoni viene utilizzata una curva di ponderazione denominata G.

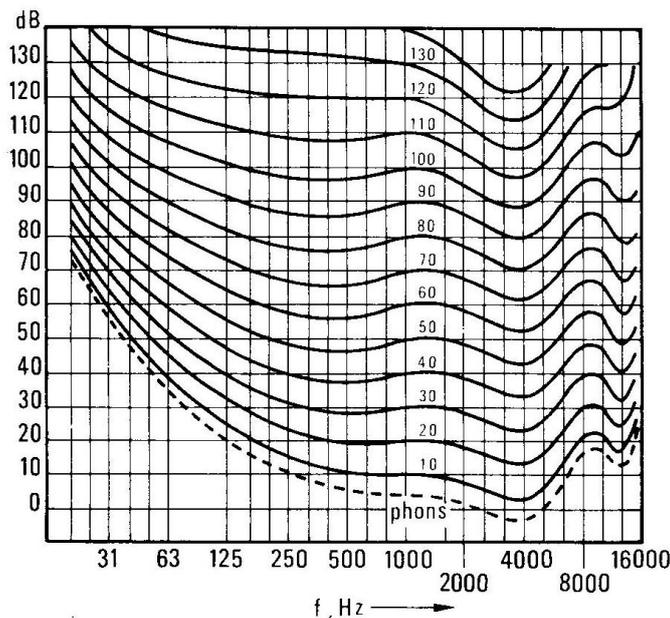


**Figura 4-29 – Curve di correzione standard (fonte: Beranek and Ver,1992)**

**Tabella 4-8 – Valori di ponderazione [dB] validi per la scala A**

Frequenza [HZ]	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16.000
Correzione [dB]	-39.5	-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0.0	+1.2	+1.0	-1.1	-6

La percezione dei suoni dipende dal livello della pressione sonora e dalla frequenza del suono stimolante. Due suoni di diversa frequenza e di pari intensità vengono percepiti di intensità diversa dall'orecchio. Un lavoro di rilevazione sulla percezione sonora di un uditorio composto da adulti ha condotto alla costruzione dell'audiogramma normale di Fletcher-Munson, che viene riportato in Figura 4-30.



**Figura 4-30 – Diagramma normale di Fletcher-Munson**

Da tale diagramma si può notare che il campo uditivo viene limitato inferiormente dalla soglia dell'udibile (linea tratteggiata) e superiormente da quella del dolore. All'interno del campo udibile vengono dunque tracciate le curve isofoniche, ossia curve che hanno la caratteristica di produrre sensazioni acustiche di uguale intensità. L'indice che distingue le isofoniche è espresso in phon e qualifica l'intensità soggettiva rispetto al valore di intensità oggettiva che viene espresso in dB. Si osserva che il massimo di udibilità si trova in corrispondenza delle frequenze del linguaggio parlato (1000-4000Hz). Alle basse frequenze per ottenere la stessa sensazione l'intensità deve crescere rapidamente. Lo stesso vale anche per le alte frequenze, anche se meno rapidamente rispetto alle basse frequenze (la scala logaritmica non deve trarre in inganno).

Per quanto riguarda l'udibilità di un suono immesso in un ambiente, questo risulta essere percepibile ed udibile dall'apparato uditivo umano solo per determinati livelli incrementali di pressione sonora, e più precisamente (Lazzarin-Strada, 2001; Wagner et al., 1996):

- Un cambiamento di intensità di 1 dB non viene praticamente percepito,
- Sono necessari almeno 3 dB per avere la percezione della modifica intervenuta
- Con 5 dB il diverso livello di intensità è chiaramente percepibile,
- Si ha la sensazione del raddoppio o del dimezzamento dell'intensità per una variazione di 10 dB.

#### **4.3.1.1 Clima acustico ante operam**

La previsione dell'impatto acustico delle turbine sul territorio circostante è stata effettuata ai sensi della Legge 26 ottobre 1995 n.447 – “Legge quadro sull'inquinamento acustico”, il DPCM 1 marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”, DPCM. 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” e il DM 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”.

Questa normativa prescrive l'esecuzione di un'indagine fonometrica, che ha lo scopo di stabilire quale sia il livello di rumore antecedente all'intervento previsto.

Per livello di rumore ambientale  $L_A$  la normativa intende il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato periodo di tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione rispetto al valore degli eventi identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

Per livello di rumore residuo  $L_R$  si intende il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

La differenza tra il livello di rumore ambientale e di rumore residuo viene definita livello differenziale del rumore  $L_D$ . Pertanto vale la seguente relazione:

$$L_D = L_A - L_R$$

Per valore limite di emissione si intende il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in prossimità degli spazi utilizzati da persone e comunità.

Per valore limite di immissione si intende il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

In particolare ciò che la presente indagine fonometrica e lo studio acustico mirano a determinare è quali siano i livelli di rumore ambientale a varie velocità del vento prima della costruzione dell'impianto (tali livelli corrispondono ai livelli residui con l'impianto eolico in funzione) ed i valori di emissione degli aerogeneratori in funzione delle diverse velocità del vento.

Per la stima dell'impatto acustico del parco eolico si sono considerati i potenziali ricettori più prossimi a ciascun aerogeneratore.

I ricettori potenzialmente impattati dall'opera, considerati allo scopo del presente studio, sono illustrati nella figura seguente etichettati con un numero (5, 6 .. 62). Gli aerogeneratori sono identificati dall'etichetta FV accostata al numero da 1 a 8.

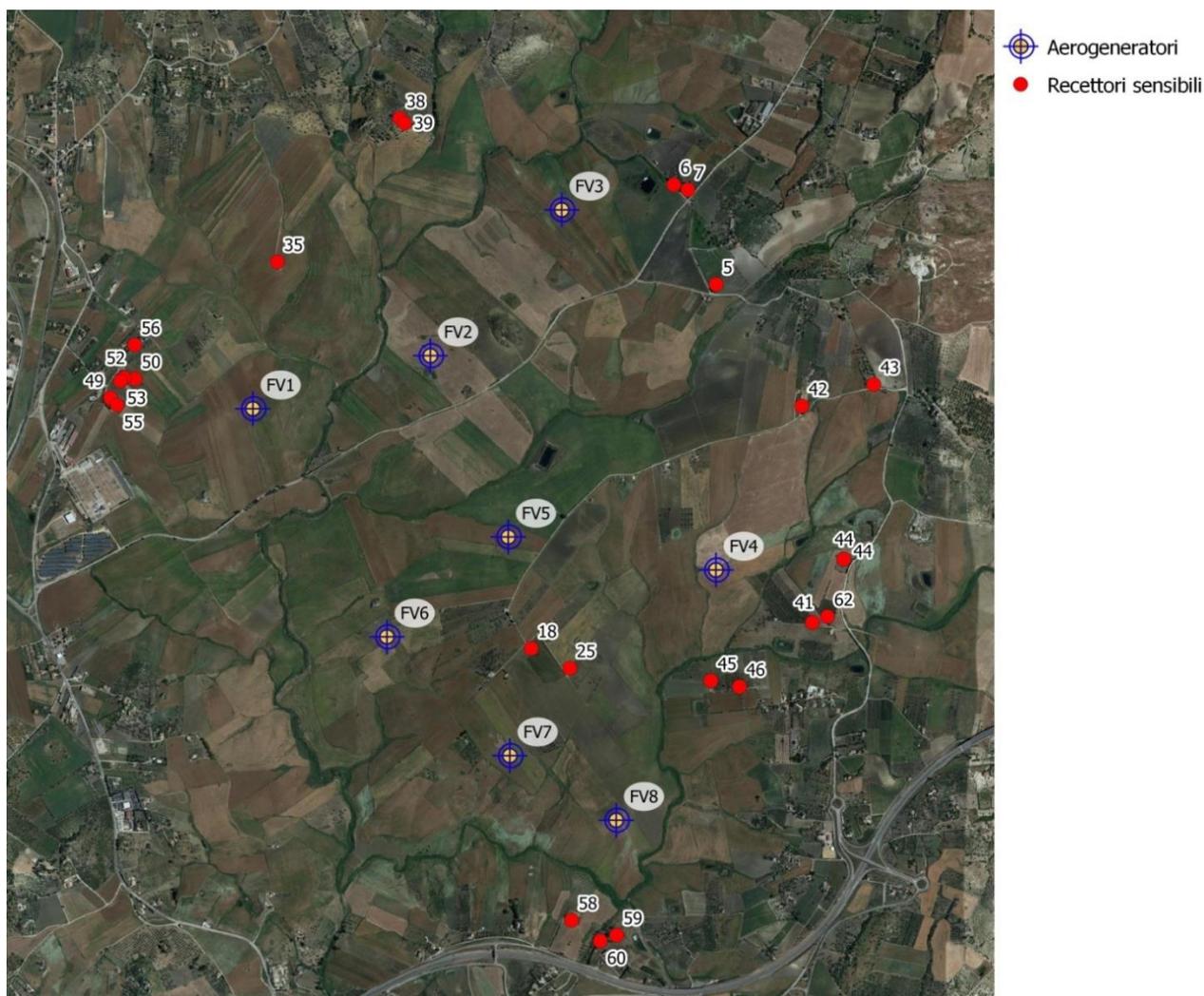


Figura 4-31 – Localizzazione aerogeneratori e ricettori su ortofoto

Tabella 4.9 – Dati catastali e coordinate dei ricettori sensibili presenti nell'area

ID	Comune	Foglio	Particella	Categoria	Coordinate WGS84 UTM 33N	
5	Grotte	20	144	A/2, C/2	382.500	4.137.374
6	Grotte	19	290, 294	A/3, C/2	382.323	4.137.793
7	Grotte	19	274	F/3	382.382	4.137.772
18	Favara	8	549	A/4, C/2	381.729	4.135.843
25	Favara	8	547	A/3	381.890	4.135.760
35	Comitini	19	389, 390, 391	A/3, C/2	380.671	4.137.468
38	Comitini	19	-	-	381.181	4.138.073
39	Comitini	19	-	-	381.201	4.138.052
41	Favara	8	553	A/4	382.901	4.135.952
42	Favara	3	290	A/3	382.857	4.136.862
43	Favara	3	408	A/3	383.156	4.136.953
44	Favara	8	498	A/3	383.032	4.136.218
45	Favara	15	326	A/3	382.478	4.135.707

46	Favara	15	343	A/4	382.597	4.135.682
49	Favara	4	659	A/2, C/2	379.976	4.136.897
50	Favara	4	194	A/3, C/2	380.078	4.136.976
52	Favara	4	326	A/7, C/2	380.033	4.136.981
53	Favara	4	676	A/3	380.018	4.136.968
55	Favara	4	715	A/4	380.004	4.136.867
56	Favara	4	256	A/7	380.077	4.137.119
58	Favara	14	224	A/4	381.898	4.134.700
59	Favara	14	156	A/7	382.085	4.134.637
60	Favara	14	164	A/4	382.017	4.134.613
62	Favara	8	488	A/3	382.964	4.135.977

**Tabella 4.10 – Legenda categorie catastali**

Categoria	Descrizione
A/2	Abitazioni di tipo civile
A/3	Abitazioni di tipo economico
A/4	Abitazioni di tipo popolare
A/7	Abitazioni in villini
C/2	Magazzini e locali di deposito
F/3	Unità in corso di costruzione

**Tabella 4.11 – Distanza tra i ricettori (5, 6 .. 62) e ciascun aerogeneratore (FV1, FV2 .. FV8 ) espressa in metri**

Recettore	WTG							
	FV1	FV2	FV3	FV4	FV5	FV6	FV7	FV8
5	2001	1228	716	1201	1371	2020	2161	2292
6	1991	1243	479	1630	1634	2246	2496	2683
7	2033	1280	533	1603	1641	2260	2493	2668
18	1537	1301	1849	837	479	604	460	805
25	1713	1437	1928	735	609	774	445	668
35	626	750	1205	2240	1504	1641	2291	2740
38	1366	1007	777	2312	1818	2181	2720	3087
39	1357	984	749	2283	1793	2161	2696	3061
41	2499	1948	2026	459	1318	1775	1380	1166
42	2288	1562	1298	777	1342	1983	1909	1906
43	2589	1851	1493	1020	1652	2290	2176	2124
44	2543	1924	1882	535	1402	1933	1619	1451
45	2225	1799	2076	466	1039	1364	895	707
46	2341	1896	2138	501	1151	1485	1000	761
49	595	1345	2040	2625	1758	1528	2244	2756
50	507	1235	1915	2550	1691	1508	2224	2732
52	552	1280	1955	2595	1735	1544	2260	2769

<b>53</b>	564	1296	1974	2605	1743	1545	2261	2771
<b>55</b>	566	1322	2026	2589	1721	1487	2203	2715
<b>56</b>	561	1233	1868	2600	1754	1616	2330	2832
<b>58</b>	2529	2446	2988	1591	1634	1420	739	460
<b>59</b>	2683	2558	3059	1590	1735	1579	877	483
<b>60</b>	2666	2561	3079	1633	1742	1559	866	512
<b>62</b>	2549	1985	2038	505	1372	1839	1447	1228

Le aree interessate dal parco eolico sono omogenee e costituite da aree agricole prossime al nucleo industriale di Favara-Aragona e caratterizzate da un consistente transito veicolare sulle vicine strade comunali, provinciali e statali (SP3, SS640, Strada Pubblica NC25 ..).

I ricettori campionati per quanto riguarda il rumore diurno sono stati "18", "6", "53". Gli stessi permettono di avere una media rappresentativa per tutta l'area e sono collocati in posizione sfavorevole, in quanto maggiormente prossimi agli aerogeneratori.

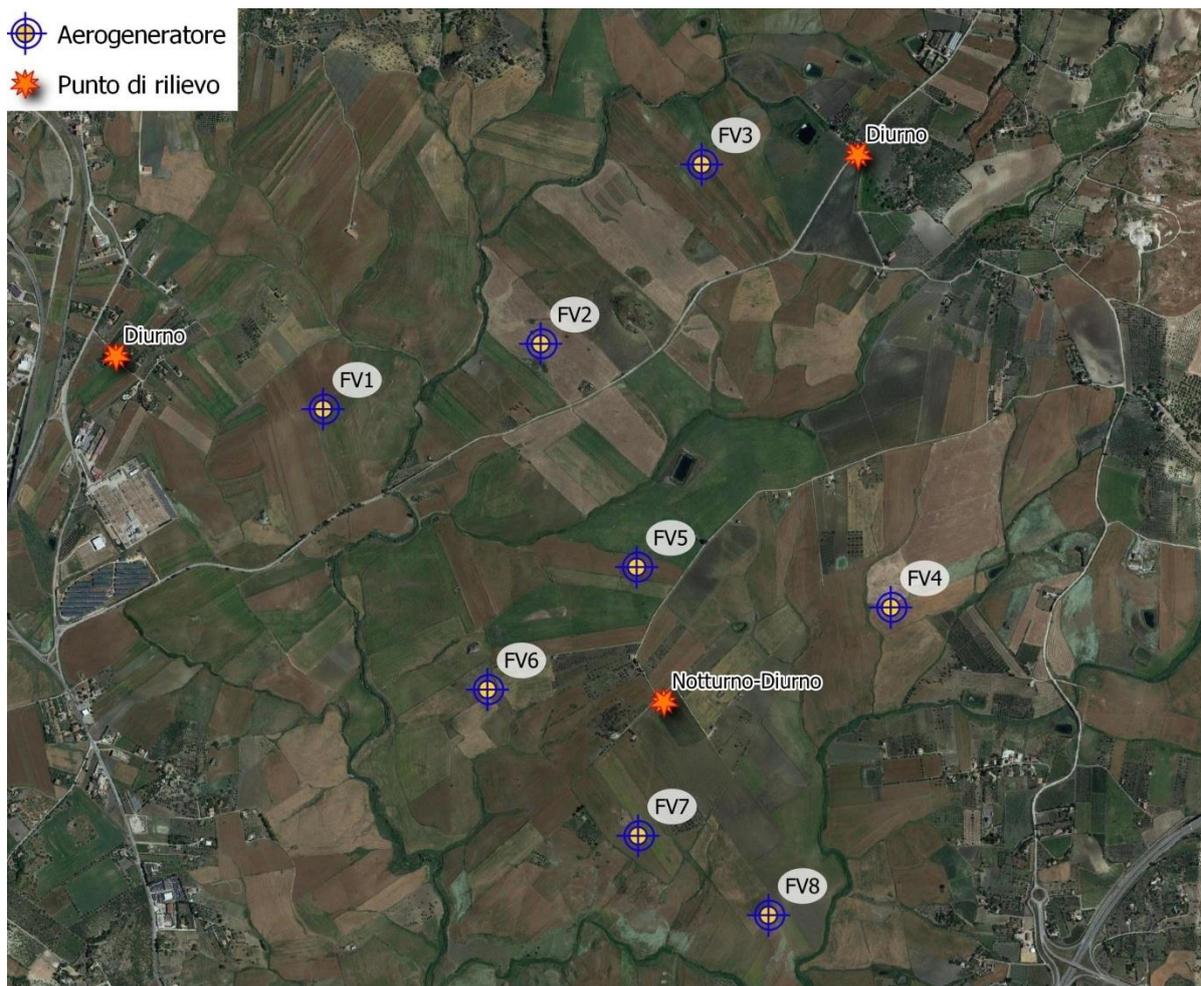
Per quanto riguarda il rumore notturno, si è assunto che le condizioni di rumore ambientale siano omogenee in tutta l'area impattata dal parco e per tale motivo si è condotta una sola campagna presso il ricettore "18", posto in posizione pressoché centrale, come visibile in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e ritenuto quindi rappresentativo dell'intera area.

Per tutti i dettagli si rimanda alla Relazione del progetto definitivo "R09 - Studio di Fattibilità Acustica".

Nella seguente tabella si riassumono i campionamenti effettuati:

**Tabella 4.12 – Ricettori utilizzati per la campagna fonometrica**

<b>N°</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Rilievo fonometrico</b>
53	Abitazione	Diurno
6	Abitazione	Diurno
18	Abitazione	Notturmo-Diurno



**Figura 4-32 – Localizzazione campionamenti diurni e notturni**

Il tempo meteorologico alla data della campagna di rilevazioni si presentava sereno, con assenza di nuvole, con vento basso durante l'intero periodo (<5 m/s a 1,5 m dal suolo) con temperatura media dell'aria di circa 21° C.

Il rilievo fonometrico è stato condotto, impiegando la seguente strumentazione:

- fonometro Delta OHM, modello HD 2010, apparecchio di classe I, conforme alle prescrizioni delle norme IEC 60651, IEC 60804, IEC 61672, IEC 61260;
- microfono MK221, tipo WS2F e conforme alla norma IEC 61094;
- calibratore HD 9101 di classe I e conforme alla norma IEC 60942.

In allegato all'elaborato "R09 Studio di Fattibilità acustica" vengono riportati il grafico indicante i livelli di rumorosità ambientale rilevati nella campagna fonometrica e i certificati di conformità degli strumenti utilizzati.



**Figura 4-33 – Esempio collocazione fonometro diurno/notturno**

La campagna è stata effettuata in conformità all'allegato B del DM 16 marzo 1998. Il fonometro è stata collocato a circa 1,5 m dal piano campagna; la misura è stata effettuata con cuffia antivento. Prima dell'inizio della campagna ed al termine della stessa il fonometro è stato calibrato ed è stato verificato che le due calibrazioni eseguite prima e dopo il ciclo di misura differissero meno di 0.5 dB. Le misure sono state effettuate con i seguenti tempi:

- Tempo di riferimento ( $T_R$ ): periodo notturno e periodo diurno.
- Tempo di osservazione ( $T_O$ ): 00.33-00.46 12.30-13.41 e di misura ( $T_m$ ): 12.30-12.44 13.07-13.12 13.22-13.41

e le seguenti modalità:

- $L_{Aip}$ , Livello sonoro di tipo "impulse"
- $L_{Aeq}$ , Livello equivalente ponderato in modalità "A",
- $L_{99}$ , Percentile al 95%, ossia livello che viene superato per il 95% del tempo di misura
- Tempo integrazione: 10s

Nella tabella seguente viene riportata la media dei livelli equivalenti  $L_{Aeq}$  misurati nel periodo diurno e notturno nei pressi dei 3 ricettori selezionati.

**Tabella 4.13 – Livello equivalente ponderato**

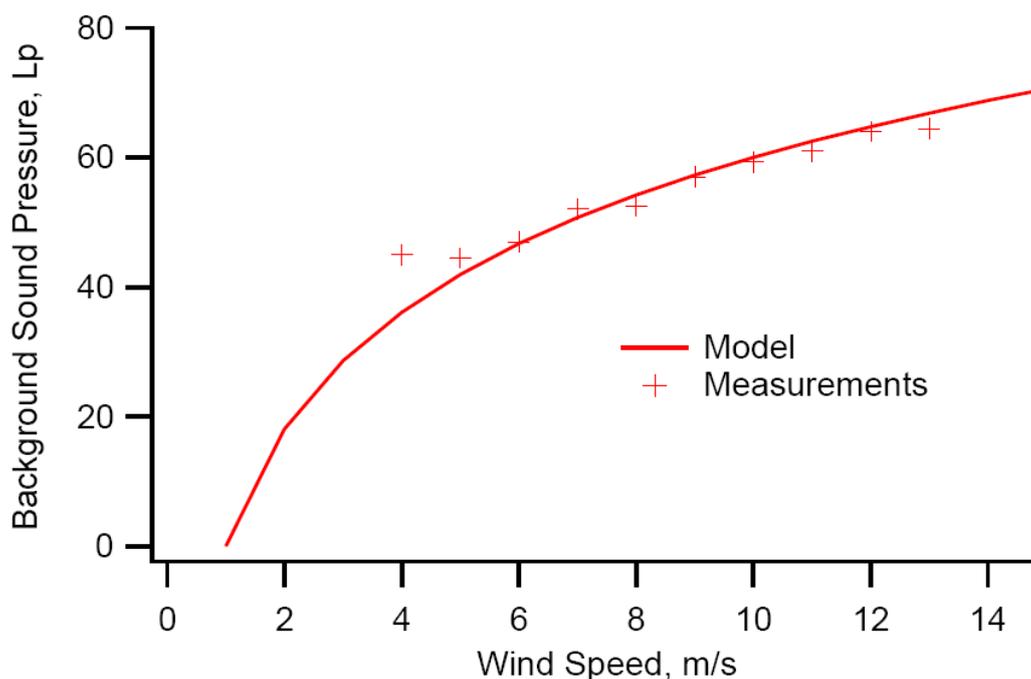
Data	Periodo	Ricettore	$L_{Aeq}$ (dB)	Tempo rif. $T_R$
04/11/21	00.33-00.46	18	38.63	Notturno
04/11/21	12.30-12.44	18	36,25	Diurno
04/11/21	13.07-13.12	6	38.50	Diurno
04/11/21	13.22-13.41	53	42.00	Diurno

La principale sorgente di rumorosità è dovuta alle interazioni tra vento e vegetazione, sia per quanto riguarda la densità che la volumetria. (Fègeant, 1999). Anche il livello sonoro e la frequenza

dipendono dal tipo di vegetazione presente nel sito. Il livello di rumorosità equivalente è approssimativamente proporzionale al logaritmo in base dieci della velocità del vento  $V$  (Fegeant, 1999) in base alla seguente relazione:

$$L_{A,eq} \propto \log_{10} V$$

Il rumore del vento tende ad incrementare piuttosto rapidamente per basse velocità, per poi stabilizzarsi per velocità superiori ai 12 m/s. Per esempio, per siti rurali, valori tipici di rumorosità di fondo sono 25 dBA in assenza di vento e 42 dBA con vento a 5 m/s.



**Figura 4-34 – Esempio di rumore di fondo in un ambiente rurale (fonte: Huskey/Meadors, 2001)**

Al fine di indagare il rumore ambientale alle varie classi di vento, considerando che non si sono presentate tutte in concomitanza con i rilievi, si rende necessario definire una correlazione per poter estendere le misure alle classi di vento da considerare nell'analisi. Per tutti i dettagli inerenti la correlazione utilizzata si rimanda all'elaborato R09-Studio di fattibilità acustica.

#### **4.3.1.2 Limiti normativi**

La tabella A del DPCM 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", definisce, dal punto di vista della salvaguardia dall'inquinamento acustico, le sei classi di destinazione d'uso del territorio, che sono:

- CLASSE I – aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc;
- CLASSE II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;
- CLASSE III – aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di

attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;

- **CLASSE IV** – aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie;
- **CLASSE V** – aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni;
- **CLASSE VI** – aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi. Nelle tabelle B e C dello stesso DPCM 14 novembre 1997, sono riportati rispettivamente i valori limite di emissione, i valori limite assoluti d'immissione e i valori di qualità per le classi definite nella tabella A.

L'art. 2, comma 1, lettera e) ed f) della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e gli art. 2 e 3, del DPCP 14 novembre 1997, definiscono come:

- **VALORE LIMITE DI EMISSIONE**, il valore massimo che può essere emesso da una sorgente sonora;
- **VALORE LIMITE ASSOLUTO d'immissione**, il livello equivalente di rumore ambientale immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.

I valori limite di emissioni ed i valori limite assoluti di immissione, relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio comunale sono riportati nelle seguenti tabelle.

