



Studio di Impatto Ambientale

IMPIANTO FOTOVOLTAICO 50,6 MW_p Comuni di PORTO TORRES e SASSARI(SS)

Capitolo 5 - Analisi dello stato dell'ambiente (Scenario di base) e Capitolo 6 - Impatti



Questo documento rappresenta lo Studio di Impatto Ambientale per la realizzazione di un Impianto Fotovoltaico di potenza pari a 50,6 MW_p e relative opere connesse, presso le aree denominate "Aree Sud" nei Comuni di Porto Torres e Sassari (SS).

28/07/2023	00	Emissione finale	Alessandro Battaglia <i>A. Battaglia</i> Paola Bertolini <i>Paola Bertolini</i> 	GdL ENE/PERM ENE/BD EniPlenitude/ENG I	Resp. Permitting ENE/PERM Carlotta Martignoni <i>Carlotta Martignoni</i> Resp. Business Development ENE/BD Caterina Giorgio <i>Caterina Giorgio</i>
Data	Revisione	Descrizione Revisione	Preparato	Controllato	Approvato

INDICE

5	<i>ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)</i>	17
5.1	<i>INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI STUDIO</i>	17
5.2	<i>FATTORI AMBIENTALI: STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI</i>	18
5.2.1	<i>Popolazione e Salute Umana</i>	18
5.2.2	<i>Attività Socio-Economiche e Produttive</i>	29
5.2.3	<i>Biodiversità</i>	44
5.2.4	<i>Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare</i>	76
5.2.5	<i>Geologia ed Acque</i>	85
5.2.6	<i>Atmosfera: Aria e Clima</i>	112
5.2.7	<i>Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali</i>	126
5.3	<i>AGENTI FISICI: STATO ATTUALE</i>	130
5.3.1	<i>Rumore</i>	130
5.3.2	<i>Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici</i>	136
5.3.3	<i>Radiazioni Ottiche</i>	138
5.3.4	<i>Radiazioni Ionizzanti</i>	138
6	<i>ANALISI DEGLI IMPATTI</i>	139
6.1	<i>METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI</i>	139
6.1.1	<i>Significatività degli impatti</i>	139
6.2	<i>ANALISI DEGLI IMPATTI SUI FATTORI AMBIENTALI INDAGATI</i>	143
6.2.1	<i>Popolazione e Salute Umana</i>	143
6.2.2	<i>Attività Socio -Economiche ed Occupazione</i>	155
6.2.3	<i>Ambiente costruito, Infrastrutture e Trasporti</i>	161
6.2.4	<i>Biodiversità</i>	165
6.2.5	<i>Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare</i>	172
6.2.6	<i>Geologia ed Acque</i>	180
6.2.7	<i>Atmosfera: Aria e Clima</i>	187
6.2.8	<i>Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali</i>	196
6.3	<i>ANALISI DEGLI IMPATTI SUGLI AGENTI FISICI INDAGATI</i>	204
6.3.1	<i>Rumore</i>	204
6.3.2	<i>Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici</i>	212
6.3.3	<i>Radiazioni ottiche</i>	217
6.3.4	<i>Radiazioni Ionizzanti</i>	217
6.3.5	<i>Impatti Cumulati</i>	217
6.4	<i>RIEPILOGO DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI</i>	222

ELENCO DELLE FIGURE

FIGURA 5.1	PRINCIPALI CAUSE DI MORTE IN ITALIA, ANNO 2020. TASSI STANDARDIZZATI PER ETÀ (PER 10.000 ABITANTI) E VARIAZIONE PERCENTUALE RISPETTO ALLA MEDIA DEI TASSI 2015-19	20
FIGURA 5.2	TASSO STANDARDIZZATO DI MORTALITÀ (PER 10.000 ABITANTI) IN SARDEGNA E IN ITALIA	23
FIGURA 5.3	POPOLAZIONE DELLA REGIONE SARDEGNA PER ETÀ, SESSO E STATO CIVILE, 2022	26
FIGURA 5.4	POPOLAZIONE DELLA PROVINCIA DI SASSARI PER ETÀ, SESSO E STATO CIVILE, 2022.....	27
FIGURA 5.5	POPOLAZIONE DEL COMUNE DI PORTO TORRES PER ETÀ, SESSO E STATO CIVILE, 2022.....	28
FIGURA 5.6	ANDAMENTO POPOLAZIONE RESIDENTE PORTO TORRES, 2001-2018	28
FIGURA 5.7	INDICE DI DOTAZIONE INFRASTRUTTURALE AEROPORTI	34
FIGURA 5.8	INDICE DI DOTAZIONE INFRASTRUTTURALE PORTI	34
FIGURA 5.9	INDICE DI DOTAZIONE INFRASTRUTTURALE FERROVIE.....	35
FIGURA 5.10	INDICE DI DOTAZIONE INFRASTRUTTURALE STRADE	35
FIGURA 5.11	LOCALIZZAZIONE INFRASTRUTTURE IN RELAZIONE ALL'AREA DI PROGETTO	36
FIGURA 5.12	RICHIESTA DI ENERGIA ELETTRICA MENSILE (GWH)	39
FIGURA 5.13	PUNTA MENSILE DI DOMANDA IN POTENZA (GW)	40
FIGURA 5.14	PRODUZIONE ELETTRICA DA FER (% DELLA RICHIESTA DI ENERGIA ELETTRICA)	40
FIGURA 5.15	PRODUZIONE ELETTRICA DA FRNP (% DELLA RICHIESTA DI ENERGIA ELETTRICA)	41
FIGURA 5.16	BILANCIO REGIONALE ENERGIA SARDEGNA	42
FIGURA 5.17	BILANCIO REGIONALE ENERGIA SARDEGNA	43
FIGURA 5.18	COMPOSIZIONE DELLA PRODUZIONE LORDA REGIONALE PER FONTE, ANNO 2020	43
FIGURA 5.19	SERIE STORICA DELLA PRODUZIONE LORDA RINNOVABILE PER FONTE, ANNI 2000-2020 (GWH)	44
FIGURA 5.20	MAPPA DEGLI HABITAT DELLO STAGNO DI PILO E CASARACCIO	46
FIGURA 5.21	MAPPA DEGLI HABITAT DELLO STAGNO E GINEPRETO DI PLATAMONA.....	49
FIGURA 5.22	AREE FITOCLIMATICHE DELLA REGIONE SARDEGNA	52
FIGURA 5.23	VEGETAZIONE ALL'INTERNO DEL PERIMETRO DEL SITO	54
FIGURA 5.24	TESTUGGINE D'ACQUA.....	60
FIGURA 5.25	TESTUGGINE GRECA	60
FIGURA 5.26	TESTUGGINE COMUNE	61
FIGURA 5.27	TESTUGGINE MARGINATA.....	61
FIGURA 5.28	LUCERTOLA TIRRENICA	62
FIGURA 5.29	NATRICE DAL COLLARE	62
FIGURA 5.30	DISCOGLOSSO SARDO.....	63
FIGURA 5.31	LINDENIA TETRAPHYLLA.....	63
FIGURA 5.32	MOVIMENTI DI INDIVIDUI ESTERI RIPRESI IN ITALIA (NON PASSERIFORMI)	64
FIGURA 5.33	DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA DEGLI INANELLAMENTI IN ITALIA TRA IL 1982 E IL 2003 (PASSERIFORMI)	65
FIGURA 5.34	MORETTA TABACCATA.....	67
FIGURA 5.35	MIGNATTAIO.....	68
FIGURA 5.36	ALZAVOLA	68



FIGURA 5.37	GALLINA PRATAIOLA	69
FIGURA 5.38	GRILLAIO	69
FIGURA 5.39	PERNICE SARDA	70
FIGURA 5.40	POLLO SULTANO.....	70
FIGURA 5.41	CARTA DEL VALORE ECOLOGICO DELLA REGIONE SARDEGNA	72
FIGURA 5.42	CARTA DEL VALORE ECOLOGICO DELLA REGIONE SARDEGNA (ZOOM AREA DI PROGETTO).....	73
FIGURA 5.43	CARTA DELLA SENSIBILITÀ ECOLOGICA DELLA REGIONE SARDEGNA	74
FIGURA 5.44	CARTA DELLA SENSIBILITÀ ECOLOGICA DELLA REGIONE SARDEGNA (ZOOM AREA DI PROGETTO).....	75
FIGURA 5.45	CARTA DELLA CAPACITÀ DEI SUOLI DELLA NURRA.....	79
FIGURA 5.46	COLTIVAZIONE DI CARCIOFO SPINOSO E ZAFFERANO IN SARDEGNA.....	83
FIGURA 5.47	SONDAGGI CON CONCENTRAZIONI DI CONTAMINANTI ECCEDENTI LE CSC .	85
FIGURA 5.48	GEOMORFOLOGIA DELL'AREA DI PROGETTO	87
FIGURA 5.49	OROGRAFIA DELL'AREA DI PROGETTO	88
FIGURA 5.50	GEOLOGIA DELL'AREA DI PROGETTO	92
FIGURA 5.51	SISTEMA DI FAGLIE PRESENTI NELL'AREA VASTA.....	94
FIGURA 5.52	MAPPA DI PERICOLOSITÀ SISMICA CON PROBABILITÀ DI ECCEDENZA DEL 10% IN 50 ANNI - OPCM 3519/2006.....	96
FIGURA 5.53	RETICOLO IDROGRAFICO U.I.O MANNU DI PORTO TORRES	99
FIGURA 5.54	RETICOLO IDROGRAFICO NELL'AREA DI PROGETTO.....	101
FIGURA 5.55	ACQUIFERI CARBONATICI MESOZOICI	103
FIGURA 5.56	ACQUIFERI DETRICTICO-ALLUVIONALI PLIO-QUATERNARI	104
FIGURA 5.57	ACQUIFERI DETRITICO-CARBONATICI OLIGO-MIOCENICI	104
FIGURA 5.58	SUPERAMENTI DI ALMENO UN PARAMETRO DELLE CSC (IN ALTO) PER LE ACQUE SOTTERRANEE - L'AREA DI PROGETTO È MOSTRATA IN ROSSO	110
FIGURA 5.59	INDIVIDUAZIONE AREE DI INTERVENTO POB.....	111
FIGURA 5.60	PUNTI DI MONITORAGGIO METEO E ARIA.....	113
FIGURA 5.61	TEMPERATURA MEDIA, MASSIMA E MINIMA (STAZIONE MAREOGRAFICA PORTO TORRES).....	114
FIGURA 5.62	PRECIPITAZIONI CUMULATE (STAZIONE PORTO TORRES)	114
FIGURA 5.63	COPERTURA NUVOLOSA MEDIA (STAZIONE DI CAPO CACCIA)	115
FIGURA 5.64	UMIDITÀ RELATIVA MEDIA (STAZIONE MAREOGRAFICA PORTO TORRES)....	116
FIGURA 5.65	ELIOFANIA MEDIA (STAZIONE DI CHILIVANI)	116
FIGURA 5.66	RADIAZIONE SOLARE CUMULATA ANNUA NEL 2021 [KWH/M ²]	117
FIGURA 5.67	ROSA DEI VENTI STAZIONE DI PORTO TORRES.....	118
FIGURA 5.68	ZONIZZAZIONE REGIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ARIA PREVISTO DAL PPCRQA DELLA REGIONE SARDEGNA E AREA DI PROGETTO	122
FIGURA 5.69	BENZENE.....	124
FIGURA 5.70	NO ₂ - MEDIE ANNUALI	124
FIGURA 5.71	PM ₁₀ - MEDIA MENSILE.....	125
FIGURA 5.72	PM ₁₀ - SUPERAMENTI	125
FIGURA 5.73	PM _{2.5} - MEDIE ANNUALI.....	125
FIGURA 5.74	SO ₂ - STAZIONE CENPT1	126
FIGURA 5.75	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI PORTO TORRES	132
FIGURA 5.76	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI SASSARI	133
FIGURA 5.77	LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO ACUSTICO, CAMPAGNA FONOMETRICA LUGLIO 2023.....	135
FIGURA 6.1	LOCALIZZAZIONE RECETTORI	208
FIGURA 6.2	IMPIANTI FOTOVOLTAICI IN PROGETTO	219

ELENCO DELLE TABELLE

TABELLA 5.1 SPERANZA DI VITA ALLA NASCITA E VARIAZIONI ASSOLUTE PER GENERE E REGIONE DI RESIDENZA (ANNI 2017-2021)	19
TABELLA 5.2 PRINCIPALI CAUSE DI DECESSO – ANNI 2018 E 2020.....	21
TABELLA 5.3 TASSI DI MORTALITÀ STANDARDIZZATI (PER 10.000 ABITANTI) PER REGIONE E CLASSE DI ETÀ - MASCHI (ANNI 2006 E 2016).....	22
TABELLA 5.4 TASSI DI MORTALITÀ STANDARDIZZATI (PER 10.000 ABITANTI) PER REGIONE E CLASSE DI ETÀ - FEMMINE (ANNI 2006 E 2016).....	22
TABELLA 5.5 TASSI STANDARDIZZATI DI MORTALITÀ EVITABILE (0-74) PER GENERE E GRUPPI DIAGNOSTICI PER 100.000 RESIDENTI - TRIENNIO 2014-2016.....	24
TABELLA 5.6 DISTRIBUZIONE DELLE DIMISSIONI DELLE GIORNATE E PER REGIME DI RICOVERO. ATTIVITÀ PER ACUTI. SARDEGNA, 2019	24
TABELLA 5.7 OSPEDALIZZAZIONE IN REGIME ORDINARIO PER TUMORI E MALATTIE DEL SISTEMA CIRCOLATORIO PER SESSO E REGIONE, ANNO 2013 (PER 100.000 ABITANTI)	25
TABELLA 5.8 NATALITÀ - MORTALITÀ DELLE IMPRESE PER PROVINCIA, - ANNO 2021.....	29
TABELLA 5.9 ANDAMENTO SISTEMA IMPRENDITORIALE PROVINCIA DI SASSARI, 2022	29
TABELLA 5.10 IMPRESE ATTIVE PER COMUNE E PER SETTORE DI ATTIVITÀ ECONOMICA PROVINCIA DI SASSARI NEL 2021	30
TABELLA 5.11CAPACITÀ DEGLI ESERCIZI RICETTIVI PER TIPOLOGIA RICETTIVA, CATEGORIA DI ESERCIZIO, PROVINCIA DI SASSARI	31
TABELLA 5.12ARRIVI, PRESENZE E PERMANENZA MEDIA NEGLI ESERCIZI ALBERGHIERI, 2015-2017.....	32
TABELLA 5.13OCCUPATI DI 15 ANNI E OLTRE IN CONDIZIONE PROFESSIONALE O NON PROFESSIONALE PER SESSO - SARDEGNA (CENSIMENTI 2011, 2018 E 2019, VALORI ASSOLUTI).....	33
TABELLA 5.14TASSO DI ATTIVITÀ, OCCUPAZIONE E DISOCCUPAZIONE PER SESSO E TERRITORIO, 2019	33
TABELLA 5.15RIFIUTI URBANI PRO CAPITE REGIONE SARDEGNA, 2017-2021	37
TABELLA 5.16RIFIUTI URBANI PRO CAPITE PER PROVINCIA, 2021	37
TABELLA 5.17 PRODUZIONE E RACCOLTA DIFFERENZIATA DEGLI RU DELLA PROVINCIA DI SASSARI, ANNI 2017-2021	37
TABELLA 5.18PRODUZIONE DI RIFIUTI - COMUNE DI PORTO TORRES	38
TABELLA 5.19AREE NATURA 2000 ED AREE PROTETTE PROSSIME ALL'AREA DI INTERVENTO E RELATIVA DISTANZA.....	45
TABELLA 5.20LISTA SPECIE RILEVANTI PRESENTI NELLA ZSC ITB010002.....	47
TABELLA 5.21LISTA SPECIE RILEVANTI PRESENTI NELLA ZSC ITB010003.....	50
TABELLA 5.22 PERCENTUALI COPERTURA CLASSI USO DEL SUOLO	76
TABELLA 5.23CRITERI DI CLASSIFICAZIONE AI SENSI DELL'OPCM DEL 20 MARZO 2003 N. 3274	95
TABELLA 5.24 SISTEMI IDRICI SARDI.....	97
TABELLA 5.25ELENCO BACINI E CORSI D'ACQUA DI 1° ORDINE NELL'U.I.O MANNU DI PORTO TORRES	98
TABELLA 5.26ELENCO CORSI D'ACQUA DI 2° ORDINE NELL' U.I.O MANNU DI PORTO TORRES	98
TABELLA 5.27ELENCO CORPI IDRICI NELL' U.I.O MANNU DI PORTO TORRES.....	100
TABELLA 5.28CLASSIFICAZIONE CORPI IDRICI.....	102

TABELLA 5.29	STATO CHIMICO, QUANTITATIVO E COMPLESSIVO DEGLI ACQUIFERI.....	105
TABELLA 5.30	ELENCO DEI TRATTI DI COSTA MONITORATI.....	106
TABELLA 5.31	ELEMENTI DI QUALITÀ, PARAMETRI E FREQUENZE PER IL MONITORAGGIO DI SORVEGLIANZA DEI CORPI IDRICI MARINO COSTIERI	107
TABELLA 5.32	STATO ECOLOGICO, STATO CHIMICO E GIUDIZIO 2016-2020 DELLE ACQUE MARINO COSTIERE	107
TABELLA 5.33	CARATTERIZZAZIONE ACQUE SOTTERRANEE – SUPERAMENTI LIMITI DI RIFERIMENTO (2005-2006, 2013).....	108
TABELLA 5.34	- CARATTERIZZAZIONE ACQUE SOTTERRANEE – SUPERAMENTI LIMITI DI RIFERIMENTO (2022)	109
TABELLA 5.35	LIMITI DI LEGGE RELATIVI ALL'ESPOSIZIONE ACUTA	120
TABELLA 5.36	LIMITI DI LEGGE RELATIVI ALL'ESPOSIZIONE CRONICA.....	120
TABELLA 5.37	LIMITI DI LEGGE PER LA PROTEZIONE DEGLI ECOSISTEMI.....	121
TABELLA 5.38	SOGLIA DI INFORMAZIONE ED ALLARME PER L'OZONO.....	121
TABELLA 5.39	CLASSI DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA	131
TABELLA 5.40	LIMITI DI EMISSIONE ED IMMISSIONE ACUSTICA.....	131
TABELLA 5.41	RISULTATI DEL MONITORAGGIO ACUSTICO.....	136
TABELLA 5.42	CONFRONTO CON I LIMITI DI IMMISSIONE TRATTI DAI PZA COMUNALI.....	136
TABELLA 6.1	TIPOLOGIA DI IMPATTI	139
TABELLA 6.2	SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI	140
TABELLA 6.3	CRITERI PER LA DETERMINAZIONE DELLA MAGNITUDO DEGLI IMPATTI.....	141
TABELLA 6.4	CLASSIFICAZIONE DEI CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA MAGNITUDO DEGLI IMPATTI	142
TABELLA 6.5	CLASSIFICAZIONE DELLA MAGNITUDO DEGLI IMPATTI	142
TABELLA 6.6	CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA SENSITIVITÀ DELLA RISORSA/RECETTORE	143
TABELLA 6.7	PRINCIPALI IMPATTI POTENZIALI –POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	145
TABELLA 6.8	SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI –POPOLAZIONE E SALUTE UMANA – FASE DI COSTRUZIONE	148
TABELLA 6.9	SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI –POPOLAZIONE E SALUTE UMANA – FASE DI ESERCIZIO	151
TABELLA 6.10	LIVELLO DI MAGNITUDO DEGLI IMPATTI POTENZIALI – POPOLAZIONE E SALUTE UMANA - FASE DI DISMISSIONE.....	152
TABELLA 6.11	SINTESI IMPATTI SULLA POPOLAZIONE E SULLA SALUTE UMANA E RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONE	153
TABELLA 6.12	PRINCIPALI IMPATTI POTENZIALI – ATTIVITÀ SOCIO-ECONOMICHE E OCCUPAZIONE	157
TABELLA 6.13	SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI –ATTIVITÀ SOCIO- ECONOMICHE E OCCUPAZIONE – FASE DI COSTRUZIONE	159
TABELLA 6.14	SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – ATTIVITÀ SOCIO- ECONOMICHE E OCCUPAZIONE – FASE DI ESERCIZIO	160
TABELLA 6.15	SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – ATTIVITÀ SOCIO- ECONOMICHE E OCCUPAZIONE – FASE DI DISMISSIONE	160
TABELLA 6.16	SINTESI IMPATTI SULLE ATTIVITÀ SOCIO-ECONOMICHE E OCCUPAZIONE E RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONE.....	161
TABELLA 6.17	PRINCIPALI IMPATTI POTENZIALI – AMBIENTE COSTRUITO, INFRASTRUTTURE E TRASPORTI	162
TABELLA 6.18	SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – AMBIENTE COSTRUITO, INFRASTRUTTURE E TRASPORTI – FASE DI COSTRUZIONE	163



TABELLA 6.19 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – AMBIENTE COSTRUITO, INFRASTRUTTURE E TRASPORTI – FASE DI DISMISSIONE	164
TABELLA 6.20 SINTESI IMPATTI SULL’AMBIENTE COSTRUITO, INFRASTRUTTURE E TRASPORTI E RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONE.....	165
TABELLA 6.21 PRINCIPALI IMPATTI POTENZIALI – BIODIVERSITÀ.....	166
TABELLA 6.22 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – BIODIVERSITÀ – FASE DI COSTRUZIONE	168
TABELLA 6.23 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – BIODIVERSITÀ – FASE DI ESERCIZIO	170
TABELLA 6.24 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – BIODIVERSITÀ – FASE DI DISMISSIONE	171
TABELLA 6.25 SINTESI IMPATTI SULLA COMPONENTE BIODIVERSITÀ E RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONE.....	172
TABELLA 6.26 PRINCIPALI IMPATTI POTENZIALI –SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	173
TABELLA 6.27 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE – FASE DI COSTRUZIONE.....	176
TABELLA 6.28 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE – FASE DI ESERCIZIO.....	177
TABELLA 6.29 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE – FASE DI DISMISSIONE.....	179
TABELLA 6.30 SINTESI IMPATTI SULLA COMPONENTE SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE E RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONE	180
TABELLA 6.31 PRINCIPALI IMPATTI POTENZIALI – GEOLOGIA ED ACQUE.....	181
TABELLA 6.32 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – GEOLOGIA ED ACQUE- FASE DI COSTRUZIONE	183
TABELLA 6.33 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – GEOLOGIA ED ACQUE – FASE DI ESERCIZIO	185
TABELLA 6.34 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – GEOLOGIA ED ACQUE – FASE DI DISMISSIONE	186
TABELLA 6.35 SINTESI IMPATTI SULLA COMPONENTE GEOLOGIA ED ACQUE E RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONE	187
TABELLA 6.36 PRINCIPALI IMPATTI POTENZIALI – ATMOSFERA (ARIA E CLIMA)	188
TABELLA 6.37 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – ATMOSFERA: ARIA E CLIMA – FASE DI COSTRUZIONE	191
TABELLA 6.38 CLASSIFICAZIONE DELLA MAGNITUDO DEGLI IMPATTI	192
TABELLA 6.39 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – ATMOSFERA (ARIA E CLIMA) – FASE DI ESERCIZIO	193
TABELLA 6.40 LIVELLO DI MAGNITUDO DEGLI IMPATTI POTENZIALI – ATMOSFERA (ARIA E CLIMA) - FASE DI DISMISSIONE.....	194
TABELLA 6.41 SINTESI IMPATTI SULL’ATMOSFERA (ARIA E CLIMA) E RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONE.....	195
TABELLA 6.42 PRINCIPALI IMPATTI POTENZIALI – SISTEMA PAESAGGISTICO	196
TABELLA 6.43 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – SISTEMA PAESAGGISTICO – FASE DI COSTRUZIONE.....	198
TABELLA 6.44 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – SISTEMA PAESAGGISTICO – FASE DI ESERCIZIO	200
TABELLA 6.45 LIVELLO DI MAGNITUDO DEGLI IMPATTI POTENZIALI – SISTEMA PAESAGGISTICO – FASE DI DISMISSIONE.....	202

TABELLA 6.46 SINTESI IMPATTI SUL SISTEMA PAESAGGISTICO E RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONE.....	202
TABELLA 6.47 PRINCIPALI IMPATTI POTENZIALI –RUMORE	205
TABELLA 6.48 IDENTIFICAZIONE DELLA SENSIBILITÀ DEI RECETTORI	205
TABELLA 6.49 MACCHINARI IN USO IN FASE DI CANTIERE	206
TABELLA 6.50 SPETTRO DI FREQUENZA SORGENTI SONORE IN FASE DI CANTIERE	207
TABELLA 6.51 LIVELLI DI PRESSIONE SONORA GENERATI IN FASE DI CANTIERE	209
TABELLA 6.52 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – RUMORE – FASE DI CANTIERE.....	209
TABELLA 6.53 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – RUMORE – FASE DI DISMISSIONE	211
TABELLA 6.54 SINTESI IMPATTI SUL RUMORE E RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONE	212
TABELLA 6.55 PRINCIPALI IMPATTI POTENZIALI – CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI	213
TABELLA 6.56 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI – CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI – FASE DI ESERCIZIO	215
TABELLA 6.57 SINTESI IMPATTI SUI CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI E RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONE.....	217
TABELLA 6.58 TABELLA DI RIEPILOGO DEGLI IMPATTI RESIDUI	222

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2023 9 di 229
--	----------------------	------------------------------

ELENCO ALLEGATI

- Allegato 1 – Progetto Definitivo
- Allegato 2 – Valutazione del Clima Acustico
- Allegato 3 – Valutazione Previsionale di Impatto Acustico
- Allegato 4 – Relazione Paesaggistica
- Allegato 5 - Report Fotografico Stato dei Luoghi
- Allegato 6 – Fotoinserimenti
- Allegato 7 – Screening di VINCA
- Allegato 8 - Piano Preliminare di Utilizzo in Sito delle Terre e Rocce da Scavo
- Allegato 9 - Verifica Preventiva di Interesse Archeologico
- Allegato 10 – Piano di Monitoraggio Ambientale
- Allegato 11 - Tavole
- Allegato 12 – Cronoprogramma Attività di Cantiere e di Dismissione
- Allegato 13 – Quadro Economico e Computo Metrico Estimativo
- Allegato 14 – Relazione Pedoagronomica
- Allegato 15 – Studio Prefattibilità Impianto Idrogeno
- Allegato 16 – Relazione Tecnica Asseverata

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2023 10 di 229
--	----------------------	-------------------------------

ELENCO TAVOLE

- Tavola A1 – Inquadramento Geografico del Sito
- Tavola A2 - Inquadramento su CTR
- Tavola A3 – Inquadramento su IGM
- Tavola B1 - Sistema delle Aree Protette
- Tavola B2 - Beni Paesaggistici ex D.Lgs. 42/04
- Tavola B3.1 - Piano Paesaggistico Regionale
- Tavola B3.2 – Piano Paesaggistico Regionale, Assetto Ambientale
- Tavola B3.3 – Piano Paesaggistico Regionale, Assetto Culturale
- Tavola B3.4 – Piano Paesaggistico Regionale, Assetto Insediativo
- Tavola B4.1 - Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico, Carta del Rischio
- Tavola B4.2 - Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico, Carta della Pericolosità
- Tavola B5 – Piano di Gestione del Rischio Alluvionale
- Tavola B6 - Zonizzazione del Piano Regolatore Territoriale ASI
- Tavola B7.1 – Piano Urbanistico Provinciale, Rischio Incidente Rilevante
- Tavola B7.2 – Piano Urbanistico Provinciale, Vincoli Ambientali
- Tavola B8.1 – Piano Urbanistico Comunale di Porto Torres, Zonizzazione
- Tavola B8.2 – Piano Urbanistico Comunale di Porto Torres, Archeologia
- Tavola B9.1 – Piano Urbanistico Comunale di Sassari, Zonizzazione
- Tavola B10 – Aree non idonee impianti FER
- Tavola C1 - Layout di Progetto
- Tavola C2 - Layout di Cantiere
- Tavola D1 - Carta Geologica
- Tavola D2 - Uso del Suolo

**ACRONIMI**

Acronimo	Definizione
ADAM	Annuario dei dati ambientale della Sardegna
ag	Accelerazione di picco orizzontale del suolo
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
ARPAS	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Sardegna
AT	Alta Tensione
Ba	Bario
BESS	Battery Energy Storage System
BT	Bassa Tensione
CE	Comunità Europea
C₆H₆	Benzene
CI	Corpo Idrico
CO	Monossido di Carbonio
CO₂	Biossido di Carbonio
CR	In Pericolo Critico
CSC	Concentrazioni Soglia di Contaminazione
CSR	Concentrazioni Soglia di Rischio
dB(A)	Decibel pesato A
D.G.R.	Delibera Giunta Regionale
D.Lgs.	Decreto Legislativo
D.M.	Decreto Ministeriale
DOC	Denominazioni di Origine Controllata
DOCG	Denominazione di Origine Controllata e Garantita
DOP	Denominazione di Origine Protetta
D.P.C.M.	Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri
D.P.R.	Decreto del Presidente della Repubblica
EN	In Pericolo
ENEA	Ente per le nuove tecnologie, l'energia e l'ambiente
EQB	Elementi di Qualità Biologica
EUAP	Elenco Ufficiale Aree Protette
FER	Fonti Energetiche Rinnovabili
FRNP	Fonti Rinnovabili Non Programmabili
GWh	Giga Watt ora
ha	Ettaro
Hg	Mercurio
IBA	Aree importanti per l'avifauna
IGP	Indicazione Geografica Protetta
IGT	Indicazioni Geografiche Tipiche
IMCEI	Indice Mensile dei Consumi Elettrici Industriali
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISTAT	Istituto nazionale di Statistica
IUCN	International union for conservation of nature



kV	Kilo Volt
kW	Kilo Watt
kWh	Kilo Watt Ora
LCC	Land Capability Classification
LIPU	Lega Italiana Protezione degli Uccelli
m.s.l.m	Metri Sopra il Livello del Mare
MASE	Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MTR	Main Technical Room
MTR BESS	Main Technical Room BESS
MTR FV	Main Technical Room Fotovoltaico
Mtep	Milioni di tonnellate di petrolio equivalente
MW	Mega Watt
MWh	Mega Watt ora
NO₂	Biossido di Azoto
NO_x	Ossidi di Azoto
NT	Quasi Minacciata
O₃	Ozono
OCSE	Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico
O.P.C.M.	Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri
P	Fosforo
Pb	Piombo
p.c.	Piano campagna
PM_{10 e 2.5}	Particulate Matter
PNIEC	Piano Nazionale Integrato Energia e Clima
POB	Piano Operativo di Bonifica
PPCRQA	Piano di Prevenzione, Conservazione e Risanamento della Qualità dell'Aria Ambiente
PR	Performance Ratio
PS	Power Station
PTA	Piano di Tutela delle Acque
RD	Raccolta Differenziata
RESORAD	Rete di sorveglianza delle radioattività
RTN	Rete di Trasmissione Nazionale
RTV	Impianti radio-televisivi
RU	Rifiuti Urbani
SEACC	Strategia Europea di Adattamento al Cambiamento Climatico
SIA	Studio di Impatto Ambientale
SIC	Siti di Importanza Comunitaria
SIN	Sito di Interesse Nazionale
SE	Stazione elettrica
SNAC	Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici
SQA-CMA	Standard di Qualità Ambientale - Concentrazione massima ammissibile
SQA-MA	Standard di Qualità Ambientale - Medio Annuo
TWh	Terawatt ora

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 13 di 229
--	----------------------	-------------------------------

U.I.O.	Unità Idrografiche Omogenee
VU	Vulnerabile
ZSC	Zona Speciale di Conservazione
ZPS	Zone a protezione speciale

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 14 di 229
--	----------------------	-------------------------------

BIBLIOGRAFIA

<ul style="list-style-type: none"> • Adeguamento del Piano della Caratterizzazione alle Linee guida operative redatte all'interno del protocollo d'Intesa per gli interventi di risanamento della regione Sardegna (Consorzio Basi REL. 6003-1853A0, del 10/10/2003)
<ul style="list-style-type: none"> • Amori G., Angelici F.M., Frugis S., Gandolfi G., Gropali R., Lanza B., Relini G., Vicini I. (1993). Vertebrata. In Minelli A., Ruffo S. e La Posta S. (eds): Check-list delle specie della fauna d'Italia. Ed. Calderini, n. 110,83 pp.
<ul style="list-style-type: none"> • Amori G., Cristaldi M., Contoli L. (1984). Sui roditori (Gliridae, Arvicolidae, Muridae) dell'Italia peninsulare ed insulare in rapporto all'ambiente bioclimatico mediterraneo. <i>Animalia</i>, 11:217-269.
<ul style="list-style-type: none"> • Analisi del Rischio sito specifica, 11 gennaio 2010, APIA/2005/023/OC 29 marzo 2005
<ul style="list-style-type: none"> • Analisi trimestrale del Sistema Energetico Italiano, ENEA, 2022
<ul style="list-style-type: none"> • Annuario dei Dati Ambientali della Sardegna 2020 (ADAm 2020, ARPAS)
<ul style="list-style-type: none"> • Associazione Minatori Nebida (Luigi Carmignani et al.,) - Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia
<ul style="list-style-type: none"> • Atlante Sanitario della Regione Sardegna, Assessorato Dell'igiene E Sanita' E Dell'assistenza Sociale - Direzione Generale della Sanità Servizio promozione della salute e osservatorio epidemiologico, aggiornamento anno 2020
<ul style="list-style-type: none"> • Bilancio di Sostenibilità 2022, ENEL
<ul style="list-style-type: none"> • Blasi C. (1996). Il fitoclima d'Italia. <i>Giorn. Bot. Ital.</i> vol. 130, 1, 1996: 166-176.
<ul style="list-style-type: none"> • Braun-Blanquet J. (1964). <i>Pflanzensoziologie</i>. Springer, Wien.
<ul style="list-style-type: none"> • Brichetti P., Massa B. (1997). Check-list degli uccelli italiani aggiornata al dicembre 1995. In Brichetti P. e Gariboldi A. (eds): <i>Manuale pratico di ornitologia</i>. Edagricole, 238-258.
<ul style="list-style-type: none"> • Camarda I. , Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A. (2015). Il Sistema Carta della Natura della Sardegna. ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.
<ul style="list-style-type: none"> • Camarda I. , Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A., 2015 "Il Sistema Carta della Natura della Sardegna", ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015
<ul style="list-style-type: none"> • Carmignani L., Oggiano G., Barca S., Conti P., Salvadori I., Eltrudis A., Funedda A. & Pasci S. (2001) - Geologia della Sardegna. Note illustrative della Carta Geologica in scala 1:200.000. <i>Mem. Descr. Carta Geol. It.</i>, LX, 283 p., Servizio Geologico d'Italia, Roma
<ul style="list-style-type: none"> • Carta Geologica d'Italia, ISPRA
<ul style="list-style-type: none"> • Catasto Rifiuti, ISPRA, 2023
<ul style="list-style-type: none"> • Classificazione Acustica del Comune di Porto Torres, 2017
<ul style="list-style-type: none"> • Consiglio Nazionale Delle Ricerche (1981). Distribuzione e biologia di 22 Specie di Mammiferi in Italia. Corpo Forestale dello Stato e delle Regioni Autonome Istituto di Entomologia dell'Università di Pavia.
<ul style="list-style-type: none"> • ENEA - Rapporto Energia e Ambiente, 2022
<ul style="list-style-type: none"> • Energie rinnovabili: un ruolo di primo piano nel mercato energetico europeo (COM(2012)0271), Commissione UE, 6 giugno 2012
<ul style="list-style-type: none"> • Fasola M., Bogliani G. (1985). Proposte sulle priorità nelle specie da conservare. In Fasola M. (red). <i>Atti III Conv. Ital. Orn.</i> 179-181.
<ul style="list-style-type: none"> • Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra e altri gas nel settore elettrico, ISPRA, 2022



<ul style="list-style-type: none">• Gianfranco P. (2004) - La valutazione di incidenza – Zone e piani di vegetazione nell'Italia Centrale (Flora, vegetazione e Paesaggio vegetale) mitigazione e compensazione degli impatti sulle componenti geobotaniche – Seminario 24-24-26 marzo 2004, Regione Abruzzo. L'Aquila).
<ul style="list-style-type: none">• GSE – Rapporto Statistico Solare Fotovoltaico - 2022
<ul style="list-style-type: none">• Indagine sui decessi e cause di morte, ISTAT, 2023
<ul style="list-style-type: none">• ISPRA, Rapporto Rifiuti Urbani 2015
<ul style="list-style-type: none">• ISTAT "Report Cause di Morte" 2023
<ul style="list-style-type: none">• Janss et al. 2001
<ul style="list-style-type: none">• Johnson et al. 2000
<ul style="list-style-type: none">• Lambertini M., Gustin M., Favalli U., Tallone G. (1989). IBA – ITALIA. Aree di importanza europea per gli uccelli selvatici in Italia. LIPU, 263 pp.
<ul style="list-style-type: none">• Meschini E., Frugis S. (Eds) (1993). Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XX: 1-344.
<ul style="list-style-type: none">• Mingozi T. (1991). Premesse e metodologia per una valutazione cartografica delle risorse faunistiche applicata alle ornitocenosi. Atti II Seminario Italiano sui Censimenti Faunistici dei Vertebrati. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XVI: 693-704.
<ul style="list-style-type: none">• Piano di Bonifica dei siti inquinati della Regione Sardegna, 2003
<ul style="list-style-type: none">• Piano di Gestione del Distretto della Sardegna, Autorità di bacino regionale, 2016
<ul style="list-style-type: none">• Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, Autorità di bacino regionale della Sardegna, 2016
<ul style="list-style-type: none">• Piano di Gestione ITB010002 SIC Stagno di Pilo e di Casaraccio, Regione Sardegna
<ul style="list-style-type: none">• Piano di Gestione ITB010003 SIC Stagno e ginepreto di Platamona, Regione Sardegna
<ul style="list-style-type: none">• Piano di Prevenzione, Conservazione e Risanamento della Qualità dell'Aria, 2005
<ul style="list-style-type: none">• Piano di tutela delle Acque – Regione Autonoma della Sardegna
<ul style="list-style-type: none">• Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna, 2015-2030
<ul style="list-style-type: none">• Piano Operativo di Bonifica dei terreni, 2003
<ul style="list-style-type: none">• Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, 2013
<ul style="list-style-type: none">• Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma Sardegna, Direzione generale agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna, 2004
<ul style="list-style-type: none">• Pignatti S. (2003). Flora d'Italia. Ed agricole.
<ul style="list-style-type: none">• Portale Cartografico Nazionale, Minambiente
<ul style="list-style-type: none">• Progetto Operativo di Bonifica della Falda, Syndial S.p.A. – Stabilimento di Porto Torres 2010
<ul style="list-style-type: none">• Programma di monitoraggio delle acque superficiali della regione sardegna, decreto del ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, n. 56 del 14 aprile 2009
<ul style="list-style-type: none">• Programma Operativo Sardegna, 2014-2020
<ul style="list-style-type: none">• Protocollo di campionamento e analisi suolo e acque di falda – Settori B, C, D
<ul style="list-style-type: none">• Rapporto delle imprese del nord Sardegna, Camera del Commercio, 2022
<ul style="list-style-type: none">• Rapporto Osservasalute 2022, elaborazione su dati ISTAT disponibili nel sito www.demo.istat.it, 2022
<ul style="list-style-type: none">• Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna, 2021
<ul style="list-style-type: none">• Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della Sardegna, 3° ciclo di pianificazione, 2021-2027

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 16 di 229
--	----------------------	-------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (2013). Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
<ul style="list-style-type: none"> Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S., Cogoni A., Fenu G., Magrini S., Gennai M., Foggi B., Wagensommer R.P., Venturella G., Blasi C., Raimondo F.M., Orsenigo S. (Eds.) (2013). Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
<ul style="list-style-type: none"> Societas Herpetologica Italica (1996). Atlante degli Anfibi e dei Rettili italiani. Annali Museo Civico Storia Naturale G. Doria, Genova, 91:95-178.
<ul style="list-style-type: none"> Spina F. & Volponi S. (2008). Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.
<ul style="list-style-type: none"> Spina F. & Volponi S. (2008). Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 2. Passeriformi. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia SCR-Roma. 632 pp.
<ul style="list-style-type: none"> Spina F. & Volponi S., 2008 - Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 2. Passeriformi. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)
<ul style="list-style-type: none"> Tomaselli R., Balduzzi A., Filipello S. M. (1973). Carta bioclimatica d’Italia. Collana Verde 33:56-60, Ministero Agricoltura e Foreste, Roma.
<ul style="list-style-type: none"> Ubaldi D. (1997). Geobotanica e Fitosociologia. Bologna: CLUEB.
<ul style="list-style-type: none"> Winkelman 1995

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 17 di 229
--	----------------------	-------------------------------

5 ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)

5.1 INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI STUDIO

Il Progetto è localizzato nelle immediate vicinanze della zona industriale di Porto Torres, ad ovest dell'abitato omonimo.

Per la definizione dell'area in cui indagare le diverse matrici ambientali potenzialmente interferite dal progetto (e di seguito presentate) sono state introdotte le seguenti definizioni:

- *Area di Progetto*, che corrisponde all'area presso la quale sarà installato il parco fotovoltaico;
- *Area Vasta*, che è definita in funzione della magnitudo degli impatti generati e della sensibilità delle componenti ambientali interessate.

In generale, l'Area vasta comprende l'area del progetto includendo le linee di connessione elettrica fino al punto di connessione con la rete elettrica principale. Fanno eccezione:

- la componente faunistica, con particolare riferimento alla avifauna, per la quale l'Area Vasta è estesa ad un intorno di circa 10 km di raggio centrato sull'Area di Progetto;
- la componente socio-economica e salute pubblica, per le quali l'Area Vasta è estesa fino alla scala provinciale-regionale;
- la componente paesaggio, per la quale l'Area Vasta è estesa ad un intorno di circa 10 km di raggio centrato sull'Area di Progetto.

Le componenti ambientali analizzate nei seguenti paragrafi, in linea con quanto richiesto dalla normativa vigente e con quanto definito dagli Standard Eni per la predisposizione delle baseline ambientali, sono le seguenti:

- Popolazione e Salute Umana;
- Attività Socio-Economiche e Produttive;
- Biodiversità;
- Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare;
- Geologia e Acque;
- Atmosfera: Aria e Clima.
- Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali;

In termini di agenti fisici:

- Rumore e vibrazioni;
- Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti.

L'inquadramento dell'Area di Progetto è riportato in Tavola A1.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 18 di 229
--	----------------------	-------------------------------

5.2 FATTORI AMBIENTALI: STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

5.2.1 Popolazione e Salute Umana

Al fine di fornire un inquadramento delle condizioni riguardanti la salute pubblica nell'area di Progetto sono stati raccolti e sistematizzati i dati riguardanti i principali indicatori statistici dello stato di salute della popolazione.

5.2.1.1 Speranza di vita

La speranza di vita rappresenta uno degli indicatori dello stato di salute della popolazione più frequentemente utilizzati. In Italia, al 2019, la speranza di vita alla nascita era pari a 81,1 anni per gli uomini e 85,4 anni per le donne. Nei 4 anni trascorsi, dal 2016 al 2019, gli uomini hanno guadagnato 0,5 anni mentre le donne 0,3 anni.

Nel 2020 invece, a seguito della pandemia Covid 19 la speranza di vita alla nascita vede un calo rispetto al 2019 e i valori sono pari a 79,8 anni per gli uomini e di 84,5 anni per le donne. Tuttavia, al 2021 la speranza di vita alla nascita è in lieve aumento, pari a 80,1 anni per gli uomini e 84,7 anni per le donne. Sebbene la distanza tra la durata media della vita di donne e uomini si stia sempre più riducendo (+4,4 anni nel 2016 vs +4,2 anni nel 2019), è ancora nettamente a favore delle donne.

Le differenze a livello territoriale non si colmano con il passare degli anni: la distanza tra la regione più favorita e quella meno favorita è di circa 3 anni, sia per gli uomini che per le donne. Per entrambi i generi è la Provincia Autonoma di Trento ad avere il primato per la speranza di vita alla nascita. La regione più sfavorita è, invece, sia per gli uomini che per le donne, la Campania.

Per la Regione Sardegna la speranza di vita alla nascita del 2020-2021 si attesta a 85,4 anni per le donne e 79,8 per gli uomini, rispettivamente più alte e più basse della media nazionale.

Tabella 5.1 Speranza di vita alla nascita e variazioni assolute per genere e Regione di residenza (Anni 2017-2021)

Regioni/Macroaree	Maschi							Femmine						
	2017	2018	2019	2020	2021*	Δ (2020-2019)	Δ (2021-2020)	2017	2018	2019	2020	2021*	Δ (2020-2019)	Δ (2021-2020)
Piemonte	80,4	80,5	80,8	79,1	80,1	-1,7	1,0	84,7	84,9	85,2	83,9	84,8	-1,3	0,9
Valle d'Aosta	79,8	79,1	79,9	78,4	80,1	-1,5	1,7	84,3	84,8	85,6	83,5	84,3	-2,1	0,8
Lombardia	81,2	81,3	81,5	79,0	80,8	-2,6	1,8	85,5	85,7	85,9	84,0	85,4	-1,9	1,4
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>81,4</i>	<i>81,7</i>	<i>81,8</i>	<i>80,7</i>	<i>81,1</i>	<i>-1,1</i>	<i>0,4</i>	<i>86,2</i>	<i>86,1</i>	<i>86,2</i>	<i>85,0</i>	<i>85,5</i>	<i>-1,2</i>	<i>0,5</i>
<i>Trento</i>	<i>81,6</i>	<i>82,0</i>	<i>82,0</i>	<i>80,5</i>	<i>81,3</i>	<i>-1,5</i>	<i>0,8</i>	<i>86,3</i>	<i>86,2</i>	<i>86,6</i>	<i>85,2</i>	<i>86,3</i>	<i>-1,4</i>	<i>1,1</i>
Veneto	81,3	81,4	81,7	80,7	81,0	-1,1	0,3	85,6	85,8	86,1	85,2	85,6	-0,9	0,4
Friuli Venezia Giulia	80,7	80,8	81,3	80,3	79,6	-1,0	-0,7	85,5	85,4	85,9	85,1	84,8	-0,8	-0,3
Liguria	80,6	80,5	80,9	79,3	80,4	-1,5	1,1	84,9	85,0	85,5	84,1	85,0	-1,4	0,9
Emilia-Romagna	81,2	81,5	81,6	80,3	80,8	-1,3	0,5	85,4	85,6	85,7	84,8	85,1	-0,8	0,3
Toscana	81,3	81,6	81,7	81,1	81,1	-0,6	0,0	85,4	85,7	85,8	85,3	85,2	-0,5	-0,1
Umbria	81,3	81,8	82,1	81,2	80,9	-0,9	-0,3	85,4	85,8	86,2	85,7	85,4	-0,5	-0,3
Marche	81,2	81,6	81,9	81,0	80,9	-1,0	-0,1	85,5	85,9	86,1	85,2	85,1	-0,9	-0,1
Lazio	80,4	81,0	81,4	80,5	80,4	-0,9	-0,1	84,7	85,1	85,5	84,9	84,9	-0,5	0,0
Abruzzo	80,3	80,8	81,2	80,2	80,0	-0,9	-0,2	84,9	85,3	85,7	85,1	84,7	-0,6	-0,4
Molise	79,9	80,1	80,5	79,8	78,3	-0,6	-1,5	84,9	85,4	85,7	84,7	84,0	-1,0	-0,7
Campania	78,9	79,3	79,7	78,5	78,3	-1,2	-0,2	83,3	83,7	83,9	83,4	82,9	-0,5	-0,5
Puglia	80,6	81,0	81,4	80,2	79,6	-1,1	-0,6	84,8	85,1	85,4	84,6	84,1	-0,8	-0,5
Basilicata	79,9	80,3	80,4	80,0	79,7	-0,4	-0,3	84,8	85,1	84,8	84,6	84,4	-0,2	-0,2
Calabria	79,9	80,3	80,3	79,9	79,0	-0,4	-0,9	84,4	84,7	84,8	84,5	83,6	-0,3	-0,9
Sicilia	79,5	79,9	80,2	79,4	78,7	-0,8	-0,7	83,7	84,0	84,2	83,7	83,1	-0,4	-0,6
Sardegna	80,3	80,7	80,4	79,8	79,8	-0,7	0,0	85,3	85,6	85,8	85,0	85,4	-0,8	0,4
<i>Nord</i>	<i>81,0</i>	<i>81,2</i>	<i>81,4</i>	<i>79,6</i>	<i>80,7</i>	<i>-1,8</i>	<i>1,1</i>	<i>85,4</i>	<i>85,5</i>	<i>85,8</i>	<i>84,4</i>	<i>85,2</i>	<i>-1,4</i>	<i>0,8</i>
<i>Centro</i>	<i>80,8</i>	<i>81,3</i>	<i>81,5</i>	<i>80,8</i>	<i>80,7</i>	<i>-0,7</i>	<i>-0,1</i>	<i>85,0</i>	<i>85,4</i>	<i>85,6</i>	<i>85,1</i>	<i>85,1</i>	<i>-0,5</i>	<i>0,0</i>
<i>Mezzogiorno</i>	<i>79,6</i>	<i>80,1</i>	<i>80,3</i>	<i>79,5</i>	<i>79,0</i>	<i>-0,8</i>	<i>-0,5</i>	<i>84,0</i>	<i>84,5</i>	<i>84,6</i>	<i>84,1</i>	<i>83,7</i>	<i>-0,5</i>	<i>-0,4</i>
Italia	80,6	80,9	81,1	79,8	80,1	-1,3	0,3	84,9	85,2	85,4	84,5	84,7	-0,9	0,2

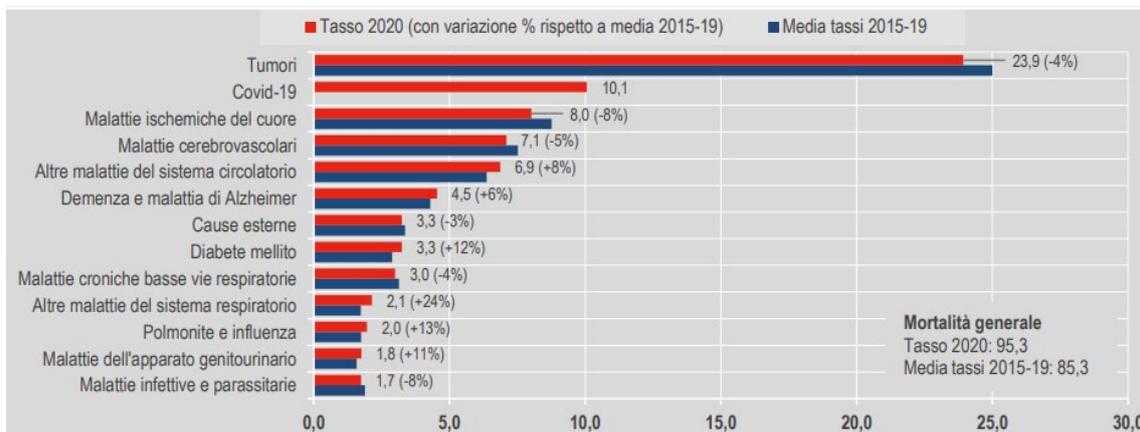
Fonte: Rapporto Osservasalute, elaborazione su dati ISTAT disponibili nel sito www.demo.istat.it. Anno 2022

5.2.1.2 Mortalità e Morbosità

Per quanto riguarda la mortalità per causa, sono state utilizzate le graduatorie delle principali cause di morte a livello nazionale. Dai dati del 2020 emerge che al primo posto della graduatoria si collocano i tumori, seguiti dal COVID-19 e dalle malattie ischemiche del cuore, che insieme sono stati responsabili del 42% di tutti i decessi nel periodo di studio (Figura 5.1).

Nonostante questo, i tassi di mortalità per queste cause di morte (escluso COVID-19) si sono ridotti con rispetto alla media dei tassi 2015-2019. Nel 2020 al quarto posto nella graduatoria delle principali cause di morte figurano le malattie cerebrovascolari.

Figura 5.1 Principali cause di morte in Italia, Anno 2020. Tassi standardizzati per età (per 10.000 abitanti) e variazione percentuale rispetto alla media dei tassi 2015-19



Fonte: ISTAT "Report Cause di Morte 2020", 2023

Tra le principali cause di morte nel 2020, le malattie del sistema circolatorio sono state particolarmente più diffuse tra le donne rispetto agli uomini. Nel 2020 a causa di questa patologia, sono stati registrati 128.500 decessi tra le donne, contro i 98.850 decessi osservati negli uomini. Tuttavia, sia per le donne che per gli uomini, le malattie del sistema circolatorio risultano la prima causa di morte.

Dall'altra parte, i tumori maligni hanno una maggiore incidenza negli uomini rispetto alle donne: nel 2020 sono stati registrati 92.277 decessi tra gli uomini, contro i 79.991 decessi osservati nelle donne. Anche in questo caso, i tumori maligni rappresentano la seconda causa di morte per entrambi i sessi. Infine, il COVID-19 è stata la terza causa di morte sia per le donne che per gli uomini.