**Tabella 4.14 - Valori limite di immissione in caso di zonizzazione**

<b>Zona</b>	<b>Tipologia</b>	<b>L<sub>eq</sub> diurno dBA</b>	<b>L<sub>eq</sub> notturno dBA</b>
<b>I</b>	Aree particolarmente protette (ospedali, scuole, parchi)	50	40
<b>II</b>	Aree prevalentemente residenziali (urbane a bassa densità di popolazione, con commerci, ma senza officine)	55	45
<b>III</b>	Aree di tipo misto (urbane con traffico locale, media densità di popolazione, uffici, commerci)	60	50
<b>IV</b>	Aree di intensa attività umana (alta densità di popolazione, con commerci, uffici, officine, strade di grande comunicazione e ferrovie)	65	55
<b>V</b>	Aree prevalentemente industriali	70	60
<b>VI</b>	Aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 4.15 - Valori limite di emissione in caso di zonizzazione**

Zona	Tipologia	L <sub>eq</sub> diurno dBA	L <sub>eq</sub> notturno dBA
I	Aree particolarmente protette (ospedali, scuole, parchi)	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali (urbane a bassa densità di popolazione, con commerci, ma senza officine)	50	40
III	Aree di tipo misto (urbane con traffico locale, media densità di popolazione, uffici, commerci)	55	45
IV	Aree di intensa attività umana (alta densità di popolazione, con commerci, uffici, officine, strade di grande comunicazione e ferrovie)	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Nel caso non sia ancora stata definita la zonizzazione acustica della zona (come per il sito in esame) l'area ricade nella classificazione "Tutto il territorio nazionale". Cautelativamente, nella verifica dell'ottemperanza ai limiti normativi si considerano i limiti corrispondenti alla Classe III-aree di tipo misto (aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici).

**Tabella 4.16 - Valori limite di immissione in assenza di zonizzazione (art.6 DPCM 1/3/91)**

Zona	L <sub>eq</sub> diurno dBA	L <sub>eq</sub> notturno dBA
Zona A (DM 1444/68)	65	55
Zona B	60	50
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona esclusivamente industriale	70	70

L'art. 2, comma 3, lettera b) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, definisce anche il valore limite differenziale come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il livello equivalente di rumore residuo; l'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997, impone, per tali limiti differenziali, i valori massimi, all'interno degli ambienti abitativi, di 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno. Tali valori non si applicano:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

### 4.3.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Si definisce campo elettrico una regione dello spazio soggetta ad una forza di tipo elettrico, dovuta alla presenza di cariche elettriche; in tale regione una particella carica elettricamente risulta sottoposta a una forza di attrazione o repulsione. Il campo magnetico è invece una regione dello spazio soggetta ad una forza di tipo magnetico, causata da un magnete o dal passaggio di una corrente elettrica in un conduttore; all'interno di un campo magnetico, un dipolo magnetico è soggetto a una forza di rotazione (momento) che tende a modificarne l'orientamento nello spazio. Un campo elettromagnetico è il risultato della concatenazione di un campo elettrico e di un campo magnetico generati da un campo (elettrico o magnetico) variabile nel tempo; i campi elettromagnetici hanno la proprietà di diffondersi nello spazio e di trasportare energia e sono

usualmente rappresentati sotto forma di onde con determinata frequenza (numero di oscillazioni al secondo). I campi elettromagnetici sono usualmente classificati secondo la frequenza in:

- Campi a Frequenza Estremamente Bassa, detti ELF (Extremely Low Frequency), da 30 a 300 Hz;
- Campi a Radiofrequenza, detti RF, da 300 kHz a 300 MHz;
- Microonde, da 300 MHz a 300 GHz.

I campi generati dagli elettrodotti sono caratterizzati dalla cosiddetta frequenza industriale (50Hz) e pertanto appartengono alla prima categoria (ELF). Per essi non si parla usualmente di campi elettromagnetici ma, separatamente, di campi elettrici e campi magnetici. Ciò è dovuto al fatto che a frequenze così basse le principali proprietà dei campi elettromagnetici, cioè la concatenazione dei campi e la capacità di irradiarsi nello spazio, vengono a mancare. Il campo elettrico e quello magnetico hanno pertanto proprietà, e assumono valori, indipendenti l'uno dall'altro e inoltre esauriscono in massima parte i loro effetti a distanza limitata dalla sorgente. L'intensità del campo elettrico, generalmente indicata con la lettera E si esprime in Volt per metro (V/m), generato dagli elettrodotti, mantiene livelli stabili nel tempo in una data posizione spaziale e dipende da diversi fattori:

- dalla tensione della linea (cresce al crescere della tensione);
- dalla distanza dalla linea (decresce allontanandosi dalla linea);
- dall'altezza dei conduttori da terra (decresce all'aumentare dell'altezza).

L'intensità del campo magnetico è indicata con la lettera H ed è espressa in Ampere per metro (A/m); oltre a tale unità di misura è frequentemente utilizzata la grandezza induzione elettromagnetica, indicata con la lettera B ed espressa usualmente in Tesla (T) o microTesla ( $\mu\text{T}$ ). Tale grandezza è correlata alla permeabilità magnetica del mezzo attraversato. Nei mezzi isotropi B e H assumono lo stesso valore: poiché la permeabilità magnetica dell'aria e del corpo umano sono uguali, nelle valutazioni che hanno attinenza con la salute umana i due termini sono usati indifferentemente. I livelli di campo magnetico variano nel tempo in funzione della variazione di corrente, infatti la sua intensità dipende:

- dalla corrente che scorre lungo i fili conduttori delle linee (aumenta con l'intensità di corrente sulla linea);
- dalla distanza dalla linea (decresce allontanandosi dalla linea);
- dall'altezza dei conduttori da terra (decresce all'aumentare dell'altezza).

#### **4.3.2.1 Normativa**

La Legge n.36 del 22 febbraio 2001 è indirizzata alla tutela e della salute della popolazione e dei lavoratori dai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati da qualsiasi impianto che operi nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 300 GHz e che emette in ambiente esterno in ambiente interno. La tutela della salute viene conseguita attraverso la definizione di tre differenti limiti: limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità. Il DPCM 08/07/2003 disciplina, a livello nazionale, in materia di esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz) generati dagli elettrodotti, fissando:

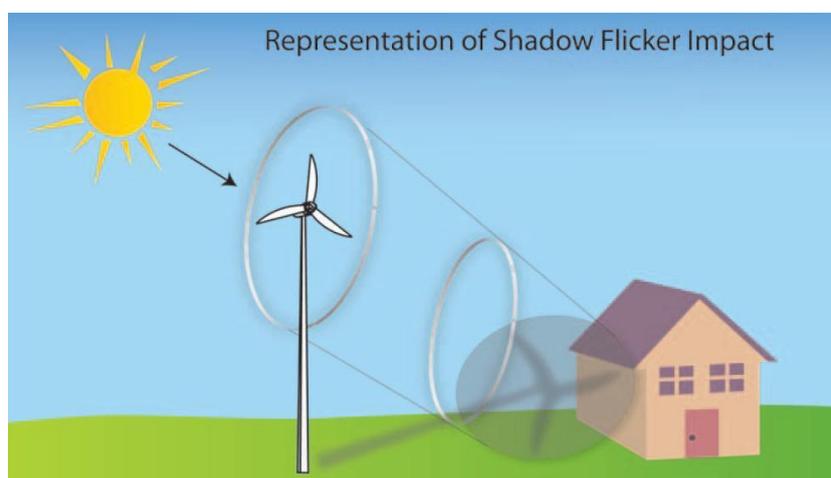
- i limiti per il campo elettrico (5 kV/m);
- i limiti per l'induzione magnetica (100  $\mu\text{T}$ );
- i valori di attenzione (10  $\mu\text{T}$ ) e gli obiettivi di qualità (3  $\mu\text{T}$ ) per l'induzione magnetica;

I valori limiti per il campo elettrico e l'induzione magnetica sono valori massimi, il valore di attenzione  $10 \mu\text{T}$  si applica "nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiori a quattro ore giornaliere"

Il decreto prevede, inoltre, la determinazione di distanze di rispetto dalle linee elettriche secondo metodologie da individuare. Tali distanze sono da intendersi sia al di sopra che al di sotto del livello del suolo.

### 4.3.3 Effetti di ombreggiamento "Shadow Flickering"

L'effetto "Shadow-flickering" è dovuto all'ombra delle pale in movimento e comporta un effetto di sfarfallio che può avere un impatto negativo sulle persone che vivono in prossimità del parco eolico. In particolare la variazione di intensità luminosa genera un senso di fastidio a frequenze comprese tra i 2,5 ed i 20 Hz [Verkuijlen and Westra, 1984].



**Figura 4-35 – Rappresentazione dell'impatto dovuto all'effetto "shadow-flickering"**

Gli aerogeneratori di grande taglia, come quelli a progetto, sono caratterizzati da basse velocità di rotazione (8-10 rpm) che si traducono in frequenze di passaggio dell'ombra dell'ordine dei 0,5-1,5 Hz. Tali valori, inferiori al ragnone considerato fastidioso per l'individuo, possono essere considerati innocui e non correlabili ad eventuali malesseri o attacchi di natura epilettica.

In ogni caso, gli effetti negativi di tale fenomeno stroboscopico dipendono da una serie di condizioni ambientali, tra cui la posizione del sole, variabile a seconda dell'ora del giorno e del giorno dell'anno, le condizioni meteorologiche e la posizione di recettori sensibili rispetto agli aerogeneratori.

I recettori indagati sono i medesimi riportati nel paragrafo relativo al clima acustico.

## 5 Stima degli impatti sulle componenti ambientali

Il presente paragrafo costituisce la “Stima degli Impatti” per il progetto di costruzione ed esercizio di un impianto eolico in agro di Favara e Comitini (AG).

Sulla base delle valutazioni effettuate per ciascuna delle tematiche ambientali, tenuto conto anche delle interazioni tra gli stessi, deve essere effettuata la valutazione complessiva, qualitativa e quantitativa, degli impatti sull'intero contesto ambientale e della sua prevedibile evoluzione. Gli impatti sono nel seguito classificati:

- POSITIVI/NEGATIVI

Dal punto di vista qualitativo l'impatto, negativo o positivo che sia, può essere valutato come NULLO, TRASCURABILE, BASSO, MEDIO e ALTO.

- DIRETTI/INDIRETTI
- REVERSIBILI/IRREVERSIBILI
- TEMPORANEI/PERMANENTI

Gli impatti sulle componenti ambientali verranno definite sulle 3 fasi di vita del progetto, cioè:

- Realizzazione del nuovo impianto (fase di cantiere);
- Esercizio del nuovo impianto (fase di esercizio);
- Dismissione del nuovo impianto (fase di dismissione).

L'analisi dei potenziali impatti verrà fatta sulla base della descrizione del progetto (Capitolo 3) e delle caratteristiche ambientali dell'area di studio (Capitolo 4). Inoltre, successivamente, verranno descritte le opere di mitigazione/compensazione adottate.

Gli impatti in fase di dismissione sono paragonabili, per natura dell'intervento, a quelli indicati in fase di cantiere, per cui si omette tale fase nelle stime riportate in seguito, rimandando ai contenuti espressi, appunto, nella fase di costruzione.

Nel seguito si descrivono brevemente le fasi di vita del progetto.

### Fase di cantiere

La fase di cantiere durerà circa 18 mesi, secondo il cronoprogramma di cui all'elaborato “21007 FVR\_PD\_D02”.

Nella fase di cantiere, il trasporto degli aerogeneratori in loco, è puntualmente descritto nel documento “21007 FVR\_PD\_R04 - Relazione sulla viabilità di trasporto”. La viabilità di trasporto dei materiali prevista collega il porto di Porto Empedocle con il sito di installazione del parco eolico, passando per:

- SS640, strada statale “a scorrimento veloce” che collega Porto Empedocle allo svincolo di Caltanissetta sull'autostrada A19;
- SP85, strada provinciale che incrocia la SS640 conduce all'abitato di Grotte;
- SP3-A, strada provinciale che collega Favara con il bivio Caldare in SS189;
- rete di strade comunali e di strade vicinali che collegano i terreni interessati dal parco eolico alle strade provinciali sopraindicate.

Per quanto riguarda l'accesso alle piazzole di cantiere, in linea con quanto espresso nell'allegato 4 al DM 10/09/2010, "*Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio*", si è cercato di riprendere il più possibile tracciati già esistenti.

In fase di cantiere potrà essere necessario adattare temporaneamente la viabilità interna al parco eolico (curve) per permettere le manovre degli autoarticolati che trasportano le componenti più lunghe. Tale adattamento consiste nell'allargare il raggio di curvatura delle curve più strette, tramite la pulizia delle aree annesso alle strade da cespugli, arbusti e rami sporgenti.

Durante la fase di cantiere si cercherà di programmare il transito dei mezzi pesanti sulle strade principali al di fuori dell'ora di punta.

Gli scavi relativi alla posa del cavidotto saranno effettuati per una sezione di 50 cm per e 80 cm, rispettivamente per la posa di un singolo conduttore o due conduttori in parallelo e fino a circa 1,2 m dal piano campagna e i reinterri, dopo la posa dei cavi, saranno effettuati in parte con sabbia e in parte con misto granulare, coperto dalla massiciata e dall'eventuale strato di usura della strada: il materiale scavato sarà avviato alla colmatatura di cave della zona, mentre il materiale di rinterro sarà prelevato da attività estrattive locali.

Per la costruzione delle piste di accesso, in relazione alla natura del terreno, si valuterà se procedere o meno allo scotico per i primi 40-50 cm; in tal caso si accantonerà separatamente il materiale di risulta perché non venga mescolato con quello dello scavo, nei casi in cui, al termine dei lavori, si intenda ricoprire la totalità o parte della pista, per accelerare il ripristino agricolo e comunque il recupero ambientale.

Nel momento in cui saranno realizzati gli spianamenti, aperte le strade o gli accessi, oppure durante l'escavazione per la cementazione delle fondazioni degli aerogeneratori, si procederà ad asportare e preservare lo strato di suolo fertile (ove presente).

Il terreno ottenuto verrà stoccato in cumuli non superiori a 2 m, al fine di evitare la perdita delle sue proprietà organiche e biotiche. I cumuli verranno protetti con teli impermeabili per evitare la dispersione del suolo in caso di intense precipitazioni. Tale terreno sarà successivamente utilizzato come strato superficiale di riempimento dello scavo di fondazione, di copertura delle piazzole delle condutture, così come nel recupero delle aree occupate temporaneamente durante i lavori, e degli accumuli di inerti. I materiali inerti prodotti, che in nessun caso potrebbero divenire suolo vegetale, saranno riutilizzati per il riempimento di terrapieni, scavi, per la pavimentazione delle strade di servizio ecc. Non saranno create quantità di detriti incontrollate, né saranno abbandonati materiali da costruzione o resti di escavazione in prossimità delle opere. Nel caso rimanessero resti inutilizzati, questi verranno trasportati al di fuori della zona, alla discarica autorizzata per inerti più vicina o nel cantiere più vicino che ne faccia richiesta.

Non è prevista la caduta di materiale lungo i versanti in fase di cantierizzazione. Qualora opportuno, verranno effettuate verifiche di stabilità per evitare di generare instabilità dei pendii.

In caso di scorrimento o ristagno d'acqua sulle piste, si provvederà in via prioritaria al suo convogliamento verso gli impluvi naturali. In sede di progetto esecutivo, verranno effettuate ulteriori analisi, anche in conformità alla normativa regionale vigente, che permettano di prendere provvedimenti adeguati a una corretta conservazione del suolo.

I piazzali di sgombero, manovra e stoccaggio dei materiali allestiti in prossimità di ogni torre, saranno, a fine lavori, ridimensionati, con materiale accantonato in loco, a quanto strettamente necessario per l'accesso di una gru per eventuali manutenzioni in quota, cioè ad una superficie di circa 3000 mq.

A fine lavori tutte le opere temporanee e le aree di cantiere saranno ripristinate allo stato ante operam; si prevedono opere di piantumazione e/o semina prediligendo le specie vegetali autoctone, al fine di rendere minimo l'impatto sugli ecosistemi locali.

### **Fase di esercizio**

Una volta terminata la fase di cantiere, l'entrata in esercizio del parco eolico sarà subordinata al superamento dei test ed ispezioni atte a verificare il corretto funzionamento delle apparecchiature e sistemi installati, nonché la conformità delle opere a quanto previsto dal progetto e dagli standard di riferimento.

In fase di esercizio l'impianto sarà gestito dal fornitore degli aerogeneratori con un contratto di operazione e manutenzione (O&M) stipulato dal proponente. Pertanto il sistema di gestione sarà definito dal fornitore. Gli obiettivi fondamentali dell'organizzazione della manutenzione dell'impianto possono essere considerati i seguenti:

- Conservare il patrimonio per l'intera vita utile
- Garantire la sicurezza delle persone e la tutela ambientale
- Minimizzare i costi di gestione complessivi

Le attività di manutenzione verranno definite nel dettaglio dal costruttore in sede di approvvigionamento per il progetto esecutivo; nel seguito si riassumono le principali che ci si attende saranno incluse in tutti i programmi di manutenzione proposti.

La manutenzione preventiva leggera verrà eseguita mensilmente, mentre le principali operazioni avranno luogo 2 volte l'anno e comprenderanno almeno:

- ispezione di cuscinetti ed ingranaggi
- verifica ed eventuale cambio olio motoriduttore,
- pulizia delle pale,
- verifica della tensione dei bulloni e controllo dell'inclinazione delle pale sul mozzo,
- pulizia del generatore, cambio delle parti soggette ad attriti.

La manutenzione predittiva si avvarrà dello SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) che permetterà di conoscere in tempo reale l'evoluzione dei principali parametri di controllo, tra cui, p.es. le vibrazioni, che possono dare indicazioni sulla necessità di manutenzione di organi rotanti. Inoltre il prelievo di campioni dalle parti lubrificate ed ingrassate durante le manutenzioni preventive permetterà di rilevare con analisi chimico-fisiche, eventuali degradazioni e ricercarne l'origine in parti meccaniche od elettriche da sorvegliare o sottoporre a manutenzione.

Per maggiori dettagli sulla gestione e manutenzione dell'impianto si rimanda all'elaborato "D03 piano di manutenzione e gestione dell'impianto".

### **Fase di dismissione**

Il tempo previsto per la completa rimozione dell'impianto e per il ripristino dei luoghi è di circa 6 mesi dal distacco dell'impianto dalla linea elettrica e tutte le operazioni di dismissione saranno sviluppate nel rispetto delle normative vigenti alla data della dismissione.

Per la rimozione dei materiali e delle attrezzature costituenti il parco eolico, si provvederà come prima cosa al distacco dell'impianto dalla rete elettrica da parte di operatori specializzati.

Si procederà poi allo smontaggio degli aerogeneratori: i materiali e le apparecchiature riutilizzabili verranno allontanati e depositati in magazzini, mentre quelli non riutilizzabili verranno conferiti agli impianti di smaltimento, recupero o trattamento secondo la normativa vigente.

Si proseguirà con la demolizione delle strade di accesso di nuova costruzione e dei cavidotti interrati e con il ripristino delle piazzole e delle strade esistenti alle condizioni ante operam.

Le opere interrate verranno completamente rimosse e si provvederà all'annegamento della struttura di fondazione in calcestruzzo sotto il profilo del suolo, per almeno 1 m, e, dove necessario, al rimodellamento del terreno e al ripristino della vegetazione.

In ultimo, si provvederà a demolire la sottostazione elettrica e le relative componenti elettriche e allestimenti elettromeccanici.

Alla fine delle attività di dismissione delle componenti si procederà con i ripristini dei suoli alle condizioni ante-operam. In particolare, si prevede il rinterro degli scavi di fondazione, con utilizzo di materiale compatibile con la stratigrafia originale del sito, indagata precedentemente alla costruzione del parco eolico tramite opportune indagini geologiche. In superficie verrà distribuito terreno vegetale, che assicurerà la rinaturalizzazione dei terreni.

Per quanto riguarda il ripristino delle aree interessate da piazzole e da viabilità, i riempimenti saranno di minore entità e costituiti da solo terreno vegetale, dati i ridotti spessori.

Dopo la posa di terreno vegetale si procederà a eventuale semina e/o piantumazione di specie vegetali autoctone.

La rimozione dei materiali, macchinari e attrezzature costituenti l'impianto verranno ove possibile conservati per il riutilizzo (per esempio i cavi elettrici) oppure portati a smaltimento e/o recupero in discarica.

Il piano di dismissione è illustrato con dettaglio nel documento dedicato denominato "D04 – Piano di dismissione".

## **5.1 Potenziali impatti su componente atmosfera (aria e clima)**

### **5.1.1 Fase di cantiere**

I principali fattori di perturbazione considerati nella valutazione degli impatti sulla componente "atmosfera" in fase di cantiere sono:

- Emissioni di inquinanti dovuto alla movimentazione dei mezzi;
- Sollevamento di polveri dovuto alla movimentazione dei mezzi e allo svolgimento delle attività di scavo, riporto e livellamento di terreno.

I mezzi impiegati potranno produrre, con le loro emissioni, microinquinanti in atmosfera che, essendo costituiti in prevalenza da particelle sedimentabili, saranno circoscritti alla zona di impianto e non raggiungeranno le zone abitate.

Si prevede il passaggio di 3/4 mezzi camionabili al giorno, eccetto nei giorni di consegna delle componenti degli aerogeneratori, per i quali vi sarà il transito di mezzi speciali e ulteriori mezzi pesanti. Nei momenti di massima operosità del cantiere potrebbero arrivare a 5 veicoli leggeri e 3 pesanti in un'ora.

La movimentazione dei mezzi, le attività di scavo, riporto e livellamento di terreno potranno provocare il sollevamento di polveri.

Per mitigare la dispersione di polveri nell'area di cantiere saranno adottate le seguenti misure:

- Bagnatura e copertura con teloni dei materiali polverulenti trasportati sugli autocarri;
- Limitazione della velocità sulle piste di cantiere;
- Periodica manutenzione delle macchine e delle apparecchiature con motore a combustione.

In corso d'opera si valuterà anche l'opportunità della bagnatura delle piste di cantiere, in corrispondenza di particolari condizioni meteo-climatiche.

Valutato il carattere temporaneo e locale degli impatti, oltre che l'adozione delle opportune misure di contenimento sopra descritte, l'impatto sulla componente atmosfera, in fase di cantiere, si può considerare di media entità.

L'impatto in fase di cantiere sulla componente atmosfera sarà quindi NEGATIVO, BASSO, DIRETTO, REVERSIBILE, TEMPORANEO.

### 5.1.2 Fase di esercizio

La fase di esercizio non comporterà impatti negativi sulla componente "atmosfera", viceversa la produzione di energia da fonte rinnovabile ha un impatto positivo, in quanto, a parità di energia prodotta, permette di evitare le emissioni di una eventuale centrale termoelettrica.

Considerando un fattore di emissione della produzione elettrica nazionale (gCO<sub>2</sub>/kWh), riferiti alla produzione termoelettrica lorda solo fossile di 493,8 gCO<sub>2</sub>/kWh (riferito all'anno 2018, Ispra 2020), il progetto in esame permetterebbe di evitare l'emissione in atmosfera di 51'849 tonnellate CO<sub>2</sub> ogni anno, per un totale di 1'555'470 ton su 30 anni di vita del progetto.

La generazione di energia elettrica e calore comporta anche l'emissione in atmosfera di gas a effetto serra diversi dalla CO<sub>2</sub> quali metano (CH<sub>4</sub>) e protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) e di altri contaminanti atmosferici. Sebbene metano e protossido di azoto siano emessi in quantità estremamente limitata rispetto all'anidride carbonica, questi gas sono caratterizzati da elevati potenziali di riscaldamento globale (25 per il metano e 298 per protossido di azoto).

Al fine del presente studio vengono comunque trascurati, avendo un'incidenza dello 0,4% e 0,7% rispettivamente sulle emissioni di gas serra totali provenienti dal settore elettrico per la produzione di elettricità e calore.

La combustione nel settore elettrico è inoltre responsabile delle emissioni in atmosfera di contaminanti che alterano la qualità dell'aria. Nella seguente tabella sono riportate le emissioni dei principali contaminanti atmosferici quali ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>), composti organici volatili non metanici (COVNM), monossido di carbonio (CO), ammoniaca (NH<sub>3</sub>) e materiale particolato (PM<sub>10</sub>).

**Tabella 5-1 – Fattori di emissione dei contaminanti atmosferici emessi dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore (fonte ISPRA)**

Contaminanti atmosferici	2005	2010	2015	2016
	mg/kWh*			
Ossidi di azoto - NO <sub>x</sub>	368,2	288,1	253,1	237,6
Ossidi di zolfo - SO <sub>x</sub>	524,7	222,5	95,4	71,6
Composti organici volatili non metanici - COVNM	51,6	71,0	78,3	82,7
Monossido di carbonio - CO	106,2	98,1	94,0	95,7
Ammoniaca - NH <sub>3</sub>	0,6	0,5	0,6	0,5
Materiale particolato - PM <sub>10</sub>	16,9	9,6	6,0	5,7

\* energia elettrica totale al netto dai pompaggi + calore in kWh

Considerando i fattori di emissioni specifici per una generazione termoelettrica, ipotizzati cautelativamente pari ai fattori di emissione emessi dal settore elettrico nel 2005, quando l'introduzione delle fonti rinnovabili era ancora contenuta, il progetto in esame permetterebbe di evitare l'emissione in atmosfera di:

**Tabella 5-2 – Emissioni evitate a MWh prodotto dal parco eolico, in un anno di esercizio e nella vita utile (30 anni)**

	<b>Emissioni specifiche</b>	<b>Emissioni annue</b>	<b>Emissioni in 30 anni</b>
	<i>Kg/MWh</i>	<i>Tonnellate/anno</i>	<i>Tonnellate</i>
<i>Anidride carbonica</i>	493,80	51'849,0	1'555'470,0
<i>Ossidi di azoto</i>	0,37	38,7	1'159,8
<i>Ossidi di zolfo</i>	0,52	55,1	1'652,8
<i>COVNM</i>	0,05	5,4	162,5
<i>Monossido di carbonio</i>	0,11	11,2	334,5
<i>Ammoniaca</i>	0,00	0,1	1,9
<i>Particolato (PM10)</i>	0,02	1,8	53,2

L'impatto in fase di esercizio sulla componente atmosfera sarà quindi POSITIVO, ALTO, INDIRECTO, REVERSIBILE, PERMANENTE (durante l'intera vita del progetto assunta pari a 30 anni).

## **5.2 Biodiversità (flora, fauna, ecosistemi, habitat)**

Le analisi volte alla previsione degli impatti sono effettuate attraverso:

- la descrizione degli effetti diretti, indiretti, cumulativi, a breve e lungo termine, reversibili ed irreversibili potenzialmente indotti sulle componenti floristiche, faunistiche e sugli equilibri naturali degli ecosistemi presenti, durante la fase di costruzione dell'opera in progetto;
- la descrizione degli effetti diretti, indiretti, cumulativi, a breve e lungo termine, reversibili e irreversibili potenzialmente indotti sulle componenti floristiche e faunistiche e sugli equilibri naturali degli ecosistemi, durante la fase di esercizio dell'opera in progetto;
- la valutazione della capacità di resilienza degli ecosistemi potenzialmente interferiti;
- l'individuazione delle interazioni con le altre tematiche (sorgenti di rumore, emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera, acqua e suolo, alterazione dei circuiti idrici, cambiamenti climatici, eccetera);
- l'individuazione delle aree di particolare valenza ecologica direttamente interferite dall'opera in progetto, in modo temporaneo o permanente.

### **5.2.1 Fase di cantiere**

I principali fattori di perturbazione considerati nella valutazione degli impatti in fase di cantiere, sulla componente biodiversità (fauna, flora, habitat, ecosistemi) sono:

- Emissione in atmosfera di polveri e inquinanti che possano interferire indirettamente con le componenti indagate;

- Interferenze dirette con specie vegetali e animali;
- Sottrazione di habitat;
- Fattori di disturbo (rumore, transito mezzi..ecc.);

Si premette che nessuna delle opere di progetto interessa habitat o specie vegetali di interesse comunitario o conservazionistico e che nessun habitat, naturale o semi naturale, verrà compromesso dalla realizzazione del progetto, ad esclusione di quelli agricoli comunque privi di emergenze botaniche e faunistiche.

Dal punto di vista faunistico, l'area d'intervento non rappresenta un particolare sito per lo stanziamento delle specie animali e per l'avifauna perlopiù un luogo di transito e/o foraggiamento.

#### Emissione in atmosfera di polveri e inquinanti

In fase di cantiere ci sarà una modesta emissione di inquinanti e polveri dovuti al transito dei mezzi e alla movimentazione delle terre, il tutto come meglio descritto nel capitolo precedente. Tale impatto sarà tuttavia di breve durata e non impatterà in modo significativo sulle componenti indagate.

Per le emissioni in atmosfera di polveri e inquinanti si rimanda al capitolo precedente.

In conclusione, in fase di cantiere l'impatto causato dall'emissione in atmosfera di polveri e inquinanti sulla componente biodiversità risulta NEGATIVO, TRASCURABILE, INDIRETTO, REVERSIBILE, TEMPORANEO.

#### Interferenze dirette con specie vegetali e animali;

I conducenti dei mezzi saranno invitati a prestare particolare attenzione a non transitare al di fuori delle piste individuate, in modo da scongiurare possibili interferenze con la vegetazione naturale e saranno invitati a mantenere una ridotta velocità del mezzo per evitare eventuali impatti con la fauna in transito.

Grazie a questi accorgimenti si ritiene che, in fase di cantiere, l'impatto diretto su specie vegetali e animali sia NEGATIVO, TRASCURABILE, DIRETTO, IRREVERSIBILE, TEMPORANEO.

#### Fattori di disturbo (rumore, transito mezzi..ecc.)

Le attività di cantiere potrebbero creare disturbo alla fauna stanziale (seppur modesta) allontanandola temporaneamente dal sito in oggetto ma vista la modesta intensità del disturbo e la sua natura transitoria e reversibile si ritiene che tale impatto non sia significativo.

Inoltre, l'area è già interessata completamente da attività di tipo agricolo pertanto è costantemente presente un fattore antropico di disturbo alla fauna selvatica, che non è infatti marcatamente presente nell'area se non a livelli di transito e foraggiamento come già indicato in precedenza.

In conclusione, in fase di cantiere l'impatto causato da fattori di disturbo (rumore, transito mezzi..ecc.) sulla componente biodiversità (solo per fauna/avifauna); IMPATTO NEGATIVO BASSO, INDIRETTO, REVERSIBILE, TEMPORANEO.

#### Sottrazione di habitat;

Le aree interessate dalle opere di cantiere, a fine lavori, saranno ridimensionate a quanto strettamente necessario per la fase di esercizio, saranno inoltre smantellati gli allargamenti e le curve temporanee di cantiere. Pertanto l'occupazione e la perdita di suolo sarà ridotta a quanto strettamente necessario (circa 24000 mq per le piazzole e 21175 per le strade nuove). Tali aree sono per la totalità agricole per cui non si prevedono perdite di habitat significative.

Complessivamente, vista la collocazione dell'area di progetto in un contesto privo di particolari emergenze ambientali, si ritiene che l'impatto dovuto alla sottrazione di habitat sulla componente biodiversità sia NEGATIVO, TRASCURABILE, DIRETTO, REVERSIBILE, TEMPORANEO (Aree di cantiere) e PERMANENTE (aree di esercizio – per la vita del progetto).

### **5.2.2 Fase di esercizio**

In fase di esercizio, i principali fattori di perturbazione considerati al fine di valutare eventuali impatti diretti o indiretti sulla componente biodiversità (fauna, flora, habitat, ecosistemi) sono:

- Sottrazione di habitat;
- Fattori di disturbo;
- Effetto Barriera e collisione e modifiche aerodinamiche;

Per quanto riguarda la flora, gli ecosistemi e gli habitat, si può ritenere che l'impatto complessivo dovuto all'installazione di 8 aerogeneratori sia alquanto tollerabile in quanto occuperanno limitate porzioni di superficie agricola. L'impatto pertanto sarà limitato grazie all'occupazione di aree di medio valore naturalistico già soggette alla presenza umana.

Nessun habitat, naturale o semi naturale, verrà compromesso dalla realizzazione del progetto, ad esclusione di quelli agricoli comunque privi di emergenze botaniche e faunistiche.

Per quanto riguarda la fauna e l'avifauna, per stimare i possibili impatti di una centrale eolica su tali componenti, è necessario considerare un ampio range di fattori che comprendono la localizzazione geografica del sito prescelto per il progetto, la sua morfologia, le caratteristiche ambientali, la funzione ecologica dell'area, le specie di fauna presenti. Per questo è stata considerata la localizzazione del parco eolico rispetto ai biotopi e, quindi, tra il fiume Ofanto a nord, il torrente Olivento ad ovest e l'invaso del Rendina a sud-ovest. È stata considerata la morfologia del territorio e la funzionalità ecologica dell'agro-ecosistema.

Le principali cause d'impatto sono: modificazione e perdita di habitat, disturbo, effetto barriera e collisione.

#### Rispetto alla sottrazione di habitat naturale:

La scala della perdita diretta di habitat risultante dalla costruzione del parco eolico in esame e dalle infrastrutture associate è molto basso.

La realizzazione dell'intervento non prevede alcuna azione a carico di habitat naturali. Ci sarà una bassa perdita di habitat agricoli, irrilevante per via della percentuale di superficie coinvolta.

In conclusione, si ritiene che l'impatto sulla componente biodiversità, in termini di sottrazione di habitat, nella fase di esercizio sia: NEGATIVO (NULLO per la fauna stanziale e BASSO per le specie migratrici che frequentano l'agro-ecosistema), DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE (per la vita utile dell'impianto).

#### Rispetto al disturbo:

Il dislocamento provocato dal disturbo sulla fauna durante la fase di esercizio potrebbe essere causata dalla presenza delle turbine stesse, e quindi dall'impatto visivo, dal rumore e dalle loro vibrazioni o come il risultato del passaggio di un veicolo o di movimenti del personale correlati al mantenimento del sito. La scala e il grado di disturbo varierà secondo il sito e i fattori specie-specifici e deve essere assestato di caso in caso.

Considerando che l'area è già ampiamente sfruttata a fini antropici (presenza di una strada provinciale discretamente frequentata e area utilizzata ai fini agricoli, con presenza di mezzi e persone) si ritiene che questo impatto sia di lieve entità.

In conclusione, si ritiene che l'impatto sulla componente biodiversità, in termini di disturbo, nella fase di esercizio sia: NEGATIVO, BASSO, INDIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE (per la vita utile dell'impianto).

#### Rispetto all'effetto barriera:

L'alterazione delle rotte migratorie per evitare i parchi eolici rappresentano un'altra forma di dislocamento. Questo effetto è importante per la possibilità di un aumento in termini di costi energetici che gli uccelli devono sostenere quando devono affrontare percorsi più lunghi del previsto, come risultato sia per evitare il parco eolico sia come disconnessione potenziale di habitat per l'alimentazione dai dormitori e dalle aree di nidificazione.

Una revisione della letteratura esistente suggerisce che in nessuno caso l'effetto barriera ha un significativo impatto sulle popolazioni.

L'intervento in programma ricade su un'area che non presenta altri aerogeneratori installati, pertanto si ritiene che le opere in programma, per le loro stesse caratteristiche, nonché per l'assenza di cumulo con altri progetti, non possano generare disturbi all'avifauna migratrice, e che l'elevata distanza tra le torri ne limita l'impatto. Pertanto, si può affermare che la realizzazione del progetto non possa produrre interferenze o al più molto basse per un numero limitato di specie legate a questi ambienti (avifauna). Inoltre, i programmi di monitoraggio previsti potranno comunque rilevare eventuali problematiche che potrebbero sorgere a seguito della nuova installazione, ed agire di conseguenza con interventi che possano favorire il popolamento dell'area da parte di determinate specie, ad esempio con il posizionamento di cassette-nido per uccelli. Per quanto concerne le specie non volatili tale impatto è nullo.

In conclusione, si ritiene che l'impatto sulla componente biodiversità, in termini di effetto barriera nella fase di esercizio sia: NEGATIVO, BASSO per l'avifauna, NULLO per la fauna, DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE (per la vita utile dell'impianto).

#### Rispetto alla collisione:

Il rischio di collisione dipende da un ampio range di fattori legati alle specie di uccelli coinvolti, abbondanza e caratteristiche comportamentali, condizioni meteorologiche e topografiche del luogo, la natura stessa della centrale, incluso l'utilizzo di illuminazioni.

Il rischio è maggiore in presenza o nelle vicinanze di aree regolarmente usate da un gran numero di uccelli come risorsa alimentare o come dormitori, o lungo corridoi di migrazione o traiettorie di volo locale, che attraversano direttamente le turbine.

Uccelli di grossa taglia con una scarsa manovrabilità di volo (come cigni ed oche) sono generalmente quelli esposti a maggior rischio di collisione con le strutture (Brown et al., 1992);

inoltre gli uccelli che di solito volano a bassa quota o crepuscolari e notturne sono probabilmente le meno abili a individuare ed evitare le turbine (Larsen & Clausen 2002). Il rischio di collisione potrebbe anche variare per alcune specie, secondo l'età, il comportamento e lo stadio del ciclo annuale in cui esse si trovano.

La dimensione e l'allineamento delle turbine e la velocità di rotazione sono le caratteristiche che maggiormente influenzano il rischio di collisione (Winkelman 1992c, Thelander et al. 2003) così come le luci che hanno funzione di allerta per la navigazione e per l'aviazione, le quali possono aumentare il rischio di collisione attraendo e disorientando gli uccelli.

Se da un lato molti autori concordano nell'indicare il maggiore rischio di mortalità per gli uccelli di grandi dimensioni (rapaci, anatidi, ardeidi), si evidenzia che per gli uccelli di piccole dimensioni i dati relativi ai rischi di collisione non sono univoci; infatti alcuni autori registrano elevati casi di mortalità (Erickson et al. 2001) mentre altri l'assenza del fenomeno. Va sottolineato che i dati relativi al numero di collisioni sono sensibilmente diversi a seconda della localizzazione degli impianti, del numero dei generatori e delle specie considerate; per impianti fino a 30 generatori è stato registrato un impatto di 0,03-0,09 uccelli/generatore/anno; in riferimento agli uccelli rapaci si registrano valori compresi tra 0,06-0,18 uccelli morti/ generatore/anno (Janss 2000; Winkelman 1994).

Considerando il basso numero di aerogeneratori, la bassa velocità di rotazione del rotore, la loro elevata interdistanza e la collocazione sfalsata degli aerogeneratori, si ritiene che la probabilità di collisione possa essere bassa. Tale parametro sarà monitorato durante la fase di esercizio, come meglio definito nell'elaborato "21007 FVR\_SA\_D01 (Progetto di monitoraggio ambientale)" e nell'analisi ecologica di cui all'elaborato "21007 FVR\_PD\_R14".

In conclusione, si ritiene che l'impatto sulla componente biodiversità, in termini di pericolo di collisione, nella fase di esercizio sia: NEGATIVO, BASSO per l'avifauna, NULLO per la fauna, DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE (per la vita utile dell'impianto).

## **5.3 Potenziali impatti su geologia e acque**

### **5.3.1 Geologia**

#### **5.3.1.1 Fase di cantiere**

I principali fattori di perturbazione considerati al fine di valutare eventuali impatti diretti o indiretti sulla componente "Geologia" in fase di cantiere sono:

- interazioni con le aree a rischio sismico, a rischio vulcanico, a rischio idraulico e a rischio idrogeologico;
- effetti di alterazione degli equilibri esistenti, in termini di stabilità e comportamento geomeccanico dei terreni;
- interferenze con le naturali dinamiche alla base dei processi di modellamento geomorfologico o con il loro stato di attività

Le opere in esame non interferiscono con aree a rischio sismico, vulcanico, idraulico, idrogeologico.

Le opere civili connesse all'intervento sono state progettate il più possibile nel rispetto della morfologia dei luoghi, cercando di collocarle in funzione del naturale andamento orografico del

terreno. Tuttavia, la natura del cantiere richiede pendenze limitate (e pressoché nulle nelle aree di deposito e nelle piazzole) e piste accessibili dai mezzi eccezionali, oltre che ordinari, pertanto, in alcuni tratti, si prevedono limitati adeguamenti della morfologia. Tali adeguamenti consistono prevalentemente nell'addolcimento di alcuni tratti più acclivi, di conseguenza, non innescheranno fenomeni di pericolosità geomorfologica. Inoltre, la pendenza degli eventuali riporti/scavi sarà inferiore all'angolo di attrito del terreno in modo da non innescare fenomeni di crolli o franamenti.

Dalle informazioni fornite dal geologo nello studio specialistico "21007 FVR\_PD\_R05 (Relazione geologica)" si evince che l'area in oggetto è idonea a ospitare l'intervento in esame.

In questa fase, gli studi geotecnici e il dimensionamento delle opere civili sono stati effettuati in via preliminare, sulla base delle indagini geologiche preliminari effettuate in sito e considerando una parametrizzazione geotecnica dei terreni media (da dati di bibliografia). In fase di progettazione esecutiva dovranno essere svolte opportune campagne di indagini geognostiche da effettuarsi in corrispondenza di ciascun aerogeneratore, che permetteranno di dimensionare attentamente le opere in modo che siano compatibili con le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni interessati.

Relativamente alla presenza della falda, essa non è stata rilevata alla profondità delle indagini svolte e si ipotizza che non vi sia una interferenza diretta con le opere di fondazione. Anche tale elemento dovrà essere verificato con opportune indagini in fase esecutiva.

In conclusione, si ritiene che l'impatto potenziale del progetto in fase di cantiere sulla componente "geologia" sia NEGATIVO, TRASCURABILE, DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE (per la vita utile dell'impianto).

### **5.3.1.2 Fase di esercizio**

In fase di esercizio non vi sono impatti sulla componente "Geologia", in quanto gli stessi sono ascrivibili alla sola fase di costruzione dell'impianto, alla quale si rimanda.

In conclusione, si ritiene che l'impatto potenziale del progetto in fase di esercizio sulla componente "geologia" sia NULLO.

## **5.3.2 Acque**

### **5.3.2.1 Fase di cantiere**

I principali fattori di perturbazione considerati al fine di valutare eventuali impatti in fase di cantiere sulla componente "acque" sono:

- Interferenze con aree a rischio idraulico e compatibilità con l'assetto idraulico;
- Modifiche al drenaggio superficiale e alterazione del deflusso naturale delle acque;
- interferenze e perturbazioni indotte dagli scavi per la realizzazione di opere sotterranee, sulle dinamiche delle acque sotterranee, anche in relazione alla presenza di sorgenti, pozzi e aree di ricarica delle falde;
- Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali e sotterranee;

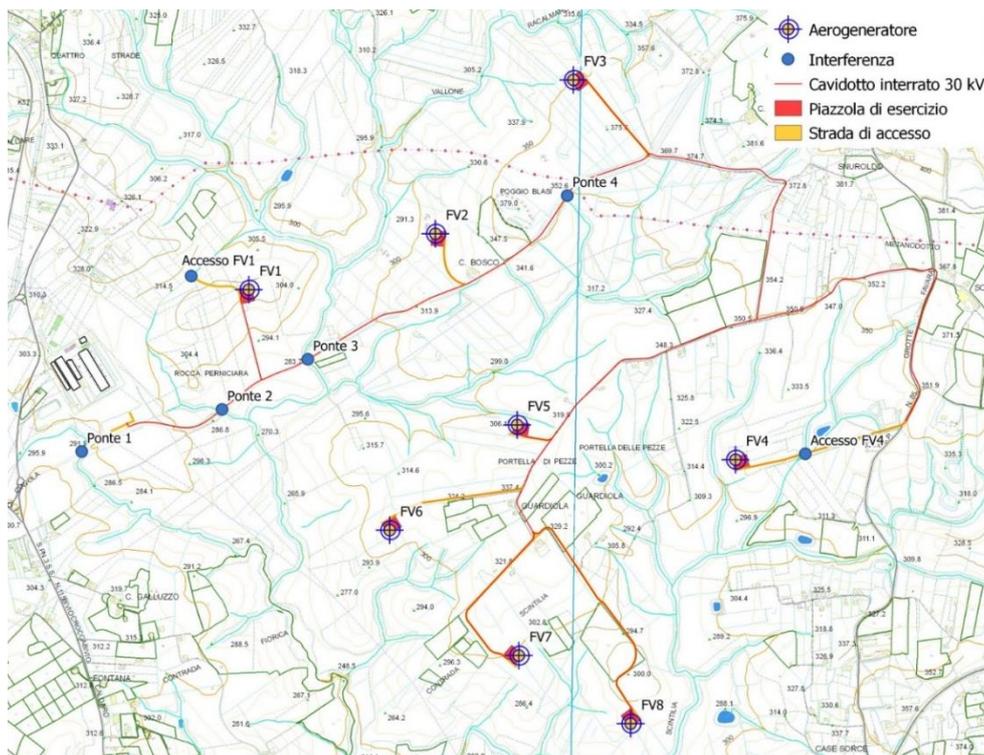
Interferenze con aree a rischio idraulico e compatibilità con l'assetto idraulico.

L'area in esame è caratterizzata da una rete idrografica ben sviluppata, con presenza di numerose aste fluviali di diverso ordine e grado che interessano il territorio e che garantiscono il regolare deflusso degli apporti meteorici. Vi è inoltre una fitta rete di solchi vallivi, percorsi temporaneamente

da acque derivate da concentrate precipitazioni stagionali, poco assorbite dal terreno prevalentemente impermeabile.

L'area in progetto non ricade in zona di pericolosità PAI dell'Autorità di Bacino della Regione Sicilia; nonostante ciò, sono state verificate le possibili interferenze delle opere in progetto con i corsi d'acqua del reticolo idrografico, utilizzando una portata di piena con tempo di ritorno di 100 anni.

Nella seguente immagine è illustrato l'inquadramento del parco eolico e delle interferenze con il reticolo idrografico, analizzate nel dettaglio nella "Relazione idrologica e idraulica", alla quale si rimanda per ogni dettaglio.



**Figura 5-1– Inquadramento del parco eolico e delle interferenze analizzate su CTR**

Gli attraversamenti dei fiumi esistenti avverranno in ancoraggio alle opere d'arte presenti, in modo da non interferire in alcun modo con il normale deflusso e non impattare sul corso d'acqua stesso. Le quote di piena in prossimità degli attraversamenti garantiscono un franco di almeno 2 metri rispetto agli intradossi dei ponti. I cavidotti, all'interno di canaline, verranno ancorati esternamente agli impalcati dei ponti.

Le piazzole degli aerogeneratori non interferiscono con le quote di piena dei corsi d'acqua.

Le opere non costituiscono in alcun modo ostacolo al normale deflusso delle portate di piena.

#### Modifiche al drenaggio superficiale e alterazione del deflusso naturale delle acque

Le opere in esame non ostacoleranno la permeabilità del terreno e saranno dotate di opportuni sistemi per lo scolo delle acque meteoriche, provvedendo in via prioritaria al loro convogliamento verso gli impluvi naturali.

La continuità dei naturali impluvi/fossi periodici presenti, sarà garantita. In corrispondenza dell'interferenza "accesso a FV4" la strada di accesso interseca un impluvio ("fosso 4"). Ritenendo necessario garantire la continuità dell'impluvio e il regolare deflusso dell'acqua si prevede l'installazione di un tubo in calcestruzzo di diametro 1,5 m.

L'impatto sarà limitato alla fase di realizzazione del canale, di conseguenza di breve durata e reversibile. Al termine del cantiere, infatti, tale opera permetterà il regolare deflusso delle portate. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato ""21007 FVR\_PD\_R06 - Relazione idrologica e idraulica":

#### Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali e sotterranee.

Non sono prevedibili possibilità di inquinamento delle acque nelle fasi di costruzione.

Tuttavia, si dovrà porre particolare attenzione all'accidentale sversamento di oli, lubrificanti o altri liquidi inquinanti che potrebbero defluire nelle acque superficiali o in falda.

in caso di utilizzo di oli lubrificanti e altre eventuali sostanze inquinanti durante la vita del progetto, essi verranno segregati e smaltiti con modalità conformi alle vigenti normative.

L'accidentale sversamento di liquidi potrà essere così minimizzato:

- Uso di contenitori idonei al trasporto e allo stoccaggio per ciascun tipo di liquido
- Il carico/scarico e il trasferimento di sostanze potenzialmente inquinanti verrà effettuato sempre in aree impermeabilizzate con teli impermeabili;
- Si effettueranno regolari ispezioni e manutenzioni di tutte le attrezzature e mezzi di lavoro.

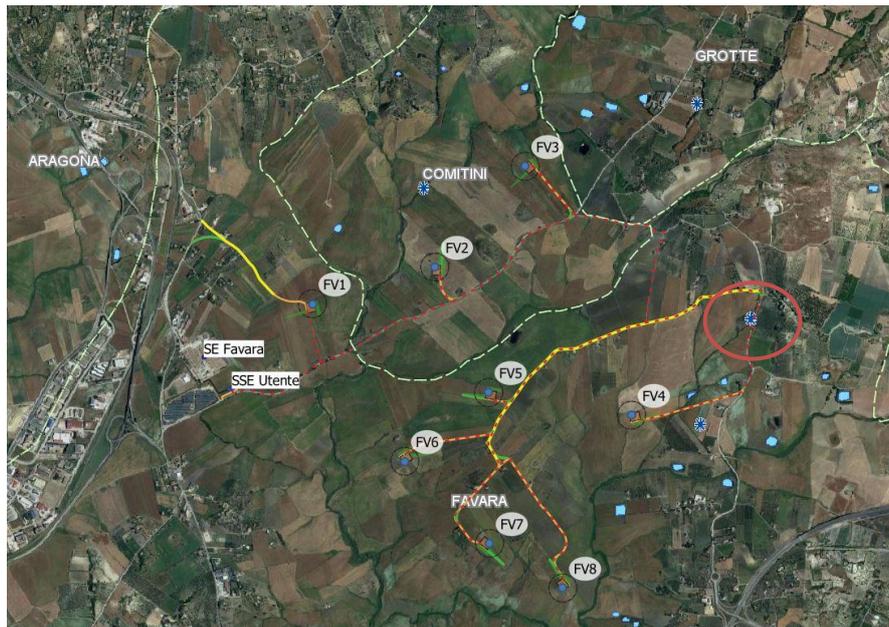
Inoltre, non sono previsti scarichi di nessun tipo, né di natura civile, né industriale. Il piccolo servizio igienico della sottostazione sarà dotato di serbatoi per l'acqua che verranno approvvigionati periodicamente, e di opportuna vasca Imhoff.

#### Interferenze e perturbazioni sulle dinamiche delle acque sotterranee.

Durante la fase di cantiere, qualora gli scavi da eseguirsi per la realizzazione delle opere intercettassero acque di filtrazione sotterranea, il progetto dovrà prevedere opere di drenaggio sotto e intorno.

Relativamente alla presenza della falda, essa non è stata rilevata alla profondità delle indagini svolte e si ipotizza che non vi sia una interferenza diretta con le opere di fondazione. Tale elemento dovrà essere verificato con opportune indagini in fase esecutiva.

Nell'area sono presenti alcune sorgenti/pozzi che, tuttavia, non interferiscono con le opere in esame. Il cavidotto interrato passerà in prossimità di una sorgente, ma sarà interrato sotto la strada esistente che la lambisce e non avrà interferenze dirette con la stessa.



**Figura 5-2 – Sorgenti (asterisco blu, nel cerchio rosso sorgente prossima al cavidotto)**



**Figura 5-3 – Sorgente prossima al cavidotto interrato sotto la SP85**

In conclusione, si ritiene che l'impatto potenziale del progetto in fase di cantiere sulla componente "acque" sia, solo per le interferenze dirette con il reticolo idrografico, NEGATIVO, TRASCURABILE, DIRETTO, REVERSIBILE, TEMPORANEO. Escludendo le interferenze dirette l'impatto è NULLO.