L'Istituto Nazionale di Statistica fornisce i dati relativi alle principali cause di decesso in Italia, disaggregati anche per Regione e Provincia. Come si evince dalla successiva tabella, nella Provincia di Sassari la prima causa di mortalità nel 2020 era costituita dalle malattie del sistema circolatorio, seguite dai tumori, mentre le altre malattie sono presenti in percentuali minori. Rispetto al 2018 si registra un incremento per tutte le cause di decesso (importante considerare il Covid-19), ad eccezione delle malattie dell'apparato genito-urinario e dei tumori.

A livello regionale, le principali cause di mortalità sono i tumori seguiti dalle malattie del sistema circolatorio. Il trend è in crescita per tutte le malattie ad eccezione delle malattie dell'apparato dirigente a livello regionale.

Tabella 5.2 Principali cause di decesso – Anni 2018 e 2020

Causa di decesso	2018			2020		
	Italia	Sardegna	Prov. Sassari	Italia	Sardegna	Prov. Sassari
Malattie del sistema circolatorio	220.456	4.918	1.378	227.350	5.089	1.488
Tumori	180.303	4.946	1.447	177.858	5.129	1.440
Covid-19	0	0	0	78.673	1.040	407
Malattie del sistema respiratorio	51.756	1.199	320	57.113	1.246	372
Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	28.139	708	193	33.585	874	248
Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	29.622	885	348	33.164	1.024	389
Disturbi psichici e comportamentali	24.631	873	177	26.971	1.007	199
Cause esterne di traumatismo e avvelenamento	24.557	760	232	24.534	803	229
Malattie dell'apparato digerente	23.119	692	183	22.963	657	191
Malattie dell'apparato genito-urinario	11.753	285	97	14.225	342	93

Fonte: ISTAT,2023

Di seguito vengono riportati i risultati di un'analisi comparativa effettuata su tutte le Regioni italiane, negli anni 2006 e 2016.

Partendo dalla classe di età più giovane, 0-18 anni, il tasso standardizzato di mortalità è sceso per i maschi da 3,7 decessi per 10.000 nel 2006 a 2,7 per 10.000 nel 2016. Tale diminuzione è il risultato del calo della mortalità per le principali cause di morte in questa fascia d'età, legate prevalentemente alla mortalità infantile, cioè le condizioni morbose del periodo perinatale e le malformazioni congenite. La dinamica è pressoché la stessa per le femmine di età 0-18 anni: il tasso totale, pari a 2,6 decessi per 10.000 del 2006, è sceso a 2,1 per 10.000 nel 2016, con tutti i singoli gruppi di cause di morte in calo e con valori leggermente inferiori rispetto ai maschi.

Nella classe di età 19-64 anni, il trend in diminuzione della mortalità nel periodo 2006-2016 è il risultato del calo delle principali cause di morte. Nel periodo considerato la mortalità per tumori, prima causa di morte a queste età, diminuisce del 24% per gli uomini (da 12,5 a 9,5 per 10.000) e del 12,6% per le donne (da 8,7 a 7,6 decessi per 10.000).

Nella classe di età 65-74 anni, i livelli di mortalità fanno registrare il gap maggiore tra i due generi, seppure in diminuzione nel periodo 2006-2016: lo svantaggio maschile che vede una mortalità all'incirca doppia all'inizio di questo periodo, si riduce di 16,0 punti percentuali nel 2016 dove i tassi sono, rispettivamente, di 170,6 decessi per 10.000 uomini e di 92,5 per 10.000 donne.

Nella classe di età 75 anni ed oltre, il differenziale tra uomini e donne si è mantenuto pressoché costante nel periodo 2006-2016, con il livello di mortalità degli uomini più alto di oltre il 30%. Nel 2016, gli uomini con almeno 75 anni hanno un tasso pari a 820,7 decessi per 10.000, mentre per le donne è di 571,9 per 10.000, valori inferiori rispetto al 2006 del 13,4% per i primi e del 12,0% per le seconde.

**Tabella 5.3 Tassi di mortalità standardizzati (per 10.000 abitanti) per Regione e classe di età - Maschi (Anni 2006 e 2016)**

Regioni	0-18		19-64		65-74		75+	
	2006	2016	2006	2016	2006	2016	2006	2016
Piemonte	3,5	2,3	30,0	22,7	215,9	169,8	1005,0	843,9
Valle d'Aosta-Vallée d'Aoste	1,0	2,0	30,9	23,2	228,3	165,5	1032,4	889,3
Lombardia	3,2	2,2	28,9	20,2	215,5	163,5	953,3	816,1
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>4,9</i>	<i>3,0</i>	<i>26,7</i>	<i>21,8</i>	<i>193,2</i>	<i>161,2</i>	<i>899,4</i>	<i>756,6</i>
<i>Trento</i>	<i>3,8</i>	<i>3,2</i>	<i>27,2</i>	<i>19,5</i>	<i>215,4</i>	<i>158,8</i>	<i>959,2</i>	<i>761,6</i>
Veneto	3,6	2,3	27,4	20,3	204,0	161,8	921,5	820,0
Friuli Venezia Giulia	3,2	2,1	31,1	22,0	219,3	177,3	934,6	816,5
Liguria	2,7	2,8	28,9	22,1	217,4	177,1	963,6	812,1
Emilia-Romagna	3,2	2,4	26,4	21,2	193,7	157,0	919,5	799,7
Toscana	3,3	2,4	26,2	20,3	193,8	154,4	920,0	802,3
Umbria	3,2	2,2	25,5	19,8	176,2	150,7	941,8	810,4
Marche	4,9	2,1	24,7	20,1	184,4	157,7	887,6	802,0
Lazio	4,2	2,9	30,7	23,4	210,4	175,1	961,7	804,7
Abruzzo	4,7	2,5	28,4	23,3	197,2	168,4	909,1	817,6
Molise	3,6	2,4	32,0	25,6	201,7	163,4	929,0	779,4
Campania	4,0	2,9	34,3	28,7	252,8	208,5	1014,9	910,2
Puglia	3,4	2,7	26,9	21,5	199,2	163,2	934,6	792,1
Basilicata	3,4	3,6	28,9	22,3	218,4	173,5	953,7	802,4
Calabria	5,5	3,7	28,5	24,4	206,3	178,9	914,4	807,8
Sicilia	4,2	4,0	29,7	23,9	218,1	182,9	984,1	863,4
Sardegna	3,4	2,3	33,9	26,1	218,3	179,5	879,3	774,3
Italia	3,7	2,7	29,1	22,5	210,8	170,6	947,9	820,7

Fonte: Istat. "Indagine sui decessi e cause di morte". Anno 2018

Tabella 5.4 Tassi di mortalità standardizzati (per 10.000 abitanti) per Regione e classe di età - Femmine (Anni 2006 e 2016)

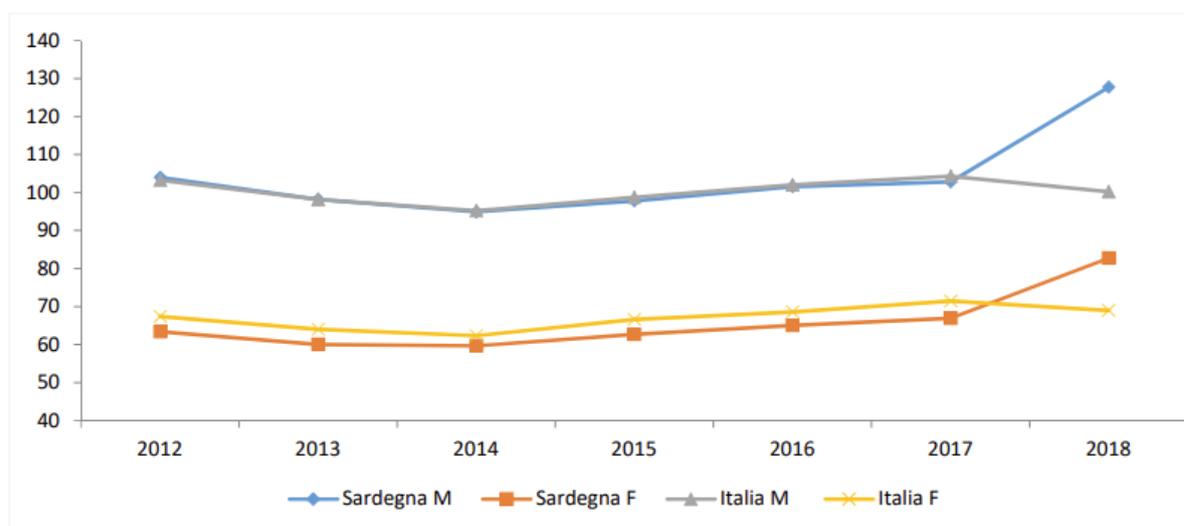
Regioni	0-18		19-64		65-74		75+	
	2006	2016	2006	2016	2006	2016	2006	2016
Piemonte	3,3	1,3	15,5	12,8	104,2	93,4	661,7	581,2
Valle d'Aosta-Vallée d'Aoste	4,1	2,1	13,6	11,8	119,9	86,0	665,9	583,3
Lombardia	2,1	2,3	14,2	11,7	101,3	87,4	625,6	540,6
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>2,2</i>	<i>1,9</i>	<i>13,1</i>	<i>11,3</i>	<i>83,4</i>	<i>80,0</i>	<i>629,5</i>	<i>522,8</i>
<i>Trento</i>	<i>2,7</i>	<i>1,9</i>	<i>13,7</i>	<i>9,3</i>	<i>106,4</i>	<i>81,8</i>	<i>557,9</i>	<i>508,0</i>
Veneto	2,1	1,8	13,6	10,6	96,1	79,6	593,2	557,6
Friuli Venezia Giulia	1,7	3,1	16,9	12,0	115,5	91,8	603,3	533,0
Liguria	2,2	2,0	16,4	13,1	106,1	95,2	651,5	550,0
Emilia-Romagna	2,5	1,7	14,7	11,8	100,1	90,4	607,3	563,6
Toscana	2,5	2,1	13,6	12,0	89,8	85,2	612,8	556,4
Umbria	2,7	1,5	14,0	10,8	91,3	84,9	620,3	552,8
Marche	2,2	1,7	12,3	10,6	83,7	82,1	602,3	541,9
Lazio	2,6	2,3	14,9	13,6	107,5	98,3	693,0	574,6
Abruzzo	2,8	1,9	12,4	11,8	92,4	75,5	642,3	578,1
Molise	2,3	0,9	14,7	11,1	93,2	71,5	652,5	552,0
Campania	3,3	2,0	16,9	15,8	136,2	118,1	734,6	661,7
Puglia	3,0	1,9	13,9	12,6	105,0	89,8	682,9	575,8
Basilicata	2,1	2,4	14,6	11,6	103,5	92,1	678,2	612,7
Calabria	3,3	3,2	13,6	13,4	107,5	89,9	673,3	592,7
Sicilia	2,7	2,6	15,8	14,2	121,0	106,5	756,8	624,6
Sardegna	2,6	2,2	13,6	13,1	96,6	89,0	623,8	535,6
Italia	2,6	2,1	14,6	12,6	105,1	92,5	649,7	571,9

Fonte: Istat. "Indagine sui decessi e cause di morte". Anno 2018

Dopo un lungo periodo di continua e progressiva diminuzione, la mortalità dal 2015 inverte la tendenza in entrambi i territori (Sardegna e Italia), dove si osserva il medesimo andamento, fino al 2017. In particolare, per il genere maschile la curva regionale si sovrappone bene a quella nazionale, mentre per il genere femminile si mantiene al di sotto di circa 3-5 punti (Figura 5.2).

Nel 2018 la Sardegna registra l'aumento del tasso di mortalità, che assume il valore di 127,7 individui deceduti per 10.000 per il genere maschile e 82,8 per quello femminile, contestualmente alla diminuzione di quello nazionale (100,2 M; 69,0 F Italia), tanto da superarlo.

Figura 5.2 Tasso standardizzato di mortalità (per 10.000 abitanti) in Sardegna e in Italia



Fonte: Atlante Sanitario della Sardegna, Aggiornamento anno 2020

I tassi standardizzati di mortalità evitabile, pari a 266,7 per 100.000 residenti in Sardegna di genere maschile (245,1 Italia) e 123,2 di genere femminile (126,8 Italia), oltre a confermare la maggiore intensità della casistica maschile, sono utilizzati anche per effettuare un'analisi delle principali cause di morte (Tabella 5.5).

Nei maschi la mortalità evitabile è dovuta in particolare a traumatismi e avvelenamenti (37,3 decessi evitabili per 100.000 residenti in Sardegna vs 25,8 Italia) ed ai tumori (111,4 vs 101,8), mentre per le femmine il tasso è di poco inferiore al dato nazionale ma con valori superiori per i tumori, per i decessi per traumatismi ed avvelenamenti (8,7 vs 7,5) tra cui rientrano le morti per cause violente o accidentali, compresi quindi incidenti stradali, domestici e sul lavoro, suicidi e omicidi.

Tabella 5.5 Tassi standardizzati di mortalità evitabile (0-74) per genere e gruppi diagnostici per 100.000 residenti - Triennio 2014-2016

Principali gruppi diagnostici	Maschi		Femmine	
	Sardegna	Italia	Sardegna	Italia
Tumori	111,4	101,8	69,2	65,6
Sistema circolatorio	60,4	64,5	22,4	26,5
Traumatismi e avvelenamenti	37,3	25,8	8,7	7,5
Totale cause	266,7	245,1	123,2	126,8

Fonte: Atlante Sanitario della Sardegna, Aggiornamento anno 2020

La seguente Tabella 5.7 riporta i risultati delle analisi dell'ospedalizzazione effettuate sulla banca dati anonimizzata delle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO) nell'anno 2019. Nel 2019 sono state erogate dalle strutture di ricovero della Sardegna 242.453 dimissioni di cui il 98% per le discipline per acuti e il 2% per post-acuzie, ovvero le discipline di riabilitazione e lungodegenza.

Una quota pari al 2,1% della produzione regionale è rivolta a cittadini residenti in altre regioni (mobilità attiva). I ricoveri erogati da strutture extra regionali a carico di pazienti residenti in Sardegna, in mobilità passiva, sono stati 16.554, pari al 6,5% del consumo regionale complessivo.

Tabella 5.6 Distribuzione delle dimissioni delle giornate e per regime di ricovero. Attività per acuti. Sardegna, 2019

Azienda Sanitaria	Produzione regionale								Mobilità passiva			Mobilità passiva sul consumo regionale (%)
	su residenti		su non residenti (mobilità attiva)		Totale ricoveri erogati			Mobilità attiva (%)				
	Acuti	Post-acuti	Acuti	Post-acuti	Acuti	Post-acuti	Acuti+ Post acuti	(%)	Acuti	Post-acuti	Totale	
ATS ⁵⁴	134.539	3.878	3.513	55	138.052	3.933	141.985	2.5%	15.443	1.111	16.554	6,2%
AO Brotzu	37.486	497	700	6	38.186	503	38.689	1.8%	-	-	-	-
AOU Sassari	34.815	512	669	6	35.484	518	36.002	1.9%	-	-	-	-
AOU Cagliari	25.386		391		25.777	0	25.777	1.5%	-	-	-	-
Totale	232.226	4.887	5.273	67	237.499	4954	242.453	2.2%	15.443	1.111	16.554	6,2%

Fonte: Atlante Sanitario della Sardegna, Aggiornamento anno 2020

Per un confronto con i numeri relativi ai ricoveri - per tumori e malattie del sistema circolatorio - per Regione e nella Provincia di Sassari, gli ultimi dati disponibili sono relativi al 2013 (Tabella 5.7). La Provincia di Sassari mostra dei tassi di ospedalizzazione, per entrambe le cause, inferiori rispetto alla media nazionale. Rispetto ai valori della Regione Sardegna, i tassi di ospedalizzazione provinciali sono leggermente inferiori per i tumori, pressochè uguali per le malattie del sistema circolatorio.

**Tabella 5.7 Ospedalizzazione in regime ordinario per tumori e malattie del sistema circolatorio per sesso e regione, anno 2013 (per 100.000 abitanti)**

Regioni ripartizioni geografiche	Ospedalizzazione per tumori			Ospedalizzazione per malattie del sistema circolatorio		
	Uomini	Donne	Totale	Uomini	Donne	Totale
Piemonte	1.131,1	1.061,3	1.095,1	2.366,1	1.623,2	1.982,1
Valle d'Aosta	1.318,5	1.346,6	1.332,9	2.363,7	1.796,0	2.073,0
Liguria	1.453,9	1.262,6	1.353,3	2.370,7	1.831,4	2.087,1
Lombardia	1.130,8	1.118,4	1.124,4	2.379,5	1.587,0	1.973,1
Trentino-Alto Adige	1.012,8	993,4	1.002,9	2.236,1	1.779,5	2.003,5
Bolzano	1.005,0	986,8	995,8	2.046,1	1.760,5	1.901,2
Trento	1.020,3	999,8	1.009,8	2.420,5	1.797,6	2.101,7
Veneto	987,2	1.004,3	995,9	1.998,7	1.498,1	1.742,1
Friuli-Venezia Giulia	1.376,6	1.361,5	1.368,8	2.267,0	1.817,3	2.034,6
Emilia-Romagna	1.388,1	1.369,2	1.378,3	2.379,3	1.876,4	2.119,7
Toscana	1.240,9	1.153,7	1.195,6	2.332,4	1.726,4	2.017,5
Umbria	1.239,0	1.300,3	1.270,9	2.655,0	1.926,3	2.275,7
Marche	1.264,3	1.299,3	1.282,3	2.529,6	1.871,5	2.190,0
Lazio	1.172,8	1.216,9	1.195,7	2.351,2	1.649,0	1.986,7
Abruzzo	1.165,7	1.167,3	1.166,5	2.706,5	2.010,8	2.348,9
Molise	1.201,5	1.124,3	1.162,0	2.878,4	2.127,9	2.494,3
Campania	1.072,4	1.038,1	1.054,8	2.488,6	1.688,4	2.076,6
Puglia	1.347,0	1.248,5	1.296,3	2.463,8	1.697,8	2.069,2
Basilicata	1.208,4	1.033,2	1.119,0	2.355,6	1.691,7	2.016,8
Calabria	986,5	931,4	958,3	2.398,5	1.662,6	2.021,4
Sicilia	1.035,4	1.018,9	1.026,9	2.306,0	1.602,7	1.943,3
Sardegna	1.144,5	1.088,0	1.115,7	1.916,0	1.372,3	1.638,3
Nord-ovest	1.163,6	1.119,0	1.140,6	2.374,9	1.623,3	1.987,7
Nord-est	1.182,5	1.180,8	1.181,6	2.192,9	1.701,8	1.940,4
Centro	1.211,1	1.214,0	1.212,6	2.391,5	1.723,0	2.044,6
Centro-Nord	1.183,4	1.165,8	1.174,3	2.326,2	1.676,4	1.990,9
Mezzogiorno	1.126,5	1.078,0	1.101,5	2.401,1	1.669,2	2.024,7
Italia	1.163,7	1.135,6	1.149,2	2.352,1	1.674,0	2.002,6
Prov. Sassari	-	-	1.071,8	-	-	1.645,4

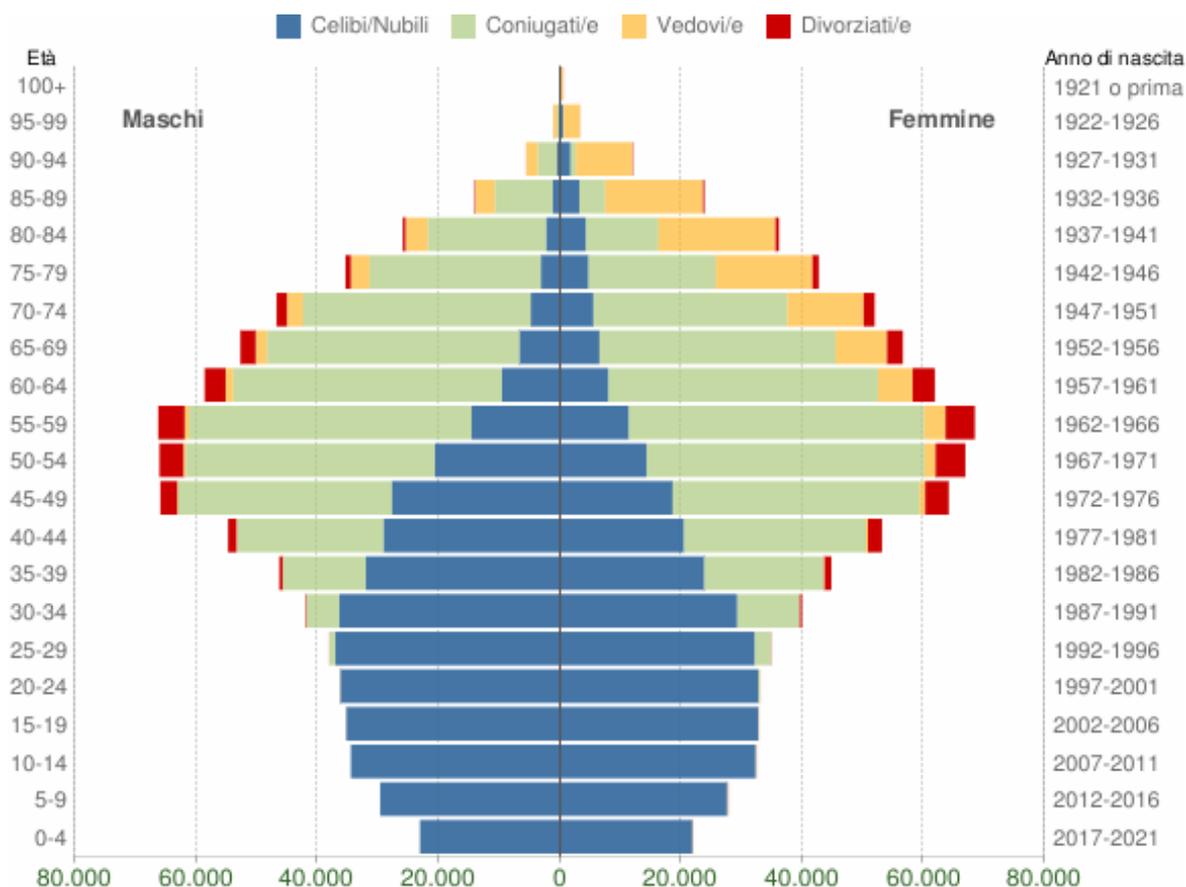
Fonte: Istat



5.2.1.3 Aspetti Demografici

La Regione Sardegna contava, al 1 Gennaio 2022 (dati ISTAT), 1.587.413 abitanti, di cui il 49,1% maschi ed il 50,9% femmine. La classe di età più rappresentativa è quella tra i 55 e i 59 anni, pari all'8,5% della popolazione, come mostrato in Figura 5.3.

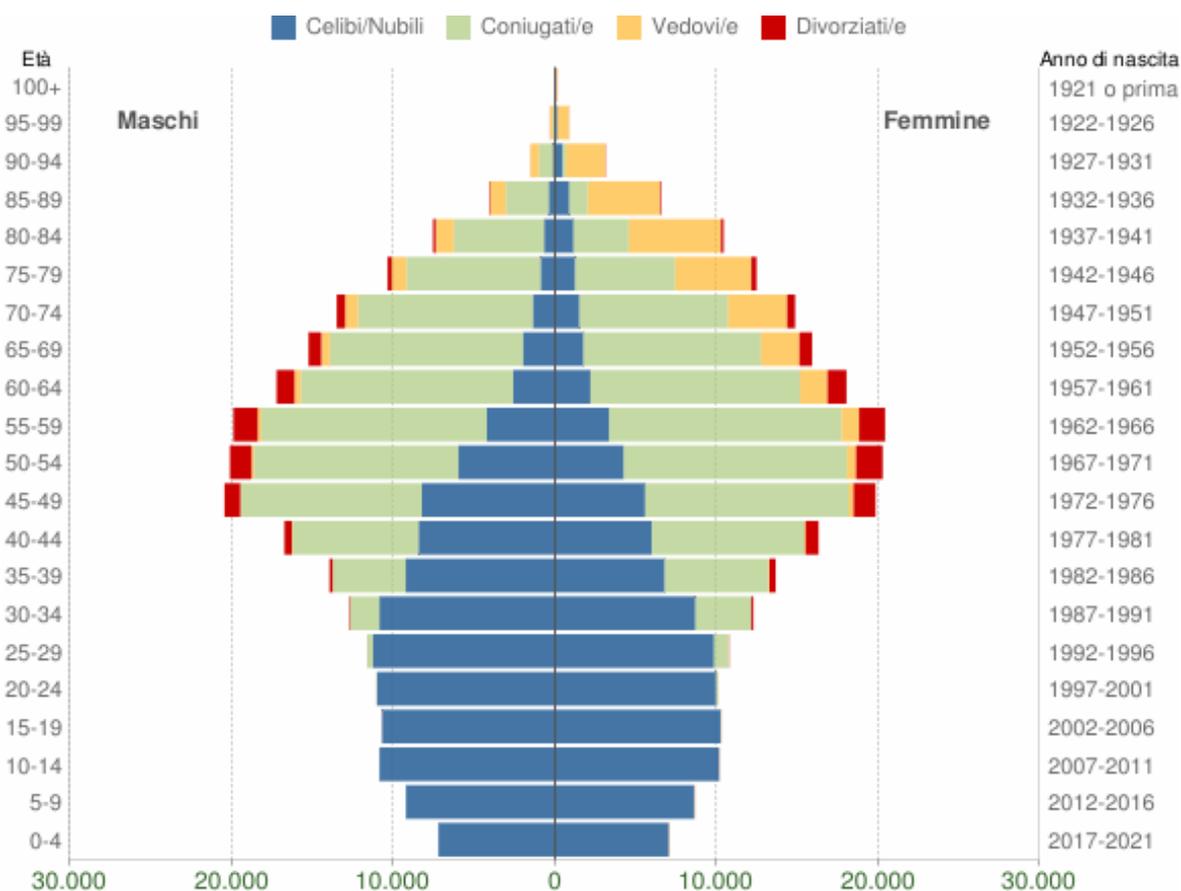
Figura 5.3 Popolazione della Regione Sardegna per età, sesso e stato civile, 2022



Fonte: Dati ISTAT 1 gennaio 2022 – Elaborazione tuttitalia.it

La Provincia di Sassari presenta proporzioni simili alla Sardegna, con il 49,2 % di maschi ed il 50,8% di femmine residenti, su un totale di 476.516 abitanti (dati ISTAT relativi al 1 Gennaio 2022). A livello provinciale, le classi di età più rappresentative sono quelle tra i 50 e i 54 anni, pari all'8,5% della popolazione (Figura 5.4).

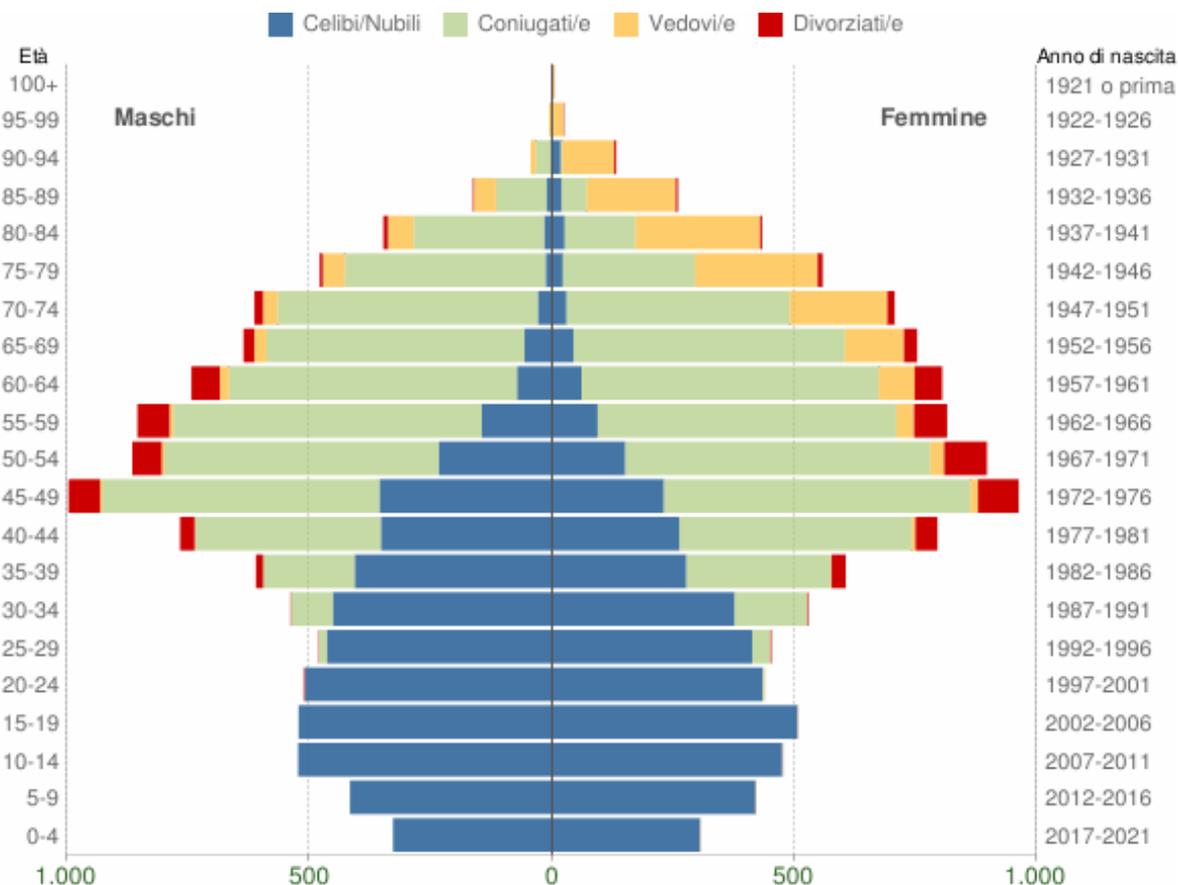
Figura 5.4 Popolazione della Provincia di Sassari per età, sesso e stato civile, 2022



Fonte: Dati ISTAT 1 gennaio 2022 – Elaborazione tuttitalia.it

A livello comunale, Porto Torres conta 21.330 abitanti (dati ISTAT relativi al 1 Gennaio 2022), di cui il 49,0% maschi ed il 51,5% femmine. La classe di età più rappresentativa è quella tra i 45 ed i 49 anni, pari al 9,2% della popolazione.

Figura 5.5 Popolazione del Comune di Porto Torres per età, sesso e stato civile, 2022



Fonte: Dati ISTAT 1 gennaio 2022 – Elaborazione tuttitalia.it

L'andamento demografico del comune di Porto Torres negli ultimi 21 anni mostra un trend di costante crescita tra il 2001 ed il 2010, seguito da un calo costante, particolarmente accentratato dopo il 2017 (Figura 5.6).

Figura 5.6 Andamento popolazione residente Porto Torres, 2001-2018



Fonte: Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno– Elaborazione tuttitalia.it (*) post censimento

5.2.2 Attività Socio-Economiche e Produttive

Nel 2021, le imprese nate nella provincia di Sassari sono state 1.868, a fronte di queste hanno chiuso definitivamente i battenti 1.095 aziende. Il bilancio tra le imprese "nate" e le imprese "cessate" si traduce in un saldo positivo di 773 ed un relativo tasso di crescita del +2,32%.

L'economia sarda chiude l'anno di osservazione con 3.189 imprese in più ed una crescita dello 1,87%, 0,45 punti percentuali in più rispetto alla media nazionale. Nel contesto nazionale, le dinamiche imprenditoriali evidenziano in termini assoluti 332.596 iscrizioni a fronte di 246.009 cessazioni non d'ufficio, generando un saldo positivo di 86.587 aziende ed un tasso di crescita annuale pari a +01,42% (Fonte: Rapporto delle Imprese del Nord Sardegna, 2022).

Nel comune di Porto Torres, nello stesso anno, il tasso di crescita è stato del 2,29%, contro il 2,61% di Sassari. Il totale delle imprese registrate è stato di 1.928, di cui 1.501 attive.

Tabella 5.8 Natalità - Mortalità delle imprese per Provincia, - Anno 2021

territorio	registrate	attive	iscrizioni	cessazioni*	saldo	tasso di crescita
SASSARI	33.288	27.806	1.868	1.095	773	2,32%
OLBIA TEMPIO	24.026	19.621	1.525	733	792	3,34%
NORD SARDEGNA	57.314	47.427	3.393	1.828	1.565	2,74%
SARDEGNA	171.743	145.025	8.824	5.635	3.189	1,87%
ITALIA	6.067.466	5.164.831	332.596	246.009	86.587	1,42%

* Al netto delle cessazioni d'ufficio

Tabella 5.9 Andamento sistema imprenditoriale Provincia di Sassari, 2022

Settore	registrate	attive	cessazioni			variazione ATTIVE 2021/2020	variazione % ATTIVE 2021/2020	variazione % ADDETTI 2021/2020
			non d'ufficio	d'ufficio	totali			
Agricoltura e pesca	9.600	9.438	306	78	384	88	0,94%	3,81%
Estrazione di minerali	139	79	3	5	8	-4	-4,82%	-2,09%
Attività manifatturiere	3.674	3.048	109	134	243	-79	-2,53%	1,55%
Energia-Gas-Acqua	174	141	2	1	3	10	7,63%	5,21%
Costruzioni	8.553	7.374	258	393	651	-42	-0,57%	4,38%
Commercio	12.122	10.654	444	430	874	-320	-2,92%	0,53%
Trasporti	1.633	1.406	40	53	93	-3	-0,21%	3,95%
Alloggio e Ristorazione	5.956	4.850	176	83	259	103	2,17%	9,80%
Servizi	9.927	8.871	348	109	457	293	3,42%	6,69%
Imprese non classificate	3.680	10	75	43	118	-9	-47,37%	-0,18%
TOTALE	55.458	45.871	1.761	1.329	3.090	37	0,08%	4,51%

Fonte: Rapporto delle imprese del nord Sardegna, 2022

Suddividendo le imprese per settore di attività economica, nella provincia di Sassari si riscontra la maggior parte delle imprese nel settore del commercio, seguito dal settore dell'agricoltura, silvicoltura e pesca.



Per il comune di Porto Torres, in particolare, il settore del commercio viene seguito dal settore dei servizi. Il settore agricoltura, silvicoltura e pesca si attesta solo al quarto posto.

Tabella 5.10 Imprese attive per comune e per settore di attività economica Provincia di Sassari nel 2021

comune	agricoltura silvicoltura pesca	estrazione di minerali	attività manifatturiere	energia gas e acqua	costruzioni	commercio	trasporti	Alloggio e Ristorazione	servizi	non classificate	totale 2021	var.% 2021/2020
ALGHERO	620	2	221	5	450	847	110	592	758	0	3.605	1,26%
ANELA	25	0	1	0	6	11	0	2	2	0	47	0,00%
ARDARA	54	1	6	0	11	12	3	4	6	0	97	-3,00%
BANARI	23	0	2	0	5	7	3	3	1	0	44	7,32%
BENETUTTI	137	1	18	0	21	33	1	16	20	0	247	2,92%
BESSUDE	19	0	1	1	3	4	0	1	4	0	33	-2,94%
BONNANARO	41	0	4	0	10	22	2	5	8	0	92	0,00%
BONO	145	0	21	2	29	66	3	21	36	0	323	1,25%
BONORVA	194	0	33	0	37	59	6	22	31	1	383	1,32%
BORUTTA	9	0	1	0	5	5	1	1	3	0	25	-3,85%
BOTTIDDA	27	0	4	0	5	8	0	4	2	0	50	0,00%
BULTEI	87	0	7	0	6	14	0	7	2	0	123	0,82%
BULZI	32	0	1	0	4	4	1	2	2	0	46	-6,12%
BURGOS	71	0	2	0	6	14	1	11	10	0	115	4,55%
CARGEGHE	15	0	5	0	1	14	1	4	2	0	42	-2,33%
CASTELSARDO	59	0	24	1	116	138	9	114	91	0	552	-0,18%
CHEREMULE	15	0	6	0	6	5	4	2	5	0	43	0,00%
CHIARAMONTI	121	0	10	0	25	32	4	7	10	0	209	-1,88%
CODRONGIANOS	28	0	18	0	13	22	1	9	14	0	105	-3,67%
COSSOINE	33	0	3	1	8	17	3	3	8	1	77	0,00%
ERULA	59	0	5	0	4	14	1	3	3	0	89	2,30%
ESPORLATU	20	0	1	0	3	6	0	3	1	0	34	3,03%
FLORINAS	35	0	5	0	19	37	2	7	13	0	118	-2,48%
GIAVE	41	0	6	0	4	10	0	3	2	0	66	-2,94%
ILLORAI	45	0	3	0	3	9	1	3	1	0	65	3,17%
ITTIREDDU	56	1	4	0	3	5	1	3	2	0	75	5,63%
ITTIRI	284	2	43	4	135	138	18	33	51	0	708	-3,41%
LAERRU	35	0	4	0	9	13	3	7	7	0	78	5,41%
MARA	19	0	6	0	9	6	4	2	6	0	52	1,96%
MARTIS	35	0	1	0	9	8	1	5	3	0	62	0,00%
MONTELEONE ROCCA DORIA	9	0	0	0	1	0	0	0	1	0	11	-8,33%
MORES	124	1	9	1	21	53	3	16	12	0	240	-1,64%
MUROS	7	0	17	2	9	22	5	4	11	0	77	2,67%
NIUGHEDU SAN NICOLO'	48	0	4	0	11	10	3	4	5	0	85	3,66%
NULE	122	0	20	1	15	17	5	10	9	0	199	-1,97%
NULVI	120	0	11	0	50	36	3	17	16	0	253	2,02%
OLMEDO	72	0	12	0	58	51	6	24	35	0	258	3,20%
OSILO	155	0	17	0	38	45	8	10	23	0	296	1,37%
OSSI	39	1	17	0	60	95	8	39	41	0	300	-1,32%
OZIERI	277	0	73	5	193	229	20	65	116	0	978	-0,10%
PADRIA	29	0	5	0	11	10	0	5	2	0	62	3,33%
PATTADA	203	0	36	2	47	41	6	21	32	0	388	0,00%
PERFUGAS	112	1	17	0	33	49	2	14	26	0	254	-1,93%
PLOAGHE	157	0	23	4	46	93	6	28	52	0	409	-3,76%
PORTO TORRES	190	1	131	13	223	372	77	163	331	0	1.501	1,01%
POZZOMAGGIORE	151	0	19	1	42	51	5	18	30	0	317	-2,46%
PUTIFIGARI	23	0	2	0	9	6	1	4	1	0	46	-9,80%
ROMANA	15	0	1	0	3	4	1	3	0	0	27	-3,57%
SANTA MARIA COGHINAS	61	1	10	0	20	32	0	14	23	0	161	1,26%
SASSARI	970	6	680	44	1.503	3.319	290	967	2.831	3	10.613	-0,39%
SEDINI	76	0	4	1	6	20	2	8	15	0	132	3,13%
SEMESTENE	11	0	0	0	0	3	0	0	0	0	14	7,69%
SENNORI	69	0	30	2	70	89	4	41	47	0	352	0,86%
SILIGO	32	0	1	1	13	12	0	7	5	0	71	-7,79%
SORSO	124	0	33	0	113	171	21	100	119	0	681	-6,07%
STINTINO	48	0	8	0	35	42	17	53	36	0	239	-0,83%
TERGU	36	0	4	0	12	12	0	8	7	0	79	3,95%
THIESI	139	0	25	2	33	80	18	20	34	0	351	-0,57%
TISSI	16	0	6	1	19	35	2	10	25	0	114	1,79%
TORRALBA	47	1	4	1	12	15	7	7	11	0	105	-2,78%
TULA	88	0	23	0	27	25	2	13	11	0	189	-1,05%
URI	62	0	9	0	22	31	1	18	22	0	165	-4,62%
USINI	72	1	16	1	42	61	5	22	34	0	254	-3,05%
VALLEDORIA	89	0	27	3	98	103	7	62	99	0	488	-1,81%
VIDDALBA	55	1	14	0	40	30	3	14	21	0	178	-1,66%
VILLANOVA MONTELEONE	241	0	6	0	17	24	2	11	13	0	314	4,32%
TOTALE SASSARI	6.473	21	1.780	99	3.917	6.868	724	2.719	5.200	5	27.806	-0,27%

Fonte: Rapporto delle imprese del nord Sardegna, 2022

L'indagine Istat sulla Capacità degli esercizi ricettivi fornisce i dati sulla consistenza delle strutture ricettive rilevati attraverso un censimento condotto annualmente con l'obiettivo di misurare la consistenza degli esercizi alberghieri (alberghi in senso stretto, classificati in cinque categorie distinte per numero di stelle, e residenze turistico-alberghiere), degli esercizi complementari (campeggi, villaggi turistici, alloggi in affitto gestiti in forma

imprenditoriale, alloggi agro-turistici, ostelli per la gioventù, case per ferie, rifugi alpini, altri esercizi ricettivi) e dei bed and breakfast.

Tabella 5.11 Capacità degli esercizi ricettivi per tipologia ricettiva, categoria di esercizio, Provincia di Sassari

ANNI 2016-2017 - (VALORI ASSOLUTI)				
Tipologia ricettiva	SASSARI			
	Numero di esercizi		Posti letto	
	2016	2017	2016	2017
Esercizi Alberghieri	413	417	60.066	60.366
Alberghi di 5 stelle e 5 stelle lusso	20	20	4.631	4.674
Alberghi di 4 stelle	144	146	28.537	28.682
Alberghi di 3 stelle	177	178	16.689	16.711
Alberghi di 2 stelle	28	28	764	768
Alberghi di 1 stella	4	4	72	72
Residenze turistico alberghiere	40	41	9.373	9.459
Esercizi Extra-alberghieri	1.644	1.592	51.774	52.477
Campeggi e villaggi turistici	125	37	29.325	28.360
Alloggi in affitto gestiti in forma imprenditoriale	322	360	14.745	16.455
Alloggi agro-turistici	215	218	2.315	2.309
Ostelli per la gioventù	4	4	237	237
Case per ferie	8	8	328	328
Rifugi di montagna	-	-	-	-
Altri esercizi ricettivi n.a.c.	36	36	547	556
Bed and Breakfast	934	929	4.277	4.232
Totale esercizi ricettivi	2.057	2.009	111.840	112.843

Fonte: Sardegna in cifre 2018, 2019

Le successiva Tabella 5.12, fornisce l'andamento del numero di arrivi di presenze e di permanenza media nella Provincia di Sassari, in Sardegna e in Italia, negli anni dal 2015 al 2017.

**Tabella 5.12 Arrivi, presenze e permanenza media negli esercizi alberghieri, 2015-2017**

ANNI 2015-2017 - (VALORI ASSOLUTI E MEDI)

ITALIANI									
Territorio	Arrivi			Presenze			Permanenza media		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Sassari	615.065	682.983	684.892	3.128.710	3.407.963	3.330.313	5,1	5,0	4,9
Nuoro	199.733	216.150	231.733	1.118.880	1.162.681	1.216.614	5,6	5,4	5,3
Oristano	109.537	121.555	128.544	315.450	340.971	349.478	2,9	2,8	2,7
Sud Sardegna	246.110	267.434	279.263	1.365.633	1.407.244	1.441.887	5,5	5,3	5,2
C.m.Cagliari	230.523	265.965	278.686	625.618	738.229	786.104	2,7	2,8	2,8
Sardegna	1.400.968	1.554.087	1.603.118	6.554.291	7.057.088	7.124.396	4,7	4,5	4,4
Italia	58.352.886	60.180.004	62.672.366	200.249.044	203.540.299	209.970.369	3,4	3,4	3,4
STRANIERI									
Territorio	Arrivi			Presenze			Permanenza media		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Sassari	695.432	760.907	840.558	3.502.014	3.846.933	4.162.225	5,0	5,1	5,0
Nuoro	166.133	196.811	225.797	894.088	1.051.106	1.166.020	5,4	5,3	5,2
Oristano	65.393	72.713	87.468	227.405	255.108	286.312	3,5	3,5	3,3
Sud Sardegna	133.723	149.802	168.719	727.606	796.142	859.983	5,4	5,3	5,1
C.m.Cagliari	148.043	145.175	171.706	487.423	479.359	623.396	3,3	3,3	3,6
Sardegna	1.208.724	1.325.408	1.494.248	5.838.536	6.428.648	7.097.936	4,8	4,9	4,8
Italia	55.039.251	56.764.239	60.523.190	192.625.026	199.421.814	210.658.786	3,5	3,5	3,5
TOTALE									
Territorio	Arrivi			Presenze			Permanenza media		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Sassari	1.310.497	1.443.890	1.525.450	6.630.724	7.254.896	7.492.538	5,1	5,0	4,9
Nuoro	365.866	412.961	457.530	2.012.968	2.213.787	2.382.634	5,5	5,4	5,2
Oristano	174.930	194.268	216.012	542.855	596.079	635.790	3,1	3,1	2,9
Sud Sardegna	379.833	417.236	447.982	2.093.239	2.203.386	2.301.870	5,5	5,3	5,1
C.m.Cagliari	378.566	411.140	450.392	1.113.041	1.217.588	1.409.500	2,9	3,0	3,1
Sardegna	2.609.692	2.879.495	3.097.366	12.392.827	13.485.736	14.222.332	4,7	4,7	4,6
Italia	113.392.137	116.944.243	123.195.556	392.874.070	402.962.113	420.629.155	3,5	3,4	3,4

Fonte: Sardegna in cifre 2018, 2019

5.2.2.1 Aspetti Occupazionali

Nel 2019, gli occupati in Sardegna si attestano sulle 586.318 unità su un totale di forza lavoro pari a 731.029 unità (80% circa). Il totale delle unità che rientrano nella non forza lavoro è invece pari a 703.338, di cui 306.121 sono i percettori di pensioni da lavoro o redditi da capitale, che rappresentano la componente più consistente, pari al 44% circa.

Nel complesso, le unità di forza lavoro rappresentano circa il 51%, quasi l'esatta metà della popolazione.

Tabella 5.13 Occupati di 15 anni e oltre in condizione professionale o non professionale per sesso - Sardegna (censimenti 2011, 2018 e 2019, valori assoluti)

	2011			2018			2019		
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale
Forze di lavoro	417.006	301813	718.819	425.875	325116	750.991	414.870	316159	731.029
Occupati	346.308	238.454	584.762	337.939	251.189	589.128	334.256	252.062	586.318
In cerca di occupazione	70.698	63.359	134.057	87.936	73.927	161.863	80.614	64.097	144.711
Non forze di lavoro	280.584	439.557	720.141	277.491	412.151	689.642	285.179	418.159	703.338
Percettori di pensioni da lavoro o redditi da capitale	169.718	158.474	328.192	160.810	141.539	302.349	164.922	141.199	306.121
Studenti	49.471	58.074	107.545	49.749	55.614	105.363	50.019	58.413	108.432
Casalinga/o	3.843	179.848	183.691	7.857	157.359	165.216	8.977	159.835	168.812
In altra condizione	57.552	43.161	100.713	59.075	57.639	116.714	61.261	58.712	119.973
Totale	697.590	741.370	1.438.960	703.366	737.267	1.440.633	700.049	734.318	1.434.367

Fonte: Statistiche Demografiche – Regione Autonoma della Sardegna, 2021

Il tasso di occupazione per la Provincia di Sassari si attesta al 41,5%, superiore al valore regionale di 0,6 punti, ma inferiore di 4,1 punti rispetto a quello nazionale. Nonostante il divario tra il tasso occupazionale maschile e femminile, Cagliari presenta un valore più basso in tal senso, pari a 12,8 punti, rispetto a quello regionale (13,4) e, ancor di più, a quello nazionale (17). Considerando le 5 province sarde, la Provincia di Sassari è quella che presenta il secondo miglior tasso di occupazione, dopo la Città metropolitana di Cagliari.

Il tasso di disoccupazione risulta, invece, più omogeneo a livello provinciale e regionale (20,1 e 19,8, rispettivamente), ma più elevato rispetto a quello italiano (13,1). Anche dal punto di vista del genere, i dati mostrano dei valori abbastanza uniformi sia per la provincia che per la regione, mentre a livello nazionale si osserva una moderata differenza a sfavore delle donne. In questo caso, la Provincia di Sassari è la terza provincia con i numeri più favorevoli, dietro Oristano e Cagliari (20,1 SS vs 19,1 OR vs 19,3 CA).

Tabella 5.14 Tasso di attività, occupazione e disoccupazione per sesso e territorio, 2019

	Tasso di attività			Tasso di occupazione			Tasso di disoccupazione		
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale
Italia	61,5	44,0	52,5	54,4	37,4	45,6	11,6	15,1	13,1
Mezzogiorno	58,9	37,2	47,7	48,1	28,2	37,8	18,4	24,2	20,7
Sardegna	59,3	43,1	51,0	47,7	34,3	40,9	19,4	20,3	19,8
Sassari	59,9	44,1	51,9	48,0	35,2	41,5	19,9	20,2	20,1
Nuoro	58,0	42,8	50,3	46,7	33,8	40,1	19,5	21,2	20,2
Oristano	56,9	40,5	48,5	46,4	32,4	39,3	18,4	19,9	19,1
Sud Sardegna	56,6	38,9	47,7	45,7	30,5	38,0	19,3	21,5	20,2
C.m. Cagliari	62,3	46,2	53,9	50,2	37,3	43,5	19,3	19,2	19,3

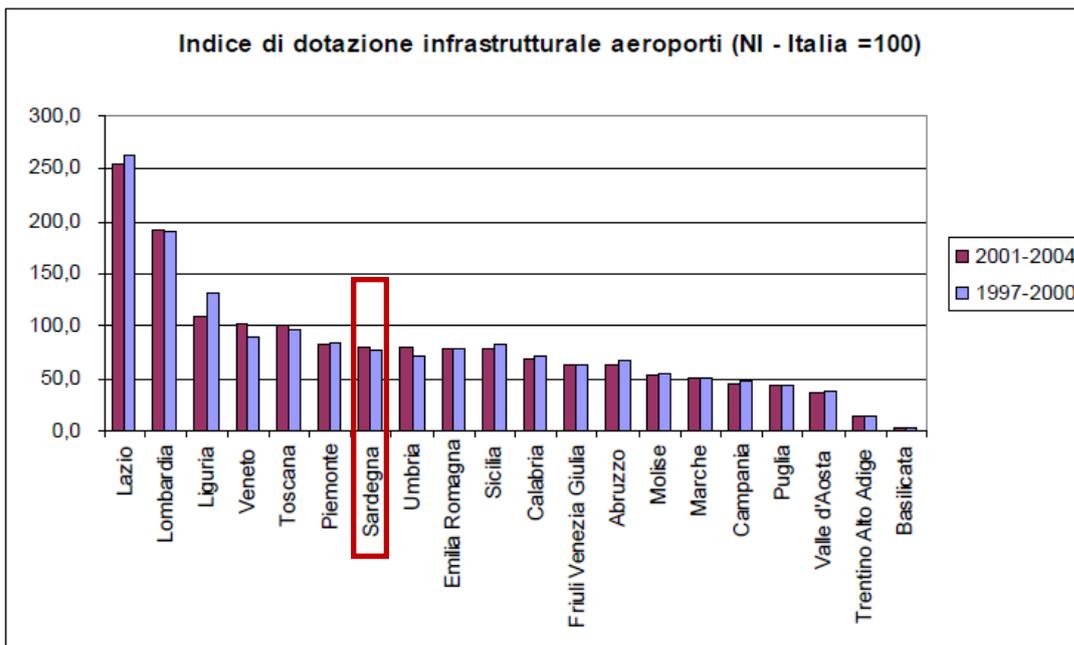
Fonte: Statistiche Demografiche – Regione Autonoma della Sardegna, 2021



5.2.2.2 Ambiente costruito, infrastrutture e trasporti

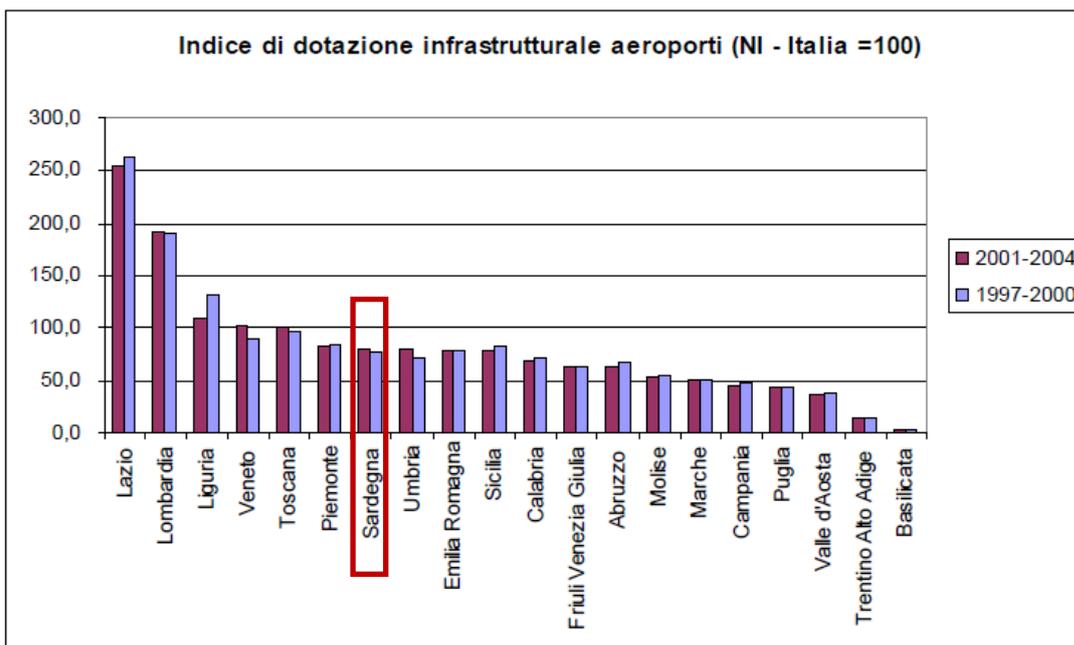
Come si può osservare nelle successive figure, la dotazione infrastrutturale della Sardegna risulta accettabile per aeroporti e porti, insufficiente per ferrovie e strade, per le quali si colloca rispettivamente al penultimo e ultimo posto della classifica nazionale.