### **5.3.3 Fase di esercizio**

In fase di esercizio non vi sono impatti sulla componente "Acque", in quanto gli stessi sono ascrivibili alla sola fase di costruzione dell'impianto, alla quale si rimanda.

In conclusione, si ritiene che l'impatto potenziale del progetto in fase di esercizio sulla componente "acque" sia NULLO.

## **5.4 Potenziali impatti su Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare**

### **5.4.1 Fase di cantiere**

I principali fattori di perturbazione considerati al fine di valutare eventuali impatti diretti o indiretti sulla componente "Suolo e sottosuolo" in fase di cantiere sono:

- Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli;
- Sottrazione di suolo agricolo;
- Perdita di patrimonio agroalimentare;

#### Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli:

Considerata la tipologia di attività e la tipologia dei macchinari coinvolti, la contaminazione del sistema suolo e sottosuolo per via di spandimenti o dispersione accidentale di oli o solventi è improbabile. In ogni caso, l'area di cantiere sarà adeguatamente attrezzata ed il personale (fornito di kit antinquinamento) sarà istruito per l'esecuzione di procedure di emergenza nel caso in cui si verificano tali eventi accidentali.

A tal proposito, in caso di spargimento di combustibili, solventi o lubrificanti, sarà asportata la porzione di terreno contaminata e trasportata alla discarica autorizzata; le porzioni di terreno contaminate saranno definite, trattate e monitorate con i criteri prescritti dal D.M. 471/99 "Criteri per la bonifica di siti contaminati".

Nel momento in cui saranno realizzati gli spianamenti, aperte le strade o gli accessi, oppure durante l'escavazione per la cementazione delle fondazioni degli aerogeneratori, si procederà ad asportare e preservare lo strato di suolo fertile (ove presente). In tutti i casi, si valuterà se procedere o meno allo scotico per i primi 40-50 cm; in tal caso si accantonerà separatamente il materiale di risulta perché non venga mescolato con quello dello scavo, nei casi in cui, al termine dei lavori, si intenda ricoprire parte del terreno interessato, per accelerare il ripristino agricolo e comunque il recupero ambientale.

Il terreno ottenuto verrà stoccato in cumuli non superiori a 2 m, al fine di evitare la perdita delle sue proprietà organiche e biotiche. I cumuli verranno protetti con teli impermeabili per evitare la dispersione del suolo in caso di intense precipitazioni. Tale terreno sarà successivamente utilizzato come strato superficiale di riempimento dello scavo di fondazione, di copertura delle piazzole delle condutture, così come nel recupero delle aree occupate temporaneamente durante i lavori, e degli accumuli di inerti.

I materiali inerti prodotti, che in nessun caso potrebbero divenire suolo vegetale, saranno riutilizzati per il riempimento di terrapieni, scavi, per la pavimentazione delle strade di servizio ecc. Non saranno create quantità di detriti incontrollate, né saranno abbandonati materiali da costruzione o resti di escavazione in prossimità delle opere. Nel caso rimanessero resti inutilizzati, questi verranno trasportati al di fuori della zona, alla discarica autorizzata per inerti più vicina o nel cantiere più vicino che ne faccia richiesta.

#### Sottrazione di suolo agricolo:

L'agroecosistema, costituito prevalentemente da seminativi non subirà una frammentazione significativa, in quanto la sottrazione di suolo avrà un'incidenza irrilevante sulla copertura totale: infatti su una superficie catastale di 251.793 mq saranno interessati soltanto 24.000 mq per l'installazione degli aerogeneratori e grazie allo sfruttamento della viabilità esistente sarà limitata al massimo la sottrazione di suolo per la viabilità di progetto; inoltre considerato che la SAU del

comune di Favara e di Comitini è di circa 11.000 ettari l'incidenza dovuta alla sottrazione di suolo agricolo è pari allo 0,02%;

Il volume totale di scavo previsto per la realizzazione del parco eolico "Scintilia" e delle opere connesse è pari a 195'968 mc.

Il volume totale di materiale proveniente dagli scavi per la realizzazione del parco eolico "Scintilia" e delle opere connesse, che si prevede sarà riutilizzato in sito è pari a 156'846 mc.

Per tutti i dettagli, circa le modalità di riutilizzo delle terre e rocce da scavo, si rimanda all'elaborato "21007 FVR\_SA\_D02 - Piano preliminare di utilizzo terra e rocce da scavo".

#### Perdita di patrimonio agroalimentare:

La redditività delle aziende agricole conduttrici dei terreni non subirà un impatto negativo, bensì si avrà un aumento della stessa tenuto conto che le superfici occupate dagli aerogeneratori frutteranno circa 20 volte di più rispetto all'attuale conduzione, consentendo ai conduttori di reinvestire i proventi nell'acquisto di nuove superfici agricole e/o nuovi macchinari agricoli.

Infine, nei terreni interessati dall'installazione degli aerogeneratori non sono presenti colture specializzate e/o di pregio, fatto salvo una porzione di vigneto che interferisce con la piazzola dell'aerogeneratore FV3, che, in accordo con il proprietario, sarà delocalizzato su aree di proprietà;

Per quanto sopra esposto, si può ritenere che l'impatto sul sistema "suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare" in fase di cantiere si possa ritenere NEGATIVO, MEDIO, DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE (per la sola vita utile dell'impianto).

### **5.4.2 Fase di esercizio**

I principali fattori di perturbazione considerati al fine di valutare eventuali impatti diretti o indiretti sulla componente "Suolo e sottosuolo" in fase di esercizio sono:

- Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli;
- Sottrazione di suolo agricolo;
- Perdita di patrimonio agroalimentare;

Per quanto riguarda la sottrazione di suolo agricolo e la perdita di patrimonio agroalimentare si rimanda a quanto espresso nella fase di cantiere. L'esercizio dell'impianto non genera altri impatti sulla componente in esame, l'impatto in fase di esercizio è quindi NULLO.

### **5.5 Potenziali impatti sul sistema paesaggistico**

Il maggiore impatto sul sistema paesaggistico di un impianto eolico, è dato dal suo impatto visivo, che per le caratteristiche intrinseche dell'impianto stesso è esteso sul territorio circostante.

Nel seguito si sintetizzano gli impatti visivi del progetto, in primis definendo il bacino visivo dello stesso e la visibilità teorica e, poi, fornendo opportuni fotoinserti dai punti di vista sensibili.

Per il quadro vincolistico e pianificatorio si rimanda al quadro programmatico del presente Studio, rammentando sinteticamente quanto segue:

- Gli aerogeneratori in progetto non interessano aree non idonee ai sensi del decreto 10 ottobre 2017.

- Il progetto ricade parzialmente in vincolo idrogeologico, tuttavia non interessa territori boscati ne aree PAI.
- Le opere in progetto non interessano aree vincolate, fatto salvo per alcuni brevi tratti del cavidotto interrato MT, che interessa alcune fasce di rispetto dei corsi d'acqua (art. 142, lett.C) e lambisce, fin'anche interessarle, alcune aree di interesse archeologico (art. 142, lett.m), comunque sotto strade esistenti asfaltate. Si evidenzia che il cavidotto sarà interrato e quindi non comporterà alterazione dei valori del paesaggio esistenti.
- Gli scavi per la posa dei cavidotti ricadenti nelle aree di cui all'art. 142 c.1 l.m del d.lgs 42/04 andranno, ove necessario, eseguiti sotto il diretto controllo della Soprintendenza ai Beni Culturali e Ambientali.
- Si rammenta che, ai sensi del DPR 31/2017 la posa dei cavidotti interrati è esclusa da Autorizzazione Paesaggistica (fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici, nonché eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche)

Per ogni dettaglio relativo all'impatto paesaggistico del progetto, ivi inclusi la ricognizione puntuale dei beni vincolati nell'AVI (50 volte l'altezza totale dell'aerogeneratore) si rimanda alla Relazione Paesaggistica e agli elaborati grafici di dettaglio.

L'impatto paesaggistico è valutato in fase di esercizio, considerando che il maggior impatto è ascrivibile alla presenza stessa degli aerogeneratori.

### 5.5.1 Definizione del bacino visivo

In letteratura la distanza di visibilità teorica di un parco eolico viene calcolata con la seguente formula empirica:

$$D = (100 + E) \cdot H$$

dove D indica la distanza di visibilità teorica del parco eolico, E è il numero di aerogeneratori costituenti il parco, H è l'altezza degli aerogeneratori.

Tale formula, che viene suggerita anche dalle linee guida per l'inserimento paesaggistico degli impianti eolici redatte dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, deriva da esperienze pratiche, secondo le quali oltre tale distanza l'impatto visivo delle torri eoliche diventa marginale e dipendente soprattutto dalle condizioni atmosferiche e dalla posizione dell'osservatore.

Per distanze superiori alla distanza di visibilità inoltre il campo visivo occupato diventa molto ristretto ed è quindi trascurabile.

Il progetto in esame prevede l'utilizzo di aerogeneratori di grande taglia, con altezza della torre di 125 m e diametro del rotore di 170m.

Utilizzando la formula sopra riportata, si ottiene la seguente distanza di visibilità teorica:

**Tabella 5-3 – Distanza di visibilità per l'aerogeneratore di riferimento**

	<i>Altezza torre</i> [m]	<i>Diametro rotore</i> [m]	<i>Altezza totale</i> [m]	<b>Distanza di visibilità teorica [km]</b>
<i>Aerogeneratore</i>	125	170	210	22,7

### 5.5.2 Mappe di intervisibilità

Le mappe di intervisibilità sono state elaborate utilizzando un software GIS che permette di valutare l'intervisibilità degli aerogeneratori del parco eolico dal territorio limitrofo considerando, oltre che l'orografia, anche l'effetto della curvatura terrestre.

Per l'analisi sono stati considerati un osservatore posto ad altezza di 1.6 m dal suolo e le seguenti caratteristiche tecniche degli aerogeneratori costituenti il parco eolico:

**Tabella 5-4 – Caratteristiche tecniche aerogeneratori usati nelle analisi**

<i>N° macchine</i>	<i>Altezza torre [m]</i>	<i>Diametro rotore [m]</i>	<b>Altezza totale [m]</b>
8	125	170	210

Si sottolinea che nell'elaborazione delle mappe di visibilità è stata considerata l'altezza massima dell'aerogeneratore (h torre + raggio della pala), ipotesi considerabile come cautelativa, dal momento che il maggiore impatto visivo dell'aerogeneratore è dato dalla torre e dalla navicella posta alla sommità della torre.

Nella simulazione sono state considerate l'orografia del terreno e la curvatura terrestre, mentre è stata completamente trascurata, in via cautelativa, la presenza di ostacoli. Gli ostacoli più importanti, che contribuiscono a limitare la visibilità reale rispetto alla visibilità teorica calcolata con la simulazione numerica, sono i seguenti:

- Piante e boschi: limitano la visibilità soprattutto se poste sui crinali o nelle vicinanze degli osservatori,
- Abitazioni: limitano la visibilità soprattutto se sono tra loro molto vicine, come nel caso dei centri abitati

L'intervisibilità del solo parco in esame è rappresentata nella figura seguente; le aree da cui è visibile almeno un aerogeneratore sono state evidenziate in rosa all'interno della superficie di visibilità, costituita da un cerchio di 22,7 km di raggio.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "21007 FVR\_PD\_T\_16\_00" (Carta di visibilità).

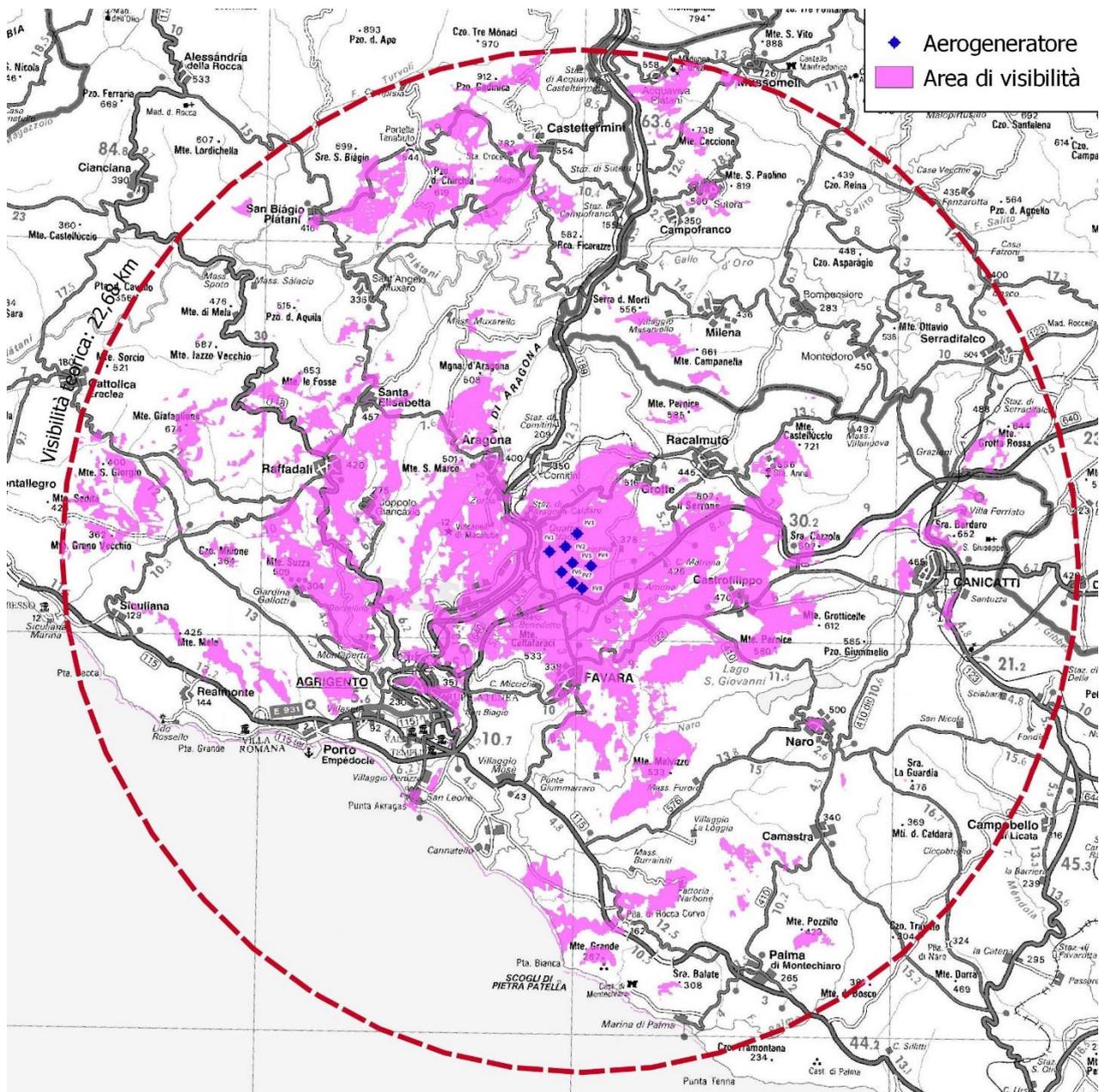


Figura 5-4 – Visibilità del parco eolico in rosa

### 5.5.3 Impatti visivi del parco eolico

I punti di vista considerati sono stati ricercati a partire dalla ricognizione dei beni (per la quale si rimanda alla Relazione Paesaggistica), e tra gli elementi sensibili (monumenti, chiese, elementi di interesse naturalistico...) e tra i luoghi di frequentazione pubblica (strade, piazze...). A tal fine si sono considerati i punti di osservazione in prossimità degli elementi maggiormente sensibili, privilegiando una localizzazione tale da permettere una visione significativa sull'area interessata dal parco eolico.

I fotoinserimenti del nuovo impianto sono stati ottenuti utilizzando l'apposito applicativo del pacchetto WindPro della danese EMD S.A.

Le fotografie sono state scattate utilizzando una focale idonea a simulare la percezione globale nelle vicinanze del sito eolico, cosa che, per la maggior parte dei punti di vista considerati, non

sarebbe stata possibile utilizzando un obiettivo con focale 50 mm, considerato spesso come quello che maggiormente si avvicina alla visuale umana.

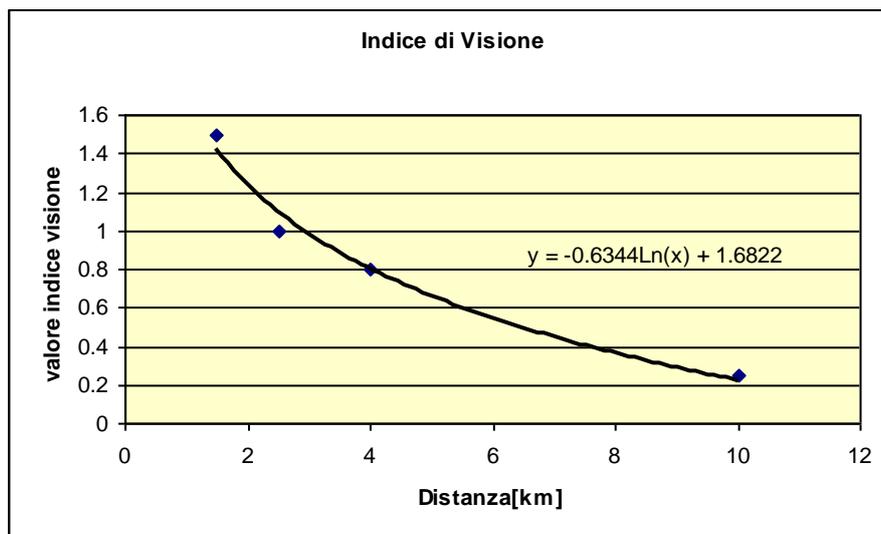
L'indice di visione azimutale  $I_a$ , definito dalle citate Linee Guida ministeriali del Febbraio 2007, consente di valutare l'impatto del parco eolico all'interno del campo visivo dell'osservatore. Viene definito come rapporto tra due angoli azimutali:

- L'angolo azimutale "A" entro il quale sono visibili gli aerogeneratori osservabili dal punto di vista,
- L'angolo azimutale caratteristico "B", assunto per l'occhio umano pari a  $B=50^\circ$ , considerato come la metà dell'angolo visivo statico dell'occhio umano, che appunto vale  $100^\circ$ .

Per le analisi di visibilità è utile considerare un fattore che permetta di valutare la distanza degli aerogeneratori dall'osservatore. Tale fattore, chiamato Fattore di Peso della distanza, aumenta  $I_a$  per distanze inferiori a 2,5 Km, mentre lo diminuisce per distanze maggiori ed è facilmente esprimibile con la seguente funzione logaritmica:

$$F_p = 1.68 - 0.63 \cdot \ln(x)$$

dove x è la distanza tra il punto di osservazione e l'oggetto osservato, il cui andamento è riportato nella figura seguente:



**Figura 5-5 – Andamento del Fattore Peso in funzione della distanza**

Nelle Linee Guida vengono riportati i seguenti valori per il Fattore Peso:

<i>Distanza in Km</i>	<b>Fattore peso</b>
< 2	1.5
> 2	1
> 4	0.5

Conoscendo il fattore peso della distanza è quindi possibile ricavare l'indice di visione azimutale pesato,  $I_{ap}$  e definire in maniera qualitativa l'impatto visivo dovuto al parco eolico, sulla base delle indicazioni della tabella seguente:

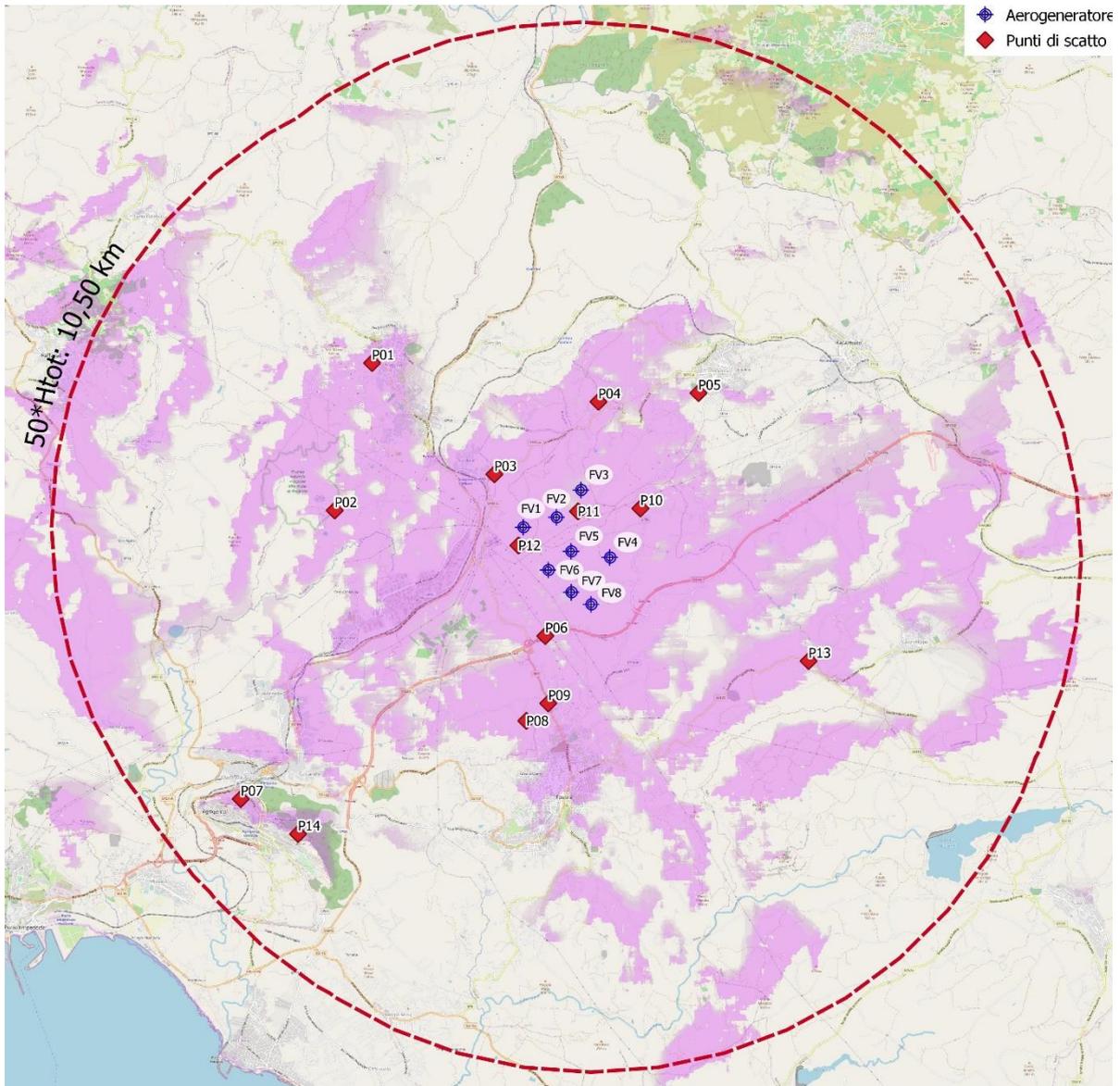
**Tabella 5.5 – Valutazione qualitativa visibilità parco eolico**

<i>Indice visione azimutale</i>	<b>Valutazione qualitativa visibilità</b>
$I_a=0$	Non visibile
$0 < I_a < 0.15$	Quasi non visibile
$0.15 < I_a < 0.5$	Poco visibile
$0.5 < I_a < 1$	Abbastanza visibile
$I_a > 1$	Molto visibile

Nel seguito vengono riportate le analisi di visibilità relative ad ogni singolo punto di vista. Ogni analisi consta delle seguenti parti:

- Breve descrizione del punto di vista e della visibilità del parco eolico dallo stesso,
- Simulazioni fotografiche indicanti il paesaggio attuale ed il paesaggio modificato dalla presenza dei parchi eolici.
- Rapporto tabellare in cui vengono riportate, le seguenti informazioni: angolo di visione, Indice di visione azimutale, distanza tra parco eolico e punto di vista, fattore peso per la distanza, indice di visione azimutale pesato, valutazione qualitativa della visibilità.

I punti di vista considerati, sono i seguenti:



**Figura 5-6 – Collocazione dei punti di osservazione rilevanti ai fini della verifica di impatto percettivo**

**PDV 1 – Aragona (AG)**

La foto è stata scattata da una traversa di via Petrusella nel comune di Aragona(AG), in prossimità del centro abitato, in direzione sud-est per avere una buona visuale sul parco eolico.

Da qui gli aerogeneratori sono tutti visibili. Tuttavia l'elevata distanza (5 km) e il ridotto angolo sotteso, che ne deriva, ne limitano l'impatto visivo.



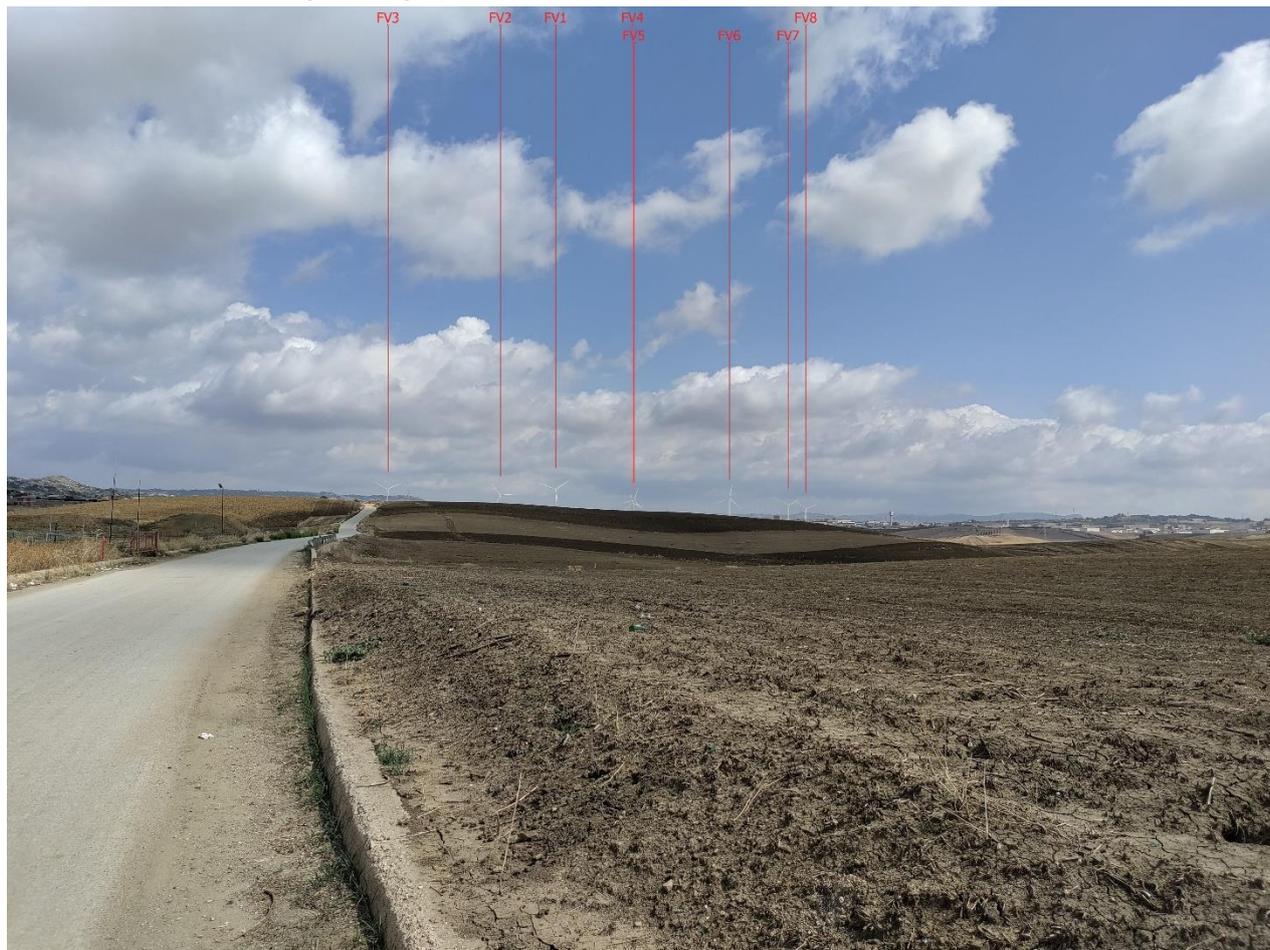
**Figura 5-7 – Fotoinserimento dalla traversa di via Pretrusella in prossimità del centro abitato di Aragona**

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV1	18°	0,36	5.0	0.67	0,24	Poco visibile

**PDV 2 – Riserva naturale integrale Maccalube di Aragona**

La foto è stata scattata da via Maccalube nel comune di Aragona (AG), in prossimità dell'ingresso alla riserva naturale integrale Maccalube di Aragona in direzione est per avere una buona visuale sul parco.

Da qui gli aerogeneratori sono tutti visibili. L'angolo di visione sull'impianto, da questo punto di vista, è piuttosto ampio (25°), ma l'ingombro visivo è ridotto, anche grazie alla distanza tra gli aerogeneratori. Ciò ne scongiura l'effetto "barriera" verso l'orizzonte. Inoltre, in virtù dell'orografia del territorio, le torri degli aerogeneratori sono parzialmente coperte.



**Figura 5-8 – Fotoinserimento da via Maccalube in prossimità della riserva naturale integrale Maccalube di Aragona**

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV2	25°	0,50	4.2	0.78	0,39	Poco visibile

**PDV 3 – SP15, Favara (AG)**

La foto è stata scattata dalla strada provinciale n.15 nel comune di Favara (AG), in prossimità del sito archeologico C.da Capo di Aragona, in direzione est per avere una buona visuale sul parco. Da qui gli aerogeneratori sono tutti visibili.



**Figura 5-9 – Fotoinserimento dalla strada provinciale n.15**

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV3	51°	1,02	1,4	0.78	1,47	Molto visibile

**PDV 4 – Petra di Calathansuderj “Rocca Petra”, Comitini (AG)**

La foto è stata scattata nel comune di Comitini (AG) in prossimità della Petra di Calathansuderj “Rocca Petra” in direzione sud ovest per avere una buona visuale sul parco.

Da qui gli aerogeneratori FV3, FV4, FV5, FV7, FV7, FV8 sono visibili e gli aerogeneratori FV2 e FV1 sono parzialmente coperti dalla vegetazione e dai rilievi frapposti.



**Figura 5-10 – Fotoinserimento dalla Petra di Calathansuderj “Rocca Petra”**

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV4	35°	0,70	2,0	1,24	0,87	Abbastanza visibile

**PDV 5 – Grotte (AG)**

La foto è stata scattata da via Generale Dalla Chiesa, nel centro abitato di Grotte (AG), dove si presenta una visuale sufficientemente aperta in direzione sud ovest per avere una buona visuale sul parco.

Da qui gli aerogeneratori sono non visibili, fatta eccezione di una piccola porzione di pala degli aerogeneratori FV03, FV02 e FV01; in virtù della differenza di quota tra i due siti e della vegetazione presente.



**Figura 5-11 – Fotoinserimento da via Generale Dalla Chiesa, Grotte (AG)**

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV5	0°	0	3,4	0,91	0,0	Non visibile

**PDV 6 – SS640 Favara (AG)**

La foto è stata scattata dalla SS640 a 450m dallo svincolo Aragona Caldare, nel Comune di Favara (AG), in direzione nord-est per avere una buona visuale sul parco. Tale strada è una via alquanto frequentata, ma a percorrenza veloce.

Da qui gli aerogeneratori sono visibili. Non vi sono schermi orografici, ma la presenza di alcuni ostacoli visivi (vegetazione, tralicci) interferiscono con la visuale.



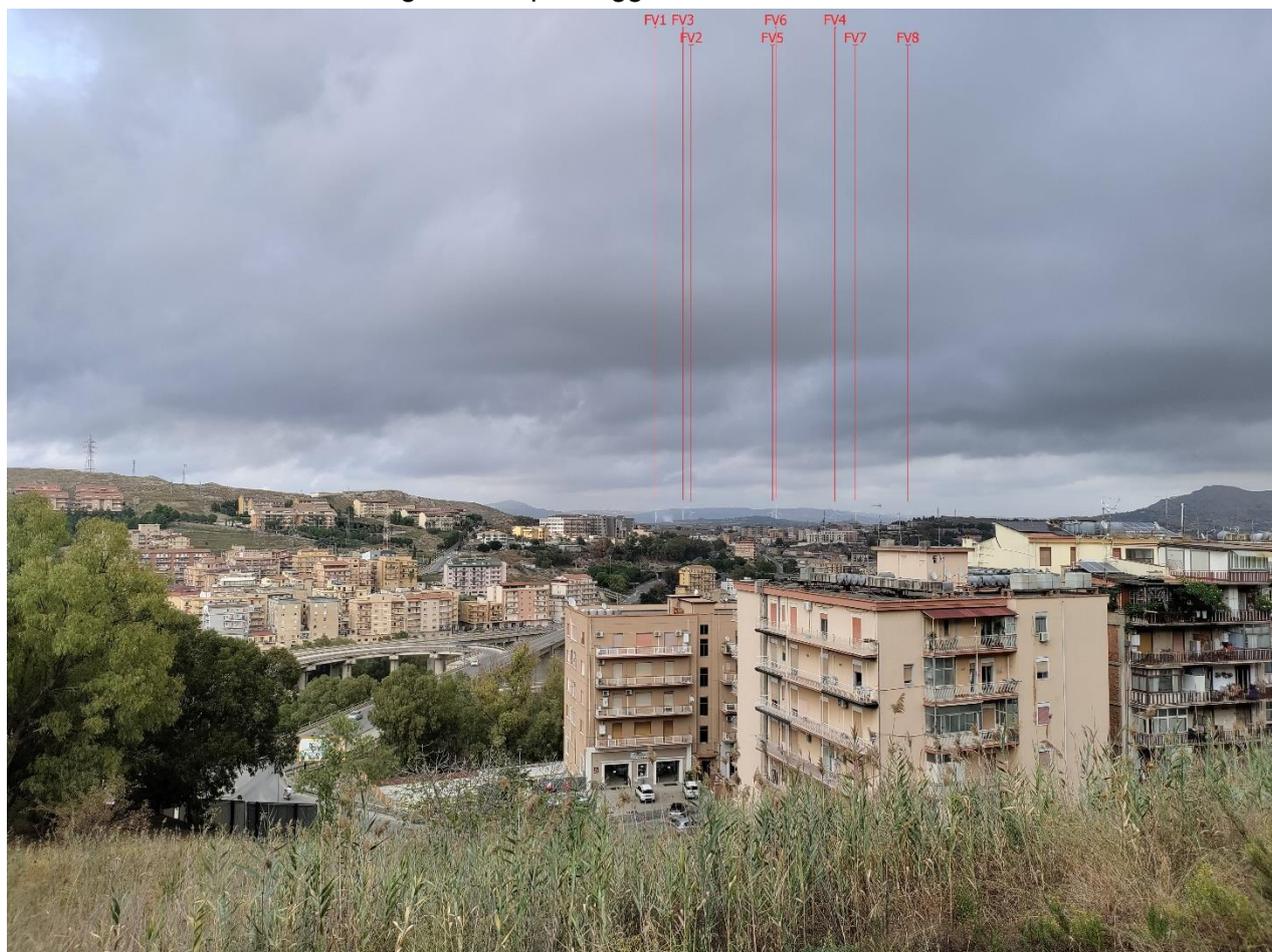
**Figura 5-12 – Fotoinserimento da SS640, Favara (AG)**

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV6	66°	1,32	1,2	1,57	2,07	Molto visibile

**PDV 7 – Agrigento (AG)**

La foto è stata scattata da via Gioeni, nel centro abitato di Agrigento (AG), in direzione nord-est, dove si presenta una visuale sufficientemente aperta in direzione nord est per avere una buona visuale sul parco.

Da qui gli aerogeneratori sono appena visibili, senza alterare la visione panoramica in virtù dell'elevata distanza e dell'orografia del paesaggio.



**Figura 5-13 – Fotoinserimento da via Gioeni, Agrigento (AG)**

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV7	15°	0,30	8,6	0,32	0,10	Poco visibile

**PDV 8 – Monte Caltafaraci**

La foto è stata scattata da via Ugo la Malfa, nel Comune di Agrigento (AG), in prossimità del monte Caltafaraci, in direzione nord, per avere una buona visuale sul parco.

Da qui gli aerogeneratori sono visibili. Tuttavia la morfologia del territorio fa sì che gli aerogeneratori non si frappongano tra il punto di vista e l'orizzonte, fattore che congiuntamente all'elevata distanza tra gli aerogeneratori (ridotto ingombro visivo effettivo) scongiura l'effetto "barriera".



**Figura 5-14 – Fotoinserimento da via Ugo la Malfa, Agrigento (AG)**

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV8	30°	0,60	3,0	0,99	0,59	Abbastanza visibile

**PDV 9 – Favara (AG)**

La foto è stata scattata dalla strada provinciale n.3, nel Comune di Favara (AG), a circa 850m in direzione nord dal centro abitato. Si sottolinea che dal centro abitato la presenza di edifici e le condizioni orografiche ostacolano la visuale nella direzione del parco eolico; il fotoinserimento è stato quindi eseguito dalla posizione più prossima al centro urbano che permette una visuale sufficientemente aperta del sito analizzato.

Da qui sono visibili gli aerogeneratori FV01, FV06, FV02, FV3, FV5, FV7 mentre gli aerogeneratori FV4, FV8 sono completamente coperti dalla vegetazione presente.



**Figura 5-15 – Fotoinserimento dalla SP3, Favara (AG)**

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV9	31°	0,62	2,4	1,13	0,70	Abbastanza visibile

**PDV 10 – “C.da Scintilia/ Case Smiroldo”, Favara (AG)**

La foto è stata scattata dalla strada comunale, che collega la strada pubblica NC25 e la strada provinciale n.85, nel comune di Favara (AG). La scelta della posizione del punto di vista è dettata dalla vicinanza con il sito archeologico “C.da Scintilia/Case Smiroldo”.

Data la vicinanza al parco eolico (1,3 km) la foto è stata scattata in modalità grandangolare allo scopo di simulare la percezione globale nelle vicinanze del sito eolico. Tutti gli aerogeneratori sono visibili, anche se gli aerogeneratori FV2, FV3 e FV4 sono parzialmente coperti dalla vegetazione presente.



**Figura 5-16 – Fotoinserimento da strada comunale in prossimità di “C.da Scintilia/Case Smiroldo”**

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV10	80°	1,60	1,3	1,51	2,42	Molto visibile

**PDV 11 – “Poggio Blasi”, Comitini (AG)**

La foto è stata scattata dalla strada pubblica NC25, nel Comune di Comitini (AG), in prossimità dell’area di interesse archeologico “Poggio Blasi”.

Data la vicinanza del punto di vista al parco eolico sono chiaramente visibili tutti gli aerogeneratori. L’ampio angolo di visione tuttavia rende non fattibile la rappresentazione dell’intero parco eolico in una fotografia. Per il fotoinserimento è stata quindi selezionata la visuale in direzione sud, caratterizzata dal maggior numero di aerogeneratori, ricadenti nel campo visivo statico dell’occhio umano.



**Figura 5-17 – Fotoinserimento da “Poggio Blasi”, Comitini (AG)**

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV11	44°	0,88	0,5	2,12	1,86	Molto visibile

**PDV 12 – “Rocca Perniciara”, Favara (AG)**

La foto è stata scattata nel Comune di Favara (AG), in prossimità dell’area di interesse archeologico “Rocca Perniciara”.

Data la vicinanza al parco eolico la foto è stata scattata in modalità grandangolare allo scopo di simulare la percezione globale nelle vicinanze del sito eolico. Tutti gli aerogeneratori sono visibili, anche se gli aerogeneratori FV4, FV5, FV6, FV7 e FV8 sono parzialmente coperti dalla vegetazione presente.



**Figura 5-18 – Fotoinserimento da “Rocca Perniciara”, Favara (AG)**

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV12	*100°	2,00	0,4	2,26	4,51	Molto visibile

*\*Valore massimo corrispondente all’angolo del campo visivo statico*

**PDV 13 – SP122, Favara-Castrofilippo (AG)**

La foto è stata scattata dalla strada provinciale n.122, in prossimità del confine comunale tra Favara (AG) e Castrofilippo (AG), in direzione nord-ovest. Tale punto di vista è stato inserito in modo da fornire una raffigurazione del parco eolico anche da sud est e permettere quindi una valutazione della visibilità accurata e completa.

Da qui tutti gli aerogeneratori sono visibili, anche se gli aerogeneratori FV8, FV7 e FV6 sono parzialmente coperti dai rilievi frapposti.



**Figura 5-19 – Fotoinserimento dalla SP122, Favara-Castrofilippo (AG)**

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV13	22°	0,44	5,0	0,67	0,29	Poco visibile

**PDV 14 – “Rupe Atenea”, Agrigento (AG)**

La foto è stata scattata da via , nel Comune di Favara (AG), in prossimità della “Rupe Atenea”. Tale posizione coincide con l'unica porzione del parco archeologico di Agrigento, dalla quale gli aerogeneratori sono potenzialmente visibili. Si rimarca infatti che, come si evince dall'elaborato “21007 FVR\_PD\_T\_16\_00” (Carta di visibilità) il parco eolico non sarà visibile da altre zone del parco archeologico, in particolare non sarà visibile dalla Valle dei Templi.

Da qui gli aerogeneratori sono appena visibili, e non alterano la visione panoramica in virtù dell'elevata distanza e dell'orografia del paesaggio.



**Figura 5-20 – Fotoinserimento dalla “Rupe Atenea”, Agrigento (AG)**

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimuthale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimuthale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV14	16°	0,32	8,2	0,35	0,11	Poco visibile

Dallo studio di visibilità che precede, emerge come l'impatto visivo sia dovuto prevalentemente alla distanza dei aerogeneratori dal punto di vista considerato e dall'angolo di visione azimuthale considerato.

La Verifica conclude che, anche se le macchine costituiscono delle tessere diverse nel “pattern” paesaggistico, il loro numero limitato, come anche la limitata presenza di nuove infrastrutture (strade, elettrodotti, etc.), ne contengono convenientemente l'impatto paesaggistico. Le opere di rete e di connessione si integrano in un contesto già dedicato a tali tipologie di opere e saranno realizzate in conformità all'estetica esistente.

Si può ritenere che l'opera in esame, una volta trascorsi i primi anni, possa agevolmente integrarsi nel paesaggio.

Per quanto sopra esposto, si può ritenere che l'impatto paesaggistico in fase di esercizio sia **NEGATIVO, MEDIO, DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE** (sulla vita utile dell'impianto).

## 5.6 Potenziali impatti sulla salute umana e agenti fisici

### 5.6.1 Rumore e Vibrazioni

#### 5.6.1.1 Fase di cantiere

La costruzione dell'opera comporterà l'insorgere di rumori e vibrazioni legati principalmente alle seguenti attività:

- transito dei veicoli
- scavi
- realizzazione opere civili
- installazione degli aerogeneratori

In ogni caso le attività saranno del tutto temporanee e si cercherà di evitare che le stesse possano arrecare particolari disturbi evitando le lavorazioni più rumorose e il transito dei veicoli durante gli orari di riposo e nelle prime ore diurne (prima delle 8.00). Si evidenzia inoltre che nel caso di eccedenza delle soglie limite imposte dalla normativa sarà a cura dell'impresa la richiesta di autorizzazione alla deroga per attività rumorose, quali attività temporanee di cantiere, presso il comune, ai sensi della Legge n.447 del 26 Ottobre 1995 e del DPCM del 14 Novembre 1997.

#### Transito veicolare

Per effettuare una stima dell'aumento di rumorosità legato al traffico di cantiere è possibile utilizzare l'equazione di Santoboni, Gluck e Cannelli:

$$LA_{eq}(h) = 35,1 + 10\log(Q_l + 8 * Q_p) + 10\log\left(\frac{d_0}{d}\right) + \sum \Delta L_j$$

dove

$LA_{eq}$  rappresenta il livello di pressione equivalente orario legato al flusso di veicoli lungo la strada analizzata (dBA);

$Q_l$  è il flusso di traffico orario dei veicoli leggeri;

$Q_p$  è il flusso di traffico orario dei veicoli pesanti;

$d_0$  è un valore costante pari a 25 m;

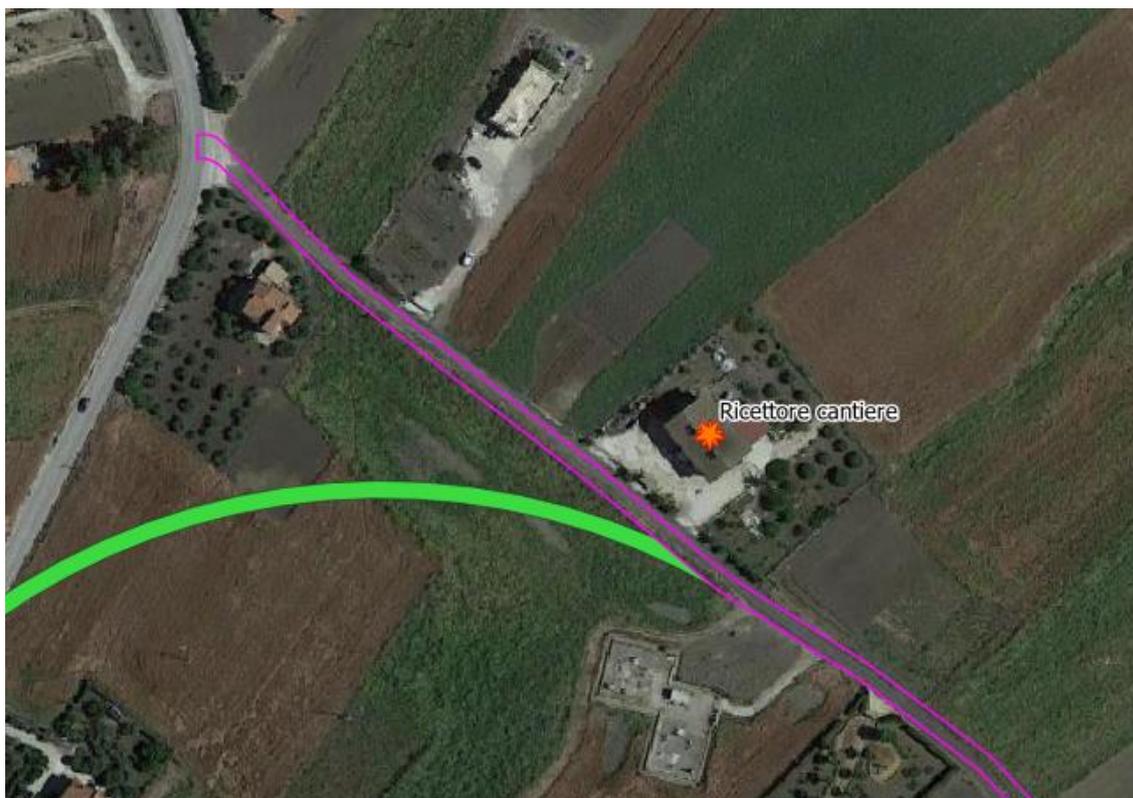
$d$  è la distanza dal centro della carreggiata laterale più vicina alla posizione di calcolo;

$\Delta L_i$  sono dei parametri correttivi legati a velocità del flusso, riflessione degli edifici, tipologia di pavimentazione stradale, pendenza e situazione del traffico.

Lo studio dell'impatto acustico dovuto al traffico veicolare nella fase di cantiere è stato effettuato sulle aree interne al parco eolico e lungo le piste di accesso. Nelle aree fuori cantiere, infatti, si limiterà per quanto possibile il transito dei mezzi pesanti sulle strade extraurbane già interessate da simile traffico, evitando l'ambiente urbano.

A titolo di esempio, cautelativamente si valuta l'impatto sui ricettori individuabili lungo la strada di accesso alla FV1, prossimi a una strada percorsa dai mezzi di cantiere. La minima distanza tra il ricettore e il centro della carreggiata laterale più prossima è pari a circa 20 m.

A titolo di esempio, cautelativamente si valuta l'impatto sui ricettori individuabili lungo la strada di accesso alla FV1, prossimi a una strada percorsa dai mezzi di cantiere. La minima distanza tra il ricettore e il centro della carreggiata laterale più prossima è pari a circa 20 m.



**Figura 5-21 – Localizzazione del ricettore scelto per lo studio dell’impatto acustico del transito veicolare in fase di costruzione del parco eolico. In colore verde è indicata la strada di cantiere.**

Il livello di pressione sonora attualmente presente in prossimità del ricettore sensibile individuato è stato rilevato pari a 42,00 dBA.

La realizzazione dell’opera comporterà un aumento del flusso veicolare presso il ricettore che, nel periodo di maggiore operosità del cantiere, può essere cautelativamente stimato pari a 5 veicoli leggeri/ora e 3 veicoli pesanti, che genera un valore di pressione equivalente oraria di 53,79 dBA.

#### **Scavi per i cavidotti e realizzazione delle piste di accesso**

Analogamente al punto precedente, la stima dell’impatto acustico connesso alla fase di scavo necessaria alla realizzazione dei cavidotti e delle piste di accesso, è stata condotta per il caso peggiore, ovvero ad un recettore posto alla distanza minima individuata, pari a circa 15 m.

Le ipotesi dello studio sono le seguenti:

- mezzo di cantiere - escavatore idraulica con potenza sonora P 100 dBA (valore riportato nella scheda tecnica di un escavatore da 41 kW tipo caterpillar 308C CR);
- distanza sorgente sonora-ricettore sensibile d – 15 m;
- funzionamento escavatore – 8 ore/giorno ( $h_1$ ), con emissioni sonore di durata 40 minuti/ora;
- pressione sonora ambiente – pari al rumore di fondo medio stimato 42,00 dBA;

A partire da questi dati è stato calcolato il valore di immissione al ricettore causato dall’escavatore  $L_{eq\ esc}$  (pari a 65,5 dBA) con la formula:

$$L_{eqesc} = P - 10 \log(4\pi d^2)$$

Il valore totale di pressione sonora istantanea al ricettore  $L_{eq\ tot}$  (pari a 65,5 dBA) è dato dalla somma del livello ambiente  $L_{eq\ amb}$  con  $L_{eq\ esc}$  secondo la seguente formula:

$$L_{eq\ tot} = 10\log\left(10^{\frac{L_{eq\ amb}}{10}} + 10^{\frac{L_{eq\ esc}}{10}}\right)$$

Il livello di pressione sonora oraria al ricettore è calcolato secondo la seguente formula:

$$L_{eq\ orario} = 10\log\left(\frac{1}{60}\left(m_1 * 10^{\frac{L_{eq\ tot}}{10}} + m_2 * 10^{\frac{L_{ambt}}{10}}\right)\right)$$

con  $m_1$  che rappresenta i minuti all'ora di funzionamento del mezzo e  $m_2$  che rappresenta i minuti all'ora di non funzionamento. Il valore ottenuto di pressione sonora oraria è pari a 63,78 dBA.

Il livello di pressione sonora giornaliera al ricettore è calcolato secondo la seguente formula:

$$L_{eq\ diurna} = L_{eq\ oraria} * \log\left(\frac{h_1}{h_{diurna}}\right)$$

con  $h_{diurna}$  pari al numero di ore che costituisce il periodo diurno (16h).  
Il valore di pressione sonora diurna totale ottenuto è pari a 60,75 dBA.