Figura 5.7 Indice di dotazione infrastrutturale aeroporti



Fonte: Piano Regionale dei Trasporti, dati da Istituto G. Tagliacarne

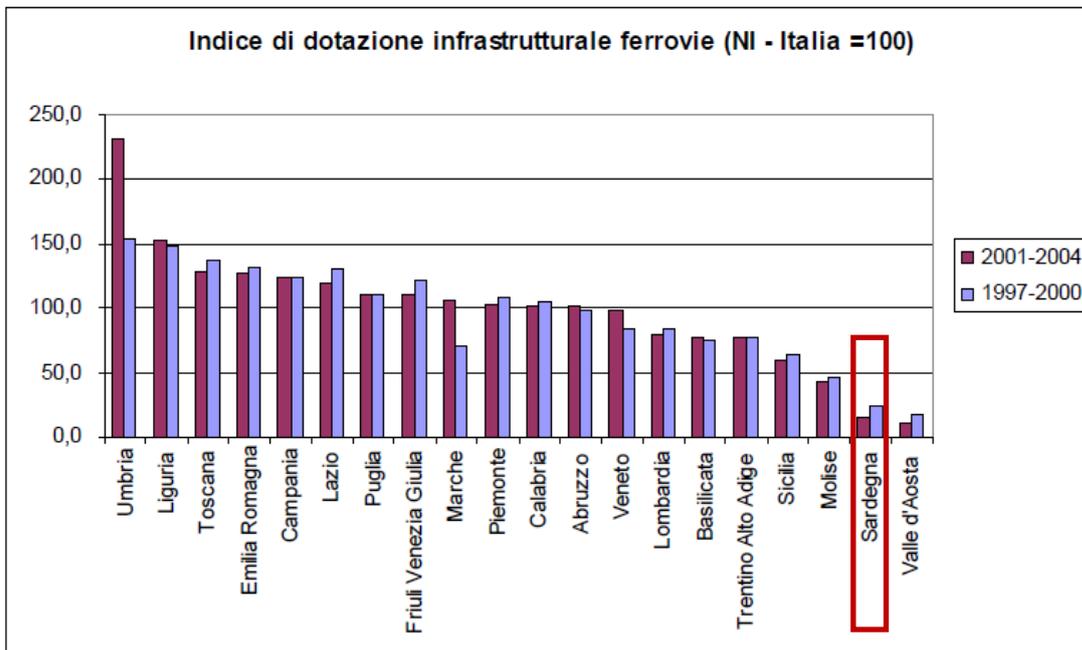
Figura 5.8 Indice di dotazione infrastrutturale porti



Fonte: Piano Regionale dei Trasporti, dati da Istituto G. Tagliacarne

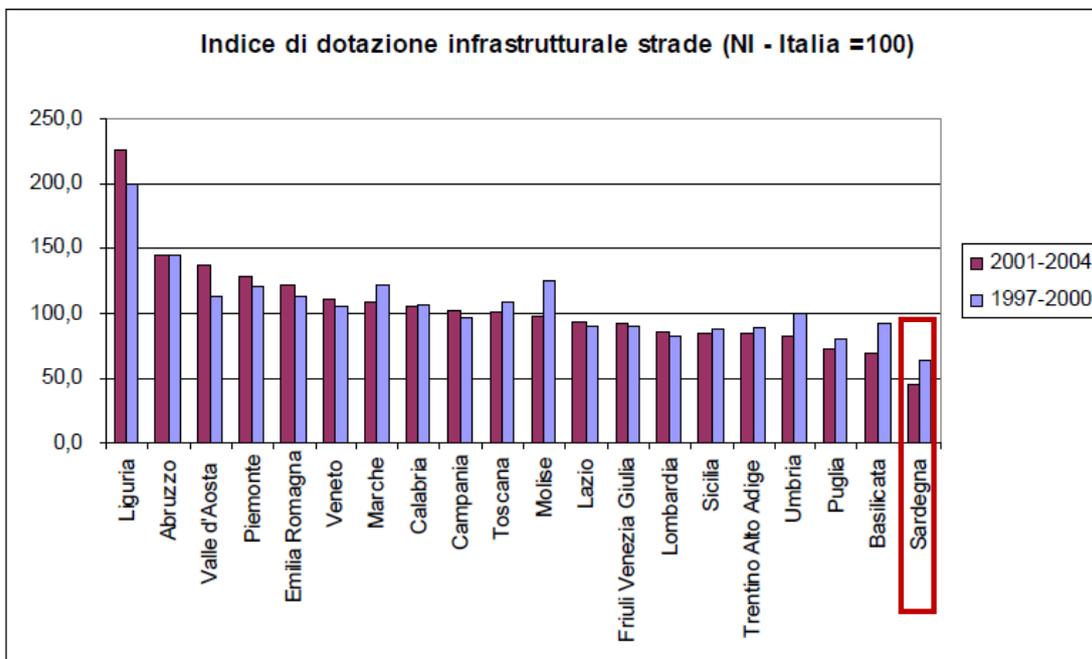


Figura 5.9 Indice di dotazione infrastrutturale ferrovie



Fonte: Piano Regionale dei Trasporti, dati da Istituto G. Tagliacarne

Figura 5.10 Indice di dotazione infrastrutturale strade



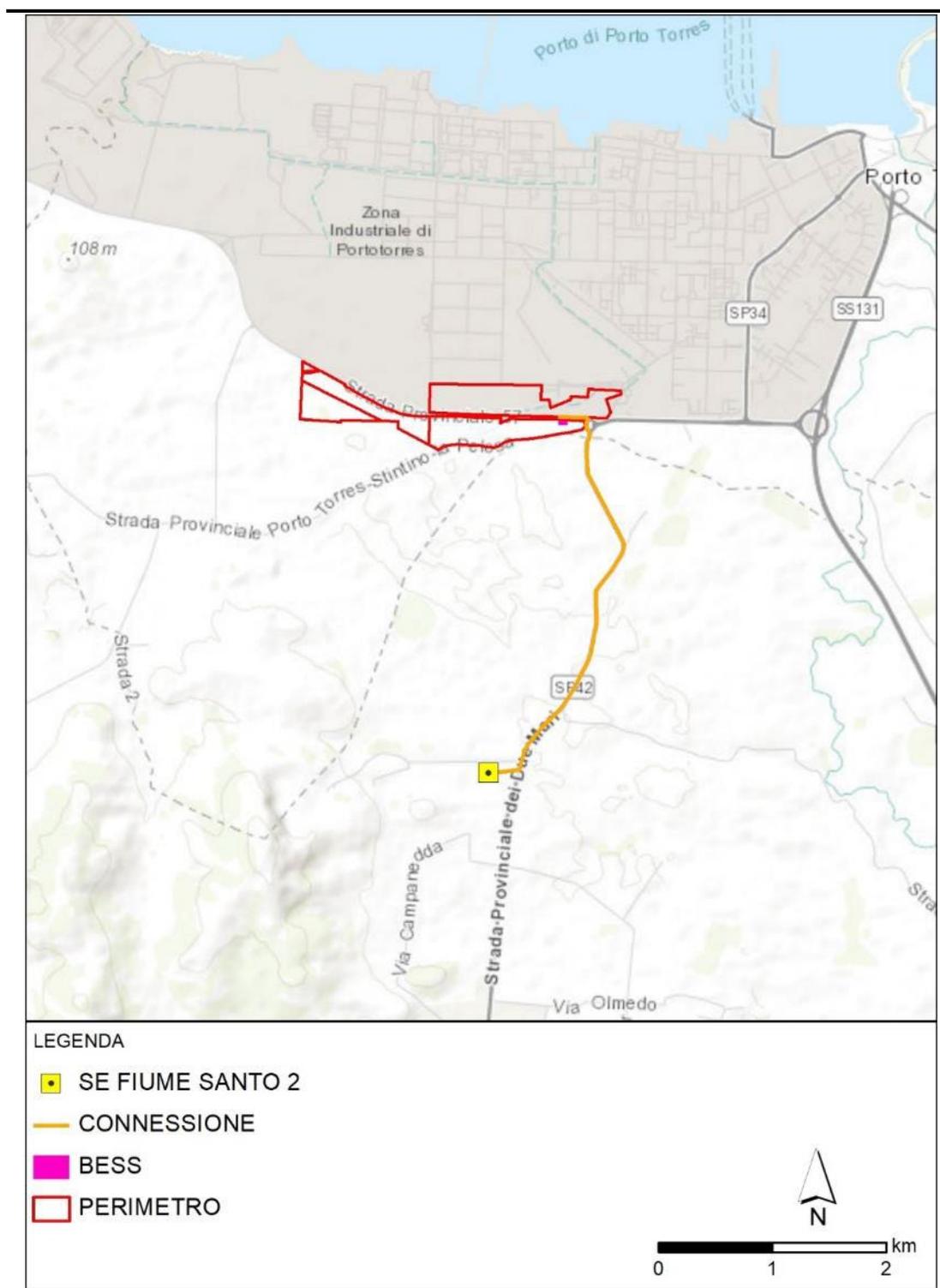
Fonte: Piano Regionale dei Trasporti, dati da Istituto G. Tagliacarne

Con particolare riferimento alle infrastrutture di trasporto prossime all'area di Progetto, si segnalano:

- il **porto di Porto Torres**, composto di due settori, uno industriale posto a circa 2 km a nord del sito, ed uno commerciale posto circa 5 km a nord-est del sito;

- alcune **strade principali** che portano all'area industriale, quali la SP57, la SP34 e la E25, prevalentemente utilizzate per l'accesso all'area industriale ed il traffico in direzione di Alghero.

Figura 5.11 Localizzazione infrastrutture in relazione all'area di Progetto



Fonte: ERM 2019

5.2.2.3 Rifiuti

La Regione Sardegna ha assistito ad un incremento nella produzione dei rifiuti urbani dai 439 kg/anno pro capite del 2017 ai 473 kg/anno nel 2021, valore comunque inferiore alla media italiana di 502,15 kg/anno per abitante, con un forte incremento della raccolta differenziata (74,9% per la Sardegna vs 64% per l'Italia).

Tabella 5.15 Rifiuti Urbani Pro Capite Regione Sardegna, 2017-2021

Anno	Popolazione	RU	RD	ingombranti a smaltimento	RU Totale	Pro capite RU	Pro capite RD	Percentuale RD
		indifferenziato	(tonnellate)			(kg/ab.*anno)		(%)
2017	1.648.176	252.285,63	456.160,02	15.026,82	723.472,46	439,0	276,8	63,1
2018	1.622.257	231.345,67	502.726,34	15.875,42	749.947,43	462,3	309,9	67,0
2019	1.611.621	182.651,19	540.770,51	14.308,14	737.729,84	457,8	335,5	73,3
2020	1.598.225	166.100,42	530.276,74	15.257,13	711.634,30	445,3	331,8	74,5
2021	1.579.181	166.975,76	559.254,37	20.682,26	746.912,39	473,0	354,1	74,9

Fonte: ISPRA, Catasto Rifiuti 2023

A scala provinciale, la Provincia di Sassari nel 2021 ha avuto una produzione di rifiuti urbani pro-capite pari a 546,4 kg/anno per abitante, valore superiore alla media regionale di 473,0 kg/anno per abitante (Tabella 5.16), ma di cui il 71,5% differenziata, un aumento di quasi 10 punti percentuali dal 2017.

Tabella 5.16 Rifiuti Urbani Pro Capite per Provincia, 2021

Provincia	Popolazione	RU	Pro capite RU	RD	Percentuale RD
		(t)	(kg/ab.*anno)	(t)	(%)
SASSARI	474.142	259.062,1	546,4	185.201,9	71,5%
NUORO	199.349	77.155,2	387,0	61.000,6	79,1%
CAGLIARI	419.770	195.109,5	464,8	145.223,5	74,4%
ORISTANO	150.812	66.422,5	440,4	51.785,4	78,0%
SUD SARDEGNA	335.108	149.163,1	445,1	116.042,9	77,8%
SARDEGNA	1.579.181	746.912,4	473,0	559.254,4	74,9%

Fonte: ISPRA, Catasto Rifiuti 2023

Tabella 5.17 Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Sassari, anni 2017-2021

Anno	Popolazione	RU Totale	Pro capite RU	RD	Pro capite RD	Percentuale RD
		(tonnellate)	(kg/ab.*anno)	(tonnellate)	(kg/ab.*anno)	(%)
2017	492.642	251.289,7	510,1	155.373,2	315,4	61,8
2018	486.689	260.454,5	535,2	172.334,4	354,1	66,2
2019	484.407	259.180,0	535,0	181.526,8	374,7	70,0
2020	481.052	243.555,5	506,3	172.249,2	358,1	70,7
2021	474.142	259.062,1	546,4	185.201,9	390,6	71,5

Fonte: ISPRA, Catasto Rifiuti 2023

A scala comunale, Porto Torres nel 2021 ha avuto una produzione di rifiuti urbani pro-capite pari a 443,12 kg/anno per abitante, valore inferiore alla media provinciale di 546,4 kg/anno per abitante. La percentuale di raccolta differenziata per lo stesso anno si attesta al 70,89%.

Tabella 5.18 Produzione di rifiuti - Comune di Porto Torres

Anno	Popolazione (n. abitanti)	RD (t)	RU (t)	Percentuale RD (%)	RD Pro capite (kg/ab.*anno)	RU pro capite (kg/ab.*anno)
2017	22.367	5.874,50	9.337,51	62,91	262,64	417,47
2018	21.891	6.662,78	9.180,89	72,57	304,36	419,39
2019	21.732	6.969,86	9.316,03	74,82	320,72	428,68
2020	21.443	6.641,10	8.929,55	74,37	309,71	416,43
2021	21.224	6.667,50	9.404,84	70,89	314,15	443,12

Fonte: ISPRA, Catasto Rifiuti 2023

5.2.2.4 Energia

Nel semestre centrale del 2022 il prolungamento del conflitto in Ucraina e il progressivo inasprimento delle sanzioni imposte dai paesi occidentali alla hanno determinato un'ulteriore accentuazione della tensione sui mercati dell'energia, su cui già a partire dall'ultimo trimestre del 2021 si erano registrati aumenti senza precedenti dei prezzi del gas e dell'elettricità.

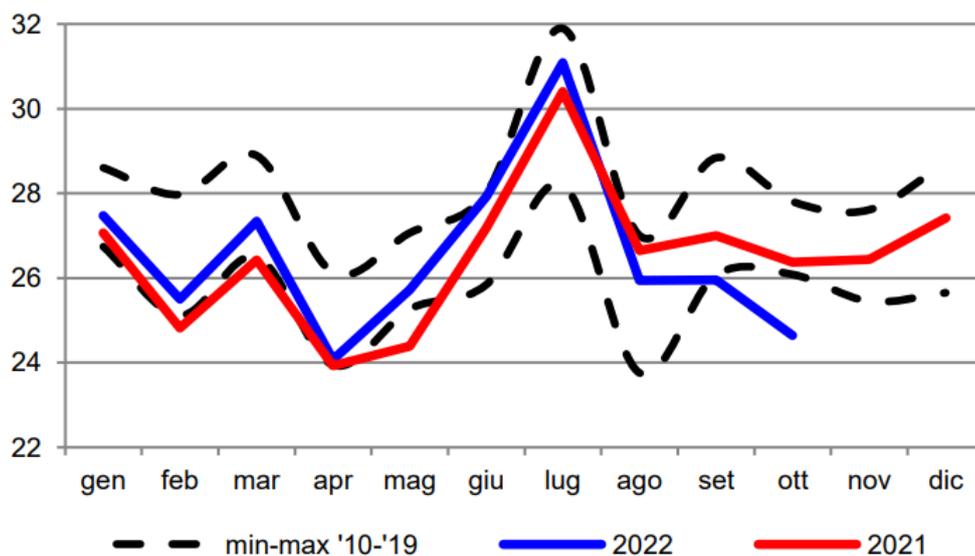
I prezzi spot del gas, rimasti nella prima metà dell'anno sui massimi storici dell'ultimo trimestre 2021, hanno registrato un nuovo balzo nel III trimestre, a quasi 200 €/MWh di media (un valore pari a quasi 10 volte la media degli ultimi dieci anni), con effetto diretto sui prezzi dell'elettricità, che sulla borsa italiana hanno raggiunto una media di quasi 500 €/MWh (anche in questo caso quasi 10 volte la media di lungo periodo). Nella media dei primi nove mesi dell'anno i prezzi all'ingrosso di gas ed elettricità sono aumentati di circa il 300% sugli stessi mesi del 2021, di oltre cinque volte rispetto alle medie decennali.

Il prezzo del petrolio ha invece registrato un contenuto aumento congiunturale, grazie al rilascio di scorte strategiche dei paesi OCSE e ai timori sulla crescita economica globale, ma nei due trimestri centrali dell'anno il Brent spot si è comunque collocato in media al di sopra dei 100 \$/bl, sui massimi storici, e nella media dei primi nove mesi dell'anno l'aumento sul 2021 è pari in euro a ben il 74%, a causa del deprezzamento della moneta europea.

Gran parte degli aumenti nel prezzo del gas all'ingrosso sono stati progressivamente recepiti nei contratti dei consumatori, con effetti già importanti sull'economia, nonostante la sequenza di misure varate nell'ultimo anno dell'UE per mitigare il caro energia. Inevitabilmente, nel corso del 2022 la dinamica della domanda di energia ha subito una brusca frenata: nei primi nove mesi dell'anno si stima un calo dello 0,7% nell'insieme dei paesi dell'Eurozona.

Nel corso del 2022 la dinamica della domanda di energia elettrica è passata da una crescita robusta nel primo semestre (+2,7% sull'anno precedente) a variazioni negative a partire da agosto, che hanno ridotto al +1,3% l'aumento tendenziale dei primi nove mesi (+3 TWh), riportando la domanda dei primi nove mesi poco al di sotto dei livelli pre covid del 2019).

Il calo di agosto è stato seguito da un più deciso calo a settembre e ancor più a ottobre, che hanno portato la domanda verso una variazione nulla a fine anno, su valori di nuovo inferiori di circa l'1% rispetto al 2019 (Figura 5.12).

Figura 5.12 Richiesta di energia elettrica mensile (GWh)


Fonte: ENEA – Analisi trimestrale del sistema energetico italiano Anno 2022, Dicembre 2022

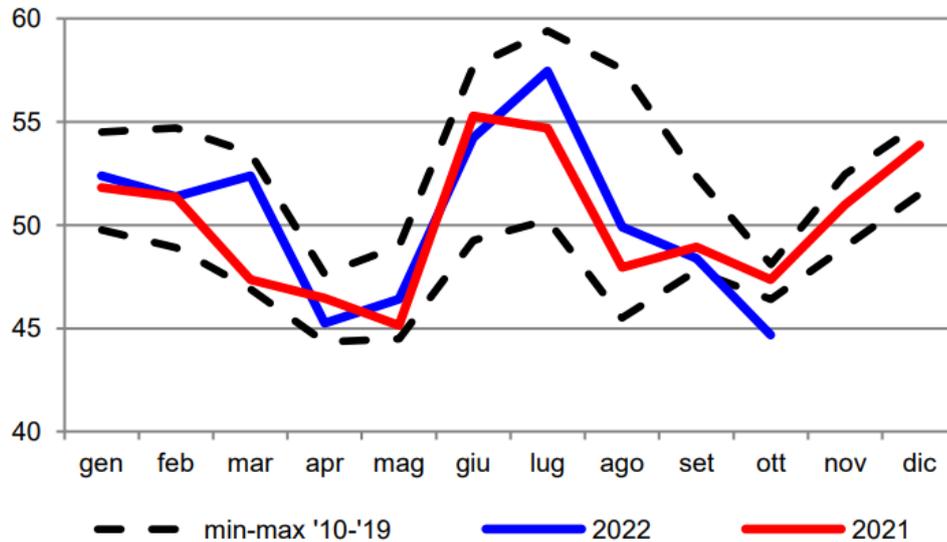
A guidare la drastica frenata della domanda, fino ai forti cali degli ultimi mesi, è stato in primis il calo della produzione industriale: l'indice IMCEI (Indice Mensile dei Consumi Elettrici Industriali) elaborato da Terna indica variazioni negative progressivamente maggiori a partire da marzo, fino al -12% di luglio, il -15% di agosto, il -8% di settembre.

Nell'insieme dei primi nove mesi dell'anno il calo dei consumi elettrici industriali è pari al 5%, un valore maggiore del calo della produzione industriale dei beni intermedi (-2%).

Nel II trimestre 2022 la punta di potenza è stata pari a 54,2 GW, raggiunti il 27 giugno alle ore 14, valore lievemente inferiore rispetto al massimo del II trimestre 2021 (raggiunto sempre a fine giugno alla stessa ora). Nel III trimestre la punta di potenza è stata pari a 57,5 GW, raggiunti il 25 luglio alle ore 15 (+5% su luglio 2021), un livello simile alle punte del 2018 e 2019.

Anche la punta di domanda, che a giugno e luglio si è avvicinata ai massimi di lungo periodo, a settembre è tornata ad avvicinarsi ai livelli minimi del decennio passato, scendendo poi al di sotto di questi a ottobre (Figura 5.13).

Figura 5.13 Punta mensile di domanda in potenza (GW)

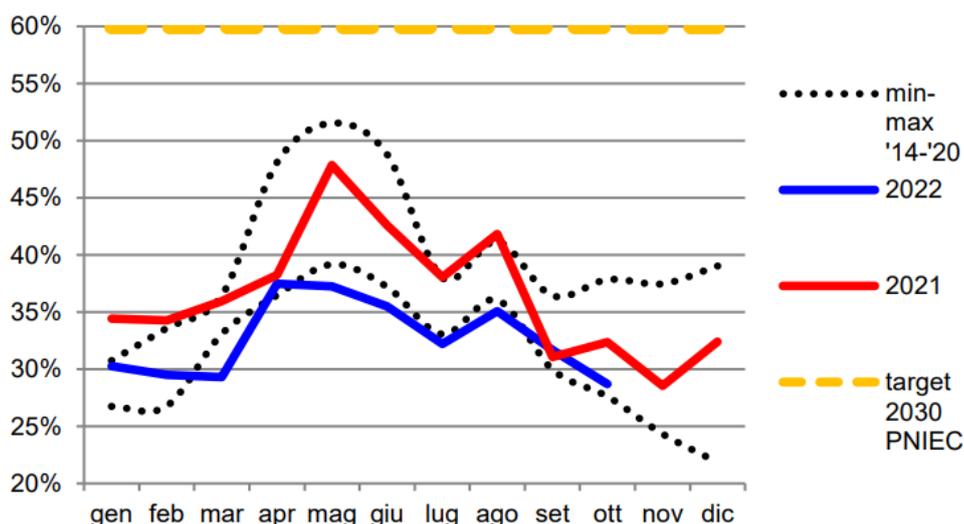


Fonte: ENEA – Analisi trimestrale del sistema energetico italiano Anno 2022, Dicembre 2022

Nei primi nove mesi dell'anno è aumentata del 2,3% la produzione elettrica nazionale, la produzione termica in particolare (+15 TWh, +12%), che ha compensato l'aumento della richiesta totale di elettricità (+3 TWh, +1,3%), il leggero calo delle importazioni nette (-1,5 TWh) e soprattutto il record negativo della produzione idroelettrica (-38% rispetto al 2021 ma soprattutto -25% rispetto al minimo degli ultimi 15 anni, equivalente a 14 TWh in meno).

Il dato dell'idroelettrico ha influito molto negativamente sulla performance complessiva delle rinnovabili, il cui peso si è fermato nei nove mesi ad appena 1/3 della richiesta totale (bisogna tornare al 2012 per trovare un dato inferiore), e lungo tutto l'anno si è collocata sui minimi mensili di lungo periodo (Figura 5.14). Nei primi nove mesi la produzione da FER ha coperto il 27,5% della richiesta, 5 p.p in meno rispetto a un anno prima, mentre la produzione termoelettrica ha guadagnato 6 p.p., risalendo al 60% della domanda.

Figura 5.14 Produzione elettrica da FER (% della richiesta di energia elettrica)

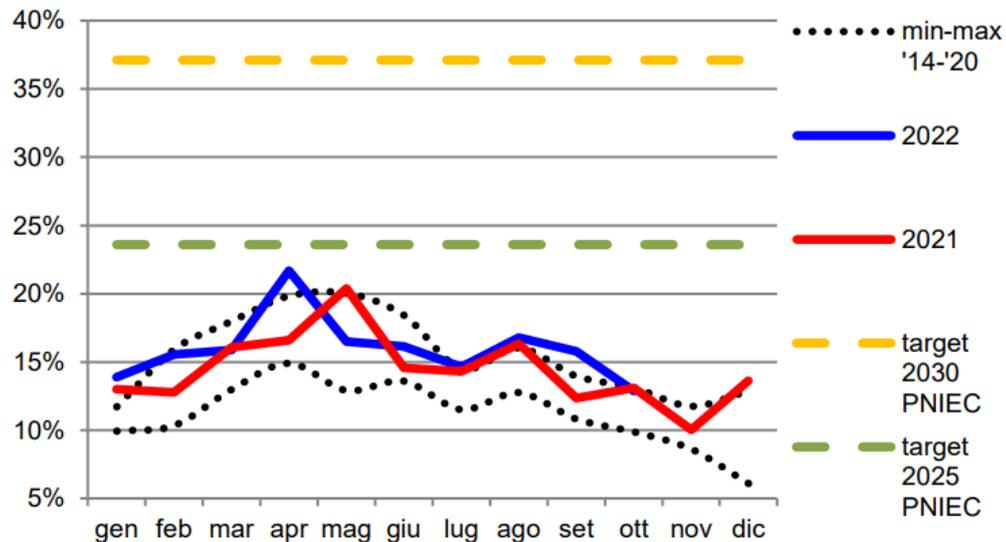


Fonte: ENEA – Analisi trimestrale del sistema energetico italiano Anno 2022, Dicembre 2022

Il 2022 è stato invece un anno di nuovi massimi per le Fonti Rinnovabili Non Programmabili (FRNP): solare ed eolico sono nel complesso aumentati del 9% rispetto al 2021 (+3 TWh), e la loro quota sulla richiesta è salita a un nuovo massimo storico (16,3% nei nove mesi), superando i precedenti massimi mensili ad aprile, agosto e settembre; Figura 5.1).

Nel periodo in esame la produzione eolica è cresciuta di circa 1 TWh (+8%), quella solare di oltre 2 TWh (+10%). In particolare ad aprile la produzione da FRNP ha rappresentato il 21,7% della richiesta, nuovo record, per la prima volta non distante dal target fissato dal PNIEC per il 2025 (che si riferisce però alla media annua, ed è da rivedere al rialzo alla luce dei nuovi target europei).

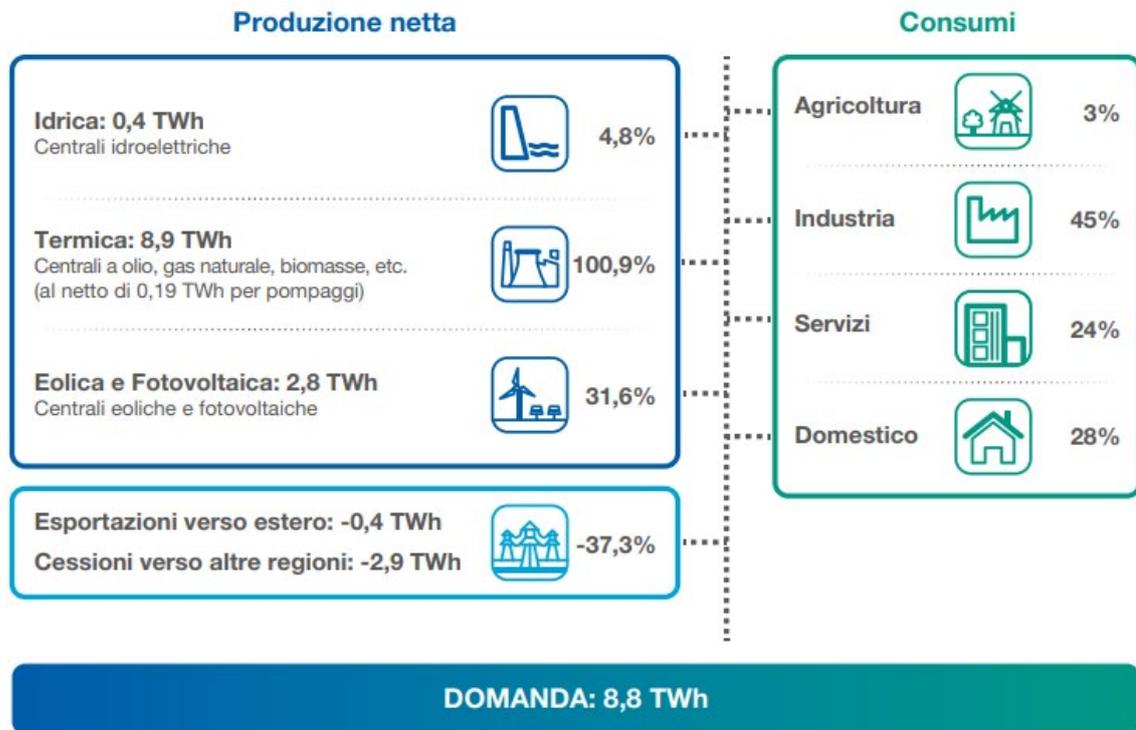
Figura 5.15 Produzione elettrica da FRNP (% della richiesta di energia elettrica)



Fonte: ENEA – Analisi trimestrale del sistema energetico italiano Anno 2022, Dicembre 2022

La Regione Sardegna fa fronte ad una domanda di energia pari a 8,8 TWh con una produzione netta di 12,1 TWh (Figura 5.16).

Figura 5.16 Bilancio Regionale Energia Sardegna



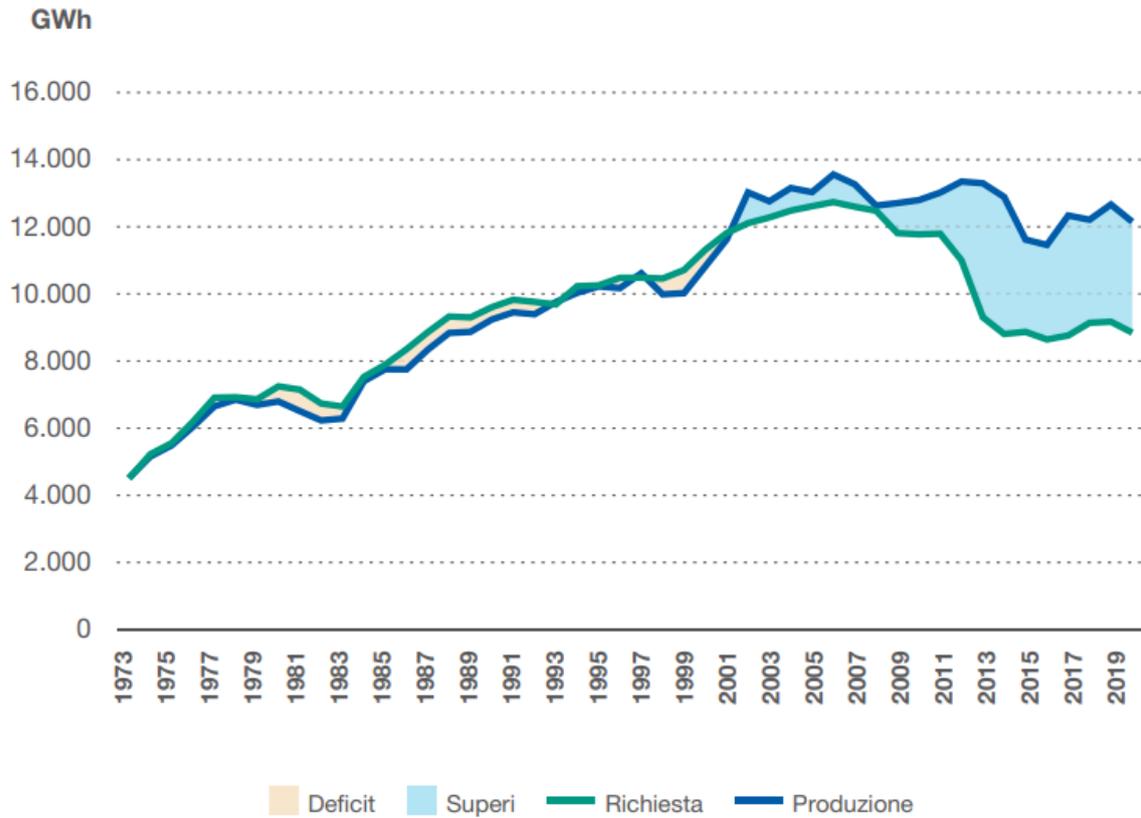
Fonte: Terna, Statistiche Regionali 2020

La Regione Sardegna, già dalla metà degli anni 80, ha subito un'inversione di tendenza nella serie storica della produzione regionale, con un deficit della produzione rispetto alla richiesta (Figura 2.24).

Nel periodo considerato (1973-2020) la richiesta di energia è aumentata da poco più di 4.000 GWh a circa 12.500 GWh nel 2006, per poi tornare a calare fino a 9.000 GWh nel 2019. La produzione, invece, ha mantenuto un trend di generale crescita, assestandosi su circa 12.000 GWh, con un supero della produzione rispetto alla richiesta pari a circa 3.301 GWh (+37,3%) nel 2019.

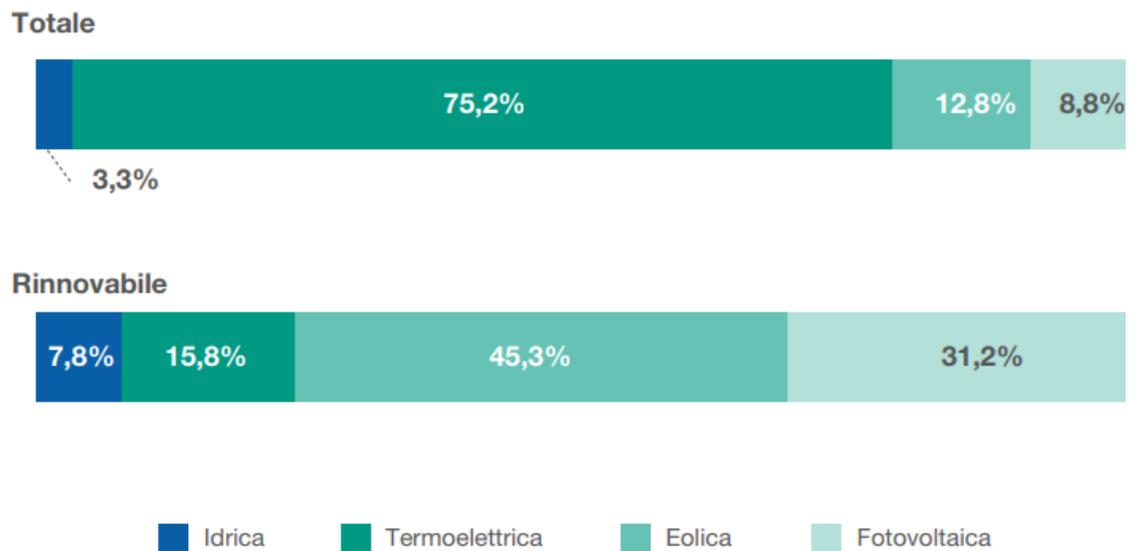
Infine, analizzando la composizione della produzione lorda regionale per fonte (Figura 5.18) si evince come il contributo del settore termoelettrico, nonostante sia tendenzialmente in calo nell'ultimo decennio, resti comunque preponderante rispetto alle altre fonti (75,2% del totale). Nel 2020, l'energia prodotta dagli impianti fotovoltaici costituiva l'8,8% del totale, mentre l'energia eolica e quella idroelettrica coprivano rispettivamente il 12,8% e il 3,3% dell'energia totale prodotta in Sardegna.

Figura 5.17 Bilancio Regionale Energia Sardegna



Fonte: Terna, Statistiche Regionali 2020

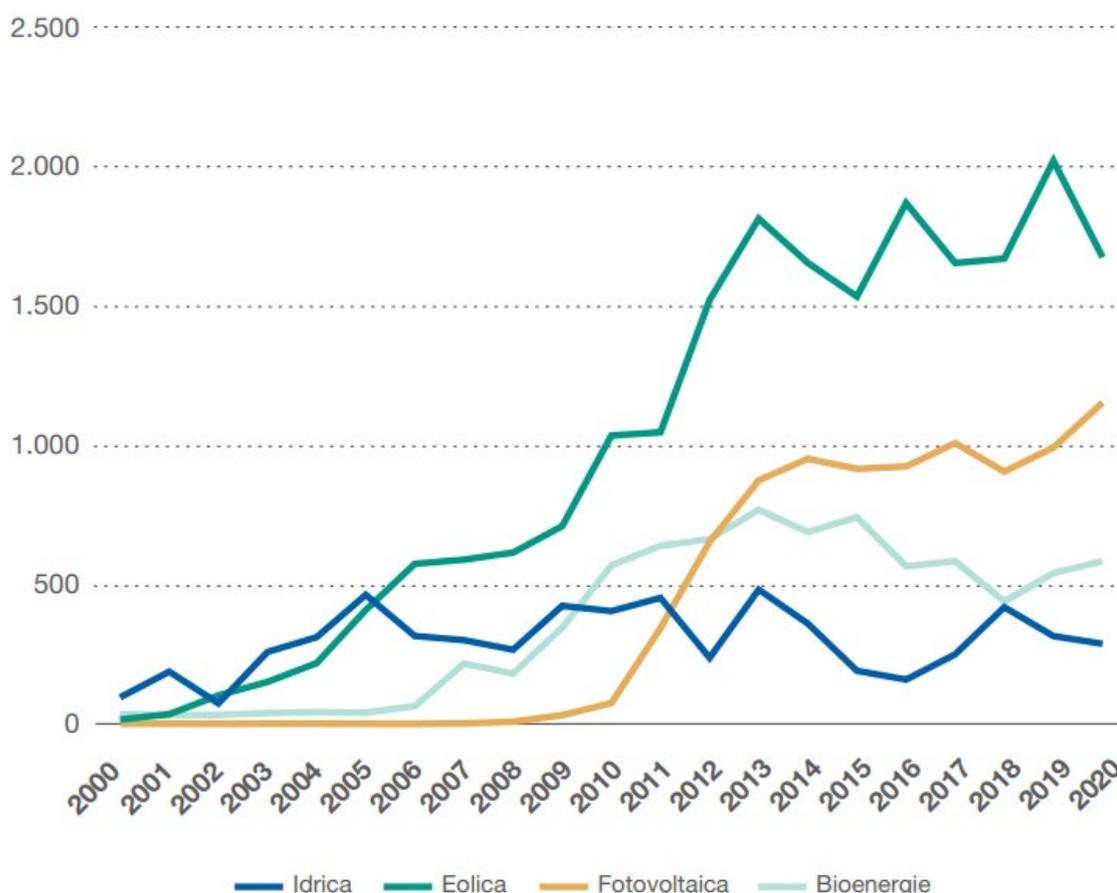
Figura 5.18 Composizione della Produzione Lorda Regionale per Fonte, Anno 2020



Fonte: Terna, Statistiche Regionali 2020

Fino al 2005 la principale fonte rinnovabile è stata l'eolica; dal 2010, la significativa e repentina crescita degli impianti fotovoltaici ha portato ad una diminuzione del gap di produzione tra queste due tipologia di impianti: nel 2020 l'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici è risultata pari a circa 1.200 GWh, rispetto ai circa 1.700 GWh prodotti dagli impianti eolici (Figura 2.26).

Figura 5.19 Serie Storica della Produzione Lorda Rinnovabile per Fonte, Anni 2000-2020 (GWh)



Fonte: Terna, Statistiche Regionali 2020

5.2.3 Biodiversità

Nel presente Paragrafo si presenta la caratterizzazione della componente biodiversità con riferimento all'Area Vasta. L'analisi è stata effettuata considerando il sistema delle aree protette, la vegetazione e la fauna.

5.2.3.1 Aree Protette

Il perimetro del sito proposto non interferisce direttamente con il sistema delle aree protette ma risulta in prossimità di alcune di esse come riportato nella seguente tabella.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 45 di 229
--	----------------------	-------------------------------

Tabella 5.19 Aree Natura 2000 ed Aree Protette Prossime all'Area di Intervento e Relativa Distanza

Area	Nome Sito	Distanza da sito di progetto (km)	Distanza da linea elettrica (km)
ZSC ITB010002	Stagno di Pilo e di Casaraccio	4,2	6,5
ZSC ITB010003	Stagno e ginepreto di Platamona	5,1	5,6
ZPS ITB013012	Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino	4,6	6,8
IBA172	Stagni di Casaraccio, Saline di Stintino e Stagni di Pilo	4,2	6,5
EUAP1174	Santuario per i Mammiferi Marini	2,1	2,5
Oasi Permanenti di Protezione Faunistica	Stagno di Pilo	4,1	6,4
Riserva naturale	Stagno di Pilo	4,6	6,6
Oasi Permanenti di Protezione Faunistica	Leccari	4,2	2,5

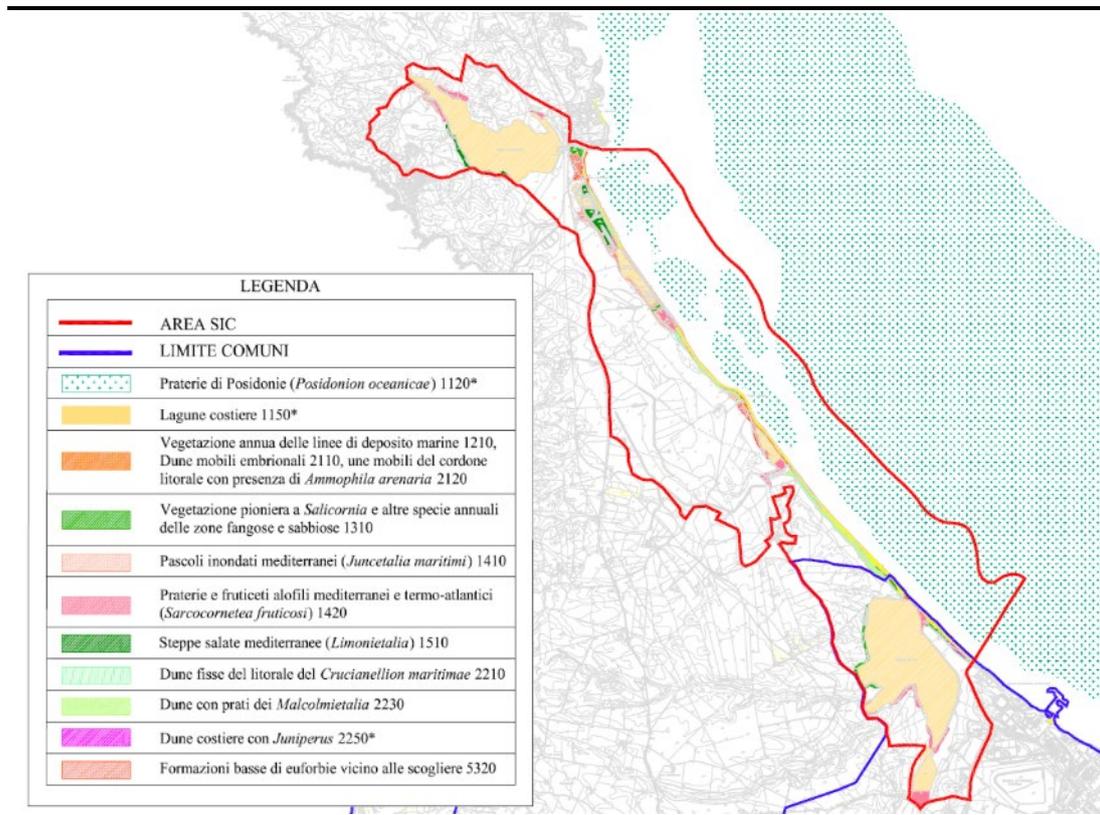
Con particolare riferimento alle aree ZSC e ZPS individuate nella tabella precedente, esse si caratterizzano per la presenza di importanti habitat costieri (alcuni di essi inclusi nella lista degli habitat prioritari secondo quanto previsto dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE). In particolare, i siti ITB010002 e ITB010003 dapprima classificati come SIC, sono attualmente designati come ZSC secondo quanto previsto dall'articolo 4 della Direttiva Habitat e dall'art 3 comma 2 del D.P.R. 357/97 e s.m.i. e dall'art. 2 del DM 17 ottobre 2007.

Lo Stagno **di Casaraccio (o delle Saline)** occupa una porzione di territorio costiero pari a circa 7,5 ha con una separazione dall'ambiente marino mediante una striscia sabbiosa. Lo **Stagno di Pilo** ha invece una estensione di circa 1,2 km² ed è anch'esso separato dal mare da una sottile striscia sabbiosa. Tra i diversi habitat presenti nell'area si segnala la presenza dei seguenti habitat prioritari:

- 1120*: Praterie di Posidonie
- 2250*: Dune costiere con *Juniperus spp.*
- 1150*: Lagune costiere

Oltre ai suddetti habitat prioritari, sono rilevati i seguenti habitat:

- 2210: Dune fisse del litorale del *Crucianellion maritimae*
- 1210: Vegetazione annua delle linee di deposito marine
- 2230: Dune con prati dei *Malcolmietalia*
- 1420: Praterie efruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocorneta fruticosi*)
- 1410: Pasocli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)
- 2110: Dune mobili embrionali
- 1310: Vegetazione annua pioniera di salicornia e altre zone fangose e sabbiose
- 1510: Steppe salate
- 2120: Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria*.

Figura 5.20 Mappa degli Habitat dello Stagno di Pilo e Casaraccio

Fonte: Piano di Gestione ITB010002 SIC Stagno di Pilo e di Casaraccio, Regione Sardegna

I terreni affioranti nel sito sono prevalentemente ghiaie, sabbie, limi ed argille sabbiose dei depositi alluvionali, colluviali, eolici e litorali travertini del periodo dell'olocene. Oltre a questi sono presenti conglomerati a matrice argillosa e arenarie di sistema alluvionale.

Le due aree stagnali sono collegate dalla fascia sabbiosa litoranea con presenza di piccole dune sulle quali si sviluppa la serie completa della vegetazione alofila e psammofila. Le dune presentano una facies della vegetazione ad *Armeria pungens*. Oltre all'ambiente dunale, le acque salmastre rappresentano un elemento caratteristico dell'area con rilevanti estensioni di vegetazione vascolare delle acque salse e presenza di habitat idonei per lo sviluppo di alofite con dominanza di chenopodiacee succulente e vegetazione delle paludi sub-salse caratterizzate dalla presenza di *Juncetalia maritimi*. Altamente frammentati, ma comunque presenti in queste aree sono i fragmiteti, canneti, tamariceti e alimietti.

Il particolare contesto vegetazionale rende queste aree idonee alla presenza di una ricca fauna terrestre e rendono il sito una delle aree rilevanti per l'avifauna in Sardegna.

Di seguito si elencano alcune delle specie principali presenti nell'area con riferimento specifico a quelle specie incluse nelle liste rosse italiane (IUCN, Comitato Italiano) e aventi categorie Quasi Minacciata (NT), Vulnerabile (VU), In Pericolo (EN), In Pericolo Critico (CR).

Tabella 5.20 Lista Specie Rilevanti presenti nella ZSC ITB010002

Nome	Raggruppamento	Categoria IUCN
<i>Aythya nyroca</i>	UCCELLI	EN
<i>Alectoris barbara</i>	UCCELLI	VU
<i>Burhinus oedicnemus</i>	UCCELLI	VU
<i>Circus aeruginosus</i>	UCCELLI	VU
<i>Ixobrychus minutus</i>	UCCELLI	VU
<i>Larus audouinii</i>	UCCELLI	NT
<i>Porphyrio porphyrio</i>	UCCELLI	NT
<i>Sterna sandvicensis</i>	UCCELLI	VU
<i>Sylvia undata</i>	UCCELLI	VU
<i>Tetrax tetrax</i>	UCCELLI	EN
<i>Melanocorypha calandra</i>	UCCELLI	VU
<i>Milvus migrans</i>	UCCELLI	NT
<i>Nycticorax nycticorax</i>	UCCELLI	VU
<i>Botaurus stellaris</i>	UCCELLI	EN
<i>Lanius collurio</i>	UCCELLI	VU
<i>Actitis hypoleucos</i>	UCCELLI	NT
<i>Anas crecca</i>	UCCELLI	EN
<i>Anas clypeata</i>	UCCELLI	VU
<i>Anas strepera</i>	UCCELLI	VU
<i>Aythya ferina</i>	UCCELLI	EN
<i>Aythya fuligula</i>	UCCELLI	VU
<i>Charadrius alexandrinus</i>	UCCELLI	EN
<i>Tadorna tadorna</i>	UCCELLI	VU
<i>Emys orbicularis</i>	RETTILI	EN
<i>Testudo graeca</i>	RETTILI	NT
<i>Testudo hermanni</i>	RETTILI	EN
<i>Testudo marginata</i>	RETTILI	NT
<i>Podarcis tiliguerta</i>	RETTILI	NT
<i>Anchusa crispera</i>	FLORA	EN
<i>Centaurea horrida</i>	FLORA	EN
<i>Silene velutina</i>	FLORA	NT

Fonte: Scheda Natura 2000 e Liste Rosse Italiane

Lo **Stagno e il ginepreto di Platamona** occupano una depressione di retrospiaggia che si sviluppa parallelamente alla costa per una lunghezza di oltre 6 km. La separazione dall'ambiente marino avviene mediante un campo dunale di sabbie eoliche parzialmente coperte di vegetazione spontanea e aree a rimboschimento. Lo stagno si trova nella parte terminale del bacino imbrifero del Rio Buddi Buddi. L'intera zona umida, alimentata dall'apporto del Rio San Michele e dalla intera conca imbrifera che degrada verso il Golfo, è collegato con il mare tramite un canale che corre parallelo alla costa sino a sfociare in prossimità della Torre aragonese di Abbacurente.

Alla prateria di *Posidonia oceanica* frammentata fa seguito nella fascia litoranea sabbiosa e dunale un insieme diversificato di habitat, che comprende associazioni di *Cakiletea*, *Ammophilion*, *Crucianellion* e *Agropyron*. Lo stagno presenta tre principali ambienti: il canneto, la zona di pineta e i campi coltivati.

Tra i diversi habitat presenti nell'area si segnala la presenza dei seguenti habitat prioritari:

- 1120*: Praterie di Posidonie

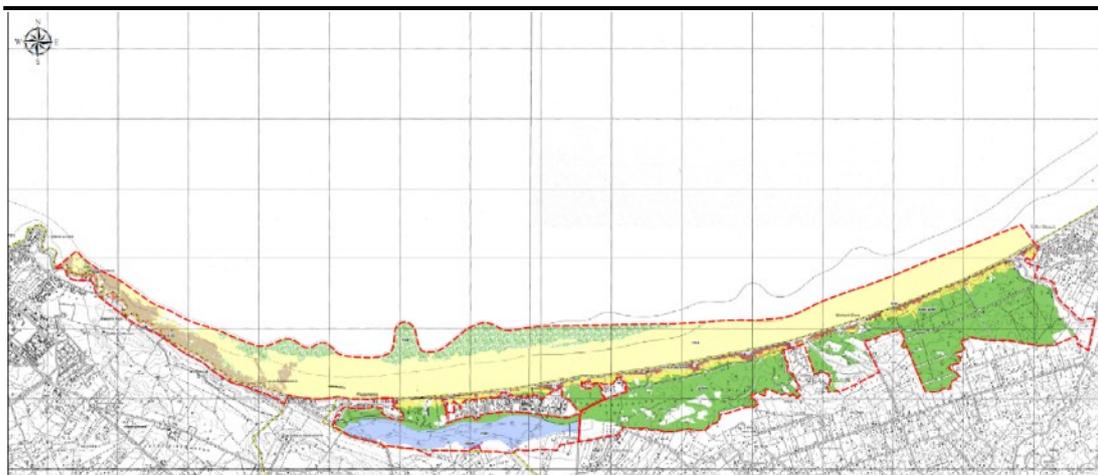
 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 48 di 229
--	----------------------	-------------------------------

- 2250*: Dune costiere con *Juniperus spp.*
- 1150*: Lagune costiere
- 2270*: Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*

Oltre ai suddetti habitat prioritari, il sito presente i seguenti habitat:

- 1110: Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina
- 1170: Scogliere
- 1210: Vegetazione annua delle linee di deposito marine
- 1240: Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium spp* endemici
- 2110: Dune mobili embrionali
- 2120: Dune mobili del cordone litorale con presenza d *Ammophila arenaria*.
- 2210: Dune fisse del litorale del *Crucianellion maritimae*
- 2230: Dune con prati dei *Malcolmietalia*
- 8330: Grotte marine sommerse e semi sommerse
- 92D0: *Gallerie* e forteti ripari meridionali (Nerio-Tamariceta e Securinegion tinctoriae)

Figura 5.21 Mappa degli Habitat dello Stagno e ginepreto di Platamona



Legenda

- Limiti amministrativi comunali
- Confine del SIC "Stagno e ginepreto di Platamona" ITB010003

Habitat

Simbolo	Codice Natura 2000 e descrizione
	1110 - Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina
	1120* - Praterie di Posidonia (<i>Posidonium oceanicae</i>)
	1150* - Lagune costiere
	1170 - Scogliere
	1210 - Vegetazione annua delle linee di deposito marine
	1240 - Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici
	Mosaico degli habitat: - 2110 - Dune embrionali mobili - 2120 - Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche) - 2210 - Dune fisse del litorale (<i>Crucianellion maritimae</i>)
	Mosaico degli habitat: - 2230: Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i> - 2250* - Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.
	2270*: Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>
	8330 - Grotte marine sommerse o semisommerse
	92D0: Gallerie e forteti ripari meridionali (<i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i>)

Fonte: Piano di Gestione ITB010003 SIC Stagno e ginepreto di Platamona, Regione Sardegna

Il particolare contesto vegetazionale rende queste aree idonee alla presenza di una ricca fauna terrestre e rendono il sito una delle aree rilevanti per l'avifauna in Sardegna.