### **Realizzazione opere civili e installazione degli aerogeneratori**

Per quanto riguarda l'aumento di rumorosità legato al funzionamento dei mezzi di cantiere, è necessario considerare che le maggiori attività verranno svolte in prossimità delle piazzole e della SSE. Tali aree sono distanti almeno circa 450 m dai potenziali ricettori.

Le ipotesi dello studio sono le seguenti:

- distanza sorgente sonora-ricettore sensibile  $d = 450$  m;
- mezzi di cantiere:
  - escavatore idraulica con potenza sonora  $P$  100 dBA (valore riportato nella scheda tecnica di un escavatore da 41 kW tipo caterpillar 308C CR);
  - macchia per la trivellare i pali di fondazione con potenza sonora  $P$  109.8 dBA (valore riportato nella scheda tecnica di una macchina per pali tipo MAIT HR130);
  - autobetoniera con potenza sonora  $P$  90 dBA (valore riportato nella scheda tecnica di una autobetoniera tipo IVECO TAKKER CURSOR 440);
  - Gru di movimentazione carichi con potenza sonora  $P$  101.3 dBA (valore riportato nella scheda tecnica di una gru tipo SIMMA GT 118-15).
- funzionamento contemporaneo dei mezzi di cantiere elencati;
- pressione sonora ambiente – pari al rumore di fondo medio stimato 38,50 dBA;

Con queste assunzioni è stato calcolato il valore di immissione complessiva al ricettore causato dai mezzi di cantiere in funzione contemporaneamente  $L_{eq\ mezzi}$  pari a 46,74 dBA.

Il valore totale di pressione sonora istantanea al ricettore  $L_{eq\ tot}$  dato dalla somma del livello ambiente  $L_{eq\ amb}$  con  $L_{eq\ mezzi}$  secondo la seguente formula:

$$L_{eq\ tot} = 10\log\left(10^{\frac{L_{eq\ amb}}{10}} + 10^{\frac{L_{eq\ mezzi}}{10}}\right)$$

risulta pari a 47,34 dBA.

Si può concludere che la costruzione dell'opera causerà un peggioramento del clima acustico, ma in via del tutto temporanea. Si eviteranno le lavorazioni più rumorose e il transito dei veicoli durante gli orari di riposo e nelle prime ore diurne (prima delle 8.00); e nel caso di eccedenza delle soglie limite imposte dalla normativa sarà a cura dell'impresa la richiesta di autorizzazione alla deroga per attività rumorose, quali attività temporanee di cantiere, presso il comune, ai sensi della Legge n.447 del 26 Ottobre 1995 e del DPCM del 14 Novembre 1997.

Per quanto sopra esposto, si può ritenere che l'impatto acustico in fase di cantiere si possa ritenere NEGATIVO, MEDIO, DIRETTO, REVERSIBILE, TEMPORANEO, DI BREVE TERMINE.

Per quanto riguarda le vibrazioni, è necessario considerare i dettami della norma UNI9614, che si applica a tutti i fenomeni che possono dare origine a vibrazioni negli edifici.

Per quanto riguarda le operazioni di cantiere, le attività indicate dalla norma come potenzialmente impattanti su tale componente sono:

- Perforazioni per pali;
- Vibro-compattazione dei terreni;
- Passaggio di veicoli pesanti su terreni sconnessi;
- Demolizione;
- Scavi per diaframmi;
- Battitura o infissione dei pali;
- Utilizzo di esplosivo per scavi o demolizioni.

Nel nostro caso le operazioni che potrebbero essere presenti nel nostro cantiere sono quelle di:

- perforazione per pali;
- vibro-compattazione dei terreni;
- passaggio di veicoli pesanti su terreni sconnessi.

Per quanto riguarda la perforazioni dei pali e la vibro-compattazione dei terreni si ritiene che le vibrazioni prodotte da queste operazioni non comportino impatti significativi in quanto non sono presenti ricettori sensibili, come abitazioni e edifici stabilmente presidiati, nelle vicinanze dei cantieri (che coincidono con la posizione degli aerogeneratori).

L'unico edificio posto a meno di 500 m da uno degli aerogeneratori è la già illustrata "Casa Bosco", che versa in stato di abbandono ed è parzialmente diruta.

In fase di cantiere, sarà in ogni caso precluso l'accesso alla vicinanza del rudere, per evitare rischi di crolli di materiali generati da qualsivoglia causa.

Per quanto riguarda le vibrazioni generate dal transito dei mezzi pesanti si considerano solo i tratti di strade sconnesse. Le strade saranno tuttavia adattate e mantenute per il transito dei mezzi eccezionali e ordinari, pertanto si esclude la possibilità che essi transitino su strade sconnesse. In ogni caso, il passaggio dei mezzi sarà escluso negli orari notturni e durante le pause di riposo pomeridiane.

Per quanto sopra esposto, si può ritenere che l'impatto acustico in fase di cantiere sia NEGATIVO, BASSO, DIRETTO, REVERSIBILE, TEMPORANEO.

### **5.6.1.2 Fase di esercizio**

Le simulazioni effettuate hanno permesso di verificare che l'impatto acustico generato dal parco eolico sui potenziali ricettori nel periodo diurno e in quello notturno fosse contenuto nei limiti di legge. L'Allegato I riporta gli esiti dettagliati delle simulazioni, per i diversi ricettori e per le diverse

classi di vento indagate. Per la simulazione si sono considerate le classi di vento da 3 a 9 m/s, misurate al mozzo. Sopra a tale soglia, infatti, il contributo dell'aerogeneratore resta costante (106,0 dBA) mentre il rumore di fondo tenderà a crescere riducendo il contributo degli aerogeneratori. La simulazione effettuata in corrispondenza della velocità del vento di 9 m/s è quella per cui il livello di emissione degli aerogeneratori è maggiore ed è quindi, cautelativamente, quella riportata nelle mappe isofoniche e nelle tabelle riassuntive (Tabella 5.6 e Tabella 5.7). La soglia inferiore di 3 m/s coincide con la velocità di cut-in dell'aerogeneratore, ovvero la velocità del vento minima necessaria perché la macchina entri in funzione.

I risultati mostrano che presso tutti i ricettori si avranno livelli di emissione, immissione e valori differenziali contenuti nei limiti di legge.

In merito al calcolo dei differenziali si sottolinea che la normativa ne prevede l'applicabilità esclusivamente nella condizione di rumore, all'interno degli ambienti abitativi a finestre aperte, superiore a 50 dBA o 40 dBA, rispettivamente per il periodo diurno e notturno. Nelle simulazioni svolte tuttavia non è stato cautelativamente considerato alcun coefficiente di attenuazione legato alla presenza di mura e/o finestre. Come riportato nelle *"linee guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici"* (ISPRA, 103/2013), infatti, la valutazione di scenari acustici in corrispondenza dell'ambiente interno che considerino le attenuazioni introdotte dalle finestre potrebbero comportare situazioni nelle quali viene meno il principio di cautela, data la difficoltà di modellazione della trasmissione di rumore tra esterno ed interno. Ad esempio non è scontato che le attenuazioni applicabili alle emissioni impiantistiche siano analoghe a quelle da applicare alla rumorosità residuale. "In definitiva le valutazioni del criterio differenziale si potranno certamente condurre attraverso metodi generali (anche previsionali) ma acquisteranno senza eccezione un valore del tutto orientativo nell'ambito delle valutazioni ambientali mirate alla verifica dei limiti di norma" (ISPRA, 103/2013).

Si riassumono i risultati delle simulazioni in Tabella 5.6 e in Tabella 5.7, dove:

$L_p\ tot$  = contributo della turbina al ricettore

$Lamb$  = rumore ambientale (coincidente con il rumore residuo in fase post-operam)

$L_p\ tot + Lamb$  = la somma dei valori di cui sopra, pari al livello di immissione al ricettore.

**Tabella 5.6 - Sintesi risultati simulazione per v=9 m/s in periodo diurno**

Ricettore	Altezza misura[m]	$L_p\ tot$ [dB(A)]	$L_p\ tot + Lamb$ [dB(A)]	Diff [dB(A)]	Limite di emissione Classe III [dB(A)]	Limite di immissione Classe III [dB(A)]	Limite differenziale [dB(A)]
5	1,5	35,0	50,1	0,1	55	60	5
6	1,5	37,6	50,2	0,2	55	60	5
7	1,5	36,7	50,2	0,2	55	60	5
18	1,5	42,1	50,7	0,7	55	60	5
25	1,5	41,5	50,6	0,6	55	60	5
35	1,5	36,9	50,2	0,2	55	60	5
38	1,5	34,3	50,1	0,1	55	60	5
39	1,5	34,6	50,1	0,1	55	60	5
41	1,5	38,3	50,3	0,3	55	60	5

42	1,5	34.1	50,1	0,1	55	60	5
43	1,5	34.4	50,1	0,1	55	60	5
44	1,5	36.7	50,2	0,2	55	60	5
45	1,5	39.5	50,4	0,4	55	60	5
46	1,5	38.7	50,3	0,3	55	60	5
49	1,5	35.6	50,2	0,2	55	60	5
50	1,5	37.2	50,2	0,2	55	60	5
52	1,5	36.4	50,2	0,2	55	60	5
53	1,5	36.2	50,2	0,2	55	60	5
55	1,5	36.1	50,2	0,2	55	60	5
56	1,5	36.2	50,2	0,2	55	60	5
58	1,5	38.8	50,3	0,3	55	60	5
59	1,5	38.0	50,3	0,3	55	60	5
60	1,5	37.5	50,2	0,2	55	60	5
62	1,5	37.4	50,2	0,2	55	60	5

**Tabella 5.7 - Sintesi risultati simulazione per v=9 m/s in periodo notturno**

Ricettore	Altezza misura[m]	Lp tot [dB(A)]	Lp tot + Lamb [dB(A)]	Diff [dB(A)]	Limite di emissione Classe III [dB(A)]	Limite di immissione Classe III [dB(A)]	Limite differenziale [dB(A)]
5	1,5	35.0	44,0	0,6	45	50	3
6	1,5	37.6	44,4	1,0	45	50	3
7	1,5	36.7	44,2	0,8	45	50	3
18	1,5	42.1	45,8	2,4	45	50	3
25	1,5	41.5	45,6	2,2	45	50	3
35	1,5	36.9	44,3	0,9	45	50	3
38	1,5	34.3	43,9	0,5	45	50	3
39	1,5	34.6	43,9	0,5	45	50	3
41	1,5	38.3	44,6	1,2	45	50	3
42	1,5	34.1	43,9	0,5	45	50	3
43	1,5	34.4	43,7	0,3	45	50	3
44	1,5	36.7	44,2	0,8	45	50	3
45	1,5	39.5	44,9	1,5	45	50	3
46	1,5	38.7	44,7	1,3	45	50	3
49	1,5	35.6	44,1	0,7	45	50	3
50	1,5	37.2	44,3	0,9	45	50	3
52	1,5	36.4	44,2	0,8	45	50	3
53	1,5	36.2	44,2	0,8	45	50	3
55	1,5	36.1	44,1	0,7	45	50	3
56	1,5	36.2	44,2	0,8	45	50	3
58	1,5	38.8	44,7	1,3	45	50	3
59	1,5	38.0	44,5	1,1	45	50	3
60	1,5	37.5	44,4	1,0	45	50	3
62	1,5	37.4	44,4	1,0	45	50	3

Per quanto riguarda gli ultrasuoni e gli infrasuoni emessi dagli aerogeneratori, questi non sono assolutamente udibili dall'udito umano in quanto i livelli di emissione sono molto inferiori rispetto alla soglia di udibilità degli stessi. Si può ritenere trascurabile l'impatto per la salute dell'uomo in quanto le emissioni ultrasoniche e infrasoniche delle turbine eoliche sono molto al di sotto della soglia di pericolosità. Gli ultrasuoni possono essere percepiti da alcuni animali (pipistrelli e cani) solo nelle immediate vicinanze dell'aerogeneratore. Gli infrasuoni sono uditi principalmente dagli uccelli, ma gli stessi non vengono disturbati dagli ultrasuoni in quanto una membrana interna all'orecchio diminuisce filtra il suono stesso.

Si può concludere che il monitoraggio acustico eseguito e la correlazione con l'intensità di vento permettono di modellare in modo appropriato il clima sonoro medio dell'area.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, con le ipotesi assunte in fase di modellazione basate sulle reali caratteristiche del luogo, l'impatto acustico generato dagli aerogeneratori è tale da rispettare i limiti imposti dalla normativa, nel periodo diurno e notturno. Anche il differenziale, dove applicabile, risulta contenuto nei valori di legge (3 dBA in periodo diurno e 5 dBA in periodo notturno).

Il proponente, tanto in fase di cantiere quanto in fase di esercizio, assicurerà un monitoraggio tale da garantire la minimizzazione dell'impatto e il rispetto dei limiti di legge vigenti (per ogni dettaglio si rimanda all'elaborato 21007 FVR\_SA\_D\_01\_00 (Piano di monitoraggio e controllo).

Per quanto riguarda le vibrazioni, non si prevedono impatti significativi in fase di esercizio.

Per quanto sopra esposto, si può ritenere che l'impatto acustico in fase di esercizio si possa ritenere NEGATIVO, MEDIO, DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE (sulla vita utile del progetto).

## **5.6.2 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti**

L'opera proposta non costituisce una sorgente di radiazioni ionizzanti. Per quanto riguarda le radiazioni non ionizzanti si fa riferimento nel seguito al campo elettromagnetico emesso dalle componenti elettriche di impianto.

### **5.6.2.1 Fase di cantiere**

Non si prevede impatto elettromagnetico in fase di cantiere, tale impatto sarà dunque NULLO.

### **5.6.2.2 Fase di esercizio**

In fase di esercizio l'impatto elettromagnetico, come emissione di radiazioni non ionizzanti, è associato al funzionamento di tutte le componenti elettriche d'impianto, cioè cavi elettrici MT e AT aerogeneratori e a SSE di trasformazione 150/30 kV, includendo nelle ultime due voci tutte le componenti interne.

#### Cavidotti

La soluzione prescelta per il collegamento alla rete elettrica nazionale è costituita da un elettrodotto interrato a 30 kV della lunghezza massima di circa 5,9 km. Si precisa che gli aerogeneratori saranno raggruppati in due sottocampi, i cavidotti interni al parco collegheranno gli aerogeneratori di ciascun sottocampo in configurazione "entra-esce" e ciascuno dei due sottocampi sarà direttamente collegato alla sottostazione elettrica.

I conduttori avranno una lunghezza totale (cavidotti interni e elettrodotto di connessione alla SSE) di 7,5 km, per il primo sottocampo e 10,0 km per il secondo sottocampo.

Il cavidotto in media tensione sarà costituito da una o due terne di conduttori schermati, cordati ad elica e direttamente interrati in trincea ad una profondità di scavo minima di 1.20 m.

La soluzione con cavi interrati permette di ridurre drasticamente i campi elettromagnetici emessi, annullando sostanzialmente il campo a circa 1 m dal suolo grazie al potere schermante del terreno; per quanto riguarda l'induzione magnetica, l'effetto schermante risulta minore ma l'attenuazione aumenta molto rapidamente con la distanza.

Ai sensi della norma CEI 106-11, il campo magnetico indotto può essere stimato sulla base della formula semplificata:

$$B = 0,1 \cdot \sqrt{6} \cdot \frac{S \cdot I}{D^2}$$

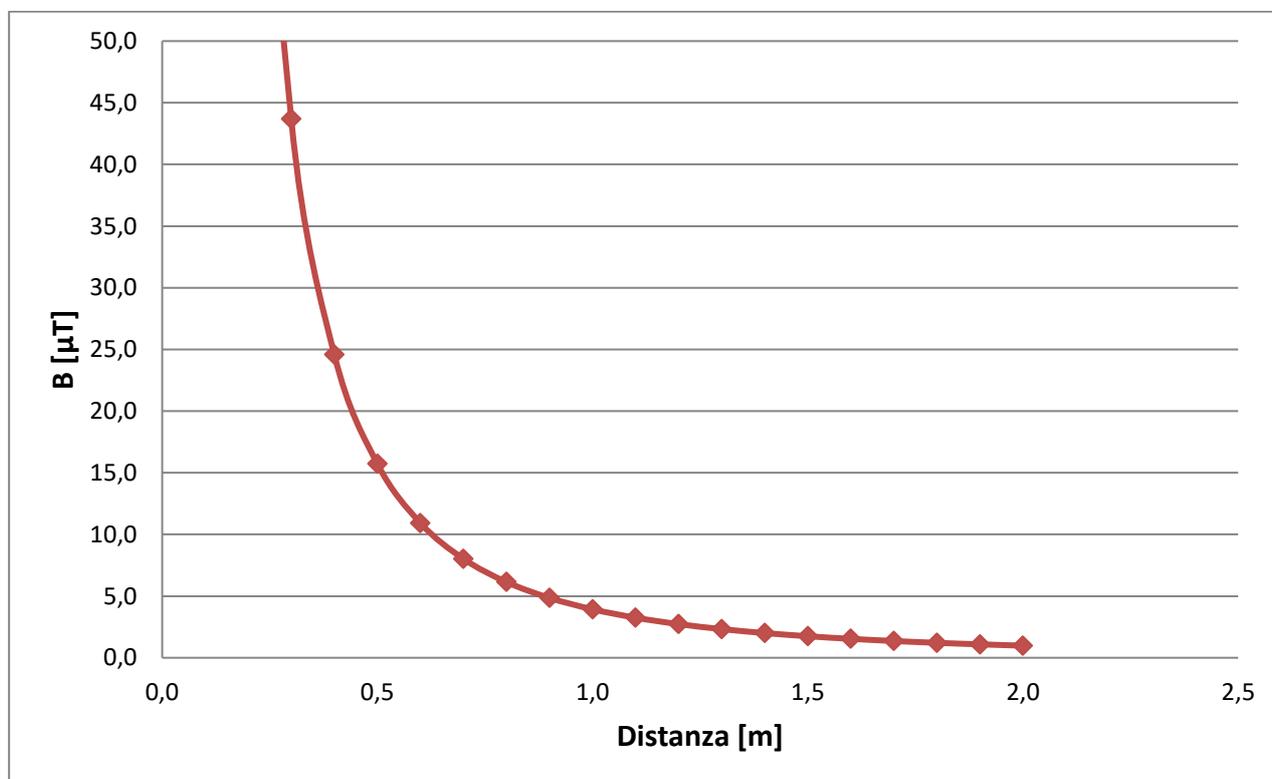
Dove:

I è la corrente circolante nel conduttore espressa in ampere [A]

S è la distanza tra le fasi che, in analogia a quanto previsto dal DM 29/05/2008, può essere considerata pari al diametro esterno dei cavi (conduttore + isolante)

D è la distanza del punto nel quale si desidera valutare il valore di campo magnetico indotto.

Come illustrato nel grafico seguente, il valore corrispondente agli obiettivi di qualità per l'induzione magnetica (pari a 3 µT), viene raggiunto ad una distanza di circa 1,14 m dai conduttori interrati; valore di per se inferiore alla profondità di posa.



**Figura 5-22 – Andamento dell'induzione magnetica per tre conduttori unipolari di sezione 500 mmq in MT (singola terna), in funzione della distanza dai conduttori, in riferimento a norma CEI 106-11**

Inoltre, l'utilizzo di cavi cordati ad elica garantisce un'ulteriore e significativa riduzione del campo magnetico indotto dai conduttori. Ai sensi del D.M. 29 Maggio 2008, i cavidotti in media tensione interrati e cordati ad elica visibile sono infatti esclusi dalla verifica della DPA (distanza di prima approssimazione) in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, tipicamente 0,7-0,8 m.

Il cavidotto in AT sarà composto da 3 conduttori unipolari in alluminio, schermati, con isolamento di XLPE, di sezione 630 mmq e con tensione massima pari a 170 kV. I tre conduttori saranno posati a trifoglio in trincea, ad una profondità di scavo pari a 1,50 m. Tale cavidotto convoglierà tutta l'energia prodotta dal parco eolico alla SE di Favara e garantirà pertanto una portata di corrente nominale pari a circa 200 A.

Tenendo in considerazione quanto appena esposto, ai sensi della norma CEI 106-11, la DPA dal cavidotto interrato in AT calcolata risulta pari a 1,40 m. Si sottolinea che tale distanza è inferiore alla profondità di posa dei conduttori.

### Aerogeneratori

Per quanto concerne gli aerogeneratori, la generazione di campi magnetici è legata al generatore elettrico BT e al trasformatore MT/BT ubicati all'interno della navicella. Il campo magnetico prodotto da questi due componenti risulta quindi totalmente trascurabile, in virtù dell'altezza alla quale la navicella è collocata, ovvero superiore a 100m dal suolo. Per la cabine elettriche degli aerogeneratori, caratterizzate da soli quadri elettrici e non da trasformatori, si può far riferimento a quanto stimato in precedenza per il cavidotto MT, ottenendo perciò valori al di sotto dell'obiettivo di qualità imposto dalla normativa a distanze dell'ordine del metro.

### Sottostazione di trasformazione

Per valutare l'impatto elettromagnetico derivante dalla costruzione della sottostazione elettrica di trasformazione 150/30kV di proprietà del Proponente, si fa riferimento al documento elaborato da Enel Distribuzione SpA "Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche".

Per DPA di una cabina si intende la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisce il rispetto dell'obiettivo di qualità (induzione magnetica < 3  $\mu$ T).

In **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** sono riportati i valori di DPA per cabina primaria isolata in aria: con un trasformatore da 63 MVA la DPA risulta pari a 14 m, valore assai inferiore rispetto alla distanza del ricettore sensibile maggiormente esposto, che si trova a circa 240 m. Si sottolinea che il trasformatore AT/MT installato nella sottostazione avrà una potenza nominale massima pari a 60MVA, e che la proiezione in pianta della distanza di rispetto, pari a 14 m, risulta essere contenuta all'interno del perimetro dalla sottostazione stessa.

**Tabella 5-8– DPA per cabina primaria (Fonte: Enel Distribuzione SpA)**

Tipologia trasformatore [MVA]	CABINA PRIMARIA						Riferimento
	D.P.A. Cab. da centro sbarre AT	Distanza tra le fasi AT	Corrente	D.P.A. Cab. da centro sbarre MT	Distanza tra le fasi MT	Corrente	
	m	m	A	m	m	A	
63	14	2.20	870	7	0.38	2332	A16

Per quanto riguarda i campi elettrici, i componenti dell'impianto, compresi i cavidotti in media tensione ed in alta tensione, saranno dotati di schermatura o di massa metallica direttamente collegata all'impianto di terra. Si può quindi affermare che i componenti dell'impianto saranno a

potenziale nullo (potenziale di terra pari a zero), e di conseguenza in grado di schermare totalmente i campi elettrici.

Dall'analisi condotta si può concludere che i valori di induzione magnetica e dei campi elettrici generati dal parco eolico e dalle opere di connessione alla rete sono compatibili con i requisiti della normativa di riferimento. Le distanze di prima approssimazione individuate non interferiscono in alcun punto con potenziali recettori. In particolare all'interno delle DPA non si riscontrano luoghi adibiti alla presenza di persone per più di 4 ore, abitazioni, ambienti scolastici o aree di gioco per l'infanzia.

Per quanto sopra esposto, si può ritenere che l'impatto elettromagnetico in fase di esercizio si possa ritenere NEGATIVO, TRASCURABILE, DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE (sulla vita utile dell'impianto).

### 5.6.1 Ombreggiamento e shadow flickering

L'effetto "Shadow-flickering" è dovuto all'ombra delle pale in movimento e comporta un effetto di sfarfallio che può avere un impatto negativo sulle persone che vivono in prossimità del parco eolico. In particolare la variazione di intensità luminosa genera un senso di fastidio a frequenze comprese tra i 2,5 ed i 20 Hz [Verkuijlen and Westra, 1984]. Gli aerogeneratori di grande taglia, come quelli a progetto, sono caratterizzati da basse velocità di rotazione (8-10 rpm) che si traducono in frequenze di passaggio dell'ombra dell'ordine dei 0,5-1,5 Hz. Tali valori, inferiori al ragnone considerato fastidioso per l'individuo, possono essere considerati innocui e non correlabili ad eventuali malesseri o attacchi di natura epilettica.

#### 5.6.1.1 Fase di cantiere

Per la natura dell'impatto indagato, generato dai solo aerogeneratori, in fase di cantiere esso sarà nullo.

#### 5.6.1.2 Fase di esercizio

L'analisi dell'impatto relativo al fenomeno "shadow flickering" è stata condotta mediante l'utilizzo del software WindPro.

Gli scenari considerati sono:

- **caso peggiore**, basato sulle ipotesi di:
  - impianto in funzione per 8760 ore l'anno, ovvero presenza costante di vento;
  - sole splendente per tutto l'anno dall'alba al tramonto;
  - rotore orientato sempre ortogonalmente all'asse di congiunzione tra il sole e il ricettore;
- **caso reale**, basato sulle ipotesi di:
  - impianto funzionante per 7715 ore l'anno. Tale valore è determinato sulla base dei dati di vento utilizzati per la stima di producibilità dell'impianto (elaborato "21007 FVR\_PD\_R\_08\_00");
  - probabilità di presenza del sole espressa come media mensile di ore al giorno di sole come riportato nella seguente tabella.

**Tabella 5-9 – Media mensile di ore al giorno di presenza sole**

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4,68	5,56	6,38	7,53	8,42	9,58	10,34	9,72	8,14	6,82	5,66	4,46

Tali valori sono contenuti nel database di dati meteo-climatici interno al Software e in particolare si riferiscono a registrazioni effettuate nel periodo temporale 1969-

1993 presso la stazione di Gela, ad un'elevazione di 11m.s.l.m. e ad una distanza di circa 58 km dal sito di progetto;

- rotore orientato in funzione della direzione del vento, determinata sulla base dei dati usati per la stima di producibilità dell'impianto (rif. elaborato "21007 FVR\_PD\_R\_08\_00").

Per entrambi gli scenari (caso peggiore e caso reale) sono valide le seguenti assunzioni :

- altezza minima del sole sull'orizzonte pari a 3°;
- assenza di ostacoli nell'area, che blocchino l'ombra;
- ombra proiettata fino a una distanza di 2040 m da ciascun aerogeneratore;
- ricettori dotati di finestre con dimensione standard pari a 1,5x1,5 m e altezza da terra pari a 1 m;
- altezza occhio umano pari a 1,7 m.

Nonostante lo scenario "caso peggiore" sia modellato con assunzioni estremamente cautelative, conduce a valori di ore d'ombra contenuti: al massimo 123:16 ore/anno sul recettore maggiormente impattato.

Tali valori sono notevolmente ridotti nello scenario "caso reale": al massimo 38:07 ore/anno (al medesimo recettore 6); scenario che comunque mantiene assunzioni conservative, quali ad esempio la totale assenza di ostacoli tra ricettori e parco eolico.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione "R11 – Studi sugli effetti di shadow-flickering".

Ne emerge dunque che gli effetti di shadow flickering hanno un impatto non significativo e non presentano ripercussioni negative sul territorio in cui si inseriscono le opere di progetto.

Per quanto sopra esposto, si può ritenere che l'impatto "shadow flickering" in fase di esercizio si possa ritenere NEGATIVO, BASSO, DIRETTO, REVERSIBILE, TEMPORANEO.

## **5.6.2 Rotture e distacco degli organi rotanti**

Seppur non sia un tema prettamente inerente la salute umana, intesa come stato di salute e benessere fisico e psichico, si ritiene utile verificare eventuali impatti che potrebbero derivare dalla rottura degli organi rotanti.

### **5.6.2.1 Fase di cantiere**

Per la natura dell'impatto indagato, generato dai solo aerogeneratori, in fase di cantiere esso sarà nullo.

### **5.6.2.2 Fase di esercizio**

Per lo studio della gittata in caso di rottura degli organi rotanti, si è assunto l'aerogeneratore di riferimento SG170 della Siemens Gamesa con rotore di diametro 170 m e torre alta 125 m.

È opportuno evidenziare come per gli aerogeneratori considerati siano previsti dei sistemi di sicurezza volti a garantire il normale funzionamento e la sicurezza pubblica.

È altresì utile sottolineare come storicamente si siano verificati pochi danni causati dalla rottura accidentale delle pale, questo può essere infatti considerato un evento raro grazie alla tecnologia costruttiva e ai materiali impiegati per la realizzazione delle stesse pale.

Le pale degli aerogeneratori di riferimento nel progetto sono realizzate in fibra di vetro rinforzato con materiali plastici quali fibre epossidiche, tali materiali permettono di limitare fortemente la

probabilità di distacco. Anche in caso di rottura le fibre che compongono la pala la mantengono di fatto unita, e i sistemi di sicurezza e controllo riducono la velocità di rotazione tempestivamente.

Per stimare la gittata di una pala distaccatasi da un aerogeneratore è possibile ipotizzare tre differenti condizioni di moto:

1. Presenza delle forze di inerzia ed esclusione delle forze viscosse
2. Presenza delle forze di inerzia e delle forze viscosse
3. Valutazione del moto completo della pala (considerando altre alle caratteristiche aerodinamiche le condizioni iniziali, quali rollio, imbardata e beccheggio della pala)

Tra le tre condizioni, la prima risulta essere quella che dà luogo alla massima gittata e quindi la più cautelativa. Questa condizione non tiene conto delle forze di resistenza che si esercitano sulla pala (attrito) e porta ad una sovrastima di circa il 20% rispetto ai valori che si otterrebbero considerando anche l'attrito e quindi in condizioni reali.

Tenendo conto della condizione di moto maggiormente cautelativa, con la presenza delle forze inerziali e l'assenza di forze viscosse, si stima che la distanza massima che una pala raggiungerebbe in caso di distacco dal mozzo è pari a **186,51 m**.

Si sottolinea che l'ipotesi di distacco dell'intera pala è ragionevole, in quanto esiste un punto di discontinuità presso l'attacco bullonato che unisce la pala al mozzo e quindi l'ipotesi di un cedimento di tale attacco, seppur remota, non è da escludere.

Ipotizzare invece il distacco di frammenti della pala o porzioni di guscio comporterebbe invece l'assunzione di ipotesi arbitrarie sulla tipologia del pezzo di pala che si distacca e sulle sue dimensioni. Inoltre, il distacco di frammenti non è imputabile alla presenza di discontinuità, difetti di progettazione o di realizzazione della pala, ma è quasi esclusivamente legato a fulminazioni di natura atmosferica, rendendo la probabilità di accadimento ancora minore rispetto al caso di distacco dell'intera pala.

All'interno del cerchio con raggio pari al valore di gittata stimato (186,56 m) e centro nella posizione di ciascun aerogeneratore, non sono presenti abitazioni o fabbricati di qualsivoglia destinazione d'uso.

Per quanto sopra esposto, si può ritenere che l'impatto dovuto al distacco di organi rotanti in fase di esercizio si possa ritenere NEGATIVO, BASSO, DIRETTO, IRREVERSIBILE, TEMPORANEO.

Per maggiori dettagli, ivi compresa l'intera procedura di calcolo e l'identificazione dei recettori, si rimanda alla relazione "R10 Analisi della rottura degli organi rotanti".

## 6 Valutazione di impatto cumulativo

Analizzando l'area compresa nel di raggio 10 km dall'impianto proposto si evidenzia la presenza dei seguenti impianti:

Proponente	Potenza	Localizzazione	Stato
Eolica 3BMG Srsls	Minieolico - 4 macchine	Grotte	Esistente
MONCADA ENERGY GROUP S.R.L (solo parzialmente ricadente nel buffer dei 10 km)	30 MW	Agrigento, Favara, Naro	Esistente
Wind Energy Racamulto (ricadente fuori dal buffer dei 10 km a circa 12 km dall'aerogeneratore più vicino)	22 MW	Racamulto località Villanuova	Autorizzato con DRD 101 del 17/02/2009 in corso di autorizzazione per variante in corso d'opera

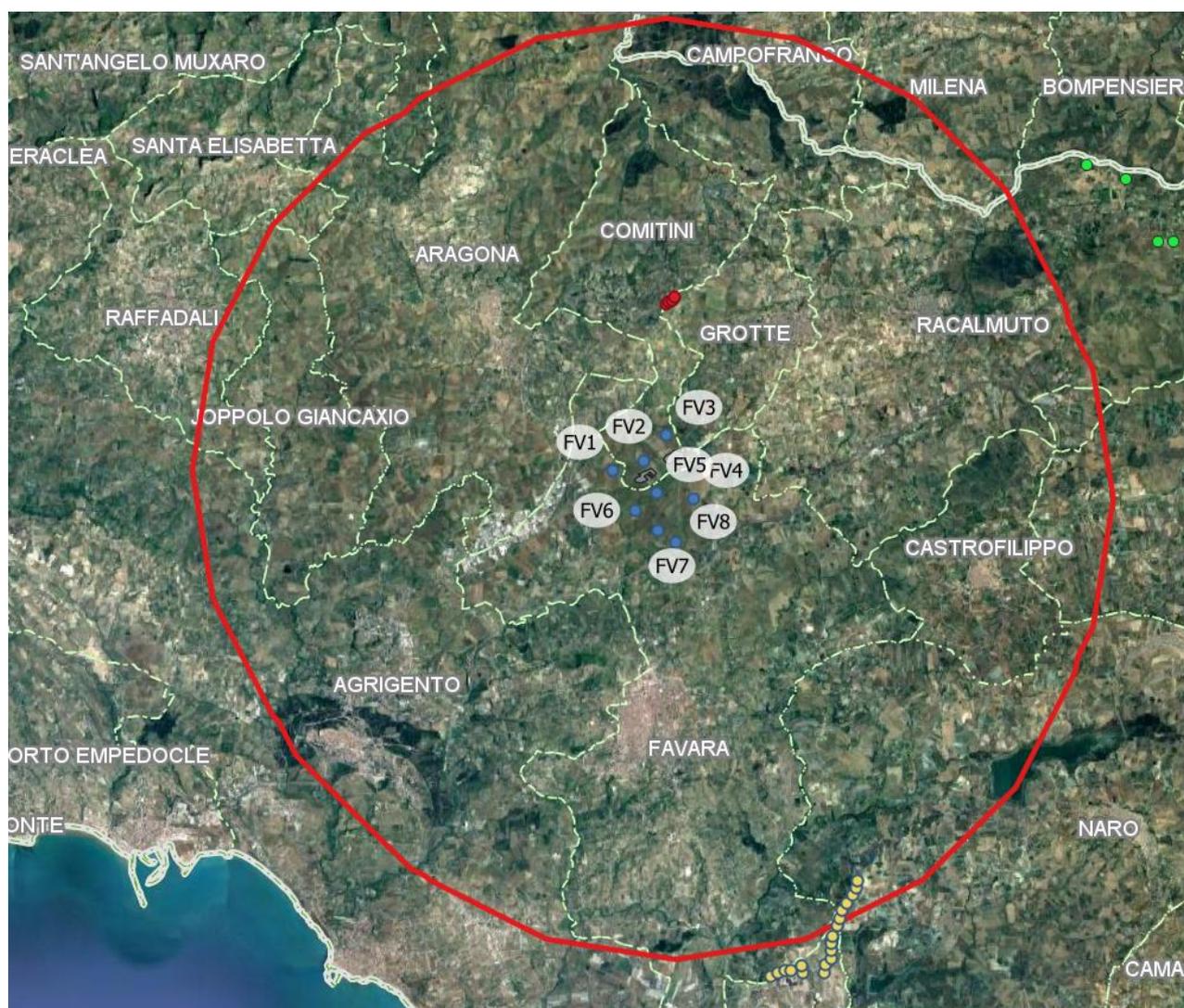


Figura 6-1 – Impianti eolici nel buffer di 10 km

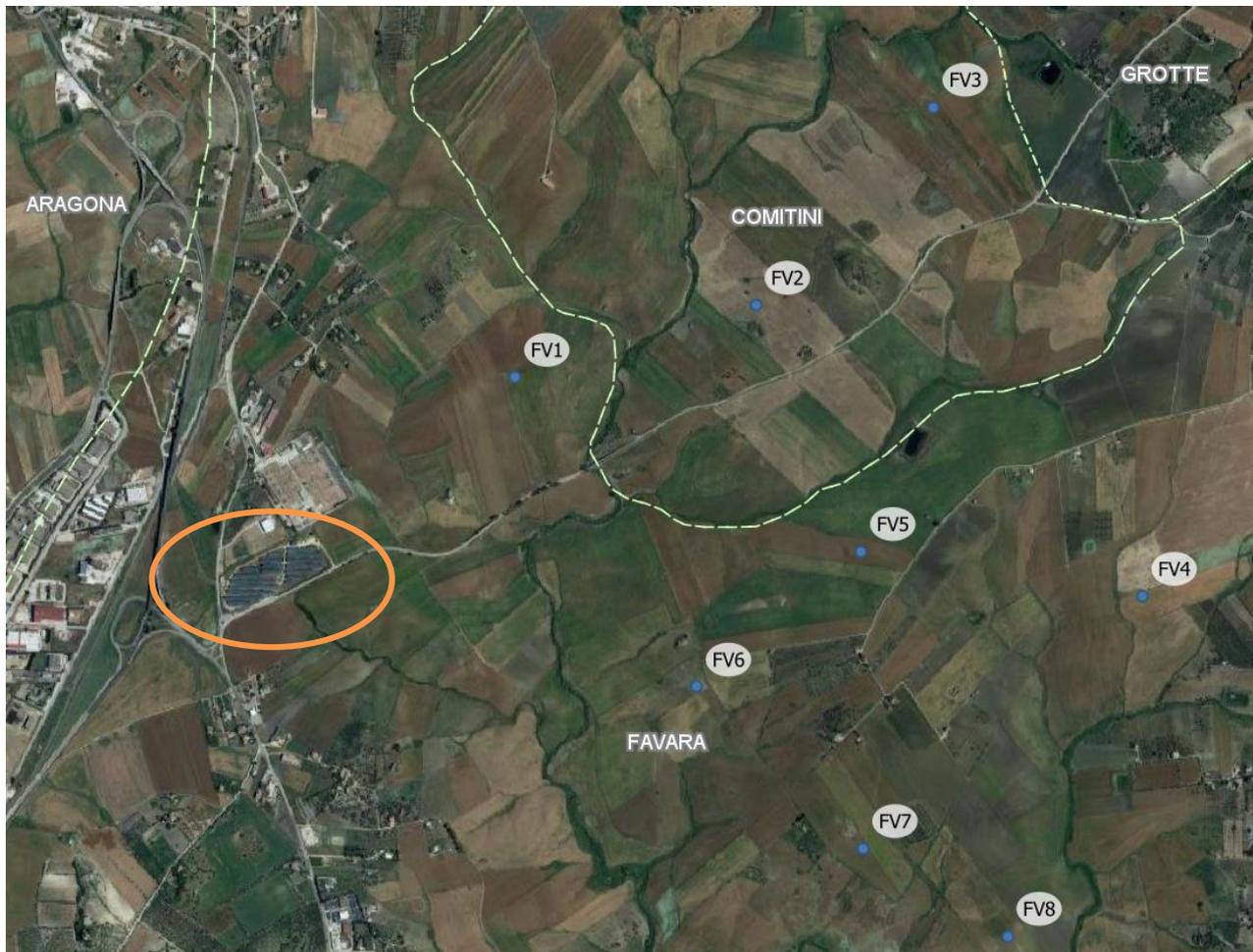
L'impianto "Moncada" ricade solo parzialmente nel buffer dei 10,5 km dagli aerogeneratori, mentre l'impianto "Wind Energy Racalmuto" ne è totalmente esterno.

L'unico impianto a una distanza inferiore (circa 3 km dall'aerogeneratore più prossimo) è costituito da n. 4 aerogeneratori mini-eolici, di diametro di circa 30 m. Data la dimensione contenuta, alla distanza rilevata si ritiene che l'impatto cumulativo sia trascurabile.

In conclusione, data la notevole distanza con gli altri impianti eolici di grande taglia, l'impatto cumulativo può ritenersi TRASCURABILE.

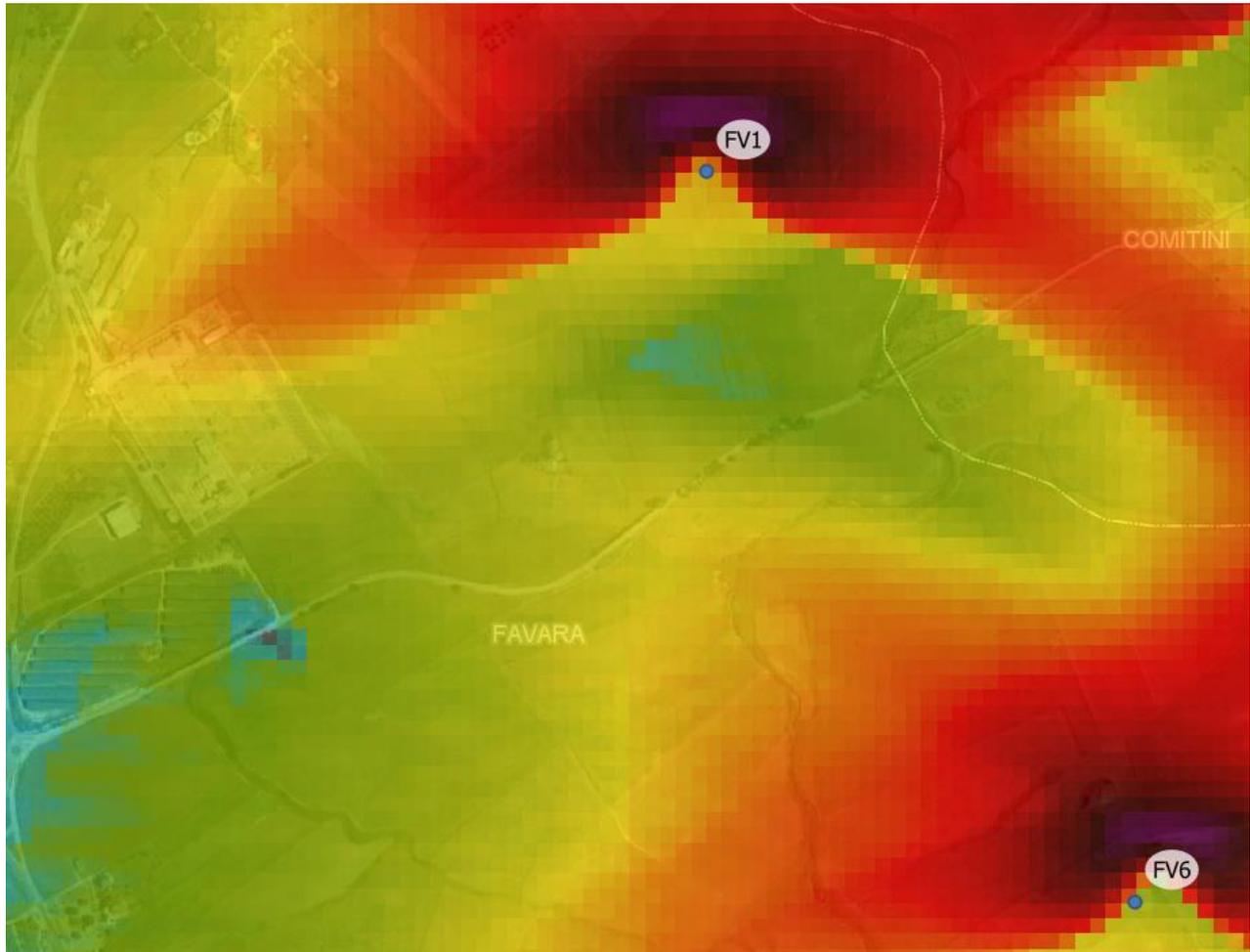
Si segnala la presenza di un impianto fotovoltaico nei pressi della Stazione Elettrica di Favara. L'impianto fotovoltaico è posto a circa 800 m dall'aerogeneratore FV01.

Appartenendo a categorie diverse (il primo impianto a sviluppo areale e il secondo impianto a sviluppo verticale) non si ritiene che l'impatto visivo cumulativo possa essere significativo.



**Figura 6-2 – Impianto fotovoltaico nei pressi della SE Favara.**

L'ombreggiamento ("real case" cfr. par. 5.6.1) provocato dagli aerogeneratori di progetto sull'impianto fotovoltaico, come si evince dalla seguente figura, è pari a circa 4/8 ore all'anno, quindi di entità trascurabile.



**Figura 6-3 – ombreggiamento “real case” sull’impianto fotovoltaico esistente nei pressi della SE “Favara”.**

## 7 Misure di mitigazione

Le misure mitigative hanno lo scopo di ridurre gli eventuali impatti negativi dell'opera proposta sull'ambiente. Gli impianti eolici hanno un impatto generale positivo, in quanto permettono di produrre energia senza emissioni in atmosfera, conservando una buona parte dell'uso agricolo del suolo e evitando l'utilizzo di risorse fossili scarse: a questo proposito si ricorda che l'Agenzia Internazionale per l'Energia, con sede a Parigi, stima le riserve mondiali accertate sufficienti ad alimentare i consumi attuali per i prossimi 30 anni per il petrolio, per i prossimi 60 anni per il gas e per i prossimi 200 anni per il carbone.

Tuttavia gli impianti eolici possono avere impatti negativi sull'ambiente, in termini di impatto visivo, impatto acustico e impatto sull'ecosistema.

Al fine di mitigare l'impatto sul paesaggio è necessario seguire una progettazione strutturata che permetta di mitigare e minimizzare gli impatti. A tal fine, in fase progettuale, ci si è basati sui seguenti principi:

- Tipologia e forma degli aerogeneratori, in particolare altezza della torre e diametro del rotore,
- Numero di pale,
- Struttura della torre,
- Colore degli aerogeneratori,
- Illuminazione e condizioni meteo,
- Layout e opere civili.

### 7.1.1 Tipologia e forma degli aerogeneratori

Lo sviluppo del settore eolico si sta rivolgendo sempre più all'utilizzo di macchine di grande taglia (multimegawatt) per le molteplici caratteristiche positive che queste hanno se confrontate con gli aerogeneratori di taglia piccola e media.

Le caratteristiche peculiari che rendono preferibile l'utilizzo di aerogeneratori di grande taglia sono sia di tipo ambientale che tecnico-economico, e vengono nel seguito sinteticamente riportate:

- Minor velocità rotativa delle pale. La minore velocità di rotazione delle pale rappresenta un duplice vantaggio con ricadute positive sia per l'avifauna che per la visibilità. Infatti, una minor velocità di rotazione delle pale permette all'avifauna di vedere meglio anche in condizioni di scarsa visibilità la presenza del rotore in rotazione e quindi di evitarlo, cosa molto più difficile al verificarsi di alte velocità di rotazione.

Inoltre una minore velocità di rotazione viene meglio percepita anche dall'uomo, in quanto una velocità di rotazione elevata provoca a breve una sensazione di stress, mentre una velocità di rotazione più lenta provoca una sensazione di maggior benessere e risulta essere maggiormente riposante per l'occhio.

- Minore uso del suolo per la realizzazione di fondazioni e viabilità di collegamento tra le piazzole interne al parco eolico. Inoltre le notevoli distanze che necessariamente bisogna mantenere tra i singoli generatori permettono l'utilizzo del suolo ad uso agricolo, cosa che difficilmente possibile nel caso vengano utilizzati generatori di piccola taglia.

- Minore utilizzo di ambiente anche in termini di spazio aereo. Le notevoli distanze che necessariamente bisogna mantenere tra i singoli generatori permettono il crearsi di corridoi di passaggio per l'avifauna.

La minore densità di generatori consente inoltre un minore impatto visivo, in quanto viene evitato l'effetto selva, dovuto appunto all'utilizzo di tante turbine di piccola o media potenza.

L'impatto visivo non è sempre proporzionale al numero o all'altezza delle macchine: la cosa più importante da evitare, secondo le linee guida italiane per l'inserimento paesaggistico degli impianti eolici, è l'effetto selva, cioè l'addensamento di vari aerogeneratori in aree relativamente ridotte.



**Figura 7-1 – Esempio di effetto selva dovuto all'utilizzo di generatori di media taglia (Vestas V47-660 kW)**

- Minor rumorosità, dovuta sia al minor numero di rotazioni per minuto delle parti meccaniche in movimento che alla maggior distanza della sorgente dai ricettori,
- Miglior utilizzo della risorsa eolica, in quanto la velocità del vento aumenta man mano che ci si allontana dagli strati superficiali del terreno e l'energia disponibile aumenta con il quadrato del diametro del rotore.

I risultati sperimentali dimostrano che la producibilità aumenta con l'altezza, in maniera asintotica (cioè aumenta notevolmente per altezze prossime al suolo per poi diventare quasi costante ad altezze superiori).

### **7.1.2 Numero di pale**

Per quanto riguarda il numero di pale costituenti il rotore, l'opinione internazionale è concorde nell'affermare che la rotazione dei rotori a tre pale risulta essere quella maggiormente gradita all'occhio umano, ciò è dovuto ad una minore velocità di rotazione del rotore rispetto ad analoghi rotori binale o monopala.

La costruzione di rotori a 3 pale consente altre ricadute positive in termini di maggiori rendimenti e quindi un miglior utilizzo della risorsa eolica, nonché maggiore silenziosità e maggiore affidabilità tecnica.

E' previsto che il rotore venga montato sopravento rispetto alla navicella e alla torre e che i rotori girino tutti con lo stesso verso di rotazione. Ciò permette una minore rumorosità.

### **7.1.3 Struttura della torre**

Le principali tipologie costruttive sono la torre a traliccio e la torre tubolare.

Le strutture a traliccio sono meno visibili, ma provocano un maggior impatto visivo in quanto l'occhio umano visualizza come realtà anomala la navicella, che apparentemente pare essere sospesa.

Inoltre le strutture a traliccio sono più problematiche per l'avifauna che di istinto tende ad appoggiarsi sugli elementi orizzontali costituenti il traliccio.

Per questo motivo le linee guida consigliano l'utilizzo di torri tubolari in acciaio, come quelle degli aerogeneratori in esame, o in calcestruzzo precompresso.

### **7.1.4 Colore degli aerogeneratori**

Molto importante risulta essere la scelta del colore degli aerogeneratori, in quanto questo deve svolgere la duplice funzione di renderli poco visibili e quindi di non alterare molto il paesaggio, ma nel contempo di renderli visibili sia all'avifauna, soprattutto in condizioni meteo di scarsa visibilità, che ai velivoli aeronautici che possono sorvolare la zona anche a bassa quota.

Per limitare la visibilità sono da preferire vernici chiare e opache al fine di ridurre la brillantezza e lo scintillio nella maggior parte delle condizioni atmosferiche e di illuminazione. Tali vernici rendono il generatore poco visibile poiché la struttura del generatore diviene molto chiara nelle giornate assolate e con cielo sereno. Nelle giornate nuvolose invece gli aerogeneratori assumono una colorazione richiamante il grigio.

Non è prevista alcun genere di illuminazione notturna. Sugli aerogeneratori posti alle estremità del parco eolico oppure posti in posizione altimetrica dominante rispetto alla disposizione altimetrica media del parco verranno posizionate, se richiesto, delle luci di segnalazione di colore rosso poste nella parte superiore della torre in posizione fissa.