Di seguito si elencano alcune delle specie principali presenti nell'area con riferimento specifico a quelle specie incluse nelle liste rosse italiane (IUCN, Comitato Italiano) e aventi categorie Quasi Minacciata (NT), Vulnerabile (VU), In Pericolo (EN), In Pericolo Critico (CR).

**Tabella 5.21 Lista Specie Rilevanti presenti nella ZSC ITB010003**

Nome	Raggruppamento	Categoria IUCN
<i>Aythya nyroca</i>	UCCELLI	EN
<i>Alectoris barbara</i>	UCCELLI	VU
<i>Botaurus stellaris</i>	UCCELLI	EN
<i>Circus aeruginosus</i>	UCCELLI	VU
<i>Ixobrychus minutus</i>	UCCELLI	VU
<i>Porphyrio porphyrio</i>	UCCELLI	NT
<i>Nycticorax nycticorax</i>	UCCELLI	VU
<i>Plegadis falcinellus</i>	UCCELLI	EN
<i>Platalea leucorodia</i>	UCCELLI	VU
<i>Anas strepera</i>	UCCELLI	VU
<i>Anas crecca</i>	UCCELLI	EN
<i>Anas querquedula</i>	UCCELLI	VU
<i>Anas clypeata</i>	UCCELLI	VU
<i>Netta rufina</i>	UCCELLI	EN
<i>Aythya ferina</i>	UCCELLI	EN
<i>Aythya fuligula</i>	UCCELLI	VU
<i>Burhinus oedicnemus</i>	UCCELLI	VU
<i>Charadrius dubius</i>	UCCELLI	NT
<i>Limosa limosa</i>	UCCELLI	EN
<i>Actitis hypoleucos</i>	UCCELLI	NT
<i>Larus audouinii</i>	UCCELLI	NT
<i>Sterna Albifrons</i>	UCCELLI	EN
<i>Chlidonias hybrida</i>	UCCELLI	VU
<i>Chlidonias niger</i>	UCCELLI	EN
<i>Jynx torquilla</i>	UCCELLI	EN
<i>Calandrella brachydactyla</i>	UCCELLI	EN
<i>Alauda arvensis</i>	UCCELLI	VU
<i>Riparia riparia</i>	UCCELLI	VU
<i>Hirundo rustica</i>	UCCELLI	NT
<i>Delichon urbicum</i>	UCCELLI	NT
<i>Motacilla flava</i>	UCCELLI	VU
<i>Saxicola torquatus</i>	UCCELLI	VU
<i>Oenanthe oenanthe</i>	UCCELLI	NT
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	UCCELLI	VU
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	UCCELLI	NT
<i>Regulus regulus</i>	UCCELLI	NT
<i>Lanius senator</i>	UCCELLI	EN
<i>Passer hispaniolensis</i>	UCCELLI	VU
<i>Passer montanus</i>	UCCELLI	VU
<i>Carduelis chloris</i>	UCCELLI	NT
<i>Carduelis carduelis</i>	UCCELLI	NT
<i>Carduelis cannabina</i>	UCCELLI	NT
<i>Lindenia tetraphylla</i>	INSETTI	NT
<i>Discoglossus sardus</i>	ANFIBI	VU
<i>Testudo hermanni</i>	RETTILI	EN
<i>Emys orbicularis</i>	RETTILI	EN
<i>Caretta caretta</i>	RETTILI	EN
<i>Natrix natrix ssp. cetti</i>	RETTILI	VU

Fonte: Scheda Natura 2000, Piano di Gestione del SIC e Liste Rosse Italiane

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 51 di 229
--	----------------------	-------------------------------

Una più dettagliata analisi degli habitat tipici della zona a ridosso dell'area di Progetto e caratterizzanti il sistema delle aree protette è riportata in Allegato 7 (Screening di VINCA). Tuttavia si sottolinea come il sito oggetto del presente studio sia collocato in area a destinazione industriale, in un'area fortemente antropizzata per la presenza del polo industriale di Porto Torres, laddove la macchia mediterranea e le colture erbacee spontanee si sono sviluppate in maniera disomogenea in quanto influenzate dalla presenza antropica e dai rimaneggiamenti degli impianti industriali dismessi (i.e. basamenti dei serbatoi dismessi che impediscono uno sviluppo omogeneo della vegetazione e conseguentemente della fauna tipica della macchia mediterranea).

5.2.3.2 Vegetazione

La vegetazione attuale della Sardegna si presenta come un mosaico di comunità vegetali di origine più o meno recente profondamente influenzato dall'utilizzo del territorio nel corso dei secoli che ha definito la diffusione di alcune specie e lo sviluppo di alcuni specifici biotipi.

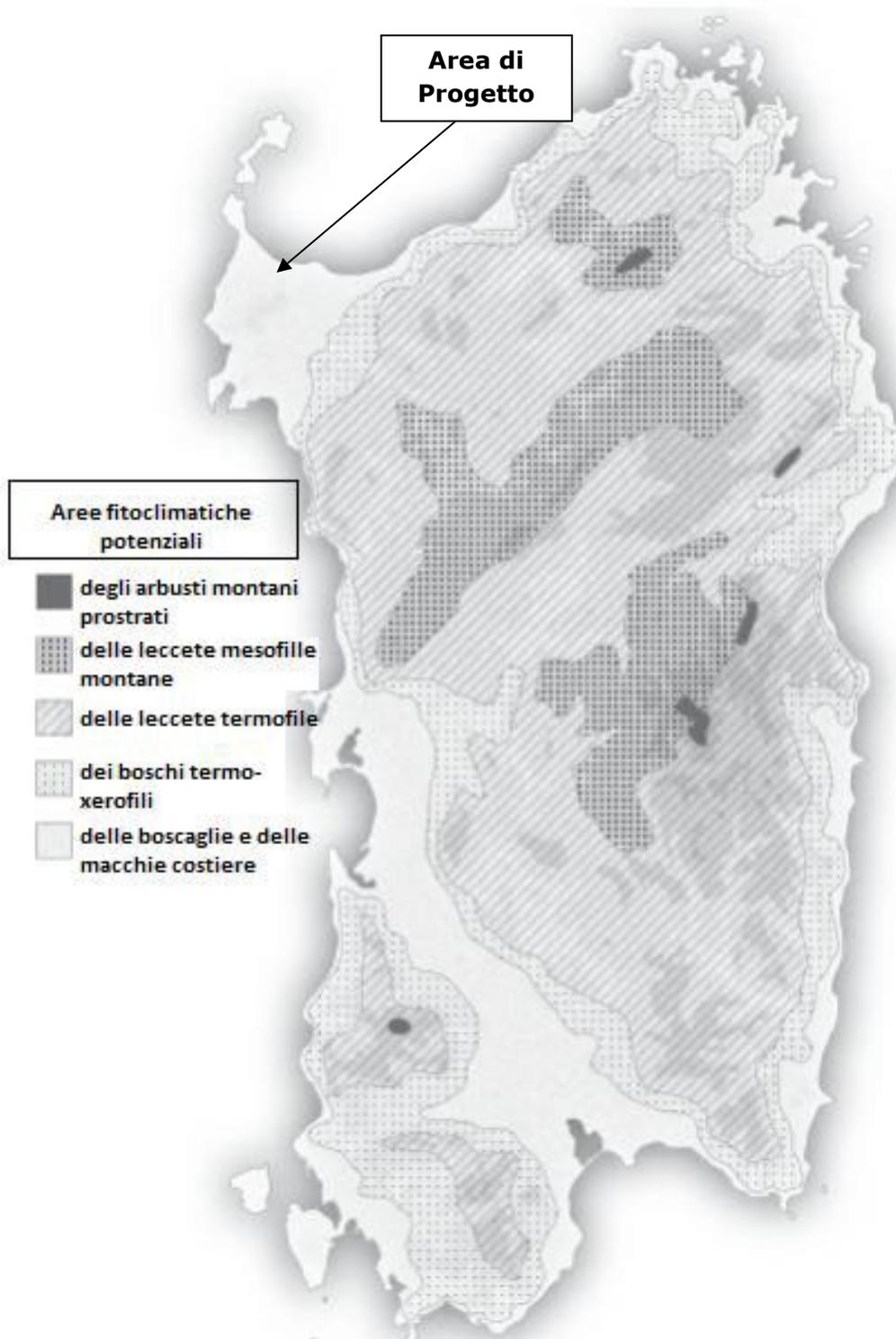
Dal punto di vista vegetazionale, la Sardegna appartiene all'orizzonte mediterraneo caratterizzato dalle sclerofille sempreverdi proprie del climax del Leccio (*Quercus ilex*) a volte sostituito dalla Sughera (*Quercus suber*). In successione al bosco troviamo la macchia, generalmente molto fitta, caratterizzata soprattutto dal Leccio, dal Lentisco (*Pistacia lentiscus*) dal Corbezzolo (*Arbutus unedo*) e dall'Erica arborea (*Erica arborea*), il Cisto (*Cistus sp.*), la Ginestra (*Genista, Calicotome*), il Mirto (*Myrtus communis*), il Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), la Lavanda (*Lavandula stoechas*) e l'Euforbia (*Euphorbia dendroides*).

Gli aspetti geologici del territorio, unitamente al carattere insulare del clima, hanno determinato lo svilupparsi di una vegetazione quasi esclusivamente di tipo mediterraneo, costituita da formazioni vegetali organizzate da un punto di vista fitoclimatico in cinque aree di vegetazione potenziale:

- **Area Basale:** costiera e planiziaria con clima arido e caldo a prevalente presenza di specie termofile tra cui le sclerofille sempreverdi (*Chamaerops humilis, Quercus coccifera, Erica multiflora, Pistacia lentiscus, Phillyrea angustifolia*) e le caducifoglie a sviluppo autunnale invernale come *Euphorbia dendroides*. Tale area corrisponde al Fitoclima delle Boscaglie e Macchie Costiere;
- **Area Termofila:** corrispondente all'associazione Viburno tini-Quercetum ilicis frequente nelle zone collinari e medio-montane, con diverse sotto-associazioni e varianti ecologiche caratterizzate da una consistente partecipazione di una o l'altra specie sclerofillica. Tale area corrisponde al Fitoclima delle Leccete Termofile;
- **Area collinare/montana:** caratterizzato da un orizzonte di vegetazione sempreverde delle foreste di leccio. Tale area corrisponde al Fitoclima dei Boschi termo-xerofili);
- **Area montano/mesofila:** caratterizzata da suoli silicei con *Asplenio onopteris-Quercetum ilicis* nella parte centro settentrionale della Sardegna e da suoli calcarei con *Aceri monspessulani-Quercetum ilicis* sull'altopiano centrale del Supramonte. Tale area corrisponde al Fitoclima delle leccete mesofile montane;

- **Area Culinale:** caratterizzata da arbusti mediterranei in cui prevalgono *Juniperus sibirica*, *Astragalus genargenteus*, *Berberis aetnensis*, *Thymus catharinae*, *Daphne oleoides*. Tale area corrisponde al Fitoclima degli arbusti montani prostrati.

Figura 5.22 Aree Fitoclimatiche della Regione Sardegna



 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 53 di 229
--	----------------------	-------------------------------

Come mostrato nella precedente Figura 5.22, il sito è localizzato all'interno del Fitoclima delle Boscaglie e Macchie Costiere. Dai sopralluoghi effettuati nel 2023 si tratta di terreni sostanzialmente pianeggianti, interessati dalla coltivazione di foraggiere da sfalciare o da utilizzare come pascolo diretto. Inoltre molti dei terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto del settore nord presentano residui della coltivazione del cardo del progetto Matrica, che puntava a ottenere biomassa vegetale da processare per produrre polimeri. Tale coltivazione si è rivelata inidonea e la vegetazione presente è diventata fortemente infestante (si veda la Figura 5.23).

Figura 5.23 Vegetazione all'interno del Perimetro del Sito

Fonte: Sopralluogo ERM, 2023

La macchia mediterranea è una formazione climatica, del tutto autonoma rispetto agli altri ecosistemi forestali. Tra i componenti floristici della macchia mediterranea, limitatamente alle specie legnose presenti nel bacino mediterraneo, si osserva che la gran parte sono specie a larga distribuzione, mentre sono molto rare le specie endemiche;

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 55 di 229
--	----------------------	-------------------------------

molte sono indifferenti al substrato (*Pistacia lentiscus*, *Olea oleaster*, *Cistus villosus*), alcune sono esclusive delle aree silicee (*Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Genista aetnensis*, *Cytisus villosus*, *Cistus monspeliensis*) o calcaree (*Pistacia terebinthus*). Altre ancora presentano un ampio range altitudinale (*Erica scoparia*), mentre altre sono limitate fortemente dalle fasce termometriche (*Anagyris foetida*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*). Concorrono ancora a formare la macchia, alberi (*Quercus ilex*, *Quercus coccifera*) arbusti e liane (*Smilax aspera*, *Clematis cirrhosa*) che ne determinano il carattere di difficile percorribilità. Il numero delle specie legnose, comunque, è molto elevato ed esse vanno dalle sclerofille sempreverdi (*Phillyrea latifolia*) alle caducifoglie a ciclo autunnale-invernale (*Anagyris foetida*, *Euphorbia dendroides*), dalle aghiformi resinose alle aghiformi non resinose a fioritura estivo-autunnale (*Erica multiflora*), con rami fotosintetizzanti (*Spartium junceum*, *Genista sp. pl.*).

Oltre alla macchia mediterranea, altri importanti associazioni vegetazionali sono presenti nell'area di studio, ma localizzate in prossimità e all'interno delle due aree Natura 2000, distanti più di 4 km dall'area del Progetto e presentate nel paragrafo precedente (ZSC Stagno di Pilo e di Casaraccio e ZPS Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino). Le caratteristiche principali di queste aree sono analizzate nel dettaglio nello Screening di VINCA (Allegato 7).

Dal punto di vista vegetazionale all'interno dell'area vasta si possono identificare le seguenti macrotipologie vegetazionali:

- **Colture erbacee** - sono rappresentate da seminativi non irrigui adibiti a colture cerealicole, talvolta alternate con colture di oleaginose, da colture foraggere, da orticole quali legumi da granella (fave, piselli) e da orticole da foglia (cicoria e finocchio). Nei coltivi la flora spontanea è tipicamente costituita da specie infestanti generalmente a ciclo annuale che si sviluppano negli intervalli tra una coltura e l'altra quali: *Calendula arvensis*, *Stellaria media*, *Diploaxis eruroides*, *Cerastium glomeratum*, *Anagallis arvensis*, *Rumex bucephalophorus*, *Amaranthus albus*, *Amaranthus retroflexus*, *Poa annua*, *Urtica membranacea*, *Galium aparine*, *Sonchus oleraceus*, *Sonchus tenerrimus*, *Lithospermum arvense*, *Lupsia galactites*, *Setaria verticillata*, *Digitaria sanguinalis*, *Sorghum halepense*, *Raphanus raphanistrum* ecc. Si tratta di una vegetazione nitrofila con elevata percentuale di specie a ciclo breve che si inquadra in parte nella classe fitosociologica *Stellarietea mediae* R. Tx, Lohm. & Preising 1950, una classe che comprende la vegetazione terofitica su suoli nitrificati;
- **Colture arboree** - sono rappresentate da oliveti e frutteti e in piccola parte da vigneti. Gli oliveti ricoprono appezzamenti sparsi e per lo più in vicinanza agli insediamenti rurali. Non è stata rilevata la presenza di ulivi secolari. L'interesse ecologico di questa associazione vegetazionale non è particolarmente elevato, anche se nell'area in esame gli uliveti possono rivestire una funzione di "isole ecologiche" nell'ambito delle ampie e vaste superfici foraggere entro le quali sono presenti. Gli incolti rappresentano delle aree marginali non coltivate, come bordi strada, terrapieni, scarpate stradali, condotte interrato, aree a servizio di edifici rurali ecc. Risultano interessati da una vegetazione nitrofila e ruderale. Tale vegetazione si inquadra prevalentemente nella classe *Artemisietea vulgaris* Lohm. Prsg. E Tx. 1950. Le componenti floristiche rinvenibili sono di origine spontanea, all'interno dei quali la vegetazione può essere definita come "sinantropica", cioè comprendente specie che



“seguono l’uomo” e trovano il loro habitat proprio nelle aree, in parte abbandonate da quest’ultimo, ma strettamente connesse alle sue attività;

- **Incolti** - si tratta di ambienti poveri di sostanza organica, nei quali si insediano le specie vegetali adattate a vivere in condizioni di estrema “povertà”, quali quelle appartenenti a famiglie come le Compositae e le Graminaceae, che raccolgono diverse specie pioniere e colonizzatrici di ambienti alterati. Si rinvengono lungo i margini stradali, nelle aree di pertinenza degli edifici rurali e dei complessi industriali, presso le aree interessate dal rimaneggiamento dei suoli e presso le aree agricole abbandonate. Le aree incolte presentano un diverso grado di ricolonizzazione da parte della vegetazione spontanea, per cui ci sono incolti caratterizzati da vegetazione erbacea di tipo sinantropico e altri, in cui lo stadio evolutivo è più avanzato, occupati da varie specie dell’Ordine dei Prunetalia, come il Prugnolo (*Prunus spinosa* L.) e rose di varie specie (*Rosa* spp.), cui si aggiunge il Rovo (*Rubus ulmifolius* Schott gr.). L’interesse ecologico per le aree residuali deriva dal fatto che in esse si depositano grandi quantità di semi di specie diverse (qui trasportate anche da zone molto lontane) che non si sviluppano per il continuo disturbo e per la estrema povertà del terreno. Al contrario, vi crescono specie “pioniere”, poco esigenti, che preparano il terreno ad un eventuale successivo insediamento di altre formazioni vegetali di tipo prima erbaceo e poi arbustivo e arboreo (se le zone ruderali fossero lasciate libere di evolversi, si assisterebbe al progressivo instaurarsi di associazioni vegetali tipiche del climax vegetazionale);
- **Pascoli** - si caratterizzano frequentemente per la presenza di specie graminacee (*Festuca arundinacea* e *Bromus erectus*) e leguminose oltre a specie quali Olivastro (*Olea europea sylvestris*), Perastro (*Pyrus amygdaliformis*) Asparago (*Asparagus acutifolius* e *Asparagus stipularis*), Asfodelo (*Asphodelus microcarpus*), Ferula (*Ferula communis communis*), Cardo (*Sylibum marianum*; *Onopordum illyricum*; *Carduus pycnocephalus*; *Carlina corymbosa*). Si rinvengono alcune specie di orchidee come *Ophrys sphecodes*, *Orchis purpurea*, *Serapias lingua*;
- **Arbusteti** - appartengono a questa tipologia vegetazionale la macchia mediterranea, la gariga e i cespuglieti. L’area vasta è caratterizzata da fasce arbustate lungo i margini stradali e i margini dei campi coltivati che costituiscono un reticolo di collegamento tra le aree a boscaglia. Tra i componenti floristici della macchia mediterranea, limitatamente alle specie legnose presenti nel bacino mediterraneo, si osserva che la gran parte sono specie a larga distribuzione, mentre sono molto rare le specie endemiche; molte sono indifferenti al substrato (*Pistacia lentiscus*, *Olea oleaster*, *Cistus villosus*), alcune sono esclusive delle aree silicee (*Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Genista aetnensis*, *Cytisus villosus*, *Cistus monspeliensis*) o calcaree (*Pistacia terebinthus*). Altre ancora presentano un ampio range altitudinale (*Erica scoparia*), mentre altre sono limitate fortemente dalle fasce termometriche (*Anagyris foetida*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*). Concorrono ancora a formare la macchia, alberi (*Quercus ilex*, *Quercus coccifera*) arbusti e liane (*Smilax aspera*, *Clematis cirrhosa*) che ne determinano il carattere di difficile percorribilità. Il numero delle specie legnose, comunque, è molto elevato ed esse vanno dalle sclerofille sempreverdi (*Phillyrea latifolia*) alle caducifoglie a ciclo autunnale-invernale (*Anagyris foetida*, *Euphorbia dendroides*), dalle aghiformi resinose alle aghiformi non resinose a fioritura estivo-autunnale (*Erica multiflora*), con rami fotosintetizzanti (*Spartium junceum*, *Genista sp. pl.*);



- **Boschi naturali** - si rinvencono aree e fasce con boscaglie e macchie con prevalente presenza di specie termofile tra cui le sclerofille sempreverdi (*Chamaerops humilis*, *Quercus coccifera*, *Erica multiflora*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*) e le caducifoglie a sviluppo autunnale invernale come *Euphorbia dendroides*. Le aree collinari si caratterizzano per la presenza di Leccete Termofile riferibili all'associazione *Viburno tini-Quercetum ilicis* e Boschi termo-xerofili dominati dalla presenza del leccio (*Quercus ilex*);
- **Aree dunali** - presso la fascia costiera dell'area vasta di studio si rinviene una vegetazione psammofila dei litorali sabbiosi. Spesso tali formazioni risultano degradate a causa della frammentazione degli habitat dovuta alla presenza di strutture industriali e portuali e turistiche balneari. Nelle aree a maggior grado di conservazione è possibile distinguere le diverse zonizzazioni tipiche degli ambienti date dal Cakileto (spiaggia emersa), Elymeto (duna embrionale) e Ammofiletto (duna mobile). In alcuni casi la zonizzazione continua verso l'entroterra con il Crucianelleto, i pratelli e le depressioni interdunali (interduna) e la macchia mediterranea (retroduna). Il Cakileto è dominato dalle specie pioniere *Cakile maritima* e *Salsola kali*, mentre Elymeto dalle specie *Elymus farctus*, *Echinophora spinosa*, *Cyperus capitatus*, *Otanthus maritimus* e *Sporobolus virginicus*. La specie più caratteristica e tipica delle dune mobili è una poacea perenne, *Ammophila arenaria*. La composizione floristica tipica di questa cenosi comprende anche *Anthemis maritima*, *Echinophora spinosa*, *Eryngium maritimum*, *Medicago marina*, *Euphorbia paralias*, *Calystegia soldanella* e *Pancratium maritimum*. Nella zona interdunale si rinviene *Crucianella maritima* accompagnata da altre specie tra cui *Ononis variegata*, *Pancratium maritimum*, *Lotus cytisoides* e sporadicamente da sparsi individui delle specie legnose di macchia che invece dominano la zona retrodunale con il Ginepro coccolone (*Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*), *Pistacia lentiscus* e *Phillyrea latifolia* e da specie lianose, quali *Smilax aspera*, *Lonicera implexa* e *Clematis flammula*;
- **Aree umide** - il settore Nord-occidentale dell'area vasta di studio è interessato da una poco estesa area umida dello Stagno di Pilo e Casaraccio, compresa nella ZSC "Stagno di Pilo e di Casaraccio" ITB010002, che include la ZPS ITB013012 "Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino". Lo stagno ha una estensione di circa 1,2 km². Il suo collegamento col mare, peraltro saltuario, avviene tramite una bocca artificiale che tende a interrarsi. Gli apporti d'acqua dolce sono legati alle modeste portate degli immissari: risulta variabile, di conseguenza, il valore di salinità delle sue acque. Per quel che riguarda la vegetazione della porzione lacustre, è presente l'associazione *Chetomorpha-Ruppium* (indice di un grado medio di salinità delle acque), che trova la sua diffusione maggiore proprio lungo il versante a mare dello stagno (Gruppo Lacava, 1994). Il canneto a *Phragmites australis* si sviluppa in corrispondenza delle acque dolci provenienti dagli immissari, a ridosso del quale compaiono cenosi di suoli umidi a *Juncus maritimus*. Estesi tamericeti sono localizzati nella fascia peristagnale (Camarda, 1995). La vegetazione alofila, piuttosto frammentaria, ad *Arthrocnemum fruticosum* e *Halimione portulacoides* si trova in prevalenza vicino al cordone dunare. Di notevole importanza naturalistica la vegetazione di quest'ultimo ambiente che isola lo stagno dal mare. La successione vegetazionale da ambiente psammofilo ad ambiente alofilo è la seguente: Agropireto (Associazione Sporobolo-Agropyretum juncei) - Armerieto (cenosi ad *Armeria pungens*) - Franchenieto (cenosi a *Frankenia hirsuta* nel versante volto verso lo stagno) (Gruppo Lacava, 1994);



- **Canali e torrenti** – i corsi d’acqua principali dell’area di studio sono il Riu Mannu e il Flumen Santo. Complessivamente la rete idrografica presente risulta caratterizzata da un discreto grado di naturalità. A stretto contatto con l’alveo bagnato domina una fascia di vegetazione erbacea ripariale che presenta una nettissima prevalenza di *Phragmites australis* (Cav.) Trin. e forma spesso popolamenti monospecifici su vaste estensioni. Essa è inquadrabile nella associazione *Phragmitetum australis* (Pign.) Allorge 1953 e nella classe *Phragmiti-Magnocaricetea* Klika e Novak 1941. Tali popolamenti sono occasionalmente arricchiti, specialmente a contatto con l’acqua fluente da *Schoenoplectus lacustris*, *Menta aquatica*, *Alisma plantago aquatica*, *Epilobium angustifolium*, *Cyperus longus*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*. In tratti limitati dove vi è maggior ristagno idrico si formano consistenti popolamenti corrispondenti alle associazioni *Typhetum angustifoliae* (Allorge 1922) Pignatti 1953 e *Typhetum latifoliae* (Soò 1927) Lang 1973. Spesso nella vegetazione erbacea si rinvencono elementi del Rhamno- Prunetea come *Rubus caesius*, *Sprunus spinosa* e *Pyrus piraster*. Lungo gli argini si rinvencono strette fasce arboree e arbustive dominate dai salici (*Salix alba*, *S. triandra*, *S. viminalis* ecc.) e in alcuni casi dal pioppo bianco (*Populus alba*) riferibili al *Populetalia albae*. In alcune tratti meno torbidi si ha una vegetazione sommersa e fluttuante di *Potamogeton pectinatus* (brasca pettinata) che costituisce la specie guida dell’associazione *Potametum pectinati* della Classe *Potametea pectinariae*. La fascia di pertinenza fluviale compresa tra l’argine di alveo di piena ordinaria e l’argine di alveo di piena straordinaria risulta interessato da vegetazione igrofilo ruderale con abbondanza delle specie erbacee delle classi Phragmiti Magnocaricetea e Stellarietea mediae accompagnate dalle specie erbacee *Glyceria notata*, *Nasturtium officinale*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Scrophularia umbrosa*, *Berula erecta*, *Glyceria fluitans* riferibili alla Classe *Glycerio-Nasturtieta officinalis*).

5.2.3.3 Fauna Terrestre

La fauna vertebrata terrestre della Sardegna conta circa 370 specie, di cui 41 specie di mammiferi, 18 rettili, 8 anfibi.

L’area vasta considerata si caratterizza per un elevato grado di antropizzazione dovuto alla presenza, oltre che di una matrice agricola a seminativi, da estesi insediamenti industriale ed urbani, da aree di estrazione ed in subordine da impianti fotovoltaici a terra ed eolici.

L’ambiente naturale, oltre che essere rappresentato dalla porzione di mare che caratterizza il settore settentrionale dell’area vasta di studio, è costituito dalla vegetazione riparia che si sviluppa lungo il sistema idrografico, dalle fasce e porzioni di macchia mediterranea che si rinvencono presso alcune aree collinari e presso i margini dei campi coltivati, e da un sistema di piccole aree umide costiere rappresentanti quello che oggi rimane degli antichi interventi di bonifica che hanno interessato tutto il sistema costiero del Golfo dell’Asinara. L’ambiente costiero non interessato dai complessi industriali e urbani è costituito da diverse tipologie di zone umide (es.: Stagno di Pilo, Lo Stagno di Casaraccio e lo Stagno di Platamona), con bacini d’acqua dolce, lagune salmastre, zone temporaneamente inondate ricoperte da salicornieti, ecc. inserite all’interno di una matrice agricola dominata da colture intensive. Il settore Sud-occidentale si caratterizza per la presenza del complesso di Monte Alvaru e Campu Calvaggiu interessato da ecosistemi di macchia mediterranea.



Come evidenziato in precedenza, a scala più di dettaglio (area di sito), si evidenzia come le aree interessate dall'impianto fotovoltaico siano collocate nel contesto industriale di Porto Torres, su terreni essenzialmente agricoli, ma con destinazione d'uso industriale. Tali aree a forte determinismo antropico non permettono quindi l'affermazione di vegetazione naturale e/o naturaliforme, che a sua volta possa permettere l'affermazione di popolamenti faunistici ben strutturati.

L'**erpetofauna** locale comprende alcune specie piuttosto comuni e diffuse nell'Italia meridionale e nelle isole maggiori tra cui il gecko verrucoso, la tarantola muraiola, la luscengola, la lucertola campestre, il biacco e la natrice dal collare. Oltre a queste, vi è la presenza di specie più rare come la lucertola tiliguerta, il congilo e l'algiroide nano, la natrice viperina, la lucertola tirrenica e diverse specie di testuggine tra cui la testuggine d'acqua, la testuggine greca, la testuggine comune e la testuggine marginata. Di seguito si riportano quelle principali da un punto di vista delle categorie IUCN.

- **Testuggine d'acqua** (*Emys orbicularis*): Le maggiori popolazioni italiane si trovano in aree protette. Attualmente è frequente in zone umide costiere, mentre è presente con popolazioni poco numerose che sopravvivono in pochissime località in buona parte del territorio nazionale. Si trova prevalentemente in due tipologie di habitat umidi: stagni, pozze, paludi, acquitrini; oppure canali anche artificiali. Categoria IUCN = In Pericolo;
- **Testuggine greca** (*Testudo graeca*): distribuita in Africa del Nord, Medio Oriente ed Europa del Sud. In Italia sono note due popolazioni naturalizzate in Sardegna di cui una sull'Isola di Mal di Ventre, l'altra in provincia di Oristano. Frequenta zone costiere e collinari/montane caratterizzate da vegetazione mediterranea, sia di macchia bassa sia di bosco; si trova anche in zone agricole abbandonate o con bassa pressione agricola. Categoria IUCN = Quasi Minacciata;
- **Testuggine comune** (*Testudo hermanni*): entità Nord-mediterranea presente in Italia sia nella penisola sia nelle isole maggiori. Gli habitat ottimali sono la foresta costiera termofila caducifoglia e sempreverde e la macchia su substrato roccioso o sabbioso. E' presente anche nelle dune cespugliate, pascoli, prati aridi, oliveti abbandonati, agrumeti e orti. Categoria IUCN = In Pericolo;
- **Testuggine marginata** (*Testudo marginata*): specie originaria della Grecia e dell'Albania, anticamente introdotta in Sardegna, nella parte Nord-occidentale dell'isola (Gallura). Predilige ambienti con pendii aridi e pietrosi, associati a diversi stadi di sviluppo della macchia mediterranea e della gariga. Categoria IUCN = Quasi Minacciata;
- **Lucertola tirrenica** (*Podarcis tiliguerta*): distribuita in Sardegna e nelle isole minori circostanti dal livello del mare fino a 1800 m di quota. Specie ubiquitaria e adattata al bioclimate mediterraneo. Si trova in aree aride di macchia, roccia, bosco aperto, ai margini dei campi, in aree costiere sabbiose, con vegetazione, occasionalmente in campi coltivati. Categoria IUCN = Quasi Minacciata;
- **Natrice dal collare** (*Natrix natrix ssp. Cetti*): la popolazione in Sardegna è decisamente rara e irregolarmente distribuita. Gli individui più grandi si allontanano dall'acqua e frequentano boschi, prati, pascoli, zone rocciose e aree antropizzate. Categoria IUCN = Vulnerabile.

Figura 5.24 Testuggine d'acqua

Fonte: Ente Foreste Sardegna, <http://www.sardegnaambiente.it>

Figura 5.25 Testuggine greca

Fonte: <http://www.agraria.org/faunaselvatica/testuggine-greca.htm>

Figura 5.26 Testuggine comune

Fonte: <https://www.flickr.com/>

Figura 5.27 Testuggine marginata

Fonte: <http://www.agraria.org/faunaselvatica/testuggine-marginata.htm>

Figura 5.28 Lucertola Tirrenica

Fonte: <http://www.agraria.org/faunaselvatica/lucertola-tirrenica.htm>

Figura 5.29 Natrice dal collare

Fonte: <http://www.agraria.org/faunaselvatica/natrice-dal-collare.htm>

Per quanto concerne gli **anfibi**, gli stagni di Pilo e Platamona rappresentano areali importanti. Gli anfibi presenti nell'area rivestono un notevole interesse naturalistico in quanto appartenenti a specie che si possono considerare poco diffuse. Tra i principali segnalati dalle Schede Natura 2000 si può menzionare il **Discoglossus sardo** (*Discoglossus sardus*). In Italia la specie è presente in Sardegna, su due isole dell'Arcipelago Toscano, Giglio e Montecristo, e sull'isola fossile di Monte Argentario; su quest'ultima e al Giglio la specie sembra attualmente rara e assai localizzata. La specie utilizza una ampia varietà di habitat acquatici e terrestri incluse acque lentiche in aree aperte, boscate o a macchia. Resta quasi sempre in prossimità dell'acqua, spesso nascosto sotto pietre ed altri rifugi durante il giorno, e frequenta piccoli stagni. Depone le uova nella vegetazione acquatica (Categoria IUCN = Vulnerabile).

Figura 5.30 Discoglosso sardo

Fonte: <http://www.agraria.org/faunaselvatica/discoglosso-sardo.htm>

Per quanto concerne l'**entomofauna**, da segnalare la presenza di **Lindenia** (*Lindenia tetraphylla*). La specie ha un areale frammentato che si estende dall'Asia centrale, attraverso il Medio Oriente, fino all'Europa balcanica e all'Italia, che rappresenta il limite occidentale del suo areale europeo (antiche segnalazioni per la penisola iberica mancano di conferma recente); pochi insediamenti sono noti anche in Egitto e nel Magreb. In Italia è attualmente presente in pochissimi siti di Toscana, Campania e Sardegna. Il periodo di volo si estende da maggio ad agosto. Vive in laghi naturali e artificiali di dimensioni medio-piccole e in corsi d'acqua planiziali (Categoria IUCN = Quasi Minacciata).

Figura 5.31 Lindenia tetraphylla

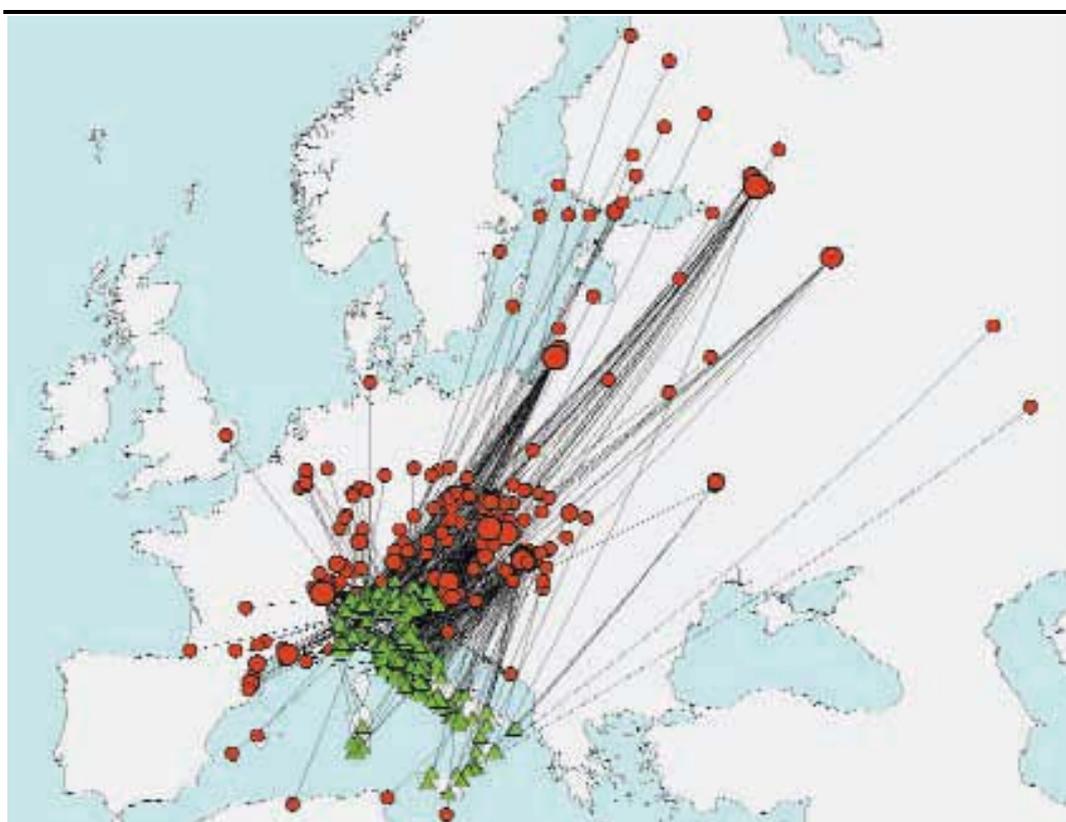
Fonte: <https://www.iucnredlist.org/species/165460/13372703>

5.2.3.4 Avifauna

Sulla base di quanto riportato nell'Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia pubblicato da ISPRA e basato sui dati raccolti tra il 1906 e il 2003, la Regione Sardegna rappresenta un'importante area di passaggio di alcune rotte migratorie di diverse specie di uccelli.

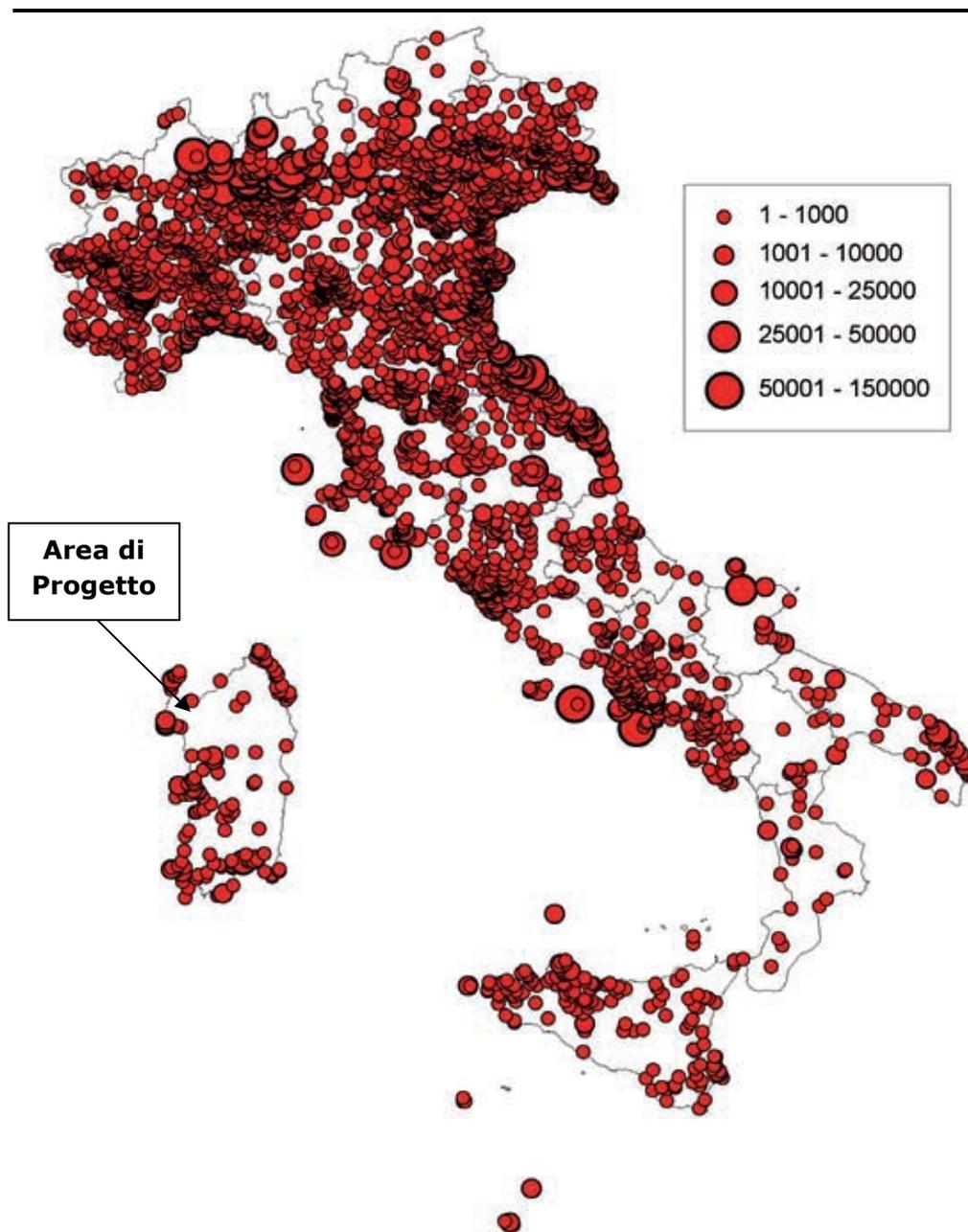
In particolare come mostrato nelle seguenti figure (Figura 5.32 e Figura 5.33) l'area in cui si inserisce il Progetto è oggetto di interesse per l'avifauna, dovuto principalmente alla presenza di due aree di interesse conservazionistico che presentano habitat favorevoli per la sosta e la nidificazione, quali lo Stagno di Pilo e lo Stagno di Platamona, incluse entro una distanza di circa 5 km dall'area di Progetto.

Figura 5.32 Movimenti di individui esteri ripresi in Italia (non passeriformi)



Fonte: Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia, ISPRA

Figura 5.33 Distribuzione geografica degli inanellamenti in Italia tra il 1982 e il 2003 (Passeriformi)



Fonte: Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia, ISPRA

Di seguito si riportano le specie principali da un punto di vista delle categorie IUCN e che caratterizzano l'area di studio, ottenute sulla base dei formulari contenuti nei piani di gestione delle aree protette della Rete Natura 2000 descritte al Paragrafo 5.2.3.1 (Aree Protette).

- **Moretta tabaccata** (*Aythya nyroca*): l'areale della popolazione italiana è di piccole dimensioni. Specie parzialmente sedentaria e nidificante con presenze più consistenti in Emilia Romagna, Sardegna e Sicilia. Nidifica in zone umide d'acqua dolce costiere o interne. (Categoria IUCN = In Pericolo);
- **Tarabuso** (*Botaurus stellaris*): l'areale della popolazione italiana è di piccole dimensioni. Nidificante e parzialmente sedentaria in Pianura Padana, Toscana e



Umbria, irregolare in altre regioni tra cui la Sardegna. Nidifica in zone umide d'acqua dolce, costiere o interne. (Categoria IUCN = In Pericolo).

- **Mignattaio** (*Plegadis falcinellus*): specie migratrice nidificante estiva con presenze generalmente irregolari. Nidifica in Emilia Romagna, Piemonte, Lombardia, Veneto, Toscana, Puglia, Sardegna e Sicilia. Nidifica in zone umide d'acqua dolce o salmastra. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Alzavola** (*Anas crecca*): specie parzialmente sedentaria e nidificante in Pianura Padana e in maniera irregolare anche altrove. Svernante regolare. Nidifica in zone umide d'acqua dolce. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Fistione turco** (*Netta rufina*): specie parzialmente sedentaria e nidificante in Sardegna, irregolare in Pianura Padana. Nidifica in zone umide costiere o interne. Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Moriglione** (*Aythya ferina*): specie parzialmente sedentaria e nidificante, recente colonizzazione. Primi casi accertati in Sardegna nel 1971. Nidifica in maniera frammentaria in tutta la Penisola, Sicilia e Sardegna. Nidifica in zone umide d'acqua dolce o salmastre. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Pittima reale** (*Limosa limosa*): la specie in Italia è in fase di immigrazione recente. Nidifica in aree rurali come campi di mais o risaie, comunque nelle vicinanze di aree umide. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Torcicollo** (*Jynx torquilla*): l'areale della specie in Italia risulta essere vasto. Presente in tutta Italia, Sicilia e Sardegna. Frequenta un'ampia varietà di ambienti: boschi, terreni coltivati, zone ad alberi sparsi, vigneti e anche parchi e giardini urbani. Nidifica fino agli 800 m s.l.m. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Calandrella** (*Calandrella brachydactyla*): l'areale della specie in Italia risulta essere vasto. Presente in tutta la Penisola italiana anche se in maniera non continua, in particolare nel settore sud-orientale, Sicilia e Sardegna. Nidifica in ambienti aridi e aperti con vegetazione rada. Lungo i litorali o greti sabbiosi e ciottolosi, non oltre i 1.300 m s.l.m. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Averla capirossa** (*Lanius senator*): l'areale della specie è vasto. Presente lungo tutta la Penisola italiana, Sicilia e Sardegna. Specie ecotonale, tipica di ambienti mediterranei aperti, cespugliati o con alberi sparsi. In Sicilia nidifica tipicamente nei mandorleti con presenza di arbusti (possibilmente rosacee). (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Gallina prataiola** (*Tetrax tetrax*): sedentaria e nidificante in Sardegna, estinta in Sicilia. Rara e localizzata in Puglia. La specie è considerata in declino in Sardegna (dove vive in piccole subpopolazioni, Santangeli 2008, Gustin M. com. pers.) a causa della distruzione degli habitat idonei alla nidificazione. Nidifica in aree agricole o pascoli xerici. (Categoria IUCN = In Pericolo).

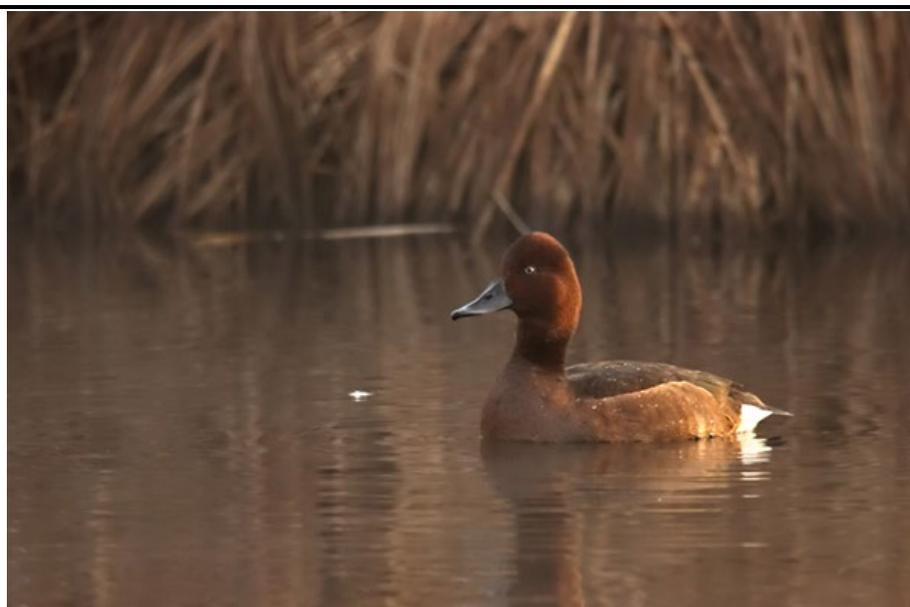
Di interesse conservazionistico in quanto incluse nell'allegato I della Direttiva uccelli si segnalano anche le seguenti specie:

- **Falco di palude** (*Circus aeruginosus*): diffusa in Pianura Padana, e soprattutto in zone costiere di Toscana e Sardegna. Nidifica in zone umide ricche di vegetazione palustre emergente, soprattutto fragmiteti. (Categoria IUCN = Vulnerabile).
- **Grillaio** (*Falco naumanni*): presente in Italia meridionale, in particolare Puglia, Basilicata e Sicilia, più scarsa in Sardegna. Predilige ambienti steppici con rocce e ampi spazi aperti, collinari o pianeggianti a praterie xeriche. Nidifica spesso nei centri storici dei centri urbani, ricchi di cavità e anfratti. (Categoria IUCN = Minor Preoccupazione).

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 67 di 229
--	----------------------	-------------------------------

- **Pernice sarda** (*Alectoris Barbara*): si tratta di una specie paleo-introdotta in Italia, presente oggi in Sardegna e in alcune isole satellite. Specie sedentaria, nidifica in zone di macchia mediterranea bassa e discontinua, in pascoli di collina e montagna e localmente in seminativi o coltivazioni legnose. (Categoria IUCN = Vulnerabile).
- **Pollo sultano** (*Porphyrio porphyrio*): presente in Sardegna e reintrodotta in Sicilia. In Sardegna stimate 450-600 coppie con tendenza ad incremento sia della popolazione nidificante che dell'areale riproduttivo. Rallide tipicamente legato agli ecosistemi palustri caratterizzati dalla presenza di vegetazione lungo le sponde. Occupa stabilmente zone umide interne e costiere, laghi, invasi artificiali, paludi, stagni anche temporanei, canali di bonifica e di irrigazione, impianti di fitodepurazione, aste fluviali. (Categoria IUCN = Quasi Minacciata).
- **Tarabusino** (*Ixobrychus minutus*): specie migratrice nidificante estiva in Pianura Padana e nelle regioni centrali, più scarsa e localizzata al meridione, in Sicilia e Sardegna. Nidifica in zone umide d'acqua dolce, ferma o corrente. Si rinviene prevalentemente presso laghi e stagni eutrofici, con abbondante vegetazione acquatica ed in particolare canneti a Phragmites. (Categoria IUCN = Vulnerabile).
- **Occhione** (*Burhinus oedichnemus*): migratrice nidificante estiva con popolazioni parzialmente sedentarie in Italia meridionale, Sicilia e in particolare in Sardegna. Nidifica in ambienti aridi e steppici come praterie o pascoli a copertura erbacea bassa e rada. (Categoria IUCN = Vulnerabile).

Figura 5.34 Moretta tabaccata



Fonte: http://www.lipu.varese.it/brabbia/top_Galleria_FAU.html

Figura 5.35 Mignattaio



Fonte: LIPU, <http://www.uccellidaproteggere.it>

Figura 5.36 Alzavola



Fonte: LIPU, <http://www.uccellidaproteggere.it>

Figura 5.37 Gallina Prataiola



Fonte: LIPU, <http://www.ucellidaproteggere.it>

Figura 5.38 Grillaio



Fonte: <http://www.agraria.org/faunaselvatica/falcogrillaio.htm>

Figura 5.39 Pernice sarda

Fonte: <http://www.agraria.org/faunaselvatica/pernicesarda.htm>

Figura 5.40 Pollo sultano

Fonte: <http://www.agraria.org/faunaselvatica/pollo-sultano.htm>

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 71 di 229
--	----------------------	-------------------------------

5.2.3.5 Ecosistemi

Sulla base della Pubblicazione dell'ISPRA "Il Sistema Carta della Natura della Sardegna" (2015), è stato cartografato il valore ecologico delle diverse zone della Regione Sardegna (Figura 5.41), inteso come pregio naturale e rappresenta una stima del livello di qualità di un biotopo. L'Indice complessivo del Valore Ecologico calcolato per ogni biotopo della Carta degli habitat e derivato dai singoli indicatori, è rappresentato tramite una suddivisione dei valori numerici in cinque classi (ISPRA 2009): "Molto bassa", "Bassa", "Media", "Alta", "Molto alta".

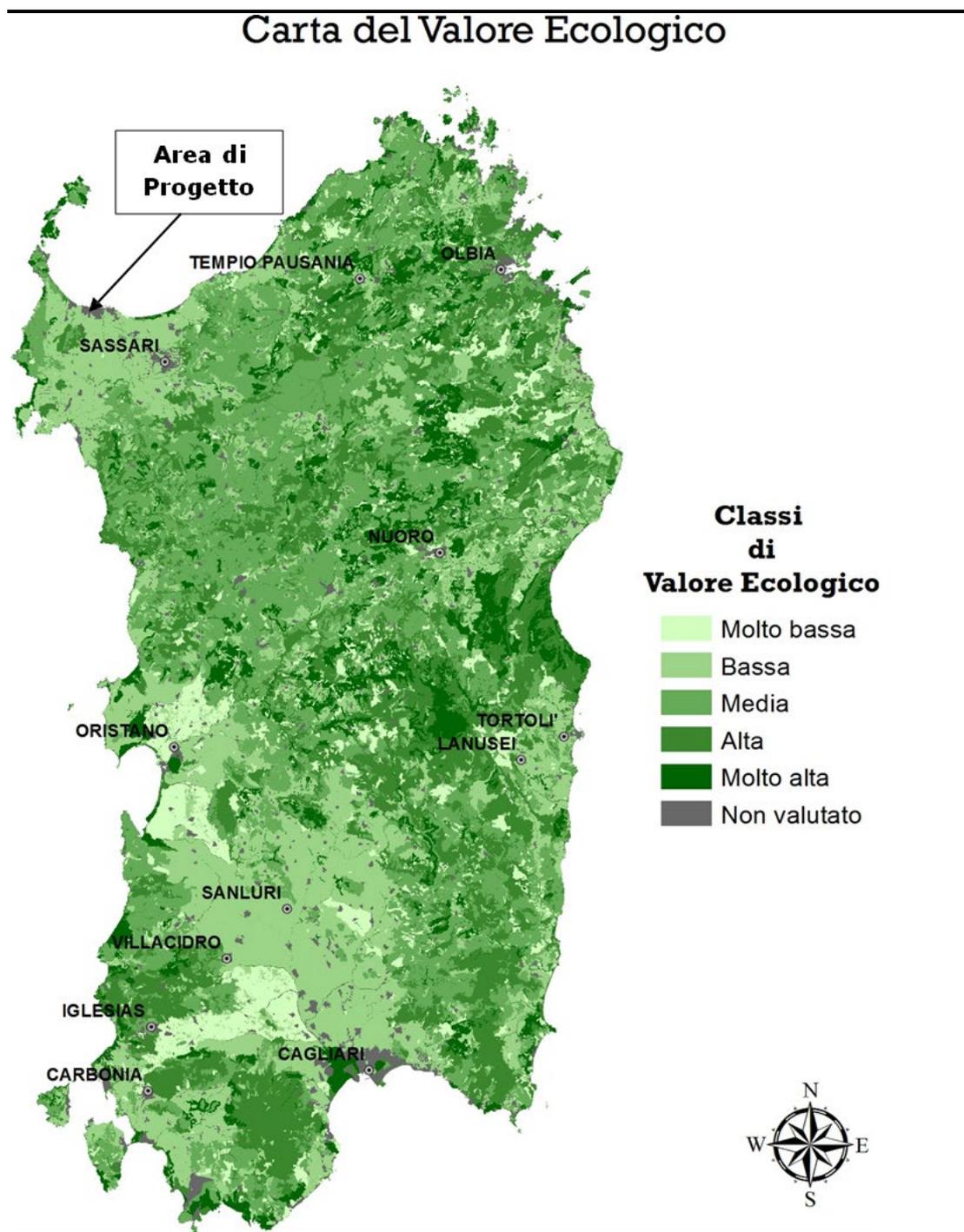
Sulla base di quanto descritto nei paragrafi precedenti e considerato il contenuto della pubblicazione dell'ISPRA, le aree della Rete Natura 2000 situate ad Est ed Ovest dall'area di Progetto presentano una valenza ecologica medio-alta caratterizzata dalla presenza di habitat prioritari e specie di interesse conservazionistico come mostrato dalla seguente figura. Tuttavia tali aree risultano essere distanti oltre 4 km dalle aree direttamente interessate dal Progetto. La restante parte delle aree è caratterizzata da valenza media e in piccola parte alta.

La valenza ecologica dell'area corrispondente alle aree prossime al sito è da considerarsi non significativa per la parte di area inclusa all'interno del Sito Industriale di Porto Torres, in un contesto altamente antropizzato e disturbato dalle attività pregresse e attuali.

Oltre alla carta del valore ecologico, è stata sviluppata la carta della Sensibilità Ecologica (Figura 5.43). Tale indice evidenzia gli elementi che determinano condizioni di rischio di perdita di biodiversità o di integrità ecologica. L'Indice di Sensibilità Ecologica, come quello di valore Ecologico, è rappresentato tramite la classificazione in cinque classi da "Molto bassa" a "Molto alta".

Par quanto riguarda l'area di Progetto, essa risulta classificata come "Bassa" sia dal punto di vista del valore ecologico (Figura 5.42) che dal punto di vista della sensibilità ecologica (Figura 5.44).

Figura 5.41 Carta del Valore Ecologico della Regione Sardegna

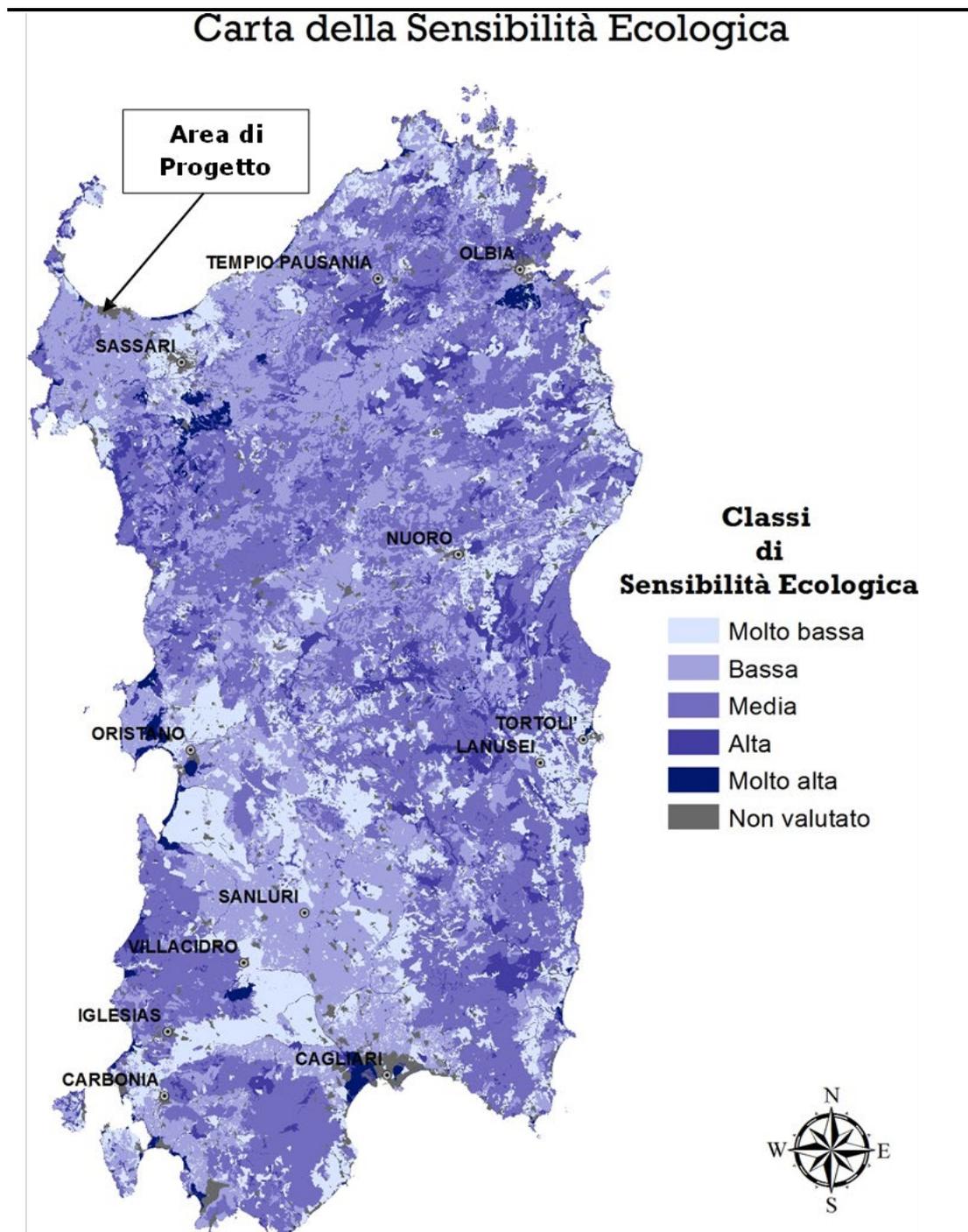


Fonte: Camarda I., Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A., 2015 "Il Sistema Carta della Natura della Sardegna". ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015

Figura 5.42 Carta del Valore Ecologico della Regione Sardegna (Zoom Area di Progetto)



Fonte: Camarda I., Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A., 2015 "Il Sistema Carta della Natura della Sardegna". ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015

Figura 5.43 Carta della Sensibilità Ecologica della Regione Sardegna

Fonte: Camarda I., Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A., 2015 "Il Sistema Carta della Natura della Sardegna". ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015

Figura 5.44 Carta della Sensibilità Ecologica della Regione Sardegna (Zoom Area di Progetto)



Fonte: Camarda I., Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A., 2015 "Il Sistema Carta della Natura della Sardegna". ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015

5.2.4 Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare

Le analisi volte alla caratterizzazione dello stato e della utilizzazione del suolo, incluse le attività agricole e agroalimentari, in ambiti territoriali e temporali adeguati alla tipologia e dimensioni dell'intervento e alla natura dei luoghi, sono effettuate attraverso la descrizione pedologica con riferimento a:

- composizione fisico-chimica-biologica e alle caratteristiche idrologiche dei suoli, seguendo i metodi ufficiali di analisi;
- distribuzione spaziale dei suoli presenti;
- biologia del suolo;
- genesi ed evoluzione dei processi di formazione del suolo stesso.

Le analisi dovranno essere condotte qualora non siano presenti adeguati dati pregressi e/o disponibili.

5.2.4.1 Uso del suolo

Scopo del presente paragrafo è quello di caratterizzare l'uso del suolo nell'intorno dell'area di Progetto ad una distanza massima dal perimetro pari a 5 km.

Considerando i dati disponibili presso il "Geoportale" della Regione Autonoma della Sardegna, in base all'aggiornamento al 2008 del Corine Land Cover del 2003, l'area nell'intorno di circa 5 km dal perimetro (Tavola D2 e Tabella 5.22) è prevalentemente a vocazione agricola (seminativi in aree non irrigue e seminati semplici) con una copertura pari a circa il 73% del territorio considerato. In questa matrice, si inserisce l'insediamento industriale che occupa circa il 13%, a cui si aggiungono discariche ed aree estrattive, raggiungendo un totale di circa 16% dell'intero territorio considerato. Per quanto riguarda il tessuto urbano ed altre aree ad esso connesse (ad es. aree portuali, aree ricreative, aree verdi urbane ecc.), si ha una copertura pari all'8% circa.

La tabella di seguito mostra la suddivisione in percentuale dell'uso del suolo all'interno dei 5 km di buffer considerati.

Tabella 5.22 Percentuali copertura classi uso del suolo

Classe uso del Suolo	Area (m ²)	Percentuale (%)
Arboricoltura con essenze forestali di conifere	11.555,20	0,02
Aree a pascolo naturale	472.707,09	0,65
Aree a ricolonizzazione naturale	2.817.872,00	3,87
Aree agroforestali	224.534,00	0,31
Aree con vegetazione rada >5% e <40%	74.866,70	0,10
Aree estrattive	1.735.647,90	2,39
Aree portuali	1.132.941,00	1,56
Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	382.020,21	0,53
Aree ricreative e sportive	136.304,40	0,19
Aree verdi urbane	17.718,20	0,02
Bacini artificiali	18.251,88	0,03
Bosco di latifoglie	3.918.448,81	5,39
Cantieri	1.655.202,53	2,27



Classe uso del Suolo	Area (m²)	Percentuale (%)
Arboricoltura con essenze forestali di conifere	11.555,20	0,02
Aree a pascolo naturale	472.707,09	0,65
Aree a ricolonizzazione naturale	2.817.872,00	3,87
Aree agroforestali	224.534,00	0,31
Aree con vegetazione rada >5% e <40%	74.866,70	0,10
Aree estrattive	1.735.647,90	2,39
Aree portuali	1.132.941,00	1,56
Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	382.020,21	0,53
Aree ricreative e sportive	136.304,40	0,19
Aree verdi urbane	17.718,20	0,02
Bacini artificiali	18.251,88	0,03
Bosco di latifoglie	3.918.448,81	5,39
Cespuglieti ed arbusteti	51.435,20	0,07
Cimiteri	12.593,20	0,02
Coltura in serra	44.370,40	0,06
Colture temporanee associate all'olivo	26.366,50	0,04
Discariche	161.584,00	0,22
Fabbricati rurali	953.825,36	1,31
Formazioni di ripa non arboree	259.567,17	0,36
Frutteti e frutti minori	15.158,40	0,02
Gariga	1.749.683,20	2,40
Insedimenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi	9.487.775,91	13,04
Macchia mediterranea	12.401.280,27	17,04
Oliveti	1.382.618,05	1,90
pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc. anche in formazioni miste	837.756,80	1,15
Prati artificiali	4.747.829,10	6,53
Reti ferroviarie e spazi annessi	71.368,40	0,10
Reti stradali e spazi accessori	121.024,80	0,17
Pareti rocciose e falesie	1.867,59	0,00
Seminativi in aree non irrigue	27.838.521,50	38,26
Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo	40.655.646,20	34,50
Sistemi colturali e particellari complessi	1.418.175,00	1,20
Spiagge di ampiezza superiore a 25m	63.186,92	0,05
Tessuto residenziale compatto e denso	1.518.897,40	1,29
Tessuto residenziale rado	254.083,24	0,22
Tessuto residenziale rado e nucleiforme	525.682,40	0,45
Vigneti	41.889,10	0,04

Fonte: Geoportale delle Sardegna

Capacità d'uso dei suoli

Nel 2014 la Regione Sardegna ha sviluppato la Carta delle unità delle terre e della capacità d'uso dei suoli. Il contesto geografico di Porto Torres è inserito nel contesto della Nurra, un mosaico di pedopaesaggi estremamente complesso, che alterna una grande variabilità delle associazioni vegetazionali e dell'attività agricola intensiva ed estensiva oltre alla presenza di ampi complessi industriali.

Tra i diversi parametri cartografati, risulta particolarmente interessante per la caratterizzazione del contesto pedologico, la capacità d'uso dei suoli. Le capacità

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 78 di 229
--	----------------------	-------------------------------

produttive dipendono dalle qualità del territorio, che spesso sono lontane dall'essere le condizioni ideali. Lo scostamento dalle condizioni ideali, suscettività all'erosione, scarso drenaggio, eccessive pendenze, salinità, debole profondità del suolo, tessiture grossolane o compatte, scarsa dotazione di elementi nutritivi, clima ostile, sono considerate come le limitazioni imposte dal suolo e dall'ambiente alla produttività generale, e determinano il tipo di interventi correttivi e l'intensità con cui usare un territorio.

La Regione Sardegna ha classificato il potenziale delle terre ai fini agricoli attraverso l'individuazione delle terre coltivabili e la determinazione del livello di pratiche gestionali che potevano essere applicate senza causare il degrado del suolo. Mediante il sistema Land Capability Classification – LCC (Klingebiel et al, 1961), i suoli sono stati organizzati in categorie gerarchiche dal livello più elevato (Classe I) sino alla peggiore (Classe VIII).

Sulla base della cartografia disponibile (Figura 5.45), l'area del sito ricade in:

- nella classe VI_{s,e} – Suoli che hanno severe limitazioni che non possono essere corrette e che li rendono non adatti agli usi agricoli intensivi;
- nella classe IV_s – VI_s – Suoli che hanno limitazioni molto severe che restringono la scelta delle colture e/o richiedono rigorose tecniche conservative / Suoli che hanno severe limitazioni che non possono essere corrette e che li rendono non adatti agli usi agricoli intensivi;
- nella classe III – suoli che hanno severe limitazioni che riducono le alternative colturali e/o che richiedono speciali pratiche di conservazione;
- nella classe II_s – Suoli che presentano moderate limitazioni con qualche riduzione con qualche riduzione delle alternative colturali e/o richiedono l'adozione di moderate pratiche conservative.

Come si deduce dalle descrizioni precedenti, i suoli che rientrano nel perimetro di progetto si caratterizzano per severe o molto severe limitazioni in abito agricolo. In particolare, gran parte del sito risulta in classe VI, ovvero con severe limitazioni che non possono essere corrette e tali da non essere non adatti agli usi agricoli intensivi.

Si sottolinea come i suoli in Classe VI siano suoli adatti ad usi agricoli estensivi, pascolo naturale o migliorato, forestazione produttiva e conservativa.

Va tuttavia considerato che le aree interessate dal progetto, anche per la loro ubicazione in parte interna al SIN ed in un'area industriale, non possano essere utilizzate in campo agricolo, tenendo presente inoltre la destinazione d'uso industriale.

Figura 5.45 Carta della Capacità dei Suoli della Nurra





Descrizione sintetica delle classi di capacità d'uso dei suoli				
	Classe	Definizione	Descrizione	Uso
Usi agricoli intensivi	Terre arabili			
	I	Suoli privi o quasi privi di limitazioni che ne restringono l'uso.	Suoli pianeggianti e profondi, con assenza di fenomeni erosivi, assenza di pietrosità superficiale e di rociosità, ben drenati e dotati di elevata capacità di ritenzione idrica.	Adatti a qualsiasi uso. Non richiedono speciali pratiche di gestione. Ordinari ordinamenti colturali con ampia scelta di colture. Tecniche ordinarie di conduzione per la conservazione di fertilità e struttura
	II	Suoli che presentano moderate limitazioni con qualche riduzione delle alternative colturali e/o richiedono l'adozione di moderate pratiche conservative.	Suoli pianeggianti o con deboli pendenze, profondi, assenza di fenomeni erosivi, moderatamente ben drenati e dotati di elevata capacità di ritenzione idrica. Tessitura, pietrosità superficiale e scheletro generalmente non intralcianti le colture e le operazioni colturali.	Adatti a qualsiasi uso. Il potenziale di produzione è simile alla classe I ma con alcune restrizioni derivanti da lievi limitazioni. Coltivazioni ordinarie con lieve diminuzione nella scelta di colture. Tecniche conservative di gestione facili da attuare.
	III	Suoli che hanno severe limitazioni che riducono le alternative colturali e/o che richiedono speciali pratiche di conservazione.	Suoli su morfologie ondulate, moderatamente profondi, debole erosione idrica laminare riferibile a superfici limitate. Tessitura, pietrosità superficiale e scheletro intralcianti alcune operazioni colturali e lo sviluppo di alcune colture	Adatti a qualsiasi uso ma con minore attitudine alla coltivazione intensiva. Limitata scelta di colture e pratiche di conservazione più difficili da applicare e da mantenere nel tempo
	IV	Suoli che hanno limitazioni molto severe che restringono la scelta delle colture e/o richiedono rigorose tecniche conservative.	Suoli su morfologie da ondulate a collinari, moderati fenomeni erosivi laminari e/o incanalati riferibili a superfici di limitata estensione; maldrenati o eccessivamente drenati e dotati di moderatamente bassa capacità di ritenzione idrica. Pietrosità superficiale e scheletro notevolmente intralcianti alcune operazioni agricole e lo sviluppo delle colture	Adatti a qualsiasi uso ma con minima attitudine alla coltivazione intensiva. Drastica riduzione delle scelte colturali. Sono richieste complesse pratiche gestionali di conservazione, tecnicamente più onerose da applicare e da mantenere in buona efficienza.
Usi agricoli estensivi	Terre non arabili			
	V	Suoli generalmente non soggetti a rischi erosivi ma che presentano limitazioni non rimosibili che ne escludono l'uso intensivo	Suoli da pianeggianti a ondulate e collinari, le cui limitazioni sono la pietrosità superficiale, roccia affiorante, scheletro nell'orizzonte superficiale o condizioni di saturazione idrica permanente o semipermanente causate da falde superficiali. Drenaggio generalmente non praticabile.	Adatti ad usi agricoli estensivi, pascolo naturale o migliorato, forestazione produttive e conservativa. Condizioni superficiali di impedimento alle normali operazioni agricole e/o al ciclo vegetativo
	VI	Suoli che hanno severe limitazioni che non possono essere corrette e che li rendono non adatti agli usi agricoli intensivi	Suoli le cui limitazioni sono le ripide pendenze, l'erosione idrica severa, la pietrosità superficiale, lo scheletro dell'orizzonte superficiale, la profondità utile per le radici.	Adatti ad usi agricoli estensivi, pascolo naturale o migliorato, forestazione produttive e conservativa. Usi naturalistici e ricreativi, attività apistiche, raccolta di frutti selvatici. Regimazione delle acque per prevenire fenomeni di degrado
	VII	Suoli che presentano limitazioni molto severe che li rendono inadatti alle coltivazioni e ne restringono fortemente l'uso	Suoli affetti da limitazioni fisiche durevoli quali pendenze molto ripide, erosione idrica severa, scarsa profondità utile per le radici, pietrosità superficiale, roccia affiorante	Adatti al pascolo brado, alla forestazione produttiva e agli usi conservativi, naturalistici e ricreativi. Raccolta di frutti selvatici, attività apistica. Sconsigliabili le pratiche di miglioramento dei pascoli
Uso naturalistico	VIII	Suoli ed aree con limitazioni tali da precludere qualsiasi uso agricolo e compatibili unicamente con finalità conservative, naturalistiche, turistico-ricreative e estetiche	Suoli non agricoli affetti da limitazioni estreme di uno o più dei seguenti caratteri: erosione, pendenza, altitudine, pietrosità superficiale, roccia affiorante, scheletro; ridotta profondità del suolo.	Inadatti per usi agricoli. Adatti per usi naturalistici e ricreativi, per finalità di protezione dei bacini idrografici, della flora e fauna selvatica, e per funzioni estetiche. Possibile la raccolta dei frutti selvatici

Fonte: Regione Sardegna, 2014

5.2.4.2 Patrimonio agroalimentare

Gli aspetti principali del patrimonio agroalimentare della Sardegna si concentrano attorno alla produzione dei seguenti comparti agroalimentari:

- lattiero caseario (bovino da latte, ovicaprino);
- carni (bovino da carne, ovicaprino, suinicolo);
- olivicolo-oleario;
- orto-frutticolo (compreso il sub-comparto delle olive da mensa);
- floro-vivaismo;
- fauna selvatica a scopi venatori;
- apicoltura;
- piante aromatiche e officinali;
- bieticoltura da zucchero;
- Attività complementari: Cavallo Anglo arabo Sardo.



La Sardegna riconosce e tutela l'agrobiodiversità del proprio territorio sotto il profilo economico, scientifico, culturale ed ambientale, come definito all'art. 1 dalla Legge Regionale n.16 del 7 agosto 2014 "Norme in materia di agricoltura e sviluppo rurale: agrobiodiversità, marchio collettivo, distretti" in cui si riporta che *"la Regione tutela e valorizza il patrimonio di razze e varietà locali, come definito dall'articolo 2, al fine di sostenere lo sviluppo economico e sociale del settore agricolo, di promuovere la tutela degli agroecosistemi, di favorire un utilizzo sostenibile di tali risorse e di garantire la tipicità dei prodotti agricoli nel rispetto delle tradizioni, dei saperi e dei sapori locali"*. Sempre all'art.1 sono descritte le azioni e gli obiettivi della Regione:

2. La Regione:

- a) *riconosce che le razze e varietà locali e le relative specie progenitrici e/o affini appartengono al patrimonio di interesse agrario, zootecnico e forestale della Sardegna;*
- b) *promuove e garantisce l'utilizzazione collettiva del patrimonio di razze e varietà locali effettuata attraverso la Rete di conservazione e sicurezza di cui all'articolo 8;*
- c) *favorisce e promuove la tutela delle risorse genetiche d'interesse agrario, zootecnico e forestale, la salvaguardia e la gestione razionale degli agroecosistemi e delle produzioni tipiche e tradizionali.*

3. Per l'attuazione della presente legge la Regione:

- a) *promuove l'informazione e l'educazione, con particolare riferimento alle scuole di ogni ordine e grado e agli adulti e d'intesa con le competenti autorità scolastiche, volta a favorire la formazione di una coscienza civica, il rispetto e l'interesse per l'ambiente e la sua tutela, anche in collaborazione con gli enti, agenzie, comitati spontanei regolarmente costituiti per la tutela e valorizzazione delle biodiversità e le associazioni senza scopo di lucro che abbiano come fine istituzionale la protezione dell'agrobiodiversità;*
- b) *eroga contributi a enti pubblici o ad altri enti, agenzie e associazioni, comitati spontanei regolarmente costituiti per la tutela delle biodiversità e privati senza scopo di lucro che abbiano come fine istituzionale la protezione dell'agrobiodiversità, sulla base di appositi progetti, sentito il parere della competente commissione tecnico-scientifica di cui all'articolo 6; l'ambiente e la sua tutela, anche in collaborazione con gli enti, agenzie, comitati spontanei regolarmente costituiti per la tutela e valorizzazione delle biodiversità e le associazioni senza scopo di lucro che abbiano come fine istituzionale la protezione dell'agrobiodiversità;*
- c) *assume direttamente iniziative volte alla tutela e valorizzazione di tali risorse;*
- d) *stipula convenzioni con università, enti di ricerca, associazioni senza fini di lucro che abbiano come fine istituzionale la tutela della biodiversità;*
- e) *favorisce le iniziative, pubbliche o private, tendenti a preservare e ricostituire le risorse genetiche e a diffonderne la conoscenza e il rispetto, e nel caso di razze, cultivar, popolazioni, ecotipi e cloni utilizzati a fini produttivi, a diffonderne l'uso e a valorizzarne i prodotti.*

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 82 di 229
--	----------------------	-------------------------------

La Sardegna conta 222 prodotti tradizionali presenti nella lista regionale e nazionale, di cui gli ultimi 5 sono stati inseriti nel recente aggiornamento dell'elenco nazionale dei prodotti agroalimentari tradizionali ai sensi dell'articolo 12, comma 1, della legge 12 dicembre 2016, n. 238 (GU n.67 del 21/03/2022 - Suppl. Ordinario n. 12). Sono prodotti caratterizzati da metodiche di lavorazione, conservazione e stagionatura consolidate nel tempo, omogenee nel territorio interessato ed eseguite secondo regole tradizionali per un periodo non inferiore ai venticinque anni.

I prodotti tradizionali sardi comprendono tutte le classi di alimenti, dalle bevande, ai prodotti di origine animale (ad es. formaggi, miele, bottarga, incluse le carni ed il pesce fresco) e vegetale (ad es. olio, zafferano ed alcune coltivazioni tipiche come il carciofo sardo), sino alle paste fresche e prodotti di panetteria, pasticceria e biscotteria.

Tra quelli di Denominazione di Origine Protetta (DOP) si trovano numerose tipologie di vini. Nel 2010, in seguito alla riforma dell'Organizzazione Comune del Mercato vitivinicolo, le sigle Denominazione di Origine Controllata e Garantita (DOCG), Denominazioni di Origine Controllata (DOC) ed Indicazioni Geografiche Tipiche (IGT), sono state ricomprese nei marchi europei DOP ed IGP. Tuttavia le precedenti denominazioni possono e continuano a essere utilizzate per la classificazione dei vini.

Altri prodotti sardi DOP comprendono il formaggio Fiore Sardo, Pecorino Sardo e Pecorino Romano, l'olio extravergine di oliva Sardegna, il Carciofo Spinoso di Sardegna, lo Zafferano di Sardegna.

La Denominazione di Origine Protetta "Sardegna" è riservata all'olio extravergine di oliva estratto nelle zone della Sardegna indicate nel disciplinare di produzione ed ottenuto per l'80% dalle varietà Bosana, Tonda di Cagliari, Nera (Tonda) di Villacidro, Semidana e i loro sinonimi. Al restante 20% concorrono le varietà minori presenti nel territorio, che comunque non devono incidere sulle caratteristiche finali del prodotto. Le condizioni pedoclimatiche e di coltura degli oliveti destinati alla produzione dell'olio devono essere atte a conferire alle olive ed all'olio le tradizionali caratteristiche qualitative.

La produzione e la cultura del carciofo e, in particolare, il suo legame con l'ambiente, trovano le radici sin dal periodo dei Fenici ed ai nostri giorni rappresenta una delle economie cardine dell'agricoltura isolana e nazionale. Tale coltura ha trovato il suo habitat naturale e quelle condizioni pedoclimatiche ideali al suo sviluppo nelle aree costiere, che godono di microclimi particolari, nei fondo valle e nelle pianure centrali dell'isola, localizzate ai lati dei più importanti corsi d'acqua.

Figura 5.46 Coltivazione di Carciofo Spinoso e Zafferano in Sardegna

Fonte: SardegnaAgricoltura - sardegnagricoltura.it

In modo simile, le caratteristiche morfologiche e pedoclimatiche di alcune zone della Sardegna, unite a tradizionali tecniche di coltivazione e lavorazione, consentono di ottenere uno zafferano con peculiarità organolettiche e gustative uniche ed inconfondibili.

Tra gli alimenti con Indicazione di Origine Protetta (IGP) si trovano, invece, l'Agnello di Sardegna ed i Culurgionis dell'Ogliastra. L'Agnello di Sardegna è così riconosciuto in quanto allevato in un ambiente del tutto naturale, caratterizzato da ampi spazi esposti a forte insolazione, ai venti ed al clima della Sardegna, che risponde perfettamente alle esigenze tipiche della specie.

Il comune di Porto Torres, insieme a quello di Stintino, si caratterizzano per la produzione di mirto e per le attività zootecniche. Con riferimento all'area di progetto e quelle circostanti, si può affermare che queste non risultano interessate da produzioni agroalimentari di pregio, così come, in generale, il comune di Porto Torres non rientra fra i territori di particolare interesse in tal senso.

A supporto di tale considerazione, è stata effettuata un'analisi pedoagronomica dell'area di progetto. Si rimanda all'**Allegato 14** al presente SIA per i dettagli.

5.2.4.3 Qualità dei suoli

Il sito di progetto ricade nell'area denominata "Settore D", la cui caratterizzazione è stata eseguita nel periodo dal 19 Ottobre 2005 al 5 Aprile 2006, in accordo al documento "Protocollo di campionamento e analisi suolo e acque di falda - Settori B, C, D" consegnato agli Enti Pubblici di controllo con protocollo APIA/2005/023/OC il 29/03/2005.

Per la validazione dei dati di caratterizzazione l'Ente Pubblico di Controllo ha successivamente proceduto ad attività di campionamento ed analisi in contraddittorio: per i terreni i campionamenti sono stati eseguiti nel periodo dal 2 Ottobre al 14 Novembre 2006.

La caratterizzazione chimica di protocollo eseguita sui terreni del Settore D è stata condotta su campioni prelevati da 269 punti di campionamento, comprendendo quelli relativi alle attività di validazione dell'Ente Pubblico. I campioni complessivamente analizzati sono stati 784; in nessuno di questi si è riscontrato, per le sostanze di

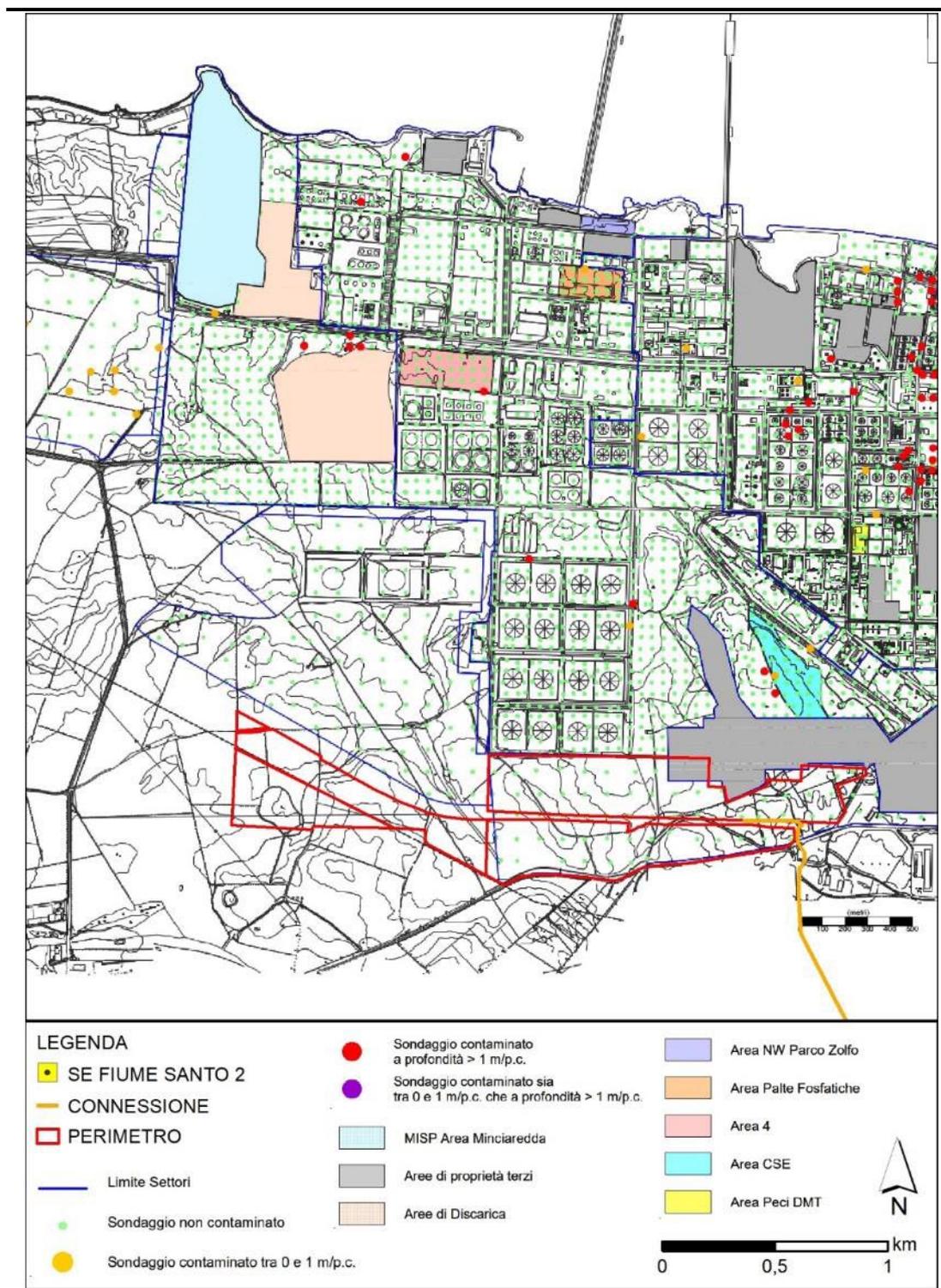
 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 84 di 229
--	----------------------	-------------------------------

protocollo, il superamento della CSC (Concentrazione Soglia di Contaminazione) di riferimento.

Con decreto MATTM (ora MASE) prot. 4857 tri/di/b del 17/02/2014 sono stati autorizzati gli interventi previsti nel Piano Operativo di Bonifica (POB) dei terreni. Tali interventi, tuttavia, non interessano l'area di realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto.

Di seguito, in Figura 5.1 sono riportati i sondaggi effettuati nel terreno insaturo.

Figura 5.47 Sondaggi con concentrazioni di contaminanti eccedenti le CSC



Fonte: Progetto Operativo di Bonifica della Falda, Syndial S.p.A. – Stabilimento di Porto Torres 2010

5.2.5 Geologia ed Acque

Il presente Paragrafo fornisce l'analisi della componente geologia ed acque nel territorio interessato dall'impianto. In particolare, nei Paragrafi seguenti vengono approfondite le tematiche riguardanti:

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 86 di 229
--	----------------------	-------------------------------

- gli aspetti geomorfologici;
- l'assetto geologico;
- la tettonica;
- il rischio sismico;
- l'ambiente idrico superficiale, sotterraneo e marino-costiero.

5.2.5.1 Aspetti Geomorfologici

Il Progetto ricade nella regione della Nurra di Porto Torres, nella porzione Nord-occidentale della Sardegna in una zona compresa tra i rilievi calcarenitici del complesso di Monte Alvaro a sud-ovest, Rio Mannu ad Est e la linea di costa del Mar Tirreno a Nord, lungo il limite meridionale del Golfo dell'Asinara (Figura 5.48).

La geomorfologia dell'area è guidata da un consistente controllo strutturale. Il gradiente topografico, generalmente molto basso e degradante verso il mare, mostra una serie di rilievi e valli con direzione Nord-Sud, formati da sequenze mioceniche e successive coperture quaternarie che coprono quasi interamente l'area circostante.

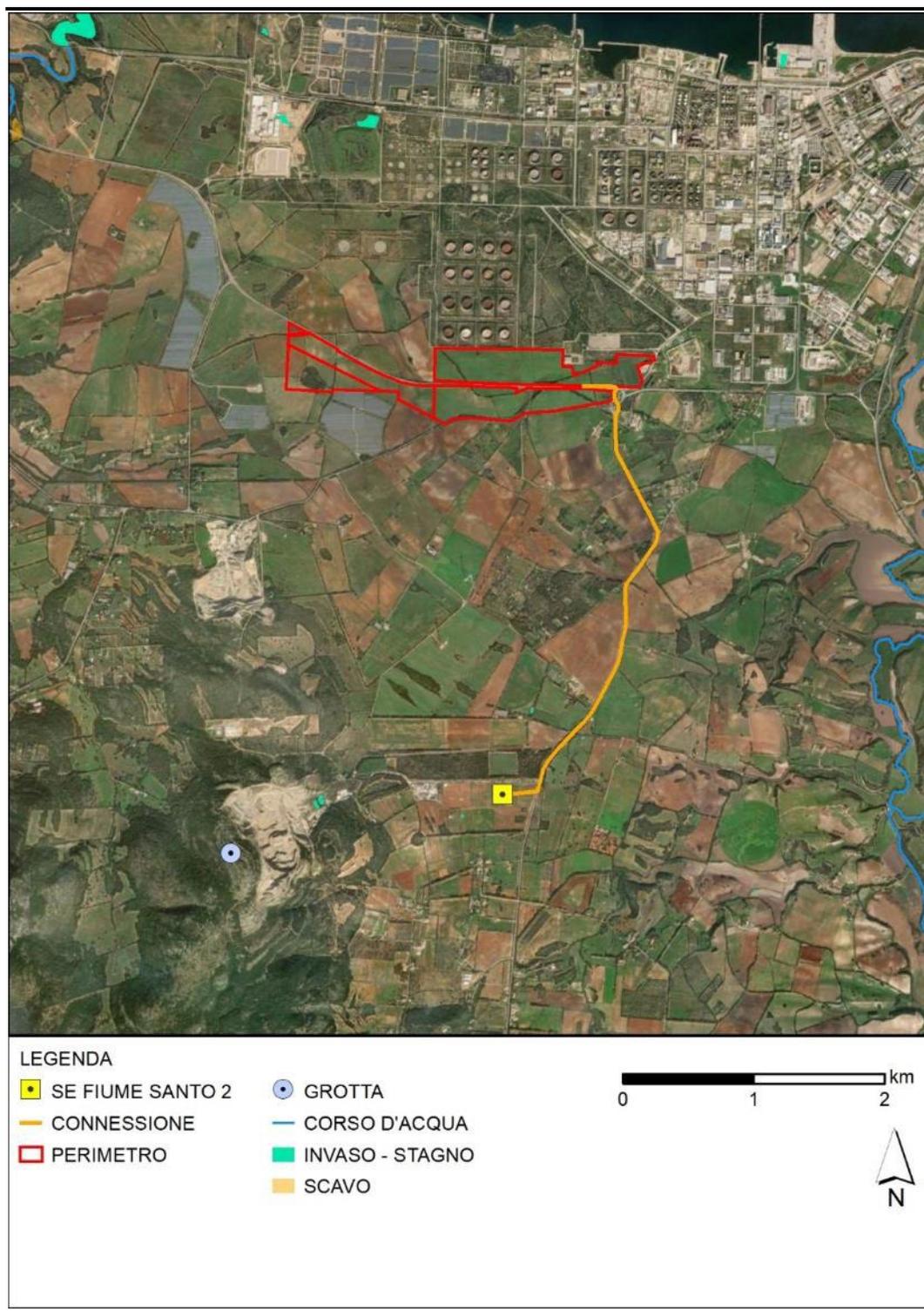
A Sud-Ovest sorgono dei rilievi decisamente più marcati rispetto alla superficie a blande ondulazioni precedentemente descritta; questi ultimi sono formati da serie prevalentemente carbonatiche risalenti al Mesozoico. La massima quota è rappresentata dal Monte Alvaro con 342 m s.l.m. Quest'ultimo presenta, come gli altri alti nell'area una caratteristica morfologia arrotondata. La pendenza media di tali rilievi si aggira intorno ai 10°-15°.

Il tavolato delle sequenze terziarie, a litologia prevalentemente calcarea, si estende alla base della sequenza Mesozoiche con quote massime di 60 – 70 m s.l.m. ed acclività mediamente inferiore ad 1°, che costituisce un elemento morfologico distintivo dell'area in esame. La continuità di questa superficie è interrotta dalle incisioni fluviali del Rio Mannu e dei suoi affluenti principali, incassati nelle formazioni mioceniche.

I depositi alluvionali pleistocenici formano strutture tipiche dei terrazzi fluviali in corrispondenza dei fiumi Rio San Nicola e Flumen Santu.

Gli agenti climatici hanno permesso lo sviluppo di fenomeni carsici sia all'interno delle formazioni calcaree mioceniche che in quelle carbonatiche mesozoiche. Tra le forme carsiche superficiali si possono ricordare ancora gli inghiottitoi del Monte Alvaro, che raggiungono profondità superiori al centinaio di metri. La grotta dell'inferno e la grotta de Maimuru, situate nella fascia costiera immediatamente a Est di Porto Torres, e le grotte di Ferrainaggiu, alla base del rilievo omonimo, situate in direzione Sud-Est dall'area industriale, si sono sviluppate all'interno dei calcari miocenici. Sondaggi, effettuati a vario scopo nell'area vasta, testimoniano una presenza diffusa di cavità sotterranee.

In particolare, come mostrato nella Figura 5.48, la cavità "Pozzo di Monte Alvaro" risulta quella più vicina al sito di progetto, posta ad una distanza di circa 3,7 km dal perimetro di impianto e circa 2 km dalla SE Fiume Santo 2.

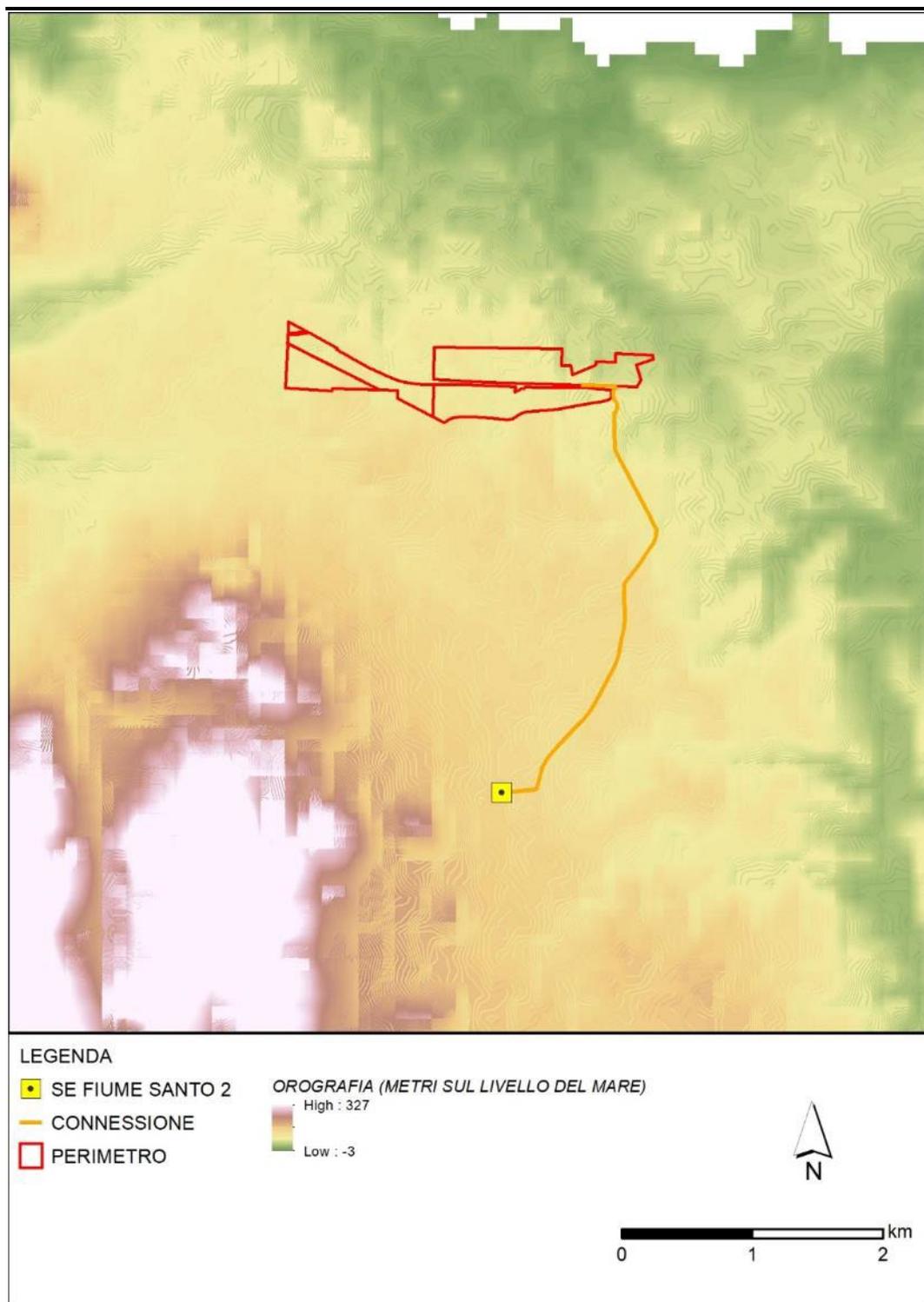
Figura 5.48 Geomorfologia dell'Area di Progetto

Fonte: Geoportale della Sardegna

I corsi d'acqua principali dell'area di studio sono il Riu Mannu e il Flumen Santo. Il primo, con i suoi maggiori affluenti Rio d'Otava e Rio Ertas, presenta un corso meandriforme monocanale che ha scavato valli con scarpate sub-verticali di altezza massima pari a poche decine di metri e un'ampiezza di fondovalle che arriva per il rio Mannu fino a 500 m.

Il Flumen Santu presenta un alveo monocanale a bassa sinuosità con un fondovalle che varia da 100 a 500 m e dei versanti a lieve pendenza.

Figura 5.49 Orografia dell'area di Progetto



Fonte: Portale Cartografico Minambiente

La zona litorale accoglie degli stagni tipici della transizione marino-marginale (tra cui lo stagno di Pilo e di Platamona, distanti rispettivamente circa 5,1 e 9,5 km dal sito). Il litorale è caratterizzato da un cordone dunale in corrispondenza dello stagno di Pilo per poi presentare un corpo roccioso in corrispondenza con l'inizio della zona industriale che

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 89 di 229
--	----------------------	-------------------------------

prosegue lungo l'abitato di Porto Torres. La morfologia della costa che borda il bacino dello stagno di Genano, sulla quale sorge l'area industriale, è stata profondamente modificata dagli insediamenti antropici. La costa ad Est del centro abitato si presenta alta e frastagliata per poi ritornare sabbiosa nei pressi dello stagno di Platamona.

L'area di progetto non intercetta nessun elemento geomorfologico di rilievo.

5.2.5.2 Aspetti Geologici

Gran parte della Sardegna è formata da rocce Paleozoiche deformate durante la fase Caledoniana ed Ercinica e quindi peneplanata e coperta da terreni mesozoici e terziari in gran parte non deformati.

Le rocce Paleozoiche vanno dal basso Cambriano al basso Carbonifero e sono rispettivamente carbonati, argille ed arenarie. Queste rocce sono state sottoposte ad un metamorfismo regionale che ha debolmente modificato la parte meridionale dell'isola, mentre verso nord i terreni passano a micascisti e gneiss per passare a graniti magmatici anatettici, inoltre durante le tarde fasi erciniche furono messe in posto numerose intrusioni granitiche accompagnate da dicchi.

In conclusione, la Sardegna può essere considerata come una parte del foreland europeo strappata dal continente con un meccanismo di tipo di bacino di retroarco durante la subduzione che portò alla deformazione del margine europeo della Tetide durante il Terziario. Il cosiddetto basamento varisico è considerato a tutti gli effetti il naturale prolungamento delle Alpi occidentali. I depositi continentali del Carbonifero sup. e le rocce acide vulcaniche furono deposti sul basamento eroso varisico-sardo-corso. La copertura mesozoica del blocco antico che consiste principalmente di depositi marini che sono spesso neritici (carbonati di piattaforma), talvolta pelagici, è dispersa sull'intera Sardegna ed è discordante sul basamento varisico.

Per quanto riguarda l'area vasta, come si evince dalla Figura 5.50, vengono a giorno cinque principali formazioni geologiche, descritte di seguito.

- Fitte alternanze di calcari dolomitici, di calcari grigi e di calcari dolomitici cariati, a fiamme; calcari marnosi e marne grigie, giallognole e verdastre con tracce carboniose; argille varicolori gessifere; lenti di gessi grigio-rossastri; carnirole varicolori (T3): nella successione del Keuper della Nurra, nonostante qualche difficoltà nella ricostruzione di una dettagliata successione stratigrafica è comunque possibile distinguere due unità litostatigrafiche:
 - l'unità inferiore, caratterizzata da argilliti gessose fortemente piegate con cristalli idiomorfi di quarzo e dolomie cariate;
 - l'unità superiore: è costituita da dolomie grigie, talora brecciate, con intercalazioni sottili di shales rossastre o verdastre. Alcuni sottili livelli dolomitici mostrano strutture algali;
- Calcari grossolani di detrito organico e calcari sabbiosi a molluschi, echinodermi, ecc. Conglomerati, anche grossolani, della trasgressione mediomiocenica (M2c): questa serie di depositi messa in posto durante il periodo di regressione-trasgressione marina miocenica si suddividono nelle seguenti tre unità:

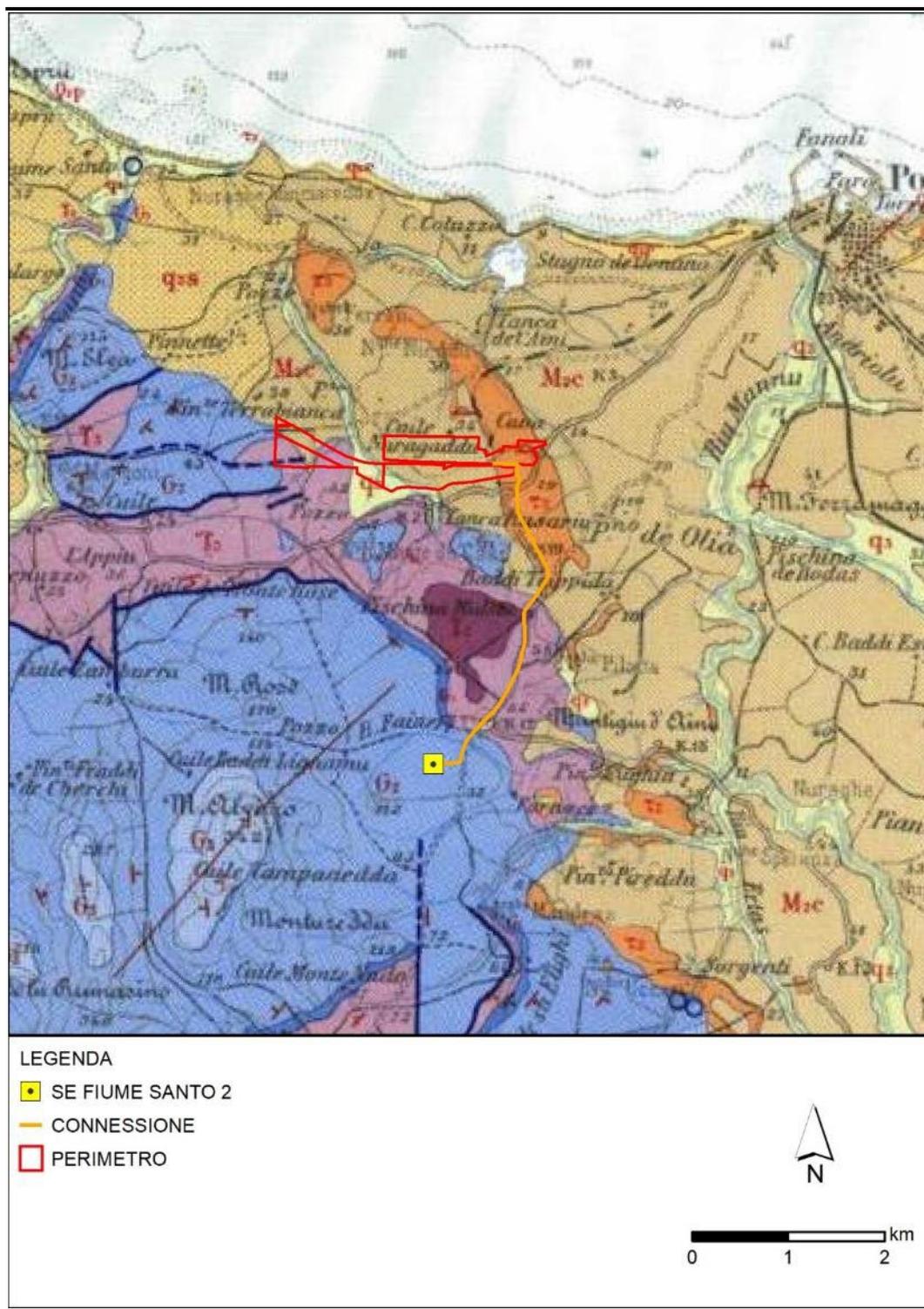


- Conglomerati continentali (Miocene inferiore): nella parte occidentale dell'area vasta le formazioni mesozoiche e le vulcaniti terziarie sono ricoperte da depositi clastici di ambiente continentale, essenzialmente alluvionale. I depositi silico-clastici sono esposti negli scavi della nuova strada per Stintino, ove si osserva che stratigraficamente sono preceduti da brecce matrice-sostenute ad elementi di sole litologie mesozoiche che poggiano direttamente sulle vulcaniti terziarie. I depositi si presentano come alternanze di arenarie e conglomerati in matrice sabbioso-argillosa in genere arrossata. Le dimensioni dei clasti sono da arrotondati a sub-arrotondati, sono mediamente di 3-4 cm, con massimi di circa 10 cm. In genere i depositi sono sciolti, solo addensati, ma sporadicamente si osservano casi di forte cementazione ad opera di carbonato di calcio.
- Arenarie ed arenarie conglomeratiche (Miocene inferiore-medio): arenarie fossilifere di colore da beige a ocra, in genere abbastanza classate (dimensioni intorno al millimetro) ma con frequenti livelli più grossolani a granuli soprattutto di quarzo. Le arenarie si presentano sia massive che stratificate in strati decimetrici più o meno regolari e talvolta anche laminate. In genere sono cementate da carbonato di calcio ma in alcuni casi, soprattutto quando è presente una frazione più fine, sono incoerenti e friabili. I granuli sono rappresentati da quarzo, miche e frammenti di rocce. Il contenuto fossilifero è abbondante soprattutto nelle facies a granulometria più fine e comprende bivalvi, gasteropodi ed anche echinidi.
- Biocalcareni e calcari bioermali (Miocene medio): depositi di natura spiccatamente carbonatica rappresentati principalmente da biocalcareni che testimoniano la fase più accentuata di trasgressione marina; affiorano con spessori di pochi metri ad est della zona industriale. Le biocalcareni sono costituite da grani detritici di natura carbonatica, da bioclasti e talora comprendono una debole componente silico-clastica costituita da ciottoli di quarzo. Sono in genere fortemente cementate e irregolarmente stratificate. I calcari di scogliera sono in genere a grana medio-fine e si caratterizzano per la presenza di colonie di coralli. Hanno talvolta un aspetto cariato, con evidenza di dissoluzione e ricristallizzazione di calcite;
- Vulcaniti del ciclo vulcanico pre-elveziano: trachandesiti vitrofiriche nerastre (rossastre per alterazione) e trachidaciti pure vitrofiche (τ_2): le vulcaniti appartenenti al ciclo vulcanico pre-elveziano affiorano discontinuamente lungo una fascia orientata in direzione NW – SE, che va dai rilievi posti a sud del promontorio di Minciareda, in prossimità della costa, al rio Ertas, ad est dell'abitato di Campanedda. Comprendono lave ignimbritiche, quantitativamente predominanti, tufi e tufiti bentonitiche. Le lave ignimbritiche sono prodotti di flusso piroclastico pomiceo-cineritici, caratterizzati prevalentemente da un elevato grado di saldatura e da marcata tessitura eutassitica, evidenziata da grosse pomice collassate (fiamme) che raggiungono anche i 20 cm di lunghezza. La potenza della sequenza vulcanica è ridotta, come è evidente nel settore occidentale di affioramento dove le ignimbriti poggiano sui calcari mesozoici, con spessori che non superano i dieci metri. In generale negli affioramenti si riscontrano sempre due o tre famiglie di fratture persistenti (continuità medio-alta) e più o meno regolarmente spaziate, con spaziatura di 0,5-0,7 m, a cui si associano una serie di diaclasi irregolari e poco persistenti, di frequenza variabile e non riconducibili a famiglie definite. Considerate le condizioni di affioramento, limitate alle porzioni più

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 91 di 229
--	----------------------	-------------------------------

superficiali delle bancate ignimbriche, le fratture appaiono sempre aperte (apertura da 1 a 10 cm) e spesso presentano un riempimento di suolo.

- Alluvioni fluviali recenti ed attuali (q3): l'locene è rappresentato soprattutto dai depositi ghiaioso-sabbiosi di fondovalle e delle piane alluvionali, dalle sabbie e ghiaie delle spiagge, dalle sabbie eoliche di retrospiaggia, talora con formazioni dunari che si estendono per qualche chilometro nell'entroterra, e da depositi limoso-argillosi delle lagune e stagni costieri;
- Calcarei compatti oolitico-pisolitici grigi, azzurrognoli, giallastri e rossastri passanti a brecce organogene e lumachelle con resti di echinidi, molluschi e brachiopodi di tipo mesogiurassico (G2): a tali formazioni, riferibili ad ambienti di piattaforma esterna, si intercalano livelli di arenarie a stratificazione incrociata, con pettinidi, e microconglomerati ad elementi di quarzo, riferibili ad ambienti litorali, ben visibili nell'area di Capo Caccia. La successione è localmente molto ricca di fossili (echinidi, gasteropodi, coralli, foraminiferi).

Figura 5.50 Geologia dell'area di Progetto

Fonte: ISPRA – Carta Geologica d'Italia, foglio 179 Porto Torres

5.2.5.3 Tettonica

La rotazione che ha permesso alla Sardegna di raggiungere la sua attuale posizione è avvenuta tra l'Oligocene ed il Miocene. I dati paleomagnetici, suggeriscono una rotazione in senso antiorario di almeno 30° della Sardegna rispetto all'Europa durante l'Oligocene e il Miocene inferiore.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 93 di 229
--	----------------------	-------------------------------

Infatti la Sardegna, dal punto di vista geologico apparteneva in gran parte al foreland europeo della catena alpina, come testimonia la presenza del basamento varisico. L'evoluzione post-varisica della Sardegna è sempre stata interpretata come quella di un cratone sostanzialmente stabile, soggetto a periodiche trasgressioni e regressioni senza implicazioni negli eventi collisionali che hanno interessato tutte le aree limitrofe durante il ciclo alpino. Studi recenti provano che la Sardegna sia stata interessata dalla tettonica collisionale terziaria, con sviluppo di un sistema di faglie trascorrenti che inducono importanti transpressioni, con sovrascorrimenti del basamento paleozoico sulla copertura postvarisica, e transtensioni.

Alle fasi distensive pliocenica e miocenica sono rispettivamente da imputare il margine orientale, riferibile all'apertura del Tirreno meridionale, e quello occidentale impostato nel Burdigaliano superiore con l'apertura del Bacino balearico. Questi eventi distensivi hanno determinato anche l'assetto strutturale dell'interno dell'Isola, individuandovi le fosse tettoniche plio-quadernarie del Golfo di Palmas e del Campidano con le sue prosecuzioni a mare (golfi di Oristano e Cagliari) e i bacini miocenici (post-Burdigaliano inferiore-medio) della Sardegna meridionale e settentrionale ("Fossa sarda").

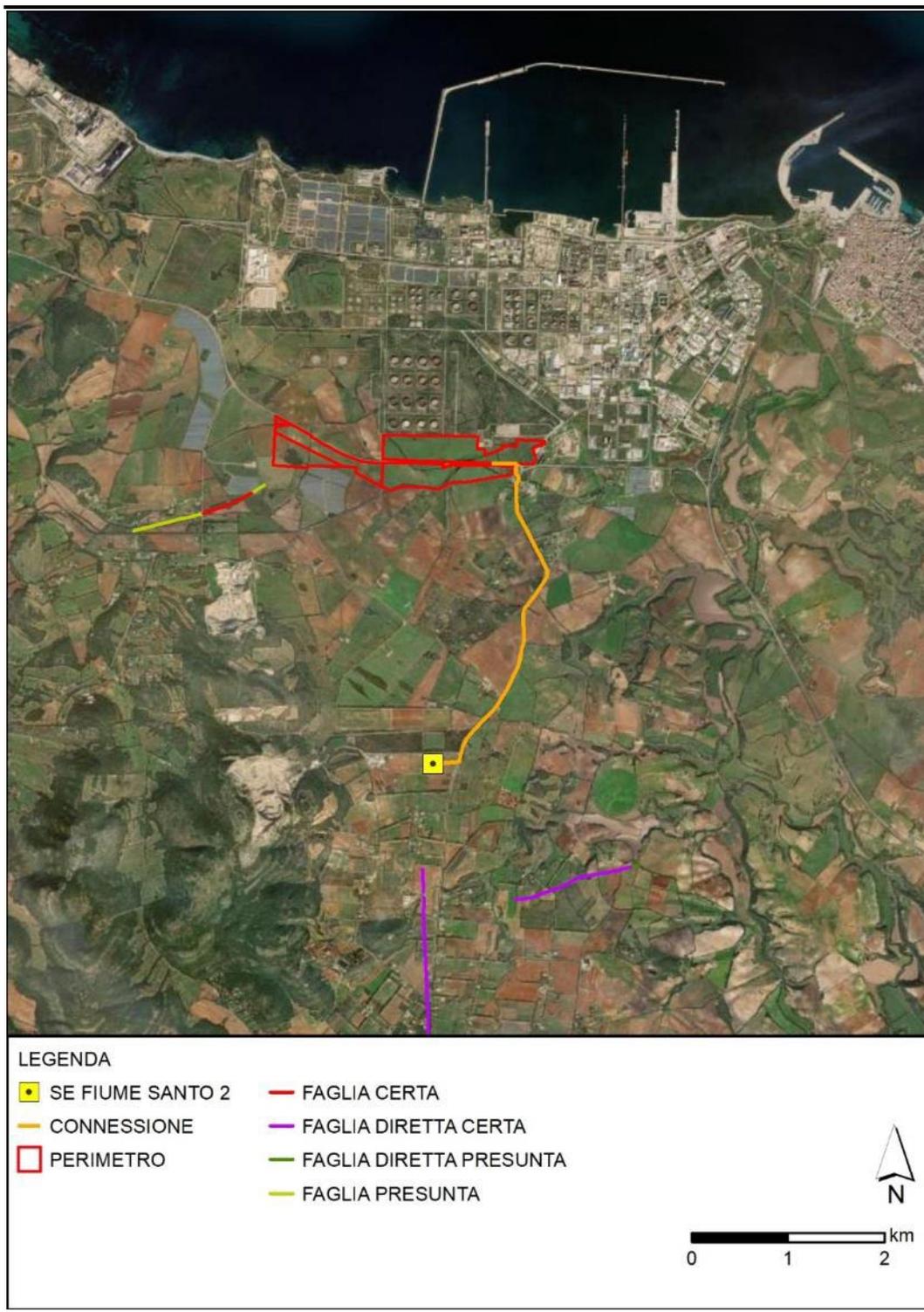
La tettonica trascorrente di età oligo-aquitaniense rappresenta uno dei più importanti eventi deformativi della copertura post-varisica sarda da riferire alla collisione continentale terziaria tra la placca apula ed il margine sud-europeo. Con il Burdigaliano superiore in tutta l'Isola si ha un radicale cambiamento del regime deformativo, che da trascorrente (con ampie zone soggette a transpressione e transtensione), diventa distensivo. Durante questo periodo sul margine occidentale dell'Isola si sviluppa un importante prisma sedimentario progradante verso W che, localmente, poggia sui depositi vulcano-sedimentari oligo-aquitaniensi, ed è troncato superiormente dalla superficie di erosione messiniana.

L'area oggetto di studio rappresenta un lembo esterno del bacino di sedimentazione miocenico, in cui fenomeni d'ingressione marina portarono la sedimentazione di una serie di formazioni prevalentemente calcaree ed arenacee. La trasgressione marina fu preceduta da un ciclo vulcanico che continuò fino almeno al Miocene medio.

L'area in oggetto, che si colloca dal punto di vista tettonico nel contesto del graben di Porto Torres, presenta sistemi di fratturazione, con orientazione prevalente NNO-SSE e E-O, e subordinatamente ENE-OSO. Tali sistemi, relativamente verticalizzati, interessano sia i depositi vulcanitici del substrato sia quelli calcarenitici miocenici, dando luogo ad un assetto strutturale a gradonatura.

Non sono presenti terreni del Paleozoico, che rappresentano la base della serie stratigrafica della Sardegna Settentrionale. Durante il terziario si apre il cosiddetto rift Oligo-Miocenico della Sardegna, un complesso sistema di sub-bacini formati in relazione a diverse fasi di estensione e transtensione a partire dall'Oligocene medio - superiore sino al Miocene medio (Carmignani et al., 2001). Il bacino di Porto Torres è un semi-graben orientato NNW, esteso circa 21 km, delimitato ad est dalle faglie di P.Tramontana e di Sennori (Sowerbutts, 2000), e che si estende offshore nel Golfo dell'Asinara.

Come si evince dalla trattazione precedente e dalla Figura 5.51, l'area di progetto non è interessata dalla presenza di strutture tettoniche di rilievo.

Figura 5.51 Sistema di faglie presenti nell'area vasta

Fonte: Geoportale Regione Sardegna

5.2.5.4 Rischio Sismico

Ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003 n. 3274 la Regione Autonoma della Sardegna, con delibera D.G.R. 15/31 del 30/03/2004 ha adottato la classificazione sismica del territorio (D.Lgs. n. 112 del 1998 e D.P.R. n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia") a cura dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

Sono state individuate quattro zone sismiche sulla base dei valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo lo schema *indicato* in Tabella 5.23. Ai sensi dell'O.P.C.M. 3274/03 il Comune di Porto Torres ricade in Zona 4, corrispondente a "Zona con pericolosità sismica molto bassa".

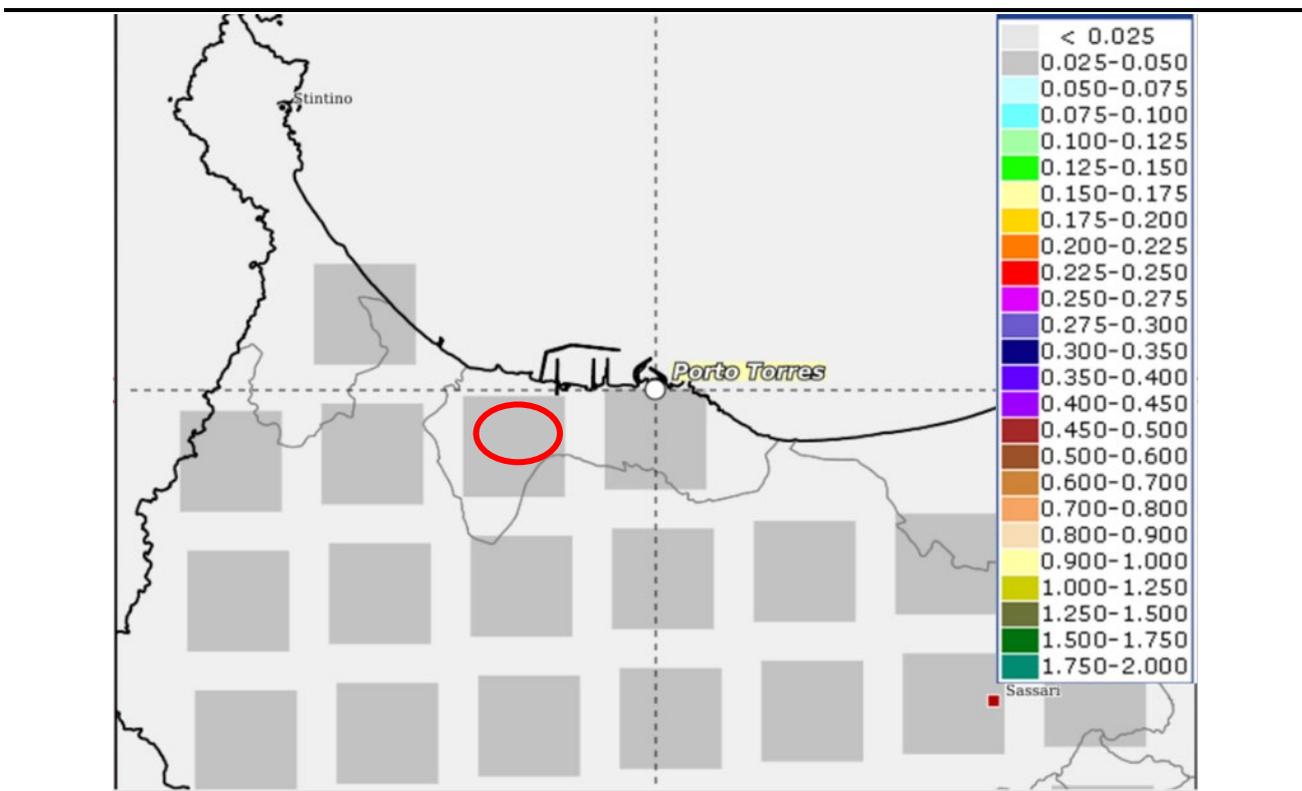
Tabella 5.23 Criteri di Classificazione ai sensi dell'OPCM del 20 Marzo 2003 n. 3274

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g)	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche)
1	> 0,25	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	< 0,15	0,05

Ai sensi della successiva *O.P.C.M. n. 3519 del 28 aprile 2006* il territorio nazionale viene nuovamente suddiviso in dodici fasce di rischio sismico. La nuova mappa di pericolosità sismica, elaborata dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, individua dodici livelli di accelerazione del suolo.

Per il territorio del Comune di Porto Torres sono definiti valori di pericolosità sismica, espressi in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ($V_s > 800$ m/s – cat. A), compresi tra 0,025 – 0,050g (Figura 5.52).

Figura 5.52 Mappa di Pericolosità Sismica con Probabilità di Eccedenza del 10% in 50 Anni - OPCM 3519/2006



 Area di progetto

Fonte: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

5.2.5.5 Ambiente Idrico

Scopo del presente Paragrafo è quello di descrivere gli aspetti caratterizzanti l'ambiente idrico delle aree interessate dal Progetto.

A seguito dell'applicazione della Legge Regionale n. 19/2006, in Sardegna è stato introdotto il concetto di sistema idrico multisettoriale, ovvero "l'insieme delle opere di approvvigionamento idrico e adduzione che, singolarmente o perché parti di un sistema complesso, siano suscettibili di alimentare, direttamente o indirettamente, più aree territoriali o più categorie differenti di utenti, contribuendo ad una perequazione delle quantità e dei costi di approvvigionamento". Il sistema idrico multisettoriale di cui si è dotata la Regione garantisce l'assunzione di decisioni partecipate e trasparenti, mediante l'attivazione politiche di contenimento dei prezzi dell'acqua per i diversi usi, tali da garantire l'uso sostenibile della risorsa.

Il territorio regionale è stato ripartito in sette zone idrografiche denominate "Sistemi", di seguito riportati nella successiva Tabella 5.24.

Tabella 5.24 Sistemi Idrici Sardi

	Sistema	Superficie [km ²]	
1	Sulcis	1646	
2	Tirso	5372	
3	Nord Occidentale	5402	
4	Liscia	2253	
5	Posada - Cedrino	2423	
6	Sud Orientale	1035	
7	Flumendosa - Campidano - Cixerri	5960	
8	Diga sul Rio Mogoro a Santa Vittoria e Diga sul Temo a Monte Crispu per la laminazione delle piene.		

Fonte: Regione Sardegna

Ogni Sistema idrico nell'intero territorio Regionale è ulteriormente suddiviso in Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O). Il recepimento della Direttiva 2000/60/CE, che prevede che gli Stati membri individuino i cosiddetti "distretti idrografici", ha portato alla designazione di 16 U.I.O. sul territorio regionale, la cui denominazione è quella del bacino principale.

L'area di Progetto si colloca all'interno del Sistema Idrico Nord Occidentale, che ha un'area di 5,400 km² circa, e più in dettaglio all'interno della U.I.O. Mannu di Porto Torres (Figura 5.53).

5.2.5.6 Ambiente Idrico Superficiale

Il bacino in cui ricade l'area di intervento prende il nome dal fiume principale, il Riu Mannu, e si estende nell'entroterra per circa 670 km². Esso è caratterizzato da un'intensa idrografia dovuta alle varie tipologie rocciose attraversate. Il Riu Mannu, che ha origine nella zona comunale di Cheremule e Bessude, ha un andamento lineare, ortogonale alla linea di costa, così come i suoi emissari. I principali affluenti del Riu Mannu sono: in destra, il Riu Bidighinzu, il Riu Mascari ed il Riu di Ottava; in sinistra il Riu Minore e il Riu Ertas.

Lungo il Riu Bidighinzu è stato realizzato l'invaso omonimo, avente una capacità di circa 10 milioni di m³. Nel territorio hanno sede altri due invasi, i laghi di Bunnari, ubicati nella parte alta del Riu Scala di Giocca, affluente del Riu Mascari.

Complessivamente si contano 12 corsi d'acqua del primo ordine, relativi agli altrettanti bacini (Tabella 5.25) e 16 corsi d'acqua del secondo ordine (Tabella 5.26). Si tratta di corsi d'acqua aventi estensione limitata, ad eccezione del Riu Màscari, affluente del Riu Mannu di Porto Torres.

Tabella 5.25 Elenco bacini e corsi d'acqua di 1° ordine nell'U.I.O Mannu di Porto Torres

N.	Nome Bacino Idrografico	Codice Bacino CEDOC	Area Bacino (Km²)
1	Riu Mannu di Porto Torres	0182	671,32
2	Isola Asinara	0315	51,18
3	Isola Piana	0309	1,18
4	Palmas	0187	19,09
5	Riu Flumini	0186	8,79
6	Riu San Nicola	0185	45,55
7	Casaraccio	0184	54,72
8	Flumen Santu	0183	94,58
9	Riu di Buddi Buddi	0181	55,13
10	Riu Pedrugnanu	0180	10,71
11	Fiume Silis	0179	122,46
12	Riu Toltu	0178	103,98

Fonte: Piano di tutela delle Acque – Regione Autonoma della Sardegna

Tabella 5.26 Elenco corsi d'acqua di 2° ordine nell' U.I.O Mannu di Porto Torres

N.	Nome Bacino 1° ord. di appartenenza (Codice)	Codice	Nome	Lunghezza Asta (km)
1	Riu Mannu di Porto Torres (0182)	0002	Riu Ottava	15,36
2	Riu Mannu di Porto Torres (0182)	0005	Riu Ertas	8,98
3	Riu Mannu di Porto Torres (0182)	0006	Riu Aliderru	3,24
4	Riu Mannu di Porto Torres (0182)	0007	Riu Màscari	29,08
5	Riu Mannu di Porto Torres (0182)	0018	Riu Rumbosu	5,98
6	Riu Mannu di Porto Torres (0182)	0020	Riu Minore	13,19
7	Riu Mannu di Porto Torres (0182)	0022	Riu Briai	2,54
8	Riu Mannu di Porto Torres (0182)	0023	Riu Lacu Ruju	1,69
9	Riu Mannu di Porto Torres (0182)	0024	Riu Bidighinzu	14,43

Fonte: Piano di tutela delle Acque – Regione Autonoma della Sardegna

Tabella 5.27 Elenco corpi idrici nell' U.I.O Mannu di Porto Torres

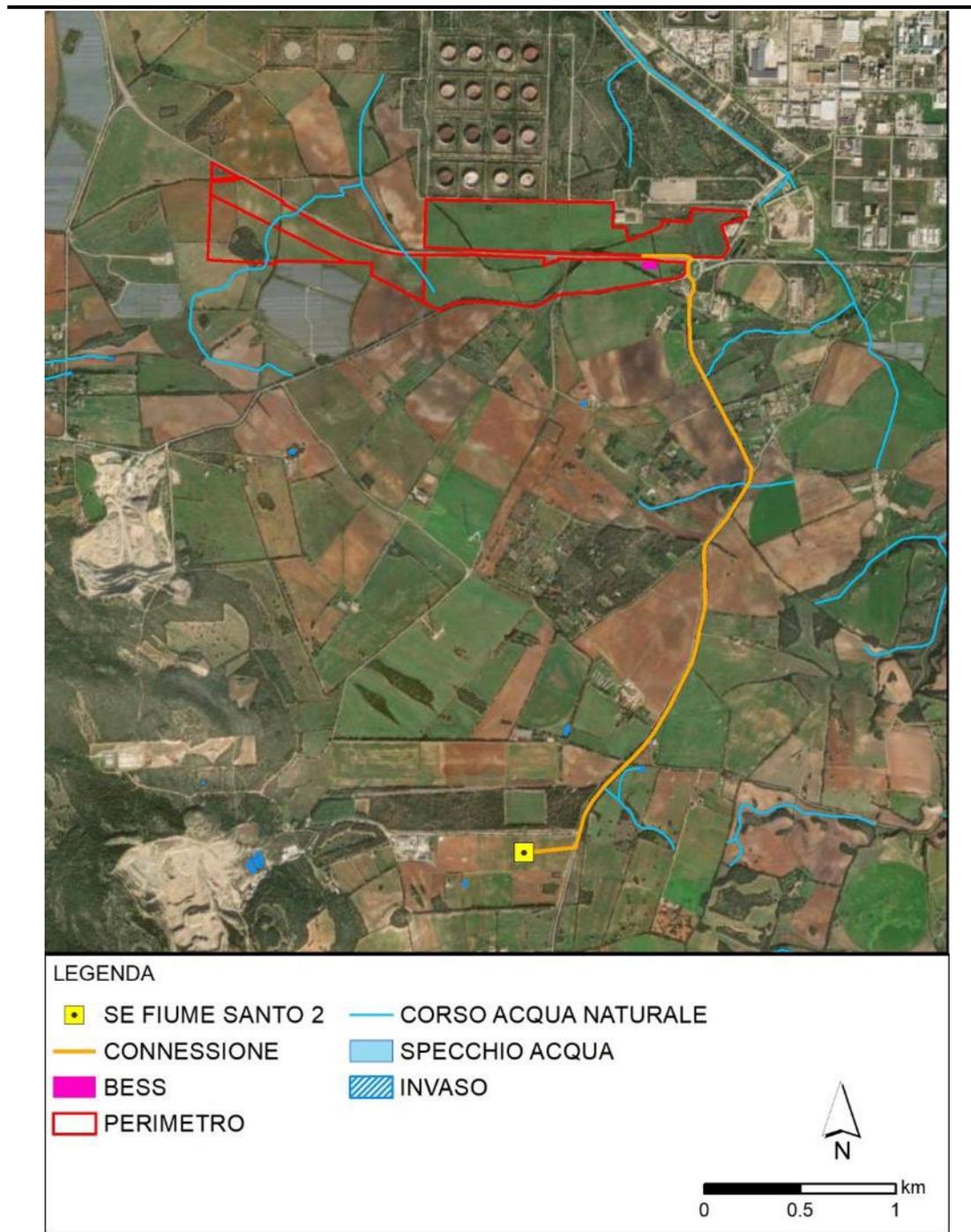
Nome Bacino	Natura	Nome
Riu Mannu di Porto Torres	Invaso/Traversa	Bùnnari Bassa
Riu Mannu di Porto Torres	Invaso/Traversa	Lago Bidighinzu
Riu Mannu di Porto Torres	Invaso/Traversa	Traversa Rio Mascari
Riu Mannu di Porto Torres	Invaso/Traversa	Bùnnari Alta
Riu Mannu di Porto Torres	Invaso/Traversa	Mannu a La Crucca
Riu Mannu di Porto Torres	Acque di Transizione	Stagno di Platamona
Riu Mannu di Porto Torres	Acque di Transizione	Stagno di Pilo
Riu Mannu di Porto Torres	Acque di Transizione	Li Puzzinosi
Riu Mannu di Porto Torres	Acque di Transizione	Stagno di Casaraccio
Riu Mannu di Porto Torres	Acque di Transizione	Stagno delle Saline - Stintino

Fonte: Piano di tutela delle Acque - Regione Autonoma della Sardegna

Come mostrato in Figura 5.54, l'area di Progetto è interessata da alcuni tratti del reticolo idrografico. Come meglio specificato nella Relazione Idrologica, Idraulica e di Compatibilità Idraulica (doc. num. SY2400BARU00018, Allegato 1 al SIA), è stato eseguito un accurato sopralluogo al fine di individuare i punti di intersezione del lotto con tali elementi. In particolare, vi è una intersezione con due tratti del reticolo idrografico di ordine gerarchico 1, secondo il metodo di Horton-Strahler, facenti parte del sottobacino del "Coghinas - Mannu - Temo". Vi è inoltre un terzo tratto di reticolo (identificato in seguito come Bacino 3 o B3) identificato sulla base del Modello Digitale di elevazione del Terreno (DTM), reso disponibile dalla Regione Sardegna per la fascia costiera, e confermato poi nel rilievo realizzato per l'area d'intervento (con celle 20 cm x 20 cm).

Per tali punti è stata prevista una modellazione di dettaglio che ha previsto dapprima uno studio idrologico volto alla determinazione delle portate al colmo di piena per tempo di ritorno di 25, 50, 100, 200 e 500 anni. La modellazione ha evidenziato come gli eventi di piena comportano la formazione di ampie zone caratterizzate da una presenza di velocità superiori a 0,3 m/s e/o tiranti superiori a 0,25 m, che sono state opportunamente perimetrate. Si sottolinea che tali aree sono state escluse dalle installazioni dell'impianto (Tavola C1).

In ultimo, si riporta la distanza del perimetro di impianto sia dal Riu Mannu che dal Flumen Santu, posti a circa 2 km ad Est ed a circa 2,4 km ad Ovest, rispettivamente. Questi due fiumi sono classificati come corsi d'acqua significativi ai sensi del D.Lgs. 152/99 e mostrano un carattere torrentizio. Si segnala la presenza tra le acque di transizione dello Stagno di Pilo, posto a circa 5,1 km ad Ovest dell'area di progetto.

Figura 5.54 Reticolo Idrografico nell'area di Progetto

Fonte: Geoportale della Sardegna

Per quanto concerne la qualità delle acque superficiali, si fa riferimento al documento di riesame e aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna, 3° ciclo di pianificazione 2021-2027, approvato con Delibera n. 16 del 21/12/2021 – “Direttiva 2000/60/CE (Direttiva quadro acque) – Riesame e aggiornamento del Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna – Terzo ciclo di pianificazione 2021-2027– Adozione ai sensi dell’articolo 66 del DLgs 152/2006 e ai sensi della L.R. 19/2006 ai fini del successivo iter di approvazione”.

La classificazione dello stato ecologico delle acque superficiali è disponibile a livello qualitativo, mentre per quanto riguarda la classificazione dello stato chimico delle acque superficiali, essa considera la verifica del superamento degli Standard di Qualità Ambientale (SQA). La verifica è effettuata sulla base del valore medio o massimo (dove previsto) annuale delle concentrazioni di ogni sostanza monitorata secondo le seguenti indicazioni. La classificazione è prodotta al termine dell'anno di monitoraggio; possono essere attribuite due classi di Stato Chimico:

- **Buono**, se la media dei valori di tutte le sostanze monitorate è inferiore a SQA-MA (media annua) ed il massimo dei valori (dove previsto) è inferiore a SQA-CMA (concentrazione massima ammissibile) nell'anno di monitoraggio;
- **Non Buono**, se la media di almeno una delle sostanze monitorate è maggiore di SQA-MA o il massimo (dove previsto) è maggiore di SQA-CMA nell'anno di monitoraggio.

Se vengono monitorate più stazioni all'interno di un corpo idrico (CI), verrà attribuito al CI il valore peggiore riscontrato nelle diverse stazioni. La seguente Tabella 5.28 riporta le classificazioni dei corpi idrici fluviali, laghi e invasi prossimi all'area di progetto.

Tabella 5.28 Classificazione corpi idrici

Nome	Stato Ecologico 2016-2021		Stato Chimico 2016-2021		
	Classe di Rischio 2021	Stato Ecologico	Superi SQA-MA	SQA_CMA 75° Perc.	Stato Chimico
Riu Mannu	NR	Buono	-	-	Buono
Riu Mannu di Berchidda	R	Suffic.	BaP	B(g,h,i)P	Buono
Riu Mannu di Porto Torres	R	Scarso	BaP	Hg	Non Buono.
Riu Ottava	R	Scarso	-	-	Buono
Flumen Santu - Riu d'Astimin	NR	Buono	-	-	Buono
Acque di transizione					
Stagno di Pilo	R	Buono	Buono		
<i>Note:</i> NR: Non a Rischio R: a Rischio SQA-MA: Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo. SQA-CMA: Standard di qualità ambientale espresso come concentrazione massima ammissibile.					

Fonte: Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della Sardegna, 3° ciclo di pianificazione 2021-2027

In sintesi, riguardo alla qualità delle acque superficiali, si nota che i corpi idrici più prossimi all'area di Progetto presentano uno stato qualitativo ecologico e chimico tendenzialmente buono. Si sottolinea comunque che l'area di progetto si trova ad una distanza minima di circa 2 km circa dai suddetti corpi idrici.

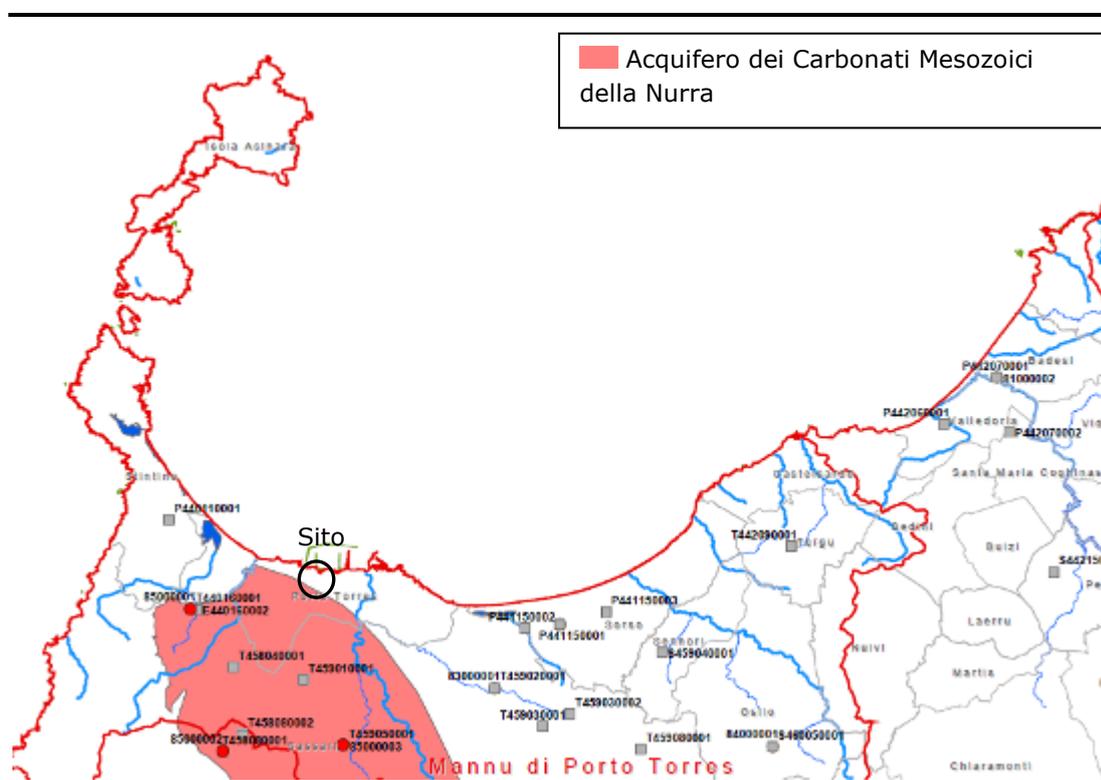
5.2.5.7 Ambiente Idrico Sotterraneo

Sulla base del quadro conoscitivo attuale sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee. Di seguito, si riportano gli acquiferi che interessano il territorio della U.I.O. del Mannu di Porto Torres.

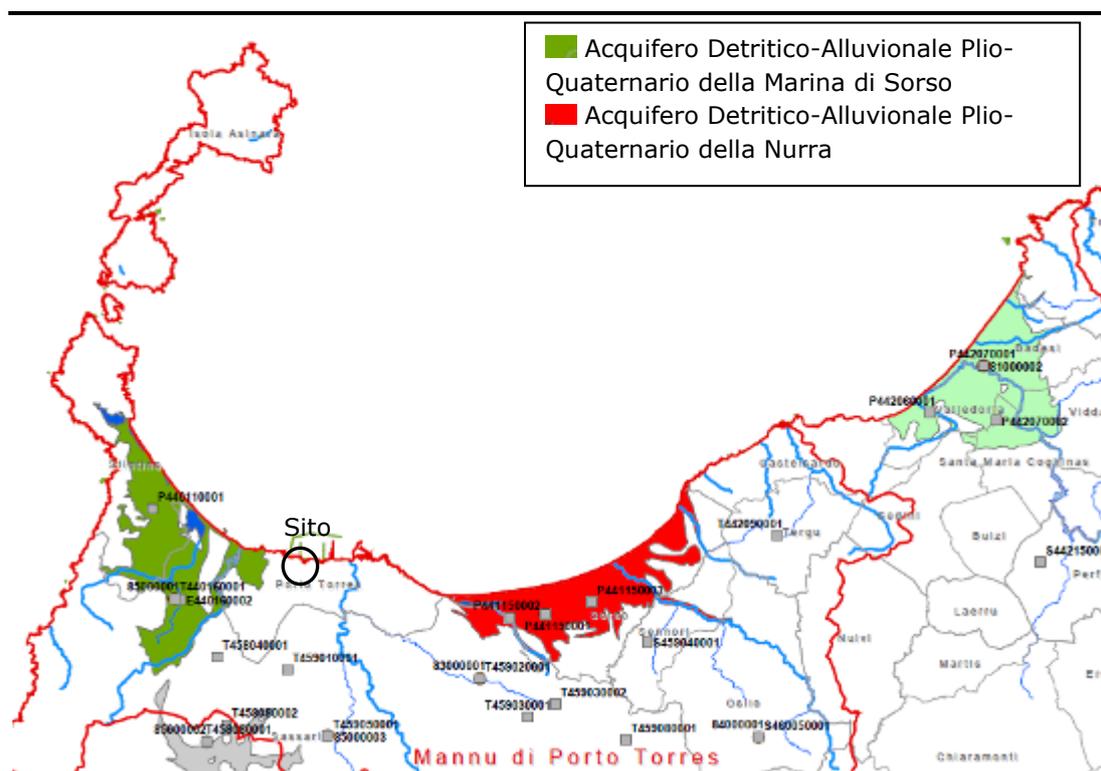
- Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Nurra;
- Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese;
- Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord – Occidentale;
- Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Logudoro;
- Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Nurra;
- Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Marina di Sorso.

Come riportano le seguenti Figura 5.55, Figura 5.56 e Figura 5.57, l'area di Progetto è interessata da quattro principali acquiferi: un acquifero dei carbonati mesozoici, due acquiferi detritico-alluvionali ed un acquifero detritico-carbonatico. Di seguito vengono fornite le loro principali caratteristiche litologiche e di porosità.

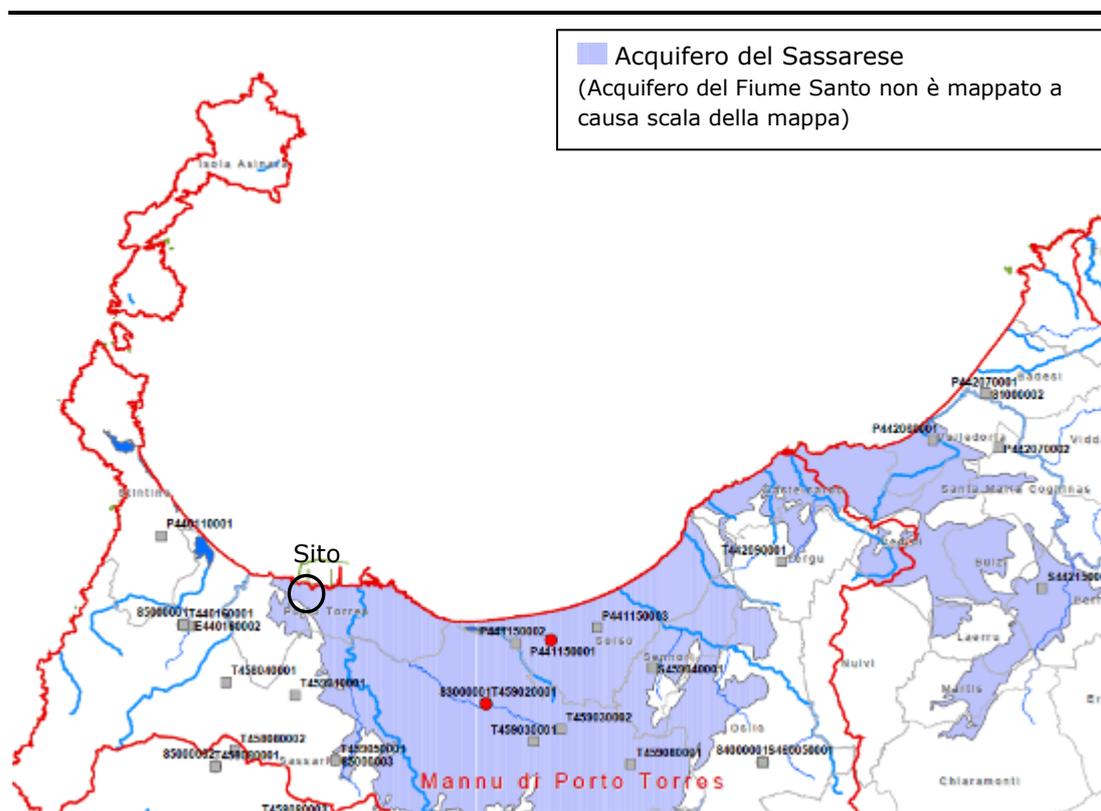
Figura 5.55 Acquiferi Carbonatici Mesozoici



Fonte: Piano di Tutela delle Acque (PTA) Regione Autonoma della Sardegna

Figura 5.56 Acquiferi Detritico-Alluvionali Plio-quadernari

Fonte: Piano di Tutela delle Acque (PTA) Regione Autonoma della Sardegna

Figura 5.57 Acquiferi Detritico-Carbonatici Oligo-Miocenici

Fonte: Piano di Tutela delle Acque (PTA) Regione Autonoma della Sardegna

Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Nurra

Litologia prevalente: Calcari, calcari dolomitici, dolomie, calcari oolitici, calcari bioclastici, calcari marnosi, marne, calcareniti, calcari selciferi, arenarie, calcari micritici, dolomie marnose, marne, gessi e argille di ambiente transizionale e marino.

Tipo e grado di Permeabilità: Permeabilità complessiva medio-alta per fessurazione e carsismo nei termini carbonatici e per porosità nei termini arenacei; localmente bassa nei termini marnosi e argillosi.

Acquiferi Detritico-Alluvionali Plio-quadernari della Nurra e della Marina di Sorso

Litologia prevalente: Sabbie marine, di spiaggia e dunari, arenarie eoliche, sabbie derivanti dall'arenizzazione dei graniti; panchina tirreniana, travertini, calcari; detriti di falda.

Tipo e grado di Permeabilità: Permeabilità alta per porosità e, nelle facies carbonatiche, anche per fessurazione.

Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese e del Fiume Santo

Litologia prevalente: Marne, marne arenacee e siltose, conglomerati a matrice argillosa con subordinate arenarie, calcareniti e sabbie, con locali intercalazioni tufacee.

Tipo e grado di Permeabilità: Permeabilità complessiva medio-bassa per porosità; localmente medio-alta per porosità nei termini sabbioso-arenacei.

Dalle precedenti immagini si evince che l'area di Progetto ricada nell'acquifero del Sassarese. Come riportato nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna, 3° ciclo di pianificazione 2021-2027, vengono elencati nella tabella seguente lo stato chimico, quantitativo e il risultante stato complessivo di qualità dei suddetti acquiferi.

Tabella 5.29 Stato chimico, quantitativo e complessivo degli acquiferi

Nome acquifero	Stato Chimico	Stato Quantitativo	Stato Complessivo
Carbonati Mesozoici della Nurra	Buono	Buono	Buono
Marina di Sorso	Buono	Buono	Buono
Detritico-carbonatico oligo-miocenico del Sassarese Meridionale	Buono	Buono	Buono
Detritico-carbonatico oligo-miocenico del Sassarese Settentrionale	Scarso	Buono	Scarso
Detritico-carbonatico oligo-miocenico di Fiume Santo	n.d.	n.d.	n.d.

Fonte: Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della Sardegna, 3° ciclo di pianificazione 2021-2027

5.2.5.8 Ambiente Idrico Marino Costiero

Per quanto riguarda le acque marino-costiere, nella Unità Idrografica Omogenea. del Mannu di Porto Torres il Piano di Tutela della Acque della Regione Sardegna individua 5 tratti di costa, aventi uno sviluppo costiero di circa 26,8 km su uno sviluppo costiero totale di 252 km.

Tabella 5.30 Elenco dei tratti di Costa monitorati

Denominazione	Lunghezza	Descrizione	Bacino
Marina di Sorso	6.413	Marina di Sorso (Sorso)	Riu di Buddi Buddi
Foce del Riu	5.929	Porto Torres – Fiumesanto (Porto Torres)	Riu Mannu di Porto Torres
Punta Negra	5.002	Stintino - Punta Negra – Rada dei Fornelli (Stintino)	Casaraccio
Cabu Mannu	3.166	Capo Mannu (Sassari)	Riu Flumini
Asinara	6.279	Cala Sgombro di Dentro - Lazzaretto (Asinara - Porto Torres)	Isola Asinara

Fonte: Piano di Tutela delle Acque della Regione Sardegna

Nella Tabella 5.31 si riportano, in sintesi, le frequenze, i parametri ed il relativo codice monitorati nell'arco di un anno, così come forniti dal Programma di Monitoraggio delle Acque Superficiali della Regione Sardegna, ai sensi del Decreto del Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare n. 56 del 14 Aprile 2009.

Tabella 5.31 Elementi di qualità, parametri e frequenze per il monitoraggio di sorveglianza dei corpi idrici marino costieri

	ELEMENTI DI QUALITÀ	PARAMETRI	FREQUENZE DI CAMPIONAMENTO (nell'arco di un anno)
STATO ECOLOGICO	BIOLOGICI		
	Fitoplancton		6 volte
	Fanerogame (angiosperme)		1 volta ¹⁵
	Macroinvertebrati		2 volte ¹⁶
	Macroalghe		1 volta
	FISICO-CHIMICI E CHIMICI		
	Condizioni termiche	temperatura dell'acqua, temperatura dell'aria	Bimestrale e comunque in coincidenza del campionamento fitoplancton e fanerogame ¹⁷
	Ossigenazione	ossigeno disciolto	
	Salinità		
	Stato dei nutrienti	azoto nitrico, azoto nitroso, azoto ammoniacale, azoto totale, fosfato inorganico, fosforo totale	Trimestrale nella matrice acqua e annuale nei sedimenti
	Stato di acidificazione	pH	
	Altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità ¹⁸	Tab. 1/B Standard di qualità ambientale per alcune delle sostanze non appartenenti all'elenco di priorità nella colonna d'acqua Tab 3/B Standard di qualità ambientale per alcune delle sostanze non appartenenti all'elenco di priorità nei sedimenti	
	IDROMORFOLOGICI		
Profondità e morfologia del fondale		1 volta	
Natura e composizione del substrato		In coincidenza del campionamento delle fanerogame	
Regime correntometrico		1 volta	
STATO CHIMICO	Sostanze dell'elenco di priorità ¹⁸	Tab. 1/A Standard di qualità nella colonna d'acqua per le sostanze dell'elenco di priorità Tab 2/A Standard di qualità nei sedimenti per le sostanze dell'elenco di priorità	Mensile in colonna d'acqua e annuale nei sedimenti o biota

Fonte: Programma di Monitoraggio delle Acque Superficiali della Regione Sardegna 2009

Come riportato nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna, 3° ciclo di pianificazione 2021-2027, vengono di seguito riportati lo stato ecologico, chimico, ed il giudizio 2016-2020 per i tratti di costa maggiormente vicini all'area di progetto.

Tabella 5.32 Stato Ecologico, Stato Chimico e Giudizio 2016-2020 delle acque marino costiere

Nome acque marino costiere	Stato Ecologico 2016-2021	Stato Chimico 2016-2021	Giudizio 2016-2020 fitoplancton + TRIX
Riu Mannu Porto Torres	Buono	Buono	Elevato
Isola dell'Asinara	Buono	Buono	n.d.

Fonte: Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della Sardegna, 3° ciclo di pianificazione 2021-2027

5.2.5.9 Qualità delle acque

Ai fini della caratterizzazione ambientale avvenuta tra il 2005 e il 2007, l'area di proprietà eni Rewind è stata divisa in 4 settori distinti (A, B, C e D). Il sito di progetto ricade nell'area denominata "Settore D".

Campagne di monitoraggio delle acque sotterranee sono state condotte sia nell'ambito della caratterizzazione del 2005-2008, sia nel 2013, quando sono stati condotti

campionamenti su 582 punti nell'ambito del primo Stato Avanzamento dei Lavori relativo al Progetto Operativo di Bonifica della falda.

I parametri per i quali sono stati identificati superamenti dei limiti di riferimento (elencati nella Tabella 5.33) appartengono principalmente alle seguenti classi:

- metalli;
- composti aromatici;
- idrocarburi totali (come n esano);
- composti alifatici clorurati (sia cancerogeni che non-cancerogeni).

Tabella 5.33 Caratterizzazione acque sotterranee – Superamenti limiti di riferimento (2005-2006, 2013)

Campagna	Parametro con concentrazione superiore al limite di riferimento*			
	Metalli	Composti Aromatici – idrocarburi	Alifatici clorurati cancerogeni	Alifatici clorurati non cancerogeni
2005-2008	Alluminio; Cromo (VI); Ferro; Manganese; Nichel; Selenio; Zinco; Nitrati; Solfati	Benzene; Idrocarburi totali (n esano)	Clorometano; Cloroformio; Cloruro di Vinile; 1,2-Dicloroetano; 1,1-Dicloroetilene; Tricloroetilene; Tetracloroetilene	1,1,2-Tricloroetano; 1,1,2,2-Tetracloroetano; 1,2-Dicloroetilene; 1,2,3-Tricloropropano
2013	Cromo totale; Ferro; Manganese; Nichel; Solfati	Benzene; Toluene; Etilbenzene; m,p-Xilene; o-Xilene; Idrocarburi Totali (n-esano); Isopropilbenzene	Cloroformio; Cloruro di vinile; 1,1-Dicloroetilene; 1,2-Dicloroetano; Tricloroetilene	1,1,2,2-Tetracloroetano; 1,1,2-Tricloroetano;

La tabella mostra i superamenti delle CSC e, in grassetto, i composti con concentrazioni superiori alla CSR definite nei documenti Saipem, 2009a e Saipem, 2009b

La Figura 5.58 mostra l'ubicazione dei piezometri che, nelle citate campagne, hanno mostrato superamenti dei limiti di riferimento (Concentrazioni Soglia di Contaminazione - CSC) o delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) per almeno un parametro.

Nell'area di interesse per il progetto Porto Torres Aree Sud, all'epoca delle indagini di caratterizzazione, erano stati identificati superamenti delle CSC per 1,1,2,2-Tetracloroetano, 1,2-Dicloroetano, 1,1,2-Tricloroetano e 1,2-Dicloroetilene.

Dati più recenti (agosto 2022) indicano che, in alcuni punti, permangono limitati superamenti delle CSC per Cloroformio, 1,1,2-Tricloroetano e 1,1,2,2-Tetracloroetano, **ma le concentrazioni risultano inferiori alla più cautelativa delle CSR disponibili per l'area di progetto (Saipem, 2009b).**

Tabella 5.34 - Caratterizzazione acque sotterranee – Superamenti limiti di riferimento (2022)

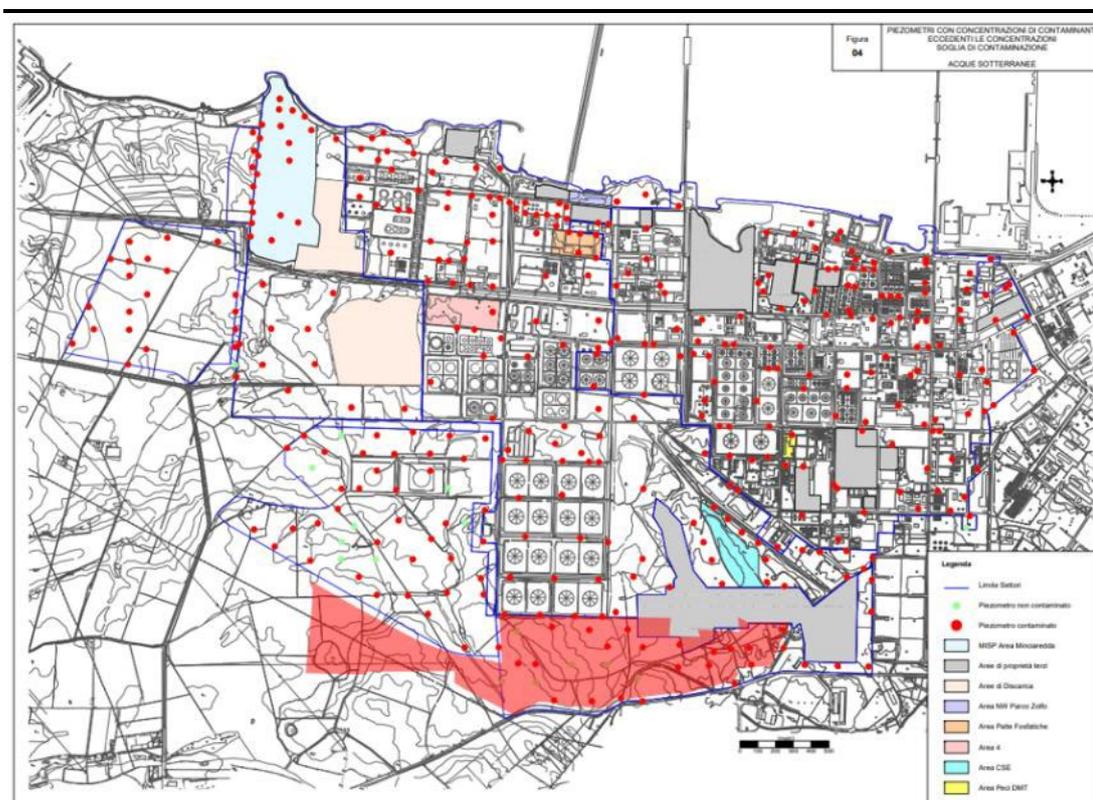
Composto	Cloroformio	Cloruro di vinile	1,1-Dicloroetano	1,1-Dicloroetilene	1,1,2-Tricloroetano	1,1,2,2-Tetracloroetano	1,2-Dicloroetano	1,2-Dicloroetilene
CSC	0,15	0,5	810	0,05	0,2	0,05	3	60
CSR (*)	2,74	9,12	14800	0,912	3,65	0,912	54,7	1090
D1.SP.0294	0,0196	< 0,014	< 0,018	0,002	0,186	0,038	0,178	< 0,016
D1.SP.0296	0,0194	< 0,014	< 0,018	< 0,0012	0,194	0,051	0,048	< 0,016
D1.SP.0298	0,0457	< 0,014	< 0,018	< 0,0012	0,050	0,012	< 0,014	< 0,016
D1.SP.0322	< 0,014	< 0,014	0,020	0,002	0,018	< 0,0011	< 0,014	< 0,016
D1.SP.0330	0,155	< 0,014	< 0,018	0,006	2,4	0,77	1,03	0,034
D1.SP.0332	< 0,014	< 0,014	< 0,018	< 0,0012	< 0,0013	< 0,0011	< 0,014	< 0,016
D1.SP.0333	0,0149	< 0,014	< 0,018	< 0,0012	0,026	0,015	< 0,014	< 0,016
D1.SP.0336	0,0311	< 0,014	< 0,018	< 0,0012	0,127	< 0,0011	0,121	< 0,016
D1.SP.0347	< 0,014	< 0,014	< 0,018	< 0,0012	< 0,0013	< 0,0011	< 0,014	< 0,016
D1.SP.0348	< 0,014	< 0,014	< 0,018	< 0,0012	0,009	0,003	< 0,014	< 0,016
D1.SP.0356	< 0,014	< 0,014	< 0,018	< 0,0012	0,139	0,028	0,122	< 0,016
D1.SP.0389	< 0,014	< 0,014	< 0,018	0,002	0,121	0,025	0,146	< 0,016
D1.SP.0393	0,164	0,015	< 0,018	0,014	1,79	0,7	1,77	0,043

Note:

(*) valore più cautelativo tra le CSR (Saipem, 2009b) disponibili per l'area di progetto (fascia O-1400)
MDL: Method Detection Limit (limite di rilevabilità del metodo)

In **grassetto**: concentrazioni superiori alla CSC ma inferiori alla CSR

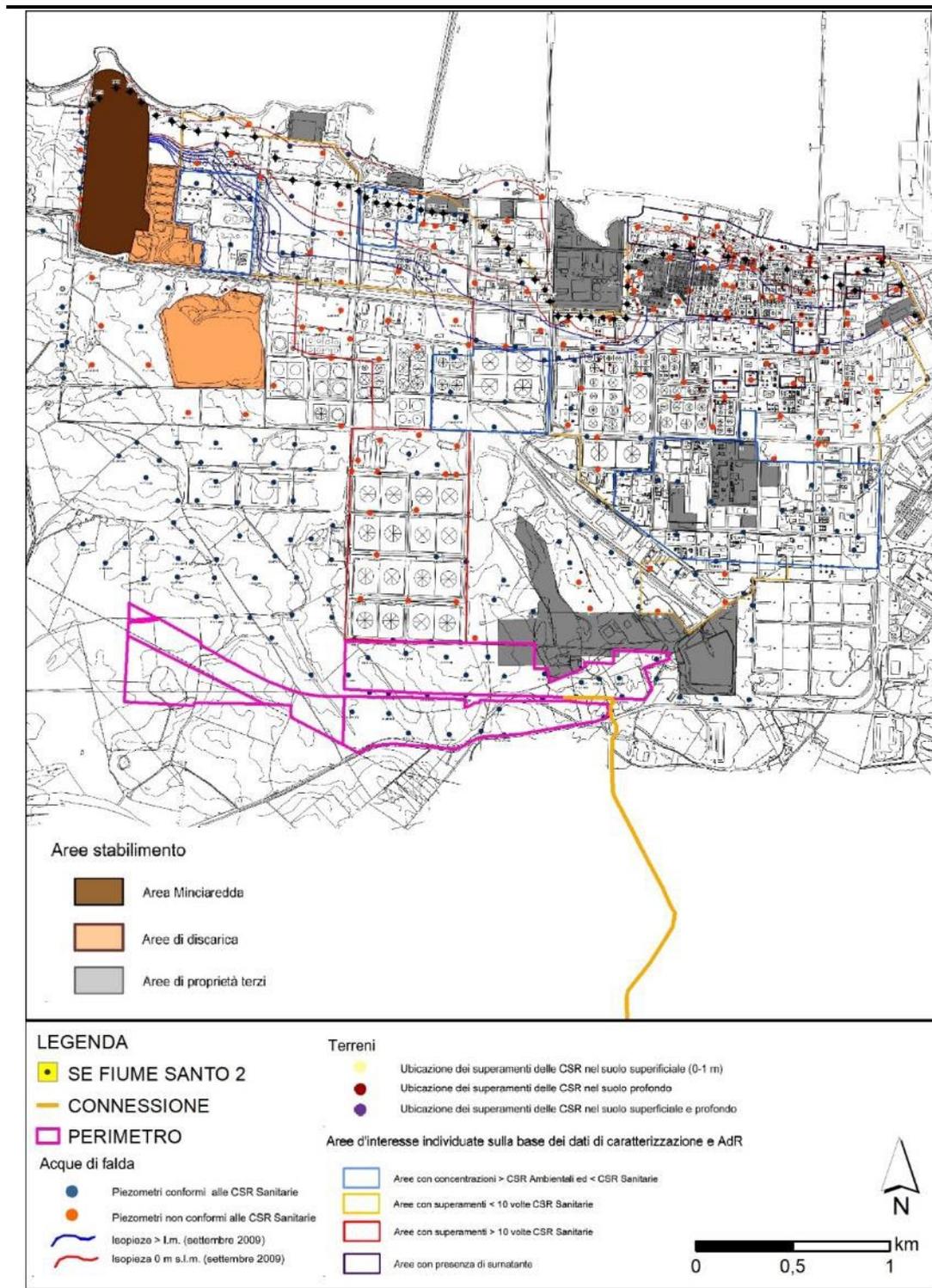
Figura 5.58 Superamenti di almeno un parametro delle CSC (in alto) per le acque sotterranee – l'area di progetto è mostrata in rosso



Progetto Operativo di Bonifica della falda, Progettazione degli interventi di bonifica TOMO I, 2010

Dall'analisi della figura si osserva che nell'area di realizzazione del progetto del fotovoltaico, alcuni piezometri hanno mostrato il superamento delle CSC; tuttavia **non si evidenziano superamenti delle CSR nelle aree di interesse dell'impianto fotovoltaico e dalle opere di connessione** (Figura 5.59).

Si rileva inoltre che con **decreto MATTM (ora MASE) prot. 167 del 28/10/2011 e decreto prot. 382 del 31/08/2017** sono stati autorizzati gli interventi previsti nel **Progetto Operativo di Bonifica (POB) della falda dell'intero sito di Porto Torres. Tali interventi, tuttavia, non interessano l'area di realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto.**

Figura 5.59 Individuazione aree di intervento POB

Fonte: Progetto Operativo di Bonifica della Falda, Syndial S.p.A. – Stabilimento di Porto Torres 2010

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 112 di 229
--	----------------------	--------------------------------

5.2.6 Atmosfera: Aria e Clima

Lo scopo del presente Paragrafo è quello di caratterizzare, in termini di contesto meteo-climatico e di qualità dell'aria, i fattori climatici e la componente atmosferica nella situazione attuale.

5.2.6.1 Caratterizzazione Meteoclimatica

Di seguito si riportano i principali parametri meteorologici e climatici: temperatura media, temperatura massima media, temperatura minima media, precipitazioni cumulate, copertura nuvolosa media, umidità relativa media, eliofania e vento (velocità e direzione) misurati dalle stazioni identificate, ove possibile.

Per quanto riguarda la caratterizzazione del contesto meteorologico si è fatto riferimento ai dati raccolti presso le centraline meteo ARPA Sardegna principali posizionate in prossimità dell'area di Progetto. Di seguito si riportano i principali parametri meteorologici e climatici misurati dalle stazioni identificate (Figura 5.60), ovvero: temperatura media, temperatura massima media, temperatura minima media, precipitazioni cumulate, copertura nuvolosa media, umidità relativa media, eliofania e vento (velocità e direzione).

Sulla base delle informazioni contenute nel sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati climatici di interesse ambientale (Sistema Nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati climatici di interesse ambientale, ISPRA) le stazioni meteorologiche più prossime al sito di Progetto sono:

- la stazione mareografica di Porto Torres (Codice Stazione 70017), posta a 0 m s.l.m., ubicata presso la zona portuale di Porto Torres, circa 5 km ad Est del sito;
- la stazione meteo regionale ARPA Sardegna di Sassari S.A.R. (Codice Stazione 0), posta a 150 m s.l.m. nella periferia Nord di Sassari, circa 18 km a Sud del sito;
- la stazione meteo regionale ARPA Sardegna di Sorso (Codice Stazione 8), posta a 57 m s.l.m. tra le località di Sorso e Marritza, a circa 22 km dal sito.

Per quanto riguarda infine la posizione delle centraline di rilevamento della qualità dell'aria, nell'area di interesse si è fatto riferimento alle seguenti stazioni:

- la centralina di Porto Torres, presso la zona industriale – bivio Rosario (parametri monitorati: anidride solforosa, ossidi di azoto, ozono, monossido di carbonio e PM₁₀).
- la centralina di Porto Torres, in via Pertini (parametri monitorati: anidride solforosa, ossidi di azoto, ossido di carbonio, PM_{2,5}, PM₁₀, ozono e benzene).

Figura 5.60 Punti di Monitoraggio Meteo e Aria

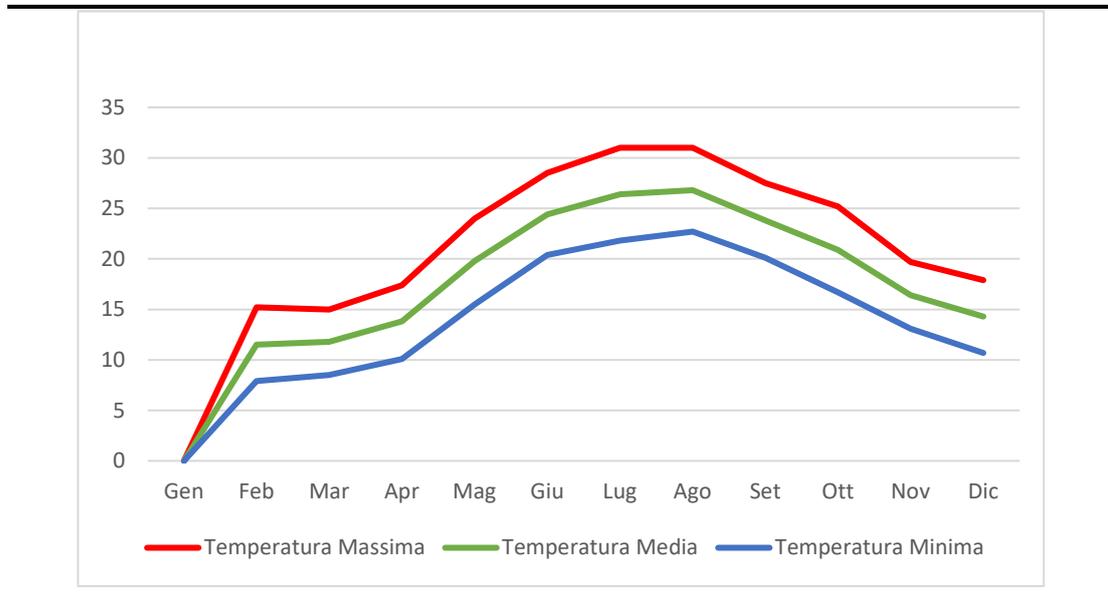
Fonte: ERM 2023

Temperatura

Per quanto concerne le temperature in prossimità dell'area di studio, si riportano i valori medi, massimi e minimi mensili di temperatura registrati nella stazione mareografica di Porto Torres, secondo gli ultimi aggiornamenti disponibili dell'anno 2022 (Figura 5.61). I valori medi di temperatura sono compresi tra 11°C e i 26°C. Raramente le temperature

scendono sotto i 8°C nella stagione invernale. Si precisa che i dati per il mese di Gennaio 2022 non risultano essere disponibili.

Figura 5.61 Temperatura Media, Massima e Minima (Stazione Mareografica Porto Torres)

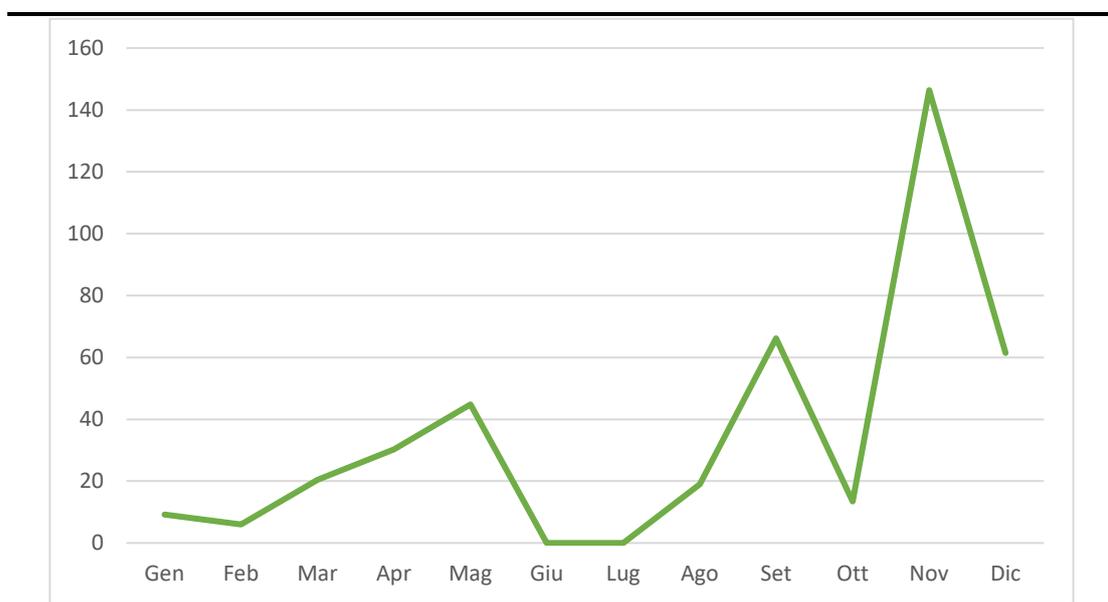


Fonte: SCIA, 2023

Precipitazioni

I trend di seguito riportati sono stati ottenuti considerando le serie di dati disponibili per la stazione di Porto Torres. Il grafico (Figura 5.62) identifica una stagione piovosa nel periodo Ottobre-Dicembre ed una stagione più secca coincidente con il periodo estivo Giugno-Luglio. La precipitazione totale media per l'anno 2022 corrisponde a 34,75 mm.

Figura 5.62 Precipitazioni Cumulate (Stazione Porto Torres)



Fonte: SCIA, 2023

Copertura Nuvolosa

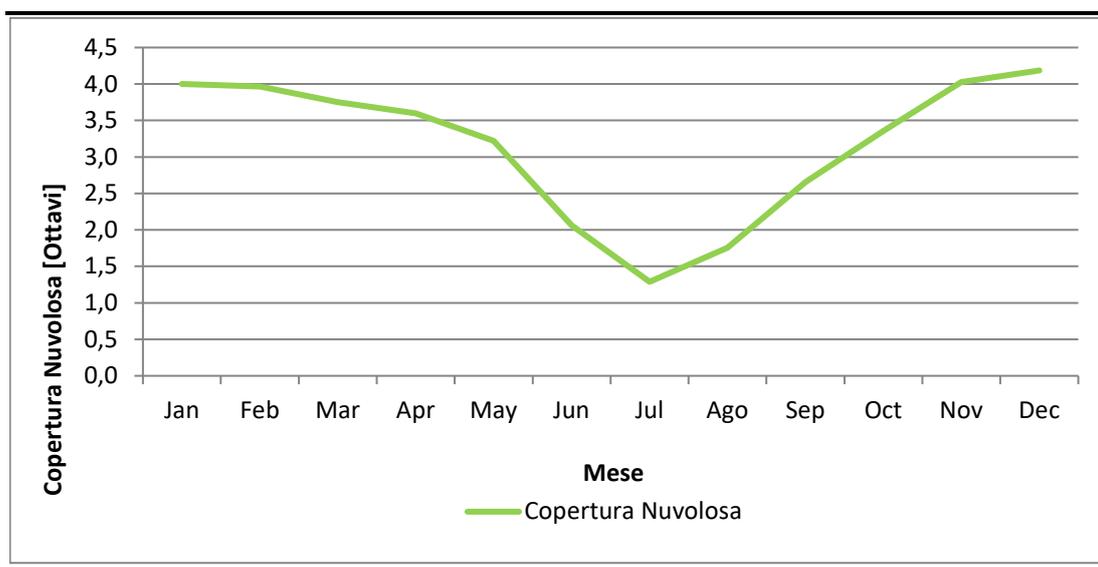
Per quanto riguarda la copertura nuvolosa i dati sono stati ottenuti considerando le serie di dati disponibili comprese tra il 2000 e il 2008 nella stazione di Capo Caccia posta circa 35 km a sud-ovest del sito; la più vicina stazione a fornire tali dati. Non vi sono stazioni che riportano dati di copertura nuvolosa più recenti nell'intera regione nord est dell'Isola.

La copertura nuvolosa è espressa in ottavi, secondo la seguente classificazione:

- numero di eventi con copertura pari a 0 ottavi = SERENO;
- numero eventi con copertura pari a 1-2 ottavi = POCO NUVOLOSO;
- numero eventi con copertura pari a 3-4 ottavi = NUVOLOSO;
- numero eventi con copertura pari a 5-6 ottavi = MOLTO NUVOLOSO.

Il trend mostra un contesto prevalentemente nuvoloso tra ottobre e marzo, poco nuvoloso nei restanti periodi e con una riduzione significativa della nuvolosità nel periodo estivo tra giugno e agosto.

Figura 5.63 Copertura Nuvolosa Media (Stazione di Capo Caccia)

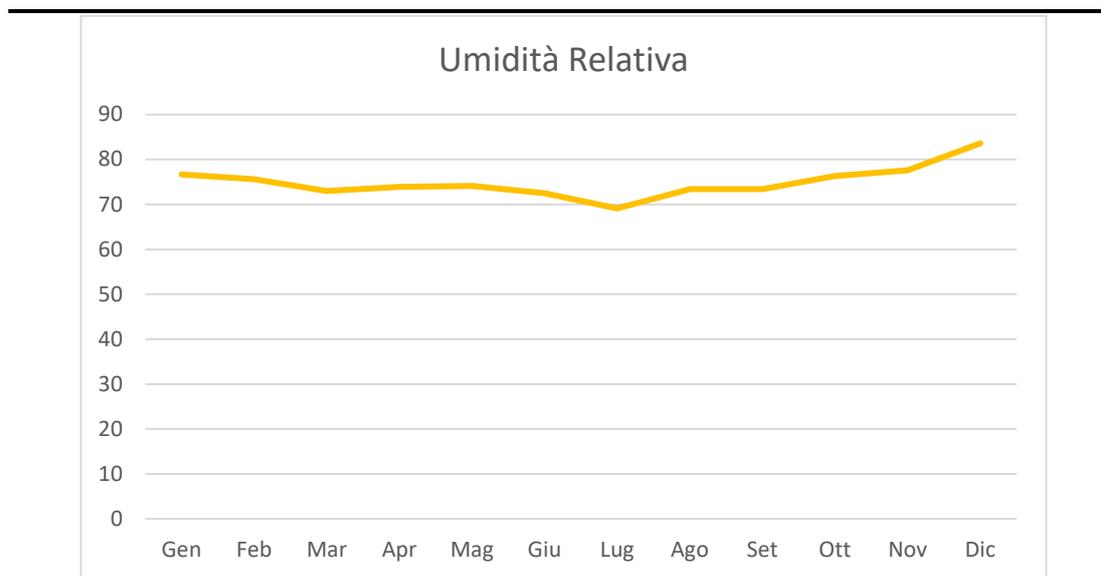


Fonte: SCIA, 2023

Umidità Relativa

I trend di seguito riportati sono stati ottenuti considerando i dati disponibili per l'anno 2022 per la stazione Mareografica di Porto Torres.

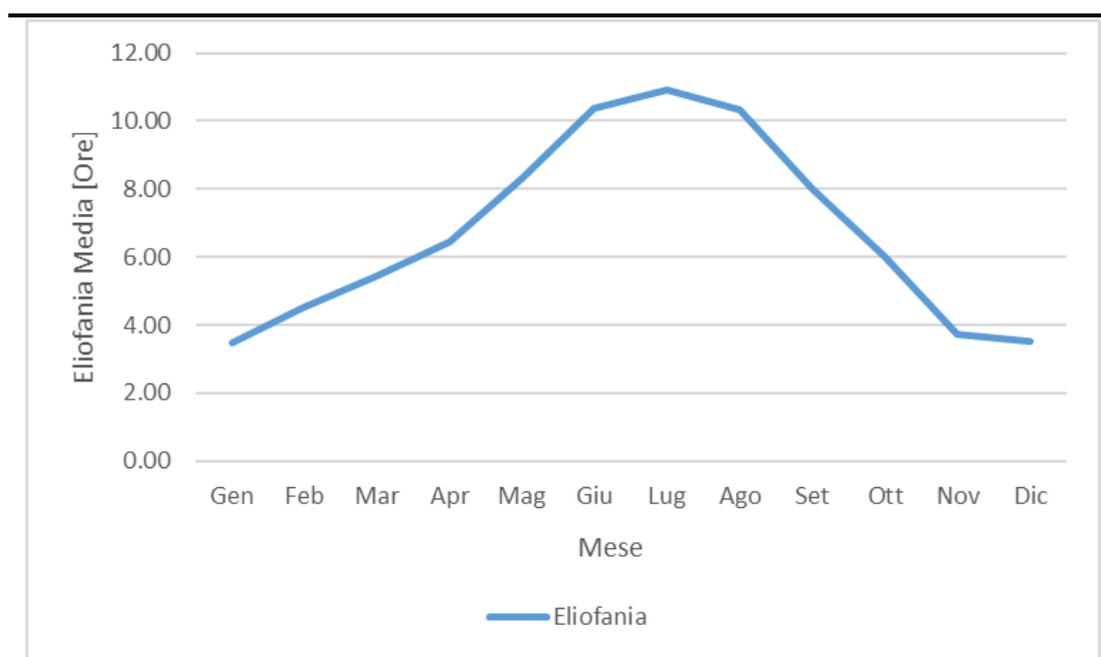
Complessivamente l'umidità si attesta tra il 70% e l'84% con un periodo più umido tra ottobre e maggio, ed uno più secco tra giugno e settembre.

Figura 5.64 Umidità Relativa Media (Stazione Mareografica Porto Torres)

Fonte: SCIA, 2023

Eliofania e Radiazione Solare

L'eliofania rappresenta il numero di ore di insolazione durante la giornata. Tale misura è disponibile solo presso la stazione sinottica di Chilivani, posta circa 50 km a Sud-Est del sito, per il periodo compreso tra il 2000 e il 2016. La serie di dati individua un minimo di circa 4 ore di insolazione tra novembre e gennaio e il picco di luglio, pari a circa 11 ore di insolazione media giornaliera.

Figura 5.65 Eliofania media (Stazione di Chilivani)

Fonte: SCIA, 2023

Complessivamente, sulla base dei dati su scala nazionale resi disponibili all'interno del Rapporto Statistico sul Solare Fotovoltaico predisposto dal GSE per gli anni 2021 e 2022, l'area di progetto si inserisce in un contesto caratterizzato da un irraggiamento solare compreso tra 1.700 kWh/m² e 1.800 kWh/m².

Figura 5.66 Radiazione Solare cumulata annua nel 2021 [KWh/m²]



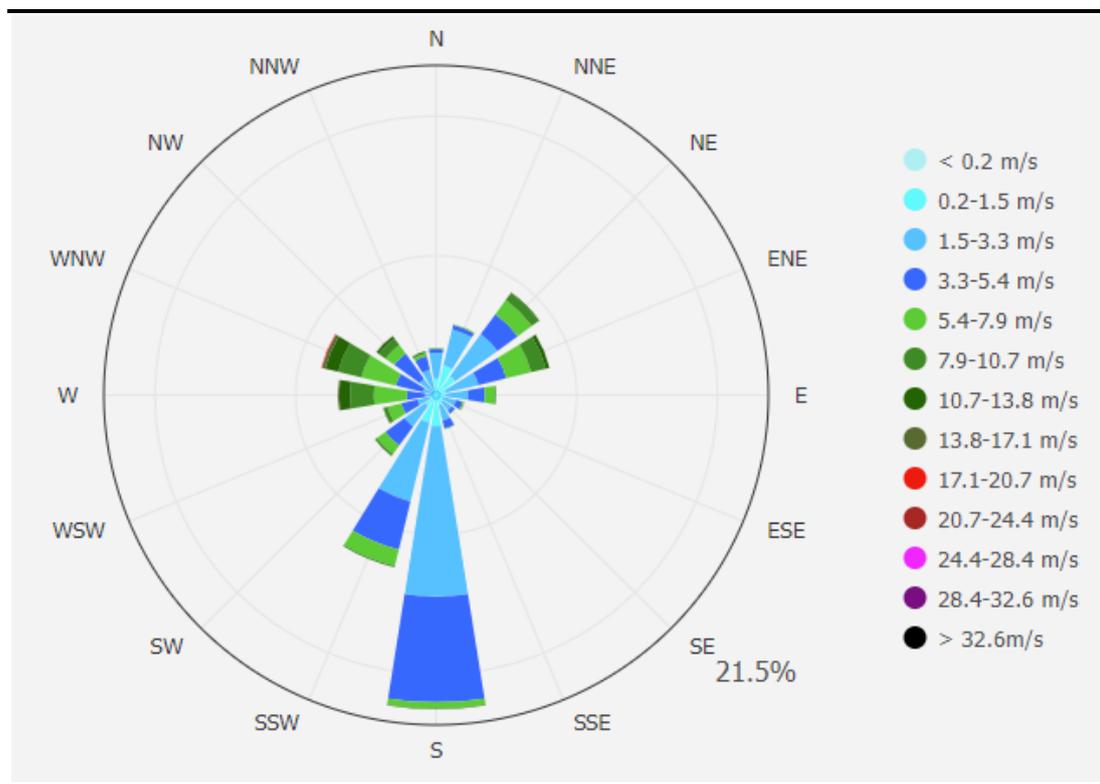
Fonte: Rapporto Statistico 2022 Solare Fotovoltaico, GSE

Vento

Si riporta nella Figura 4.4 la rosa dei venti annuale registrata presso la stazione mareografica di Porto Torres per il periodo 2022-2023.

Essa evidenzia come, su base annuale, la distribuzione del vento tenda a concentrarsi nei settori Sud e Sud-Ovest. In termini di velocità, è da notare l'elevata presenza di venti di media intensità (inferiori ai 10 m/s). La direzione Ovest-Nord-Ovest risulta quella associata a fenomeni di maggiore intensità, con valori massimi registrati superiori ai 17.1 m/s.

Figura 5.67 Rosa dei Venti Stazione di Porto Torres



Fonte: ISPRA, 2023

Fattori Climatici

5.2.6.2 Qualità dell'aria

Normativa Nazionale di Riferimento

I primi standard di qualità dell'aria sono stati definiti in Italia dal *D.P.C.M. 28/03/1983* relativamente ad alcuni parametri, modificati quindi dal *D.P.R. 203 del 24/05/1988* che, recependo alcune Direttive Europee, ha introdotto oltre a nuovi valori limite, i valori guida, intesi come "obiettivi di qualità" cui le politiche di settore devono tendere.

Con il successivo *Decreto del Ministro dell'Ambiente del 15/04/1994* (aggiornato con il *D.M. del 25/11/1994*) sono stati introdotti i *Livelli di Attenzione* (situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme) ed i *Livelli di Allarme* (situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario), validi per gli inquinanti in aree urbane.

Tale decreto ha inoltre introdotto i valori obiettivo per alcuni nuovi inquinanti atmosferici non regolamentati con i precedenti decreti, tra cui il PM_{10} (frazione delle particelle sospese inalabile).

Il *D.lgs. 351 del 04/08/1999* ha recepito la *Direttiva 96/62/CEE* in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, rimandando a decreti attuativi l'introduzione dei nuovi standard di qualità.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 119 di 229
--	----------------------	--------------------------------

Infine, il *D.M. 60 del 2 Aprile 2002* ha recepito rispettivamente la *Direttiva 1999/30/CE* concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo ed il biossido di azoto, e la *Direttiva 2000/69/CE* relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il monossido di carbonio. Il decreto ha abrogato le disposizioni della normativa precedente relative a biossido di zolfo, biossido d'azoto, particelle sospese, PM₁₀ e monossido di carbonio.

Il *D.M. 60/2002* ha introdotto, inoltre, i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi; per l'ubicazione su macroscale, ai fini della protezione umana, un punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo tale da essere rappresentativo dell'aria in una zona circostante non inferiore a 200 m² in siti orientati al traffico e non inferiore ad alcuni km² in siti di fondo urbano.

Per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione, i punti di campionamento dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti o da impianti industriali o autostrade; il punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente di un'area circostante di almeno 1.000 km².

L'*Allegato IX del D.M. 60/2002* riporta, infine, i criteri per determinare il numero minimo di punti di campionamento per la misurazione in siti fissi dei livelli di biossido di zolfo, biossido d'azoto, materiale particolato (PM₁₀) e monossido di carbonio nell'aria ambiente. Per la popolazione umana vengono dati dei criteri distinti per le fonti diffuse e per le fonti puntuali. Per queste ultime il punto di campionamento dovrebbe essere definito sulla base della densità delle emissioni, del possibile profilo di distribuzione dell'inquinamento dell'aria e della probabile esposizione della popolazione.

Il *D.M. 60/2002* stabilisce per biossido di zolfo, biossido di azoto, PM₁₀ e monossido di carbonio:

- i valori limite, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- le soglie di allarme, ossia la concentrazione atmosferica oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunto il quale si deve immediatamente intervenire;
- il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- i periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

Si precisa che il *D.lgs. 152 del 3 Aprile 2006* (Codice dell'Ambiente) e le sue successive integrazioni non modificano quanto stabilito dai suddetti decreti in materia di qualità dell'aria.

L'emanazione del *D.lgs. 155/2010*, modificato dal *D.lgs. n. 250 del 24 dicembre 2012* senza alterarne i valori limite proposti, oltre ad indicare un limite in merito alla concentrazione media annua per il $PM_{2.5}$, di fatto armonizza la preesistente normativa in materia di qualità dell'aria riportando in un solo atto normativo i limiti di qualità dell'aria per tutti gli inquinanti trattati in materia di qualità dell'aria.

Vengono riportati nelle successive tabelle i principali parametri di valutazione della qualità dell'aria (NO_x , SO_2 , CO, Polveri); i valori limite sono espressi in g/m^3 (ad eccezione del monossido di carbonio, espresso come mg/m^3) ed il volume deve essere normalizzato ad una temperatura di 293 °K e ad una pressione di 101,3 kPa.

Tabella 5.35 Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Acuta

Sostanza	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo
SO_2	Soglia di allarme*	$500 \mu g/m^3$	D.Lgs. 155/2010
SO_2	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	$350 \mu g/m^3$	
SO_2	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	$125 \mu g/m^3$	
NO_2	Soglia di allarme*	$400 \mu g/m^3$	
NO_2	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	$200 \mu g/m^3$	
PM_{10}	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	$50 \mu g/m^3$	
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	$10 mg/m^3$	

* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 km^2 , oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estese.
 ** valori limite indicativi, da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria; margine di tolleranza da stabilire in base alla fase 1.

Tabella 5.36 Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Cronica

Sostanza	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo
NO_2	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	$40 \mu g/m^3$	D.Lgs. 155/2010
PM_{10}	Valore limite annuale Anno civile	$40 \mu g/ m^3$	
$PM_{2.5}$	Valore limite annuale Anno civile	$25 \mu g/ m^3$ Dal 1/01/2015	

Tabella 5.37 Limiti di Legge per la Protezione degli Ecosistemi

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo-Termine di efficacia
SO ₂	Limite protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 - 31/03)	20 µg/m ³ Dal 19/07/2001	D.Lgs. 155/2010
NO _x	Limite protezione ecosistemi Anno civile	30 µg/m ³ Dal 19/07/2001	

Tabella 5.38 Soglia di informazione ed Allarme per l'Ozono

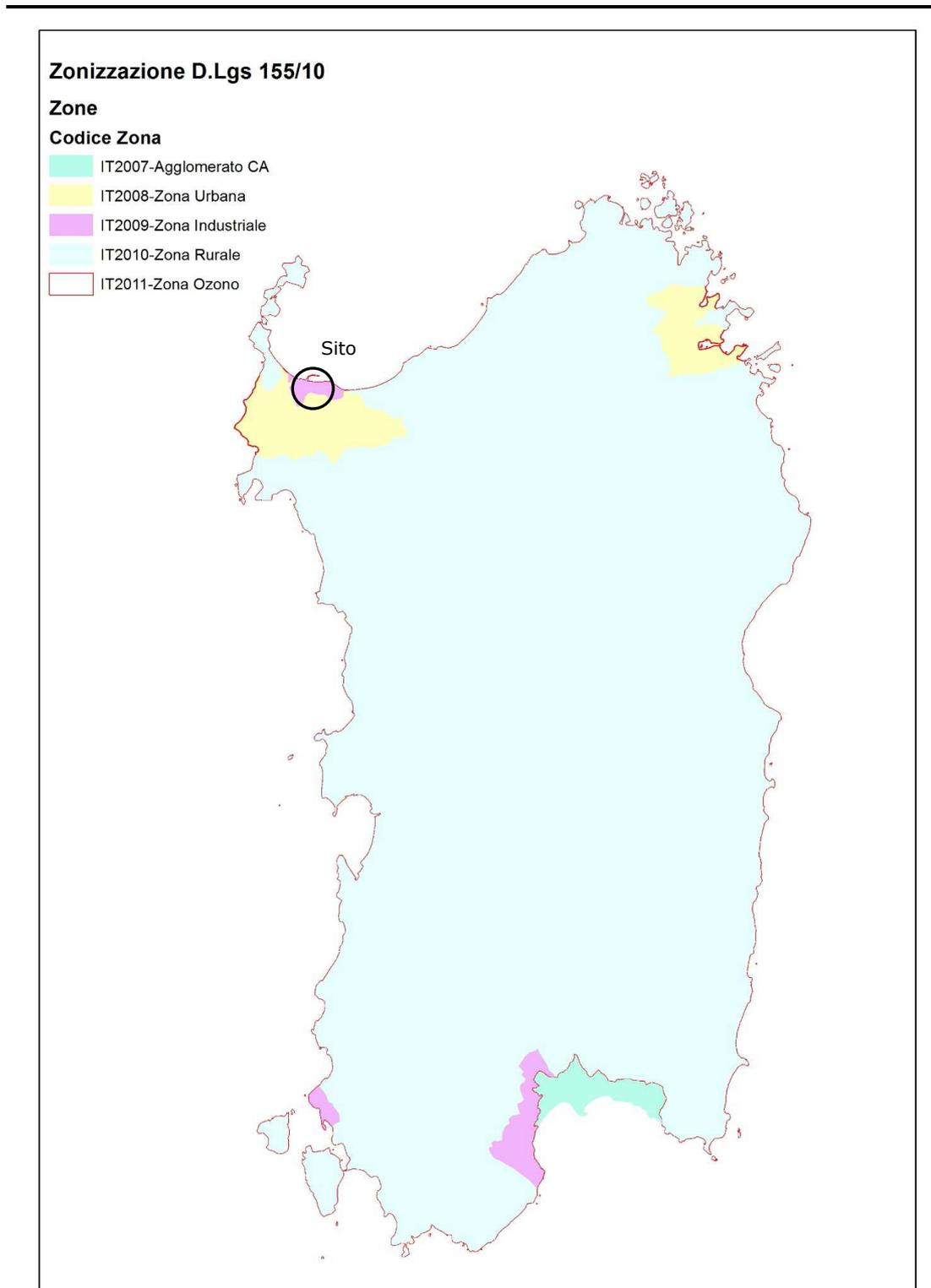
Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo-Termine di efficacia
O ₃	Soglia di Informazione	180 µg/m ³	D.Lgs. 155/2010
	Soglia di Allarme	240 µg/m ³	

Normativa Regionale di Riferimento

Come riportato al Paragrafo 3.7.4, il principale riferimento normativo in merito alla qualità dell'aria della regione Sardegna è rappresentato dal Piano di Prevenzione, Conservazione e Risanamento della Qualità dell'Aria (PPCRQA).

Con riferimento alla zonizzazione per la qualità dell'aria prevista dal PPCRQA, l'area di Progetto ricade nella Zona Industriale, Area di Porto Torres (IT2009).

Figura 5.68 Zonizzazione regionale per la qualità dell'aria previsto dal PPCRQA della regione Sardegna e area di progetto



Fonte: Allegato C alla D.G.R. n. 52/19 del 10/12/2013

Sulla base degli scenari sviluppati per gli anni 2005 e 2010, il PQRA identifica le seguenti criticità:



- Benzene: i risultati dello scenario 2010 non evidenziano problemi poiché le massime medie annuali sono di un ordine di grandezza inferiori al valore limite. Non si ritengono necessarie misure di risanamento per il benzene;
- CO: le massime concentrazioni giornaliere medie di 8 ore per il monossido di carbonio nello scenario 2005 non indicano problemi per questo inquinante. Solo con una simulazione molto spinta (500 m) la media di 8 ore per il CO sfiora il valore limite all'interno del dominio comprendente Porto Torres, ma in un'area lontana da centri abitati. Tale scenario di riferimento indica inoltre una riduzione delle emissioni da sorgenti diffuse di circa il 16%. Non si ritengono necessarie misure di risanamento per il CO;
- Pb: le concentrazioni medie annuali nello scenario del 2005 sono molto inferiori al valore limite di $0,5\mu\text{g}/\text{m}^3$. Non si ritengono necessarie misure di risanamento.
- NO_x: gli scenari prevedono concentrazioni inferiori di almeno 6 volte al limite di legge di $30\mu\text{g}/\text{m}^3$. Gli scenari di riferimento del 2010 prevedono una riduzione di circa il 23%. Non si prevedono misure di risanamento;
- NO₂: le concentrazioni medie e massime previste sono molto al di sotto dei limiti di legge. Non si ritengono necessarie misure di risanamento;
- O₃: lo studio in Appendice A del PPCRQA indica che la maggior parte dell'ozono in Sardegna è di origine esogena (proveniente dall'Italia continentale e da Francia e Spagna). Vengono previsti elevati valori nel periodo estivo con diminuzioni in quello invernale. Non vengono quindi proposte misure di risanamento da attuare sul territorio regionale;
- PM₁₀: non vengono indicate per la zona di Porto Torres condizioni critiche per tale inquinante. Di conseguenza non si ritengono necessarie misure di risanamento;
- SO₂: i modelli indicano come problematiche per il biossido di zolfo le zone industriali di Portoscuro, Sarroch e Porto Torres. Per quanto riguarda Porto Torres, la zona è da sottoporre a risanamento per la protezione della vegetazione.

A valle di quanto sopra citato, la caratterizzazione dei livelli di qualità dell'aria dell'area di progetto è stata ottenuta dalla Relazione Annuale sulla Qualità dell'Aria in Sardegna per l'Anno 2021, emessa dalla Regione Autonoma Sardegna. È stata esclusa dal Comune di Porto Torres l'isola amministrativa dell'Asinara, essendo questa fisicamente un'isola e peraltro separata dal comune di Stintino. Tale area è inoltre di particolare pregio naturalistico e, considerando che non presenta sorgenti emissive rilevanti, non è stata inclusa nella presente zona industriale, bensì nella zona rurale.

L'area in esame è servita da una rete di sei stazioni di misura indicate nelle seguenti figure. Le stazioni di misura sono dislocate nell'area industriale di Porto Torres (CENSS3), a protezione dell'abitato (CENSS4), a ovest della centrale termoelettrica di Fiume Santo (CENSS2, CENSS8) e nel centro urbano (CENSS5 e CENPT1). Le stazioni CENPT1, CENSS3 e CENSS4 sono rappresentative dell'area e fanno parte della Rete Principale. Nel 2021 a Porto Torres la situazione registrata risulta entro i limiti di legge per tutti gli inquinanti monitorati, i valori degli inquinanti rilevati risultano decisamente limitati e contenuti per un ambito industriale.

Le stazioni di misura hanno registrato nel 2021 i seguenti superamenti senza peraltro eccedere il numero massimo consentito dalla normativa:

- per il valore obiettivo per l'O₃ (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 2 superamenti della media triennale nella CENPT1 e 3 nella CENSS3;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM₁₀ (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 4 superamenti nella CENPT1, 3 nella CENSS3 e 2 nella CENSS4.

Il successivo paragrafo indica le condizioni di qualità dell'aria relative a ciascun inquinante considerato, fornendo, ove disponibili, i grafici delle misurazioni annue relative al 2021 delle tre stazioni di misura CENPT1, CENSS3 e CENSS4, rappresentative dell'area e facenti parte della Rete Principale.

Benzene

Il benzene (C₆H₆) è misurato nelle stazioni CENSS4 e CENPT1. La media annua nel 2021 nella stazione di CENSS4 è pari a 1,3 µg/m³ e nella stazione di CENPT1 è di 0,8 µg/m³, valori che rispettano il limite di legge (5 µg/m³ sulla media annua).

Figura 5.69 Benzene



Fonte: ARPAS, 2021

Monossido di Carbonio

Il monossido di carbonio (CO), presenta una massima media oraria di otto ore tra 0,4 mg/m³ (CENSS3) e 1,0 mg/m³ (CENPT1), decisamente entro il limite di legge di 10 mg/m³.

NO₂

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO₂), le medie annue variano tra 8,4 µg/m³ (CENPT1), 5,0 µg/m³ (CENSS4) e 6,9 µg/m³ (CENSS3) con i valori che si mantengono distanti dai limiti di legge.

Figura 5.70 NO₂ – Medie annuali





Fonte: ARPAS, 2021

PM₁₀

Il PM₁₀ presenta una media annuale che varia tra 18,9 µg/m³ (CENPT1), 16,6 µg/m³ (CENSS3) e 14,7 µg/m³ (CENSS4). Il numero di superamenti registrati è di 4 per CENPT1, 3 per CENSS3 e 2 per CENSS4.

Figura 5.71 PM₁₀ - Media Mensile

Fonte: ARPAS, 2021

Figura 5.72 PM₁₀ - Superamenti

Fonte: ARPAS, 2021

PM_{2.5}

Il PM_{2.5}, misurato nella stazione CENPT1, ha una media annua di 7,6 µg/m³, valore che rientra entro il limite di legge di 25 µg/m³.

Figura 5.73 PM_{2.5} - Medie annuali

Fonte: ARPAS, 2021

SO₂

Per quanto riguarda l'anidride solforosa (SO₂), non si registrano concentrazioni particolarmente alte. Le massime medie giornaliere registrate sono state di 0,3 µg/m³ nella stazione di CENPT1, 0,5 µg/m³ nella stazione di CENSS3 e di 0,5 µg/m³ nella stazione di CENSS4, tutti valori al di sotto del limite giornaliero di 125 µg/m³.

Figura 5.74 SO₂ - Stazione CENPT1



Fonte: ARPAS, 2019

Ozono

L'ozono (O³) presenta una massima medie mobile di otto ore che oscilla tra 116 µg/m³ (CENSS3) e 119 µg/m³ (CENPT1); la massima media oraria tra 131 µg/m³ (CENSS3) e 136 µg/m³ (CENPT1), valori al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m³) e della soglia di allarme (240 µg/m³). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra alcuna violazione.

5.2.7 Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

Il presente Paragrafo riporta una descrizione semplificata e riassuntiva di quanto approfondito nell'ambito della Relazione Paesaggistica di cui all'Allegato 4, che dovrà essere considerata nell'ambito di Accertamento di Compatibilità Paesaggistica da parte dell'Ente Competente.

Lo stato attuale della componente Paesaggio è stato analizzato in relazione all'Area Vasta, definita come la porzione di territorio potenzialmente interessata dagli impatti diretti e/o indiretti del Progetto. Si è assunto di considerare come Area Vasta l'intorno di circa 10 km di raggio centrato sull'Area di Progetto.

Per meglio comprendere l'analisi, è necessario introdurre una definizione del concetto di paesaggio; a tal fine si cita la *Convenzione Europea del Paesaggio*, sottoscritta dai Paesi Europei nel Luglio 2000 e ratificata nel Gennaio 2006. Tale Convenzione, applicata sull'intero territorio europeo, promuove l'adozione di politiche di salvaguardia, gestione e pianificazione dei paesaggi europei, intendendo per paesaggio il complesso degli ambiti naturali, rurali, urbani e periurbani, terrestri, acque interne e marine, eccezionali, ordinari e degradati [art. 2].

Il paesaggio è riconosciuto giuridicamente come "componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità".

Risulta quindi che la nozione di paesaggio, apparentemente chiara nel linguaggio comune, è in realtà carica di molteplici significati in ragione dei diversi ambiti disciplinari nei quali viene impiegata. Tale concetto risulta fondamentale per il caso in esame, in ragione delle relazioni con l'ambiente circostante che questo tipo di infrastruttura può instaurare.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 127 di 229
--	----------------------	--------------------------------

Un'ulteriore variabile da considerare ai fini della conservazione e della tutela del Paesaggio è il concetto di "cambiamento": il territorio per sua natura vive e si trasforma, ha, in sostanza, una sua capacità dinamica interna, da cui qualsiasi tipologia di analisi non può prescindere.

Ai fini di una descrizione dello stato attuale della componente Paesaggio devono, pertanto, essere considerati i seguenti aspetti:

- identificazione delle componenti naturali e paesaggistiche d'interesse e loro fragilità rispetto ai presumibili gradi di minaccia reale e potenziale;
- analisi dello stato di conservazione del paesaggio aperto sia in aree periurbane sia in aree naturali;
- evoluzione delle interazioni tra uomo – risorse economiche – territorio – tessuto sociale.

5.2.7.1 Caratteri dell'Ambito Paesaggistico

Classificando il paesaggio secondo le sue componenti principali (regioni - o sub-regioni – climatiche, unità geomorfologiche, complessi vegetazionali, comprensori di uso antropico, tipi di suolo, habitat zoologici), il sistema paesistico italiano può essere delineato in 16 differenti ambiti territoriali.

Gli elementi normativi che definiscono il contesto paesaggistico dell'area di interesse sono stati precedentemente trattati nel Quadro di Riferimento Programmatico.

Il Comune di Porto Torres, in cui ricade l'area di progetto, appartiene all'ambito 14 - Golfo dell'Asinara, caratterizzato da un sistema ambientale complesso, dominato dall'ambito della penisola di Stintino, dell'isola di Piana e dell'Asinara, che rappresentano un elemento di separazione tra il mare "di dentro" del Golfo e il mar di Sardegna. Lungo la costa è rilevante il paesaggio dei pascolativi e la presenza degli ecosistemi degli stagni di Pilo e Cesaraccio, nonché la connessione tra il sistema dunale e l'insediamento del Bagaglino.

Di seguito si riporta la valutazione della qualità paesaggistica dell'area di interesse in base agli elementi paesaggistici presenti nel contesto locale (analizzati nel dettaglio in Allegato 4) sulla base delle seguenti componenti:

- *Componente Morfologico Strutturale*, in considerazione dell'appartenenza a "sistemi" che strutturano l'organizzazione del territorio. La stima della sensibilità paesaggistica di questa componente viene effettuata elaborando ed aggregando i valori intrinseci e specifici dei seguenti aspetti paesaggistici elementari: Morfologia, Naturalità, Tutela, Valori Storico Testimoniali;
- *Componente Vedutistica*, in considerazione della fruizione percettiva del paesaggio, ovvero di valori panoramici e di relazioni visive rilevanti. Per tale componente, di tipo antropico, l'elemento caratterizzante è la Panoramicità;
- *Componente Simbolica*, in riferimento al valore simbolico del paesaggio, per come è percepito dalle comunità locali. L'elemento caratterizzante di questa componente è la Singolarità Paesaggistica.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 128 di 229
--	----------------------	--------------------------------

5.2.7.2 Caratteristiche Paesaggistiche dell'Area di Studio

L'area in cui verrà realizzato l'impianto in progetto risulta:

- a circa 2,1 km dalla costa (limite a Nord);
- a circa 3,5 km dal centro abitato di Porto Torres (a Est);
- a circa 2 km dal Fiume Santo (che corre ad Ovest) e che divide l'area del Petrolchimico dalla grande centrale termoelettrica Enel "Fiume Santo", posta in sinistra idrografica,
- a circa 2,4 km dal Riu Mannu (che scorre ad Est);
- adiacente alla SP57, che divide l'impianto fotovoltaico nel lotto Nord e Sud;
- adiacente alla SP34 che corre a Sud del sito di progetto.

Componente Morfologico Strutturale

L'area di intervento ricade nella regione della Nurra di Porto Torres nella porzione Nord-occidentale della Sardegna in una zona compresa tra i rilievi calcarenitici del complesso di Monte Alvaro a Sud-Ovest, Rio Mannu ad Est e la linea di costa del Mar Tirreno a Nord, lungo il limite meridionale del Golfo dell'Asinara.

La geomorfologia dell'area è guidata da un consistente controllo strutturale. Il gradiente topografico, generalmente molto basso e degradante verso il mare mostra una serie di rilievi e valli con direzione Nord-Sud. A Sud-Ovest sorgono dei rilievi decisamente più marcati rispetto alla superficie a blande ondulazioni precedentemente descritta. La massima quota è rappresentata dal Monte Alvaro con 342 m s.l.m. Quest'ultimo presenta, come gli altri alti nell'area una caratteristica morfologia arrotondata.

Gli agenti climatici hanno permesso lo sviluppo di fenomeni carsici sia all'interno delle formazioni calcaree mioceniche che in quelle carbonatiche mesozoiche. Tra le forme carsiche superficiali si possono ricordare ancora gli inghiottitoi del Monte Alvaro, che raggiungono profondità superiori al centinaio di metri. La grotta dell'inferno e la grotta de Maimuru, situate nella fascia costiera immediatamente a Est di Porto Torres, e le grotte di Ferrainaggiu, alla base del rilievo omonimo, situato a circa 1 km di distanza in direzione Sud-Est dall'area industriale, si sono sviluppate all'interno dei calcari miocenici.

I corsi d'acqua principali dell'area di studio sono il Riu Mannu e il Flumen Santo. Il primo con i suoi maggiori affluenti Rio d'Otava e Rio Ertas, presenta un corso meandriforme monocanale che ha scavato valli con scarpate sub-verticali di altezza massima pari a poche decine di metri e un'ampiezza di fondovalle che arriva per il rio Mannu a 500 m. Il Flumen Santu presenta un alveo monocanale a bassa sinuosità con un fondovalle che varia da 100 a 500 m e dei versanti a lieve pendenza.

La zona litorale accoglie degli stagni tipici della transizione marino-marginale (tra cui lo stagno di Pilo e di Platamona, distanti rispettivamente circa 5,1 e 9,5 km dal sito). Il litorale è caratterizzato da un cordone dunale in corrispondenza dello stagno di Pilo per poi presentare un corpo roccioso in corrispondenza con l'inizio della zona industriale che prosegue lungo l'abitato di Porto Torres. La morfologia della costa che borda il bacino dello stagno di Genano, sulla quale sorge l'area industriale, è stata profondamente

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 129 di 229
--	----------------------	--------------------------------

modificata dagli insediamenti antropici. La costa ad Est del centro abitato si presenta alta e frastagliata per poi ritornare sabbiosa nei pressi dello stagno di Platamona.

L'area è occupata prevalentemente da foraggere autunno-vernine e da residui della coltivazione del cardo, intervallati da residui lembi sparsi di macchia mediterranea, limitate zone di ricolonizzazione naturale di associazioni vegetali miste di arbusteti e erbacee. A Nord dell'area, vi sono le basi di grandi serbatoi dismessi; a circa 1,4 km metri a Nord-Ovest del perimetro di impianto, si rileva la presenza di aree di discarica.

Con riferimento al sistema antropico esistente, il comparto industriale dell'area petrolchimica costituisce una presenza radicata nel paesaggio da un punto di vista urbanistico territoriale, che necessita di essere affrontata anche da un punto di vista ambientale e architettonico per non compromettere le risorse del territorio limitrofo.

Questa è caratterizzata dalla presenza di camini, torri, torce che impattano rispetto alla visuale sia dell'entroterra che costiera, si tratta di strutture molto voluminose distribuite su una superficie molto ampia, inoltre nell'area non vi è alcuna copertura di natura vegetale che ne limiti l'impatto visivo.

Considerata la morfologia, il grado di naturalità e tutela, oltre alla presenza di valori storico-testimoniali il valore assegnato alla componente morfologico - strutturale è **medio**.

Componente Vedutistica

L'impianto in progetto, posto all'interno del nucleo industriale di Porto Torres lungo il limite Sud, è inserito in un'ampia zona abbastanza omogenea e pianeggiante. Come riporta il Piano Paesaggistico Regionale, *"gli aspetti che incidono come criticità nell'Ambito sono prevalentemente rappresentati dai processi di degrado ambientale legati all'inquinamento delle aree industriali di Porto Torres"*.

La presenza dell'area industriale, infatti, con i suoi camini, le torri, le torce, ecc., rappresenta una quinta a copertura di tutto il resto, anche nella sua accezione negativa.

In virtù della panoramicità, pertanto, alla componente vedutistica è assegnato un valore **basso**.

Componente Simbolica

Secondo la tradizione, Porto Torres rappresenta l'unica colonia romana in Sardegna. Allo stato attuale della ricerca non esistono testimonianze archeologiche che documentino l'esistenza di un insediamento fenicio-punico precedente la colonia, sebbene le favorevoli condizioni ambientali e la presenza di numerosi monumenti preistorici e protostorici lungo la costa e nell'immediato entroterra (nuraghe, altare megalitico di Monte d'Accoddi, necropoli ipogeica di Su Crucifissu Mannu) inducano ad ipotizzare l'esistenza di una comunità organizzata già in età preromana.

Per quanto riguarda il valore simbolico, considerata la tipologia di elementi peculiari del Paesaggio, quali l'attrazione turistica del sistema litoraneo ed il centro storico di Porto Torres, con le sue emergenze culturali e storico architettoniche, alla componente simbolica è attribuito un valore **medio**.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 130 di 229
--	----------------------	--------------------------------

5.3 AGENTI FISICI: STATO ATTUALE

5.3.1 Rumore

Il presente Paragrafo ha lo scopo di valutare, dopo una sintetica disamina della normativa di riferimento, il contesto territoriale interessato dal Progetto e di definire preliminarmente i potenziali recettori sensibili.

La campagna di monitoraggio acustico eseguita nel mese di Luglio 2023 ha permesso di analizzare il clima acustico attuale dell'Area Vasta e di evidenziare eventuali criticità esistenti dal punto di vista del rumore.

5.3.1.1 Normativa di Riferimento

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa su due fonti principali, il *D.P.C.M. del 1 Marzo 1991* e la *Legge Quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995*, che rappresentano gli strumenti legislativi che hanno consentito di realizzare una disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico in ambienti abitativi ed esterni.

Il *D.P.C.M. 01/03/91* stabilisce i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e negli ambienti esterni. L'importanza di tale decreto, nonostante sia oramai superato in quasi tutti i suoi contenuti in seguito all'emanazione della *Legge Quadro 447/95* e dei suoi decreti attuativi, è da ricondurre al fatto che è stato il primo a sollevare la questione dell'inquinamento acustico in ambiente esterno ed abitativo ed ha fissato i limiti massimi di esposizione al rumore nei suddetti ambienti.

In accordo alla *Legge 447/95*, tutti i comuni devono redigere un Piano di Zonizzazione Acustica con il quale suddividere il territorio in classi acustiche sulla base della destinazione d'uso (attuale o prevista) e delle caratteristiche territoriali (residenziale, commerciale, industriale, ecc.).

Questa classificazione permette di raggruppare in classi omogenee aree che necessitano dello stesso livello di tutela dal punto di vista acustico, come riportato in Tabella 5.39. I limiti di immissione ed emissione per ciascuna classe acustica sono riportati in Tabella 5.40.

Tabella 5.39 Classi di Zonizzazione Acustica

Classe Acustica		Descrizione
I	Aree particolarmente protette	Ospedali, scuole, case di riposo, parchi pubblici, aree di interesse urbano e architettonico, aree protette
II	Aree prevalentemente residenziali	Aree urbane caratterizzate da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali, assenza di attività artigianali e industriali
III	Aree di tipo misto	Aree urbane con traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di uffici, attività commerciali e piccole attività artigianali, aree agricole, assenza di attività industriali
IV	Aree di intense attività umana	Aree caratterizzate da intenso traffico veicolare, alta densità di popolazione, attività commerciali e artigianali, aree in prossimità di autostrade e ferrovie, aree portuali, aree con piccole attività industriali.
V	Aree prevalentemente industriali	Aree industriali con scarsità di abitazioni
VI	Aree esclusivamente industriali	Aree industriali prive di insediamenti abitativi

Tabella 5.40 Limiti di Emissione ed Immissione Acustica

Classe acustica	Limiti di Emissione dB(A) ⁽¹⁾		Limiti di Immissione dB(A) ⁽²⁾	
	Diurno (06-22)	Notturmo (22-06)	Diurno (06-22)	Notturmo (22-06)
Classe I	45	35	50	40
Classe II	50	40	55	45
Classe III	55	45	60	50
Classe IV	60	50	65	55
Classe V	65	55	70	60
Classe VI	65	65	70	70

Note:

⁽¹⁾ Limite di Emissione: massimo livello di rumore che può essere prodotto da una sorgente, misurato in prossimità della sorgente stessa. Questo valore è legato principalmente alle caratteristiche acustiche della singola sorgente e non è influenzato da altri fattori, quali la presenza di ulteriori sorgenti.

⁽²⁾ Limite di Immissione (Assoluto e Differenziale): massimo livello di rumore prodotto da una o più sorgenti che può impattare un'area (interno o esterno), misurato in prossimità dei recettori. Questo valore tiene in considerazione l'effetto cumulativo di tutte le sorgenti e del rumore di fondo presente nell'area.

Fonte: DPCM 14/11/97

Con l'entrata in vigore della *Legge 447/95* e dei *Decreti Attuativi* sopra richiamati, il *D.P.C.M. 1/3/91*, che fissava i limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, è da considerarsi superato. Tuttavia le sue disposizioni in merito alla definizione dei limiti di zona restano formalmente valide nei territori in cui le amministrazioni comunali non abbiano approvato un Piano di Zonizzazione Acustica.

A tal riguardo si evidenzia come il Comune di Porto Torres abbia approvato il proprio Piano di Zonizzazione Acustica comunale con *Deliberazione del Commissario straordinario n. 16 del 27/05/2015*.

Come mostrato in Figura 5.75, l'Area di Progetto ricade per la maggior parte in Classe IV "Aree di intensa attività umana", ad eccezione della porzione orientale che ricade in Classe V "Aree prevalentemente industriali".

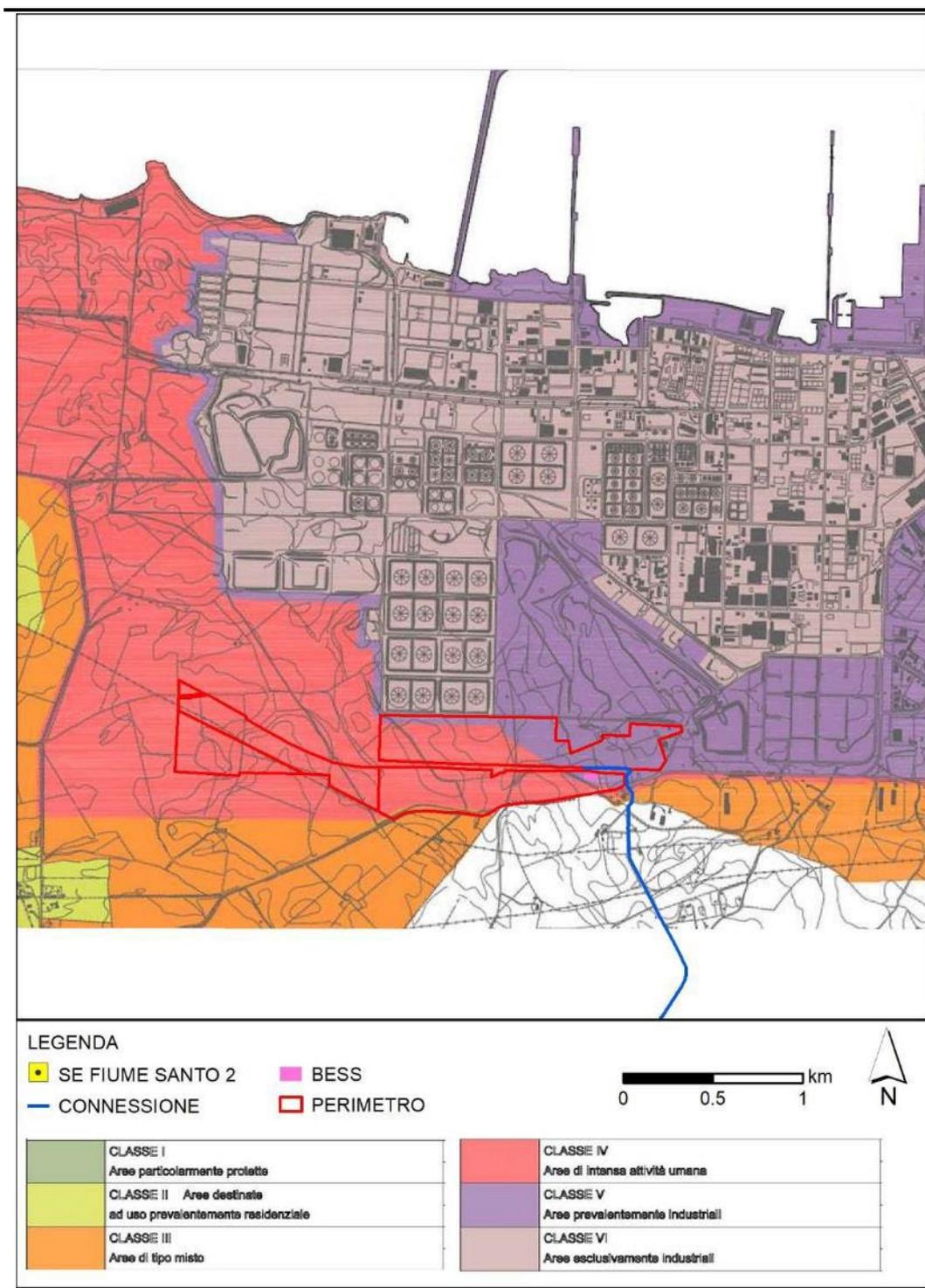
I limiti di emissione per tali classi sono:

- in Classe V, 65 dB(A) per il periodo diurno e 55 dB(A) per il periodo notturno;
- in Classe IV, 60 dB(A) diurno e 50 dB(A) notturno.

I valori limite di immissione sono:

- in Classe V, 70 dB(A) per il periodo diurno diurno e 60 dB(A) per il periodo notturno;
- in Classe IV, 65 dB(A) diurno e 55 dB(A) notturno.

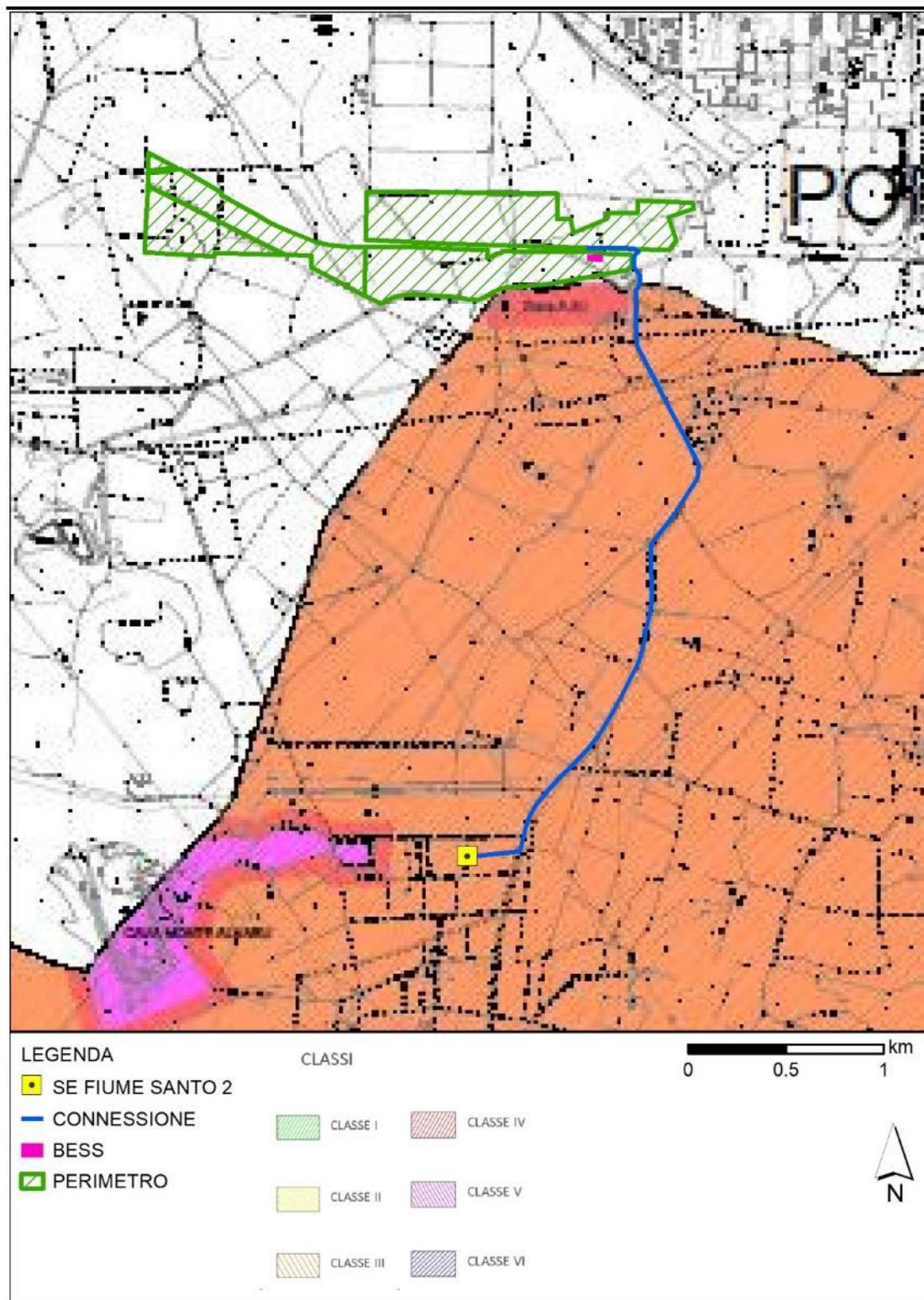
Figura 5.75 Classificazione Acustica del Comune di Porto Torres



Fonte: Classificazione Acustica del Territorio di Porto Torres (Tav. 7)

Si riporta in Figura 5.76 anche la zonizzazione acustica del comune di Sassari, in quanto alcuni recettori ricadono all'interno di tale limite amministrativo. Il Comune di Sassari ha adottato il Piano di Classificazione Acustica Comunale con *Delibera del Consiglio Comunale n. 79 del 07/11/2017*.

Figura 5.76 Classificazione Acustica del Comune di Sassari



Fonte: Classificazione Acustica del Territorio di Sassari (Tav. 6A)

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 134 di 229
---	----------------------	--------------------------------

5.3.1.2 Individuazione Potenziali Recettori Sensibili

L'Area di Progetto è sita all'interno della zona industriale di Porto Torres, ad Ovest dell'abitato omonimo, in prossimità della costa che si affaccia sul Golfo dell'Asinara. Le sorgenti di rumore attualmente presenti nell'area sono costituite dalle attività industriali poste a nord dell'area di progetto, dalle attività agricole poste ad ovest e a sud, da una cava posta a sud e da altri parchi eolici presenti a sud e ad ovest. Ulteriori sorgenti di rumore sono il traffico veicolare sulla strada provinciale S.P. 57, una cava ed un campo da motocross posti a sud del sito.

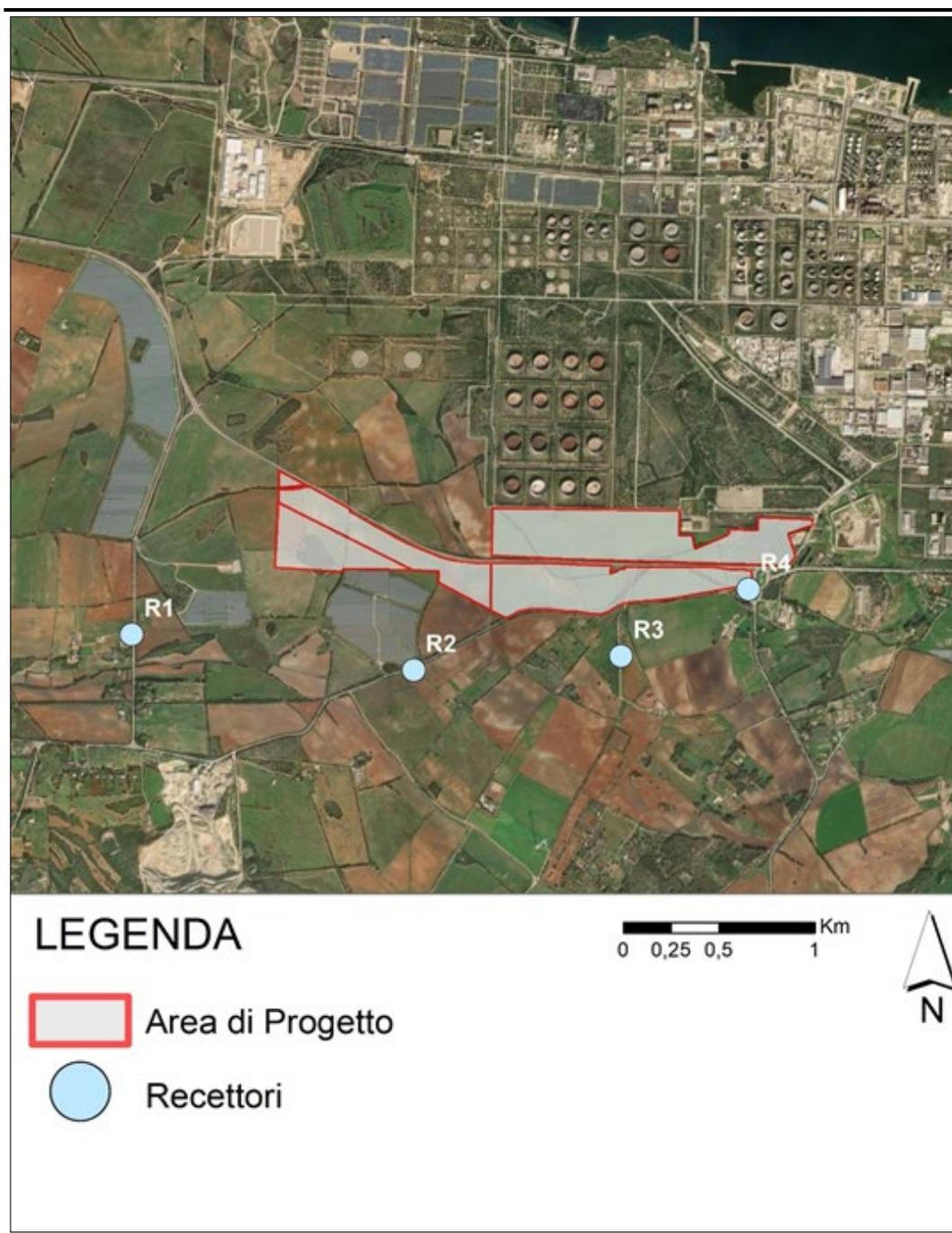
Al fine della caratterizzazione dello stato attuale del clima acustico dell'Area di Progetto, in data 10 Luglio 2023 è stata effettuata una campagna di monitoraggio acustico, secondo quanto prescritto dal D.M. 16 marzo 1998. In **Allegato 2** si riporta la relazione di monitoraggio acustico redatta dal tecnico competente in acustica ambientale che ha eseguito la campagna.

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti, esclusivamente in periodo diurno, intorno all'area di cantiere del futuro impianto fotovoltaico, con particolare attenzione ai punti posti in prossimità di potenziali recettori.

Tali recettori sono di seguito indicati e riportati in Figura 5.77:

- **R1** – Recettore posto in fronte al B&B "Casa Eroma";
- **R2** – Recettore posto all'inizio del terreno di una Cascina Agricola a Sud dell'area;
- **R3** – Recettore posto all'inizio del terreno di una Cascina Agricola a Sud-Est dell'area;
- **R4** – Recettore nelle pertinenze del Bar 2 Mari e delle abitazioni prospicienti.

Figura 5.77 Localizzazione Punti di Monitoraggio Acustico, Campagna Fonometrica Luglio 2023



Fonte: ERM, 2023

5.3.1.3 Esiti del Monitoraggio Acustico

Di seguito si riporta una sintesi dei risultati delle indagini fonometriche effettuate per ciascuna postazione di misura, insieme al confronto con il limite di rumore definito dalla normativa vigente di settore.

Si rimanda all'**Allegato 2** per il report completo dell'indagine fonometrica effettuata.

In Tabella 5.41 sono riportati i livelli di rumore monitorati alle diverse postazioni di misura.

Tabella 5.41 Risultati del Monitoraggio Acustico

Recettore	Tempo di riferimento	Data	Laeq dB(A)
R1	Diurno	11/07/23	44,2
R2	Diurno	11/07/23	48,6
R3	Diurno	11/07/23	43,2
R4	Diurno	11/07/23	56,2

I comuni di Porto Torres e di Sassari hanno adottato un proprio Piano di Zonizzazione Acustica del territorio comunale. Per tale motivo, il confronto è stato eseguito rispetto ai limiti nazionali come da D.P.C.M. 01/03/1991.

Tabella 5.42 Confronto con i limiti di immissione tratti dai PZA comunali

Recettore	Classe Acustica	Livello Diurno dB(A)	Limite diurno di immissione dB(A)
R1	Classe II	44,2	55
R2	Classe III	48,6	60
R3	Classe III	43,2	60
R4	Classe III	56,2	60

Come si può notare **tutte le misure rispettano i limiti di immissione imposti dal Piano di Zonizzazione Acustica comunali.**

5.3.2 Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici

Le uniche radiazioni associabili ad elettrodotti, stazioni elettriche e generatori elettrici, elementi che si ritrovano in un impianto fotovoltaico, sono quelle non ionizzanti costituite dai campi elettrici ed induzione magnetica a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio delle linee e macchine elettriche e dalla corrente che li percorre.

Altre sorgenti di radiazioni non ionizzanti sono costituite dalle antenne radio, radiotelefoniche e dai sistemi radar. Le frequenze di emissione di queste apparecchiature sono molto elevate se confrontate con la frequenza industriale ed i loro effetti sulla materia, e quindi sull'organismo umano, sono diversi. Se, infatti, le radiazioni a 50 Hz interagiscono prevalentemente con il meccanismo biologico di trasmissione dei segnali all'interno del corpo, le radiazioni ad alta frequenza hanno sostanzialmente un effetto termico (riscaldamento del tessuto irraggiato).

Tale diversa natura delle radiazioni ha un immediato riscontro nella normativa vigente che da un lato propone limiti d'esposizione diversi per banda di frequenza e dall'altro non ritiene necessario "sommare" in qualche modo gli effetti dovuti a bande di frequenza diversa.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 137 di 229
--	----------------------	--------------------------------

L'intensità del campo elettrico in un punto dello spazio circostante un singolo conduttore è correlata alla tensione ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto dal conduttore. L'intensità del campo induzione magnetica è invece proporzionale alla corrente che circola nel conduttore ed inversamente proporzionale alla distanza.

Nel caso di terne elettriche, i campi elettrico ed induzione magnetica sono dati dalla somma vettoriale dei campi di ogni singolo conduttore. Nel caso di macchine elettriche i campi generati variano in funzione della tipologia di macchina (alternatore, trasformatore, etc.) ed anche del singolo modello di macchina. In generale si può affermare che il campo generato dalle macchine elettriche decade nello spazio più velocemente che con il quadrato della distanza.

I valori di campo indotti dalle linee e dalle macchine possono confrontarsi con le disposizioni legislative italiane, di cui si riassume i principali contenuti. La protezione dalle radiazioni è garantita in Italia dalla Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici n. 36 del 22 Febbraio 2001, che definisce:

- Esposizione, la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici o a correnti di contatto di origine artificiale;
- Limite di esposizione, il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori [omissis];
- Valore di attenzione: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate [omissis];
- Obiettivi di qualità: i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo stato [omissis] ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

I valori limite sono individuati dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti":

- 100 μ T come limite di esposizione, da intendersi applicato ai fini della tutela da effetti acuti;
- 10 μ T come valore di attenzione, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine;
- 3 μ T come obiettivo di qualità, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine.

Come indicato dalla *Legge Quadro del 22 febbraio 2001* il limite di esposizione non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione, mentre il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità si intendono riferiti alla mediana giornaliera dei valori in condizioni di normale esercizio.

La Regione Sardegna, mediante l'ente di controllo ARPAS esegue rilievi strumentali finalizzati al monitoraggio e controllo dei campi elettromagnetici in ambiente. In Sardegna è attualmente stimata la presenza di circa 3.000 impianti radio-televisivi (RTV), distribuiti

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 138 di 229
--	----------------------	--------------------------------

su circa 900 siti, la gran parte dei quali ubicati nelle città di Sassari, Nuoro, Tempio Pausania e nell'hinterland cagliaritano. Gli impianti radio-base sono invece quasi 60.000, su circa 2.700 siti SRB, ubicati principalmente a Cagliari, Sassari e Olbia.

Nel 2019 l'ARPAS, ha eseguito i controlli sulla radioattività negli alimenti all'interno della Rete nazionale RESORAD (REte di SOrveglianza della RADioattività ambientale), ha proseguito l'attività di monitoraggio ambientale delle emissioni ionizzanti nel suolo, nell'acqua e nel particolato atmosferico.

La Rete RESORAD è costituita da laboratori distribuiti su tutto il territorio nazionale e monitora la radioattività nell'ambiente e negli alimenti. Nessuna determinazione ha rilevato superamenti dei limiti normativi (Annuario dei dati ambientale della sardegna - ADAM - 2020).

5.3.3 Radiazioni Ottiche

In considerazione della tipologia di opera in progetto, si prevede l'installazione di un sistema di illuminazione in fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico solo per i cabinati di conversione e trasformazione, MTR e BESS ; non è prevista illuminazione perimetrale.

Durante la fase di esercizio sarà presente un sistema di illuminazione notturna di sicurezza limitato alle sole cabine, qualora si ritenesse utile per l'ottimale funzionamento del sistema di videosorveglianza.

La predisposizione dei pali per la videosorveglianza ed eventuale illuminazione saranno valutati in fase di progettazione esecutiva, qualora si ritenesse utile per l'ottimale funzionamento del sistema di videosorveglianza. Non non si ritiene, quindi, possano verificarsi impatti connessi al potenziale inquinamento luminoso generato dall'opera, pertanto non è stato analizzato lo stato di fatto delle radiazioni luminose.

5.3.4 Radiazioni Ionizzanti

Gli elettrodotti, le stazioni elettriche ed i generatori elettrici, elementi che si ritrovano in un impianto fotovoltaico, non inducono radiazioni ionizzanti. Pertanto, poichè non si ritiene possano verificarsi impatti connessi all'emissione di radiazioni ionizzanti dall'impianto fotovoltaico in progetto, non è stato analizzato lo stato di fatto.

6 ANALISI DEGLI IMPATTI

6.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Di seguito viene presentata la metodologia da applicare per l'identificazione e la valutazione degli impatti potenzialmente derivanti dal Progetto, determinati sulla base dell'analisi di compatibilità dell'opera, nella quale viene descritto anche il progetto (riportato nel Capitolo 4) e dell'analisi dello stato nell'ambiente (scenario di base) (riportato nel Capitolo 5). La presente metodologia, definita utilizzando, ove applicabili, gli standard Eni, è coerente con quanto previsto e richiesto dalla legislazione italiana in tema di VIA.

Una volta identificati e valutati gli impatti, vengono definite le misure di mitigazione da mettere in atto al fine di evitare, ridurre, compensare o ripristinare gli impatti negativi oppure valorizzare gli impatti positivi.

La valutazione degli impatti interessa tutte le fasi di progetto, ovvero costruzione, esercizio e dismissione dell'opera. La valutazione comprende un'analisi qualitativa degli impatti derivanti da eventi non pianificati ed un'analisi degli impatti cumulati.

Gli impatti potenziali derivanti dalle attività di progetto su recettori o risorse vengono descritti sulla base delle potenziali interferenze del Progetto con gli aspetti del quadro ambientale iniziale, come riportati nel Capitolo 5.

Di seguito si riportano le principali tipologie di impatti.

Tabella 6.1 Tipologia di impatti

Tipologia	Definizione
Diretto	Impatto derivante da una interazione diretta tra il progetto e una risorsa/recettore (esempio: occupazione di un'area e habitat impattati).
Indiretto	Impatto che deriva da una interazione diretta tra il progetto e il suo contesto di riferimento naturale e socio-economico, come risultato di una successiva interazione che si verifica nell'ambito del suo contesto naturale e umano (per esempio: possibilità di sopravvivenza di una specie derivante dalla perdita di habitat, risultato dell'occupazione da parte di un progetto di un lotto di terreno).
Cumulativo	Impatto risultato dell'effetto aggiuntivo, su aree o risorse usate o direttamente impattate dal progetto, derivanti da altri progetti di sviluppo esistenti, pianificati o ragionevolmente definiti nel momento in cui il processo di identificazione degli impatti e del rischio viene condotto (esempio: contributo aggiuntivo di emissioni in atmosfera; riduzioni di flusso d'acqua in un corpo idrico derivante da prelievi multipli).

6.1.1 Significatività degli impatti

La determinazione della significatività degli impatti si basa su una matrice di valutazione che combina la '*magnitudo*' degli impatti potenziali (pressioni del progetto) e la '*sensitività*' dei recettori/risorse. La significatività degli impatti è categorizzata secondo le seguenti classi (Tabella 6.2):

- Bassa;
- Media;
- Alta;
- Critica.

Tabella 6.2 Significatività degli impatti

		Sensitività della Risorsa/Recettore		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo degli Impatti	Trascurabile	Bassa	Bassa	Bassa
	Bassa	Bassa	Media	Alta
	Media	Media	Alta	Critica
	Alta	Alta	Critica	Critica

Fonte: Linea Guida AMTE-TG-005, Eni

Le classi di significatività sono così descritte:

- **Bassa:** la significatività di un impatto è bassa quando la magnitudo dell'impatto è trascurabile o bassa e la sensitività della risorsa/recettore è bassa.
- **Media:** la significatività di un impatto è media quando l'effetto su una risorsa/recettore è evidente ma la magnitudo dell'impatto è bassa/media e la sensitività del recettore è rispettivamente media/bassa, oppure quando la magnitudo dell'impatto previsto rispetta ampiamente i limiti o standard di legge applicabili.
- **Alta:** la significatività dell'impatto è alta quando la magnitudo dell'impatto è bassa/media/alta e la sensitività del recettore è rispettivamente alta/media/bassa oppure quando la magnitudo dell'impatto previsto rientra generalmente nei limiti o standard applicabili, con superamenti occasionali.
- **Critica:** la significatività di un impatto è critica quando la magnitudo dell'impatto è media/alta e la sensitività del recettore è rispettivamente alta/media oppure quando c'è un ricorrente superamento di limite o standard di legge applicabile.

Nel caso in cui la risorsa/recettore sia essenzialmente non impattata oppure l'effetto sia assimilabile ad una variazione del contesto naturale, nessun impatto potenziale è atteso e pertanto non deve essere riportato.

6.1.1.1 Determinazione della magnitudo dell'impatto

La magnitudo descrive il cambiamento che l'impatto di un'attività di Progetto può generare su una risorsa/recettore. La determinazione della magnitudo è funzione dei seguenti criteri di valutazione, descritti nel dettaglio nella seguente tabella:

- Durata;
- Estensione;

- Entità.

Tabella 6.3 Criteri per la determinazione della magnitudo degli impatti

Criteri	Descrizione
Durata (definita su una componente specifica)	<p>Il periodo di tempo per il quale ci si aspetta il perdurare dell’impatto prima del ripristino della risorsa/recettore. Si riferisce alla durata dell’impatto e non alla durata dell’attività che determina l’impatto. Potrebbe essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temporaneo. L’effetto è limitato nel tempo, risultante in cambiamenti non continuativi dello stato quali/quantitativo della risorsa/recettore. La/il risorsa/recettore è in grado di ripristinare rapidamente le condizioni iniziali. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell’intervallo di tempo, può essere assunto come riferimento per la durata temporanea un periodo approssimativo pari o inferiore ad a 1 anno; • Breve termine. L’effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ripristinare le condizioni iniziali entro un breve periodo di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell’intervallo temporale, si può considerare come durata a breve termine dell’impatto un periodo approssimativo da 1 a 5 anni; • Lungo Termine. L’effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ritornare alla condizione precedente entro un lungo arco di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri come durata a lungo termine dell’impatto un periodo approssimativo da 5 a 25 anni; • Permanente. L’effetto non è limitato nel tempo, la risorsa/recettore non è in grado di ritornare alle condizioni iniziali e/o il danno/i cambiamenti sono irreversibili. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri come durata permanente dell’impatto un periodo di oltre 25 anni.
Estensione (definita su una componente specifica)	<p>La dimensione spaziale dell’impatto, l’area completa interessata dall’impatto. Potrebbe essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Locale. Gli impatti locali sono limitati ad un’area contenuta (che varia in funzione della componente specifica) che generalmente interessa poche città/paesi; • Regionale. Gli impatti regionali riguardano un’area che può interessare diversi paesi (a livello di provincia/distretto) fino ad area più vasta con le medesime caratteristiche geografiche e morfologiche (non necessariamente corrispondente ad un confine amministrativo); • Nazionale. Gli impatti nazionali interessano più di una regione e sono delimitati dai confini nazionali; • Transfrontaliero. Gli impatti transfrontalieri interessano più paesi, oltre i confini del paese ospitante il progetto.
Entità (definita su una componente specifica)	<p>L’entità dell’impatto è il grado di cambiamento delle condizioni qualitative e quantitative della risorsa/recettore rispetto al suo stato iniziale <i>ante-operam</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non riconoscibile o variazione difficilmente misurabile rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata della specifica componente o impatti che rientrano ampiamente nei limiti applicabili o nell’intervallo di variazione stagionale; • riconoscibile cambiamento rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata di una specifica componente o impatti

Criteri	Descrizione
	<p>che sono entro/molto prossimi ai limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale;</p> <ul style="list-style-type: none"> • evidente differenza dalle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione sostanziale di una specifica componente o impatti che possono determinare occasionali superamenti dei limiti applicabili o dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo limitati); • maggiore variazione rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una specifica componente completamente o una sua porzione significativa o impatti che possono determinare superamenti ricorrenti dei limiti applicabili o dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo lunghi).

Come riportato la magnitudo degli impatti è una combinazione di durata, estensione ed entità ed è categorizzabile secondo le seguenti quattro classi:

- Trascurabile;
- Bassa;
- Media;
- Alta.

La determinazione della magnitudo degli impatti viene presentata nelle successive Tabella 6.4 e Tabella 6.5.

Tabella 6.4 Classificazione dei criteri di valutazione della magnitudo degli impatti

Classificazione	Criteri di valutazione			Magnitudo
	Durata dell'impatto	Estensione dell'impatto	Entità dell'Impatto	
1	Temporaneo	Locale	Non riconoscibile	(variabile nell'intervallo da 3 a 12)
2	Breve termine	Regionale	Riconoscibile	
3	Lungo Termine	Nazionale	Evidente	
4	Permanente	Transfrontaliero	Maggiore	
Punteggio	(1; 2; 3; 4)	(1; 2; 3; 4)	(1; 2; 3; 4)	

Tabella 6.5 Classificazione della magnitudo degli impatti

Classe	Livello di magnitudo
3-4	Trascurabile
5-7	Basso
8-10	Medio
11-12	Alto

6.1.1.2 Determinazione della sensitività della risorsa/recettore

La sensitività della risorsa/recettore è funzione del contesto iniziale di realizzazione del Progetto, del suo stato di qualità e, dove applicabile, della sua importanza sotto il profilo ecologico e del livello di protezione, determinato sulla base delle pressioni esistenti, precedenti alle attività di costruzione ed esercizio del Progetto. La successiva tabella presenta i criteri di valutazione della sensitività della risorsa/recettore.

Tabella 6.6 Criteri di valutazione della sensitività della risorsa/recettore

Criterio	Descrizione
Importanza / valore	L'importanza/valore di una risorsa/recettore è generalmente valutata sulla base della sua protezione legale (definita in base ai requisiti nazionali e/o internazionali), le politiche di governo, il valore sotto il profilo ecologico, storico o culturale, il punto di vista degli stakeholder e il valore economico.
Vulnerabilità / resilienza della risorsa / recettore	È la capacità delle risorse/recettori di adattamento ai cambiamenti portati dal progetto e/o di ripristinare lo stato <i>ante-operam</i> .

Come menzionato in precedenza, la sensitività della risorsa/recettore è la combinazione della importanza/valore e della vulnerabilità/resilienza e viene distinta in tre classi:

- Bassa;
- Media;
- Alta.

6.2 ANALISI DEGLI IMPATTI SUI FATTORI AMBIENTALI INDAGATI

6.2.1 Popolazione e Salute Umana

6.2.1.1 Introduzione

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla Popolazione e Salute umana. Tale analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

Nella valutazione dei potenziali impatti sulla Popolazione e Salute umana è importante ricordare che:

- i potenziali impatti negativi sulla Popolazione e Salute umana possono essere collegati essenzialmente alle attività di costruzione e di dismissione, come conseguenza delle potenziali interferenze delle attività di cantiere e del movimento mezzi per il trasporto merci con le comunità locali;
- impatti positivi (benefici) sulla Popolazione e Salute umana possono derivare, durante la fase di esercizio, dalle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota di energia mediante impianti tradizionali;

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 144 di 229
--	----------------------	--------------------------------

- il Progetto è localizzato all'interno di aree esterne alla zona industriale ma molto prossime alla stessa, con conseguente limitata presenza di recettori interessati.

Il seguente box riassume le principali fonti d'impatto sulla Popolazione e sulla Salute Umana connesse al Progetto ed evidenzia le risorse potenzialmente impattate ed i recettori sensibili.

Box 6-1 Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Popolazione e Salute Umana

Fonte di Impatto

- Aumento della rumorosità, riduzione della qualità dell'aria e cambiamento dell'ambiente visivo, derivanti dalle attività di costruzione e dismissione, con particolare riferimento al movimento mezzi per le fasi di approvvigionamento e cantiere;
- Aumento del numero di veicoli nell'area e del traffico, che potrebbe generare un incremento del numero di incidenti stradali;
- Aumento potenziale delle pressioni sulle infrastrutture sanitarie locali derivanti dalla presenza del personale impiegato nelle attività di costruzione e dismissione.

Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati

- Popolazione del comune di Porto Torres che risiede in prossimità delle Aree di Progetto o lungo le reti viarie interessate dal movimento dei mezzi di cantiere;
- Strutture sanitarie dei comuni prossimi all'area di progetto.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

- Livelli di rumore e stato della qualità dell'aria in prossimità dell'Area di Progetto e delle principali reti viarie interessate dal trasporto;
- Presenza di strutture sanitarie nei vicini centri abitati adeguati a sopperire all'eventuale necessità di domanda aggiuntiva di servizi.

Gruppi Vulnerabili

- Bambini ed anziani sono i gruppi tradizionalmente più vulnerabili nel caso di peggioramento della qualità ambientale.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Gestione delle attività di cantiere con particolare riferimento alle misure di riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria e rumore;
- Impiego e presenza di lavoratori non residenti;
- Intensità del traffico veicolare legato al Progetto e percorsi interessati.

Nella tabella che segue sono riportati i principali impatti potenziali del Progetto sulla Popolazione e sulla Salute umana, durante le fasi principali del Progetto.

Tabella 6.7 Principali Impatti Potenziali –Popolazione e Salute umana

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Potenziale temporaneo aumento della rumorosità e peggioramento della qualità dell'aria derivanti dalle attività di cantiere e dal movimento mezzi per il trasporto del materiale. • Potenziale aumento del numero di veicoli e del traffico nell'area di progetto e conseguente potenziale incremento del numero di incidenti stradali. • Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie locali in caso di lavoratori non residenti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Potenziali impatti positivi (benefici) sulla salute, a causa delle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota mediante impianti tradizionali. • Potenziali impatti sulla salute della popolazione e degli operatori, generati dai campi elettrici e magnetici. 	<ul style="list-style-type: none"> • Potenziale temporaneo aumento della rumorosità e peggioramento della qualità dell'aria derivanti dalle attività di dismissione e dal movimento mezzi per il trasporto del materiale. • Potenziale aumento del numero di veicoli e del traffico e conseguente potenziale incremento del numero di incidenti stradali. • Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie locali in caso di lavoratori non residenti.

Nei successivi paragrafi si riporta la valutazione della significatività degli impatti potenziali attribuibili al Progetto e le misure di mitigazione individuate, entrambi divisi per fase di Progetto.

6.2.1.2 Valutazione della Sensitività

Al fine di stimare la significatività dell'impatto sulla Popolazione e sulla Salute umana apportato dal Progetto, è necessario descrivere la sensibilità della componente in corrispondenza dei recettori potenzialmente impattati.

Le aree residenziali più prossime al sito di progetto sono ubicate presso l'abitato di Porto Torres, ad una distanza superiore a 3 km ad Est del sito.

Pertanto, in considerazione delle suddette distanze, ai fini della presente valutazione di impatto, la sensitività della componente salute pubblica in corrispondenza dei ricettori identificati può essere classificata come **bassa**.

6.2.1.3 Fase di costruzione

Stima degli Impatti potenziali

Si prevede che gli impatti potenziali sulla Popolazione e sulla Salute umana derivanti dalle attività di realizzazione del Progetto, di seguito descritti nel dettaglio, siano collegati principalmente a:

- potenziali rischi per la sicurezza stradale;
- potenziali rischi derivanti da malattie trasmissibili;
- salute ambientale e qualità della vita;
- potenziale aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie;
- possibili incidenti connessi all'accesso non autorizzato al sito di cantiere.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 146 di 229
--	----------------------	--------------------------------

Rischi Temporanei per la Sicurezza Stradale

I potenziali impatti sulla sicurezza stradale, derivanti dalle attività di costruzione del Progetto, sono riconducibili a:

- Intensità del traffico veicolare legato alla costruzione e percorsi interessati: si prevede l'utilizzo di veicoli quali furgoni e camion per il trasporto dei moduli fotovoltaici (e relativi sostegni) e delle cabine prefabbricate. Le strade con accesso al sito sono rappresentate dalla S.P.57 e S.P.34, ad oggi utilizzate per supportare le attività operanti all'interno dell'area industriale di Porto Torres;
- Spostamenti dei lavoratori: si prevede anche il traffico di veicoli leggeri (minivan ed autovetture) durante la fase di costruzione, per il trasporto di lavoratori e di materiali leggeri da e verso le aree di cantiere. Tali spostamenti avverranno prevalentemente durante le prime ore del mattino e di sera, in corrispondenza dell'apertura e della chiusura del cantiere.

Tale impatto avrà durata **temporanea** ed estensione **locale**. Considerato il numero limitato di lavoratori previsti in cantiere durante la realizzazione dell'opera ed il numero ridotto di spostamenti giornalieri sulla rete viaria pubblica, l'entità dell'impatto sarà **non riconoscibile**.

Rischi Temporanei per la salute della Comunità derivanti da Malattie Trasmissibili

La presenza di forza lavoro non residente potrebbe portare potenzialmente ad un aumento del rischio di diffusione di malattie trasmissibili, tra cui quelle sessualmente trasmissibili.

Tuttavia, in considerazione della bassa diffusione in Italia di tali malattie e del fatto che la manodopera sarà presumibilmente locale, proveniente al più dai comuni limitrofi, si ritiene poco probabile il verificarsi di tale impatto. Pertanto, ai sensi della metodologia utilizzata, tale impatto avrà durata **temporanea**, estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

Salute Ambientale e Qualità della vita

La costruzione del Progetto, come evidenziato nei paragrafi precedenti non comporterà modifiche all'ambiente fisico esistente in grado di influenzare la salute ambientale ed il benessere psicologico della comunità locale, con particolare con riferimento a:

- emissioni di polveri e di inquinanti in atmosfera;
- emissioni sonore;
- modifica del paesaggio.

Con riferimento alle emissioni in atmosfera, come espresso precedentemente, durante le attività di costruzione del Progetto potranno verificarsi emissioni di polveri ed inquinanti derivanti da:

- gas di scarico di veicoli e macchinari a motore (PM, CO, SO₂ e NO_x);
- lavori civili e movimentazione terra per la preparazione dell'area di cantiere e la costruzione del progetto (PM₁₀, PM_{2.5}).

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 147 di 229
--	----------------------	--------------------------------

I potenziali impatti sulla qualità dell'aria durante la fase di cantiere sono descritti nel dettaglio al Paragrafo 6.2.7.2, da cui si evince essi avranno durata **temporanea**, estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

Le attività di costruzione provocheranno inoltre un temporaneo aumento del rumore, principalmente generato dai macchinari utilizzati per il movimento terra e la preparazione del sito, dai macchinari per la movimentazione dei materiali e dai veicoli per il trasporto dei lavoratori (Paragrafo 6.3.1.3). Tali impatti avranno durata **temporanea**, estensione **locale** e di entità **non riconoscibile**.

Infine, le modifiche al paesaggio potrebbero potenzialmente impattare sul benessere psicologico della comunità. Come si evince dall'analisi condotta al Paragrafo 6.2.8.3, gli impatti sul paesaggio, imputabili essenzialmente alla presenza delle strutture del cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, saranno minimi durante la fase di costruzione. Tali impatti avranno durata **temporanea** e si annulleranno al termine delle attività e a valle degli interventi di ripristino. L'estensione dell'impatto sarà **locale** e l'entità perlopiù **non riconoscibile**.

Aumento della Pressione sulle Infrastrutture Sanitarie

In seguito alla presenza di personale impiegato nel cantiere, potrebbe verificarsi un aumento di richiesta di servizi sanitari. In caso di bisogno, i lavoratori che operano nel cantiere potrebbero dover accedere alle infrastrutture sanitarie pubbliche disponibili a livello locale, comportando un potenziale sovraccarico dei servizi sanitari locali esistenti.

Tuttavia, il numero di lavoratori impiegati nella realizzazione del Progetto sarà limitato, pertanto si ritiene che un'eventuale richiesta di servizi sanitari possa essere assorbita senza difficoltà dalle infrastrutture esistenti. Si presume, in aggiunta, che la manodopera impiegata sarà locale, e quindi già inserita nella struttura sociale esistente, o al più darà vita ad un fenomeno di pendolarismo locale.

Pertanto, gli eventuali impatti dovuti a un limitato accesso alle infrastrutture sanitarie possono considerarsi di carattere **temporaneo**, estensione **locale** e di entità **non riconoscibile**.

Accesso non autorizzato al Sito di Lavoro e Possibili Incidenti

Nella fase di costruzione del Progetto esiste un rischio potenziale di accesso non autorizzato al cantiere, da parte della popolazione, che potrebbe dare origine a incidenti. Il rischio di accesso non autorizzato, tuttavia, è maggiore quando i cantieri sono ubicati nelle immediate vicinanze di case o comunità isolate, mentre risulta remoto in aree come quella di progetto. Pertanto, considerando l'ubicazione del cantiere di progetto, tali impatti avranno durata **temporanea**, estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

La tabella che segue riportata la valutazione della significatività degli impatti associati alla componente salute pubblica, calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 6.1.

Tabella 6.8 Significatività degli Impatti Potenziali –Popolazione e Salute umana – Fase di Costruzione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Popolazione e Salute Umana: Fase di Costruzione</i>				
Rischi temporanei per la sicurezza stradale derivanti da un potenziale aumento del traffico e dalla presenza di veicoli pesanti sulle strade	<u>Durata</u> : Temporanea, 1 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Rischi temporanei per la salute della comunità derivanti da malattie trasmissibili	<u>Durata</u> : Temporanea, 1 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Impatti sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico, emissioni di polveri e rumore e cambiamento del paesaggio	<u>Durata</u> : Temporanea, 1 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie	<u>Durata</u> : Temporanea, 1 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Non riconoscibile, 1	Classe: 3 Trascurabile	Bassa	Bassa
Rischi temporanei di sicurezza per la comunità locale dovuti all'accesso non autorizzato all'area di cantiere	<u>Durata</u> : Temporanea, 1 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa

Incrociando la magnitudo degli impatti, valutata sempre come **trascurabile**, e la sensitività dei recettori, a cui è stato assegnato un valore **basso**, si ottiene una significatività degli impatti **bassa**.

Misure di Mitigazione

Di seguito si riportano le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di cantiere, al fine di ridurre gli impatti potenziali.

Rischi Temporanei per la Sicurezza Stradale

- Al fine di minimizzare il rischio di incidenti, tutte le attività saranno segnalate alle autorità locali in anticipo rispetto alle attività che si svolgono.
- I lavoratori verranno formati sulle regole da rispettare per promuovere una guida sicura e responsabile.
- Verranno previsti percorsi stradali che limitino l'utilizzo della rete viaria pubblica da parte dei veicoli del Progetto durante gli orari di punta del traffico allo scopo di ridurre i rischi stradali per la comunità locale ed i lavoratori.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 149 di 229
--	----------------------	--------------------------------

Rischi Temporanei per la salute della Comunità derivanti da Malattie Trasmissibili

Non sono previste misure di mitigazione, dal momento che gli impatti sulla salute pubblica, derivanti da un potenziale aumento del rischio di diffusione di malattie trasmissibili, sono stati valutati come trascurabili.

Salute Ambientale e Qualità della vita

Per ridurre l'impatto temporaneo sulla qualità di vita della popolazione che risiede e lavora nelle vicinanze dell'area di cantiere, verranno adottate le misure di mitigazione per la riduzione degli impatti sulla Componente Atmosfera (Clima ed Aria), sul comparto Rumore e sul Sistema paesaggistico.

Aumento della Pressione sulle Infrastrutture Sanitarie

- Il Progetto perseguirà una strategia di prevenzione per ridurre i bisogni di consultazioni cliniche/mediche. I lavoratori riceveranno una formazione mirata ad aumentare la loro consapevolezza dei rischi in materia di salute e sicurezza.
- Presso il cantiere verrà fornita ai lavoratori assistenza sanitaria di base e pronto soccorso.

Accesso non autorizzato al Sito di Lavoro e Possibili Incidenti

- Adeguata segnaletica verrà collocata in corrispondenza dell'area di cantiere per avvisare dei rischi associati alla violazione. Tutti i segnali saranno in italiano e in forma di diagramma per garantire una comprensione universale della segnaletica.
- Laddove necessario saranno installate delle recinzioni temporanee per delimitare le aree di cantiere.

6.2.1.4 Fase di Esercizio

Stima degli Impatti potenziali

Durante la fase di esercizio i potenziali impatti sulla Popolazione e sulla Salute umana, di seguito descritti nel dettaglio, sono riconducibili a:

- presenza di campi elettrici e magnetici generati dall'impianto fotovoltaico e dalle strutture connesse;
- potenziali emissioni di inquinanti e rumore in atmosfera;
- potenziale malessere psicologico associato alle modifiche apportate al paesaggio.

Impatti generati dai Campi Elettrici e Magnetici

Gli impatti generati dai campi elettrici e magnetici associati all'esercizio dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse sono descritti in dettaglio nel Paragrafo 6.3.2, da cui si evince che il rischio di esposizione per la popolazione residente è **non significativo**, in considerazione della distanza dalle aree di progetto rispetto alle distanze di prima approssimazione.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 150 di 229
--	----------------------	--------------------------------

Emissioni di Inquinanti e Rumore in Atmosfera

Durante l'esercizio dell'impianto, sulla componente Popolazione e Salute umana non sono attesi potenziali impatti negativi generati dalle emissioni in atmosfera, dal momento che:

- non si avranno significative emissioni di inquinanti in atmosfera. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico, e dato il numero limitato dei mezzi coinvolti, l'impatto è da ritenersi non significativo;
- non si avranno emissioni di rumore perché non vi sono sorgenti significative.

Pertanto