Alcuni aerogeneratori potranno essere colorati con delle fasce rosse sull'estremità delle pale e sulla parte terminale della torre per motivi di sicurezza del volo. Le prescrizioni su tale argomento è competenza dell'Aeronautica Militare e dell'Ente nazionale Aviazione Civile e non sono al momento note.

### **7.1.5 Layout e opere civili**

La percezione che il parco eolico genera nell'ambiente dipende da una molteplicità di fattori. Un gruppo ben organizzato di aerogeneratori eolici deve essere percepito come un insieme coerente, come una nuova immagine del paesaggio.

A tal riguardo in fase di progettazione sono stati adottati i seguenti accorgimenti progettuali:

- Mantenere una debita distanza tra parchi eolici.
- Preferire gruppi omogenei di turbine a macchine individuali disseminate nel territorio.
- Collocare gli aerogeneratori sufficientemente distanziati tra loro
- Disporre gli aerogeneratori in linea o a piccolo cluster: la letteratura sia italiana che estera concorda nell'attribuire un minore impatto visivo alla distribuzione lineare degli aerogeneratori. Qualora questo non sia possibile è da preferire la disposizione a piccolo cluster, possibilmente a quinconce regolare.

- Prediligere geometrie che riprendano le forme del territorio in cui si interviene (per esempio una strada o una linea di dorsale). In tal modo si mantengono e si valorizzano dei disegni territoriali esistenti e consolidati da tempo.
- Mantenere le strade di nuova costruzione al minimo possibile e utilizzare la viabilità esistente adattandola e migliorandola;
- Costruire linee elettriche esclusivamente interrato,
- Inserire i componenti elettrici all'interno della torre e minimizzare le dimensioni della cabina smistamento
- Evitare la rimozione di piante e arbusti e bonificare eventuali instabilità del suolo che dovessero emergere in sede di costruzione.

Il layout del parco eolico garantisce una bassa densità di aerogeneratori. La bassa concentrazione di aerogeneratori consente di avere un minore impatto ambientale soprattutto per quanto riguarda l'avifauna e la visibilità. Inoltre si ha una maggiore producibilità di energia elettrica annuale perché diminuiscono le perdite per effetto scia.

Quanto al rumore, in sede di acquisto delle macchine, si considererà tra i parametri di merito il livello di rumore, garantendo comunque il rispetto della normativa.

Oltre alle mitigazioni sopra illustrate, ai fini di contenere convenientemente l'impatto del progetto sulle componenti ambientali, si potranno adottare le seguenti:

a) Uso del suolo

Si riporterà terreno erbaceo per ricoprire le fondazioni e le trincee dei cavidotti, così da mitigare l'impatto paesaggistico del cantiere. Per l'esercizio, si cercherà di limitare la sottrazione di suolo agricolo, minimizzando le piazzole e collocandole il più a margine possibile rispetto ai fondi di appartenenza e in adiacenza di strade esistenti.

b) Geomorfologia

Al fine di minimizzare gli impatti sulla stabilità morfologica delle aree di intervento, qualora necessario in eventuali aree con presenza di scarpate potrà rendersi necessario stabilizzare il sottosuolo in corrispondenza delle zone dove si prevede possano esercitarsi pressioni particolarmente alte. A tal fine potranno essere utilizzati interventi di Ingegneria Naturalistica per il consolidamento e conseguente rinaturalizzazione delle suddette aree.

Gli interventi di ingegneria naturalistica si suddividono in opere di copertura o antierosive, opere di stabilizzazione e opere di sostegno.

Le opere di copertura consistono nella semina di specie erbacee per proteggere il suolo dall'erosione superficiale, dalle acque di dilavamento e dall'azione dei vari agenti meteorologici, ripristinando la copertura vegetale. Sono interventi spesso integrati da interventi stabilizzanti. Le principali opere di copertura sono: le semine a spaglio, le idrosemine, le semine con fiorume, le semine su reti o stuoie, trapianto di zolle erbose.

Le opere di stabilizzazione del suolo sono operazioni di consolidamento effettuate tramite l'azione legante degli apparati radicali e la sottrazione dell'acqua mediante traspirazione. Sono costruzioni lineari che seguono l'andamento delle isoipse e che si ripetono secondo un determinato interasse, diverso a seconda della tecnica impiegata (gradonata, fascinata, viminata, etc). Le opere di stabilizzazione più utilizzate sono: la gradonata, la fascinata, la cordonata e la palizzata, tutte eventualmente con l'impiego di talee e piantine.

Le opere di sostegno sono effettuate per dare sostegno alle scarpate, soprattutto in corrispondenza

della corona, nei tratti a forte pendenza e al piede della scarpata stessa; vengono impiegati materiali da costruzione vivi combinati con quelli inerti; l'inserimento dei materiali vivi è fondamentale per il raggiungimento dell'efficacia di queste opere, in quanto la funzione di sostegno può essere svolta dalla vegetazione, qualora le strutture di sostegno decadano per deperimento. Le opere di sostegno sono numerose ed elaborate. Tra le più frequenti: palificate con pareti rinverdite, grate vive a parete rinverdite, terre rinforzate, scogliere rinverdite etc.

Va evidenziato che generalmente, nonostante le innumerevoli variabili elencate, gli interventi di ingegneria naturalistica dipendono maggiormente dall'acclività del versante. Ed è proprio in funzione della pendenza che le tre modalità principali d'intervento (copertura, stabilizzazione e sostegno) vengono classificate, in un ordine quasi sequenziale. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione "R14 – Analisi ecologica".

#### c) Biodiversità

Per limitare il disturbo alle specie durante il periodo riproduttivo, si preferirà effettuare le operazioni di alterazione dell'habitat (scavi) tra agosto e aprile. Per l'esercizio si sono previsti aerogeneratori a bassa velocità, a torre tubolare (su cui i rapaci non si posano). Si eviterà di illuminare gli aerogeneratori per evitare di attirare gli uccelli e si interreranno tutte le linee elettriche allo scopo di ridurre i rischi di elettrocuzione.

Per l'aumento della biodiversità si propone l'incremento di **infrastrutture ecologiche miste** per favorire la fauna del suolo.

A tale categoria d'infrastrutture ecologiche appartengono i cumuli di terra e pietre inerbiti, i muretti a secco, piccole raccolte d'acqua, ecc.

Studi sperimentali hanno ampiamente dimostrato il ruolo delle aree marginali delle colture come rifugi invernali per molte specie di invertebrati predatori polifagi, come Carabidi e Stafilinidi, alcuni Dermatteri e Aracnidi, che in primavera si disperdono poi nei terreni coltivati. La predisposizione o il mantenimento di microambienti naturali o artificiali all'interno di vaste estensioni di seminativi (o altre colture) con la funzione di "isole rifugio" contribuiscono indubbiamente all'incremento della biodiversità.

In molti terreni in Sicilia, questo tipo di strutture già esistono ed hanno un nome dialettale (chiarchiara); essi sono costituiti da cumuli di pietre derivate dallo spietramento durante le lavorazioni, su cui si è insediata una modesta vegetazione. Tali elementi "semi-permanenti" del paesaggio agrario siciliano ospitano ricche comunità animali, sia di Vertebrati (ad es. la Civetta) sia di Invertebrati (molte specie di Insetti Coleotteri predatori, Imenotteri pronubi ed Aracnidi).



**Figura 7-2 – Infrastruttura ecologica mista.**

A una distanza non inferiore a 800 m dagli aerogeneratori, potrà essere prevista l'installazione di **cassette nido per uccelli, chiroterri e insetti**.

I nidi artificiali, costruiti in legno secondo gli schemi previsti da questa metodologia e provvisti di una placchetta di rinforzo metallico all'altezza del foro d'entrata (antiroditore), dovrebbero essere distribuiti uniformemente sugli elementi arborei ed arbustivi delle aree a verde o su appositi pali di sostegno, ad un'altezza di almeno 1,5 metri, in numero di 10-15 per ettaro; almeno due terzi delle cassette dovrebbero avere il foro del diametro di 30 mm, le restanti foro di 40-50 mm. Potrebbe essere prevista anche l'installazione di cassette per Chiroterri (pipistrelli), la cui utilità come insettivori è ampiamente nota.

Analogamente risultano utili anche le cassette di rifugio per una vasta gamma di insetti impollinatori all'interno delle quali hanno la possibilità di nidificare durante la stagione riproduttiva e andare in letargo in inverno.

Per prevenire una eventuale collisione dell'avifauna e della chiroterrofauna contro le pale degli aerogeneratori si potranno prevedere sistemi radar di gestione della rotazione delle pale (questi verranno utilizzati/implementati qualora il monitoraggio sull'avifauna e la chiroterrofauna ne evidenzia l'effettiva necessità in funzione delle popolazioni e numero di individui rilevati, così come della presenza di siti riproduttivi). Altresì su ogni aerogeneratore, qualora sia opportuno (anche a seguito dei dati rilevati dal monitoraggio post operam), saranno installati degli avvisatori acustici che utilizzano una tecnologia basata sull'emissione di suoni percepibili. Ogni avvisatore/dissuasore di uccelli sonoro viene configurato con una scheda audio che è specifico per le specie che si vuole allontanare.



**Figura 7-3 –Cassette nido per uccelli (a sinistra), chiroterri (al centro) e insetti (a destra).**

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione “R14 – Analisi ecologica”.

d) Rumore

Nella scelta delle macchine si privilegeranno quelle meno rumorose e con possibilità di controllo del livello di emissione sonora.

Gli aerogeneratori sono collocati a una distanza dalle abitazioni tale da non comportare violazione delle vigenti norme acustiche.

e) Paesaggio

Il cantiere minimizzerà l’uso del suolo e l’impiego di attrezzature ingombranti. La cabina di connessione verrà realizzata con materiali e colori facilmente integrabili con quelli esistenti nell’intorno del parco eolico.

I cavidotti saranno interrati sotto strade esistenti.

Nella definizione delle proposte mitigative si è data la priorità a quelle tipologie di intervento che si reputano maggiormente compatibili con il contesto agricolo locale. Tuttavia, nella consueta ottica di fattiva collaborazione che contraddistingue la società Proponente, i possibili interventi verranno concordati con le istituzioni, secondo le esigenze del territorio e in coerenza con gli obiettivi della pianificazione.

In aggiunta a quanto sopra, il Proponente promuoverà un dialogo con le Amministrazioni, gli enti e le associazioni locali interessate dalle opere di progetto, con lo scopo primario di identificare misure per favorire l’inserimento del progetto nel territorio, creando le basi per importanti sinergie con le comunità locali. Le misure compensative verranno definite in sede di Autorizzazione Unica nel rispetto dell’Allegato 2 “Criteri per fissazione di misure compensative” del D.M. 10.09.2010 che recita “fermo restando (...) che per l’attività di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili non è dovuto alcun corrispettivo monetario in favore dei Comuni, l’Autorizzazione Unica può prevedere l’individuazione di misure compensative, a carattere non meramente patrimoniale, a favore degli stessi Comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientale correlate alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza”.

Infine, si segnalano di seguito alcune ulteriori ricadute positive del progetto sulle comunità locali:

- Incremento dell'occupazione locale in fase di realizzazione ed esercizio dell'impianto, dovuto alla necessità di effettuare con ditte locali alcune opere accessorie e funzionali come, per esempio, interventi sulle strade di accesso, opere civili, fondazioni, rete elettrica e interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- Creazione di un indotto legato all'attività stessa dell'impianto: ristorante, alloggio, componentistica, ecc.;
- Sistemazione e manutenzione delle strade sia a servizio della comunità locale sia a servizio dei fondi agricoli.

## 8 Conclusioni

### 8.1 Matrice di sintesi degli impatti ambientali e delle mitigazioni

Alla luce di quanto espresso nei paragrafi precedenti, si ritiene utile sintetizzare gli impatti indagati tramite uno sviluppo matriciale. Resta inteso che il contenuto della matrice non è esaustivo e non si sostituisce ai contenuti articolati nei capitoli precedenti.

Nella matrice di sintesi di seguito riportata sono indicati per ciascuna componente analizzata, il tipo di impatto causato dal parco eolico, una sua valutazione qualitativa, l'area di ricaduta e le misure di mitigazione previste.

Le criticità evidenziate nella valutazione, analizzate nel loro complesso considerandone la sovrapposizione e l'interazione, non fa emergere un quadro di incompatibilità del progetto con la situazione ambientale del sito di interesse.

La chiave di lettura della matrice viene riportata nella seguente tabella.

**Tabella 8-1 – Chiave di lettura della matrice di sintesi degli impatti**

Impatto	Stima		Area di ricaduta	Mitigazione
Descrizione	Tipo	negativo	globale/locale	
		positivo		
	Applicazione	diretto		
		indiretto		
	Magnitudine	trascurabile		
		basso		
		medio		
		alto		
	Reversibilità	reversibile		
		irreversibile		
	Durata	Temporaneo		
		Permanente (sulla vita del progetto)		

**Tabella 8-2 – matrice di sintesi degli impatti in fase di cantiere**

Impatto	Stima	Area di ricaduta	Mitigazione
Atmosfera (aria e clima)			
Emissioni inquinanti	Negativo	Locale	<p>Per mitigare la dispersione di polveri nell'area di cantiere saranno adottate le seguenti misure:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagnatura e copertura con teloni dei materiali polverulenti trasportati sugli autocarri;</li> <li>- Limitazione della velocità sulle piste di cantiere;</li> <li>- Periodica manutenzione delle macchine e delle apparecchiature con motore a combustione;</li> <li>- Eventuale bagnatura delle piste di cantiere;</li> </ul> <p>Per mitigare l'emissione di inquinanti le macchine e i mezzi di cantiere saranno mantenuti sempre in efficienza e le eventuali sostanze inquinanti utilizzate verranno smaltite a norma di legge.</p>
	Basso		
	Diretto		
	Reversibile		
	Temporaneo		
Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare			
Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli	Negativo	Locale	<p>Non si prevedono alterazioni delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli in fase di cantiere.</p> <p>L'area di cantiere sarà adeguatamente attrezzata ed il personale sarà istruito per l'esecuzione di procedure di emergenza in caso di spargimento di combustibili, solventi o lubrificanti. In tal caso sarà asportata la porzione di terreno contaminata e trasportata alla discarica autorizzata; le porzioni di terreno contaminate saranno definite, trattate e monitorate con i criteri prescritti dal D.M. 471/99 "Criteri per la bonifica di siti contaminati".</p>
	Trascurabile		
	Diretto		
	Reversibile		
	Temporaneo		
Sottrazione suolo agricolo e perdita di patrimonio agroalimentare	Negativo	Locale	<p>Le dimensioni ridotte dei manufatti, fondazioni, piazzole e viabilità, comportano l'occupazione di una modesta superficie agricola (0,02% del SAU dei comuni di Favara e Comitini).</p> <p>Non ci sono interferenze con colture di pregio.</p> <p>Eventuale scotico dei primi 0,4-0,5 m e riposizionamento del terreno vegetale.</p>
	Medio		
	Reversibile		
	Diretto		
	Permanente (per le aree di esercizio per la vita utile del progetto) e Temporaneo (per le aree di cantiere)		
Acque			
Alterazione dell'equilibrio idrogeologico	Negativo		<p>Realizzazione di una rete per lo smaltimento delle acque piovane e regimazione delle stesse.</p> <p>Eventuali opere di drenaggio e convogliamento negli impluvi naturali.</p> <p>I cavidotti interferenti con il reticolo idrografico correranno di preferenza in ancoraggio alle opere d'arte esistenti.</p>
	Basso		
	Reversibile		

			Mantenimento della continuità idraulica anche, ove occorra, mediante posa di opportuni canali.
Alterazione delle caratteristiche chimico fisiche	Negativo	Locale	<p>In caso di utilizzo di oli lubrificanti e altre eventuali sostanze inquinanti durante la vita del progetto, essi verranno segregati e smaltiti con modalità conformi alle vigenti normative.</p> <p>L'accidentale sversamento di liquidi potrà essere così minimizzato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso di contenitori idonei al trasporto e allo stoccaggio per ciascun tipo di liquido</li> <li>- Il carico/scarico e il trasferimento di sostanze potenzialmente inquinanti verrà effettuato sempre in aree impermeabilizzate con teli impermeabili;</li> <li>- Si effettueranno regolari ispezioni e manutenzioni di tutte le attrezzature e mezzi di lavoro.</li> </ul>
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Indiretto (sversamenti su suolo)		
	Temporaneo		
Acque sotterranee	NULLO	-	
<b>Geologia</b>			
Alterazione stabilità e comportamento geomeccanico dei terreni	Negativo		<p>Collocazione del progetto al di fuori di aree a vincolo PAI, rischio sismico, geologico, geomorfologico idraulico o vulcanico.</p> <p>In fase esecutiva si condurranno opportune campagne di indagini geognostiche da effettuarsi in corrispondenza di ciascun aerogeneratore, che permetteranno di dimensionare attentamente le opere in modo che siano compatibili con le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni interessati.</p> <p>Eventuali interventi di Ingegneria Naturalistica per il consolidamento e conseguente rinaturalizzazione delle suddette aree.</p>
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Diretto		
	Temporaneo		
<b>Biodiversità (flora, fauna, ecosistemi, habitat)</b>			
Emissione in atmosfera	Negativo	Locale	<p>Mezzi di cantiere mantenuti in efficienza.</p> <p>Transito a velocità ridotta.</p>
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Temporaneo		
	Indiretto		
Impatti diretti	Negativo	Locale	<p>Ripristino della vegetazione dopo la fase di cantiere e dopo quella di dismissione.</p> <p>Velocità dei mezzi ridotta e transito lungo le piste.</p> <p>Collocazione delle opere principali in terreni seminativi, privi di emergenze faunistiche e vegetazionali.</p>
	Trascurabile		
	Irreversibile (tranne che per le aree con ripristino vegetazionale)		

	Temporaneo		
	Diretto		
Sottrazione di habitat	Negativo	Locale	Limitazione dell'uso del suolo a quanto indispensabile. Collocazione dell'area di progetto in un contesto privo di particolari emergenze ambientali. Eventuale incremento di infrastrutture ecologiche miste per favorire la fauna del suolo.
	Basso		
	Reversibile		
	Temporaneo (aree di cantiere)		
	Permanente (aree di esercizio solo per la vita utile dell'impianto)		
	Diretto		
Fattori di disturbo	Negativo	Locale	Distanza dagli ambienti naturali durante la fase di cantiere. Velocità dei mezzi ridotta e transito lungo le piste. Si preferirà effettuare le operazioni di alterazione dell'habitat (scavi) tra agosto e aprile.
	Basso		
	Reversibile		
	Temporaneo		
	Indiretto		
Impatto sulla fauna: collisione e effetto barriera	NULLO	-	-
Clima acustico			
Impatto acustico	Negativo	Locale	Si eviteranno le lavorazioni più rumorose e il transito dei veicoli durante gli orari di riposo e nelle prime ore diurne (prima delle 8.00); Nel caso di eccedenza delle soglie limite imposte dalla normativa sarà a cura dell'impresa la richiesta di autorizzazione alla deroga per attività rumorose.
	Basso		
	Reversibile		
	Diretto		
	Temporaneo		
Campi elettromagnetici			
Campi elettromagnetici	NULLO		-
Ombreggiamento e effetto "shadow flickering"			

Ombreggiamento dei recettori sensibili	NULLO		-
Rottura degli organi rotanti			
Collisione per rottura organi rotanti	NULLO		-

**Tabella 8-3 – matrice di sintesi degli impatti fase di esercizio**

Impatto	Stima	Area di ricaduta	Mitigazione
Atmosfera (aria e clima)			
Emissioni inquinanti e gas serra	Positivo	Globale	<p>Massimizzazione produzione energia elettrica tramite l'installazione delle migliori tecnologie esistenti.</p> <p>Scelta di un sito con sufficiente risorsa anemologica.</p> <p>Monitoraggio della produzione annua e calcolo della quantità di CO2 risparmiata e di inquinanti evitati.</p>
	Alto		
	Indiretto		
	Reversibile		
	Permanente (per la vita dell'impianto)		
Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare			
Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli	Negativo	Locale	<p>In caso di spargimento di combustibili, solventi o lubrificanti sarà asportata la porzione di terreno contaminata e trasportata alla discarica autorizzata; le porzioni di terreno contaminate saranno definite, trattate e monitorate con i criteri prescritti dal D.M. 471/99 "Criteri per la bonifica di siti contaminati".</p>
	Trascurabile		
	Diretto		
	Reversibile		
	Temporaneo		
Sottrazione suolo agricolo e perdita di patrimonio agroalimentare	NULLO	-	<p>Impatto già indagato in fase di cantiere, ascrivibile alla costruzione dello stesso. La fase di esercizio degli aerogeneratori non comporta impatti aggiuntivi.</p>
Acque			

Alterazione dell'equilibrio idrogeologico, delle caratteristiche fisico-chimiche e acque sotteranee	NULLO	-	Impatto già indagato in fase di cantiere, ascrivibile alla costruzione dello stesso. La fase di esercizio degli aerogeneratori non comporta impatti aggiuntivi.
Geologia			
Alterazione stabilità e comportamento geomeccanico dei terreni;	NULLO	-	Impatto già indagato in fase di cantiere, ascrivibile alla costruzione dell'impianto. La fase di esercizio degli aerogeneratori non comporta impatti aggiuntivi.
Sistema paesaggistico			
Impatti sui beni culturali e paesaggistici vincolati	Negativo	Locale	<p>Le opere in progetto <u>non interessano aree vincolate, fatto salvo per alcuni brevi tratti del cavidotto interrato MT</u>, che interessa alcune fasce di rispetto dei corsi d'acqua (art. 142, lett. C) e lambisce, fin'anche interessarle, alcune aree di interesse archeologico (art. 142, lett.m). Tuttavia, la visibilità teorica dell'impianto in oggetto, in relazione alle caratteristiche intrinseche delle opere stesse, è estesa al territorio circostante.</p> <p>Si evidenzia che il cavidotto sarà interrato e quindi non comporterà alterazione dei valori del paesaggio esistenti. Per quanto riguarda le aree di interesse archeologico, si fa presente che le stesse saranno interessate per brevi tratti e, comunque, sempre sotto strade esistenti e asfaltate.</p> <p>Gli scavi per la posa dei cavidotti ricadenti nelle aree di cui all'art. 142 c.1 l.m del d.lgs 42/04 saranno, ove necessario, eseguiti sotto il diretto controllo della Soprintendenza ai Beni Culturali e Ambientali.</p>
	Medio		
	Reversibile		
	Diretto		
	Permanente (per la vita utile del progetto)		
Modifica della percezione visiva e dell'assetto percettivo	Negativo	Locale	<p>Il numero limitato degli aerogeneratori, il loro ampio distanziamento e la limitata presenza di nuove infrastrutture ne contengono convenientemente l'impatto paesaggistico.</p> <p>I cavidotti saranno interrati e le opere di connessione si integrano in un contesto già dedicato a tali tipologie di opere.</p>
	Medio		
	Reversibile		
	Diretto		
	Permanente (vita utile del progetto)		
Biodiversità (flora, fauna, ecosistemi, habitat)			
	Negativo	Locale	Numero ridotto di aerogeneratori.

Impatto sulla fauna: effetto barriera	Basso (avifauna) Nullo (fauna)		Elevata distanza tra gli aerogeneratori (>3-5 diametri).  Collocazione ordinata del cluster.  Nessuna collocazione su crinali o cime.
	Reversibile		
	Permanente (per la vita utile del progetto)		
	Diretto		
Impatti sulla fauna; collisione	Negativo	Locale	Numero ridotto di aerogeneratori.  Elevata distanza tra gli aerogeneratori (>3-5 diametri).  Collocazione ordinata del cluster.  Nessuna collocazione su crinali o cime.  Torre tubolare.  Costruzione di linee interrato.  Eventuali luci o allontanatori, ove prescritti.
	Basso (avifauna) Nullo (fauna)		
	Reversibile		
	Permanente (per la vita utile del progetto)		
	Diretto		
Sottrazione di habitat	NULLO	-	Impatto già indagato in fase di cantiere, ascrivibile alla costruzione dell'impianto. La fase di esercizio degli aerogeneratori non comporta impatti aggiuntivi.
Fattori di disturbo	Negativo	Locale	Distanza dagli ambienti naturali.  La scelta dei più recenti modelli di aerogeneratori presenti sul mercato permette di contenere la velocità di rotazione delle pale e il rumore.
	Basso		
	Reversibile		
	Permanente (per la vita utile dell'impianto)		
	Indiretto		
Clima acustico			
Impatto acustico	Negativo	Locale	Distanza dai recettori sensibili maggiore di 500 m.  Ridotto numero di aerogeneratori e definizione di modelli di ultima generazione.  In fase esecutiva verranno privilegiati gli aerogeneratori con emissione sonora inferiore.
	Medio		
	Reversibile		
	Diretto		
	Permanente (sulla vita utile dell'impianto)		
Campi elettromagnetici			
Campi elettromagnetici	Negativo	Locale	Distanza dai recettori sensibili.  Utilizzo di cavi interrati e cordati a elica.
	Basso		

	Reversibile		
	Diretto		
	Permanente (vita utile dell'impianto)		
Ombreggiamento e effetto "shadow flickering"			
Ombreggiamento dei recettori sensibili	Negativo	Locale	Distanza dai recettori sensibili.
	Basso		
	Reversibile		
	Diretto		
	Temporaneo		
Rottura degli organi rotanti			
Collisione per rottura organi rotanti	Negativo	Locale	Distanza dai recettori sensibili.
	Basso		
	Irreversibile		
	Diretto		
	Temporaneo		

***Per quanto esposto e analizzato nel presente Studio di Impatto Ambientale si può ragionevolmente concludere che i modesti impatti sull'ambiente siano compensati dalle positività dell'opera, prime tra le quali le emissioni di sostanze inquinanti e di gas serra evitate e il contributo al raggiungimento degli obiettivi regionali, nazionali ed europei di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.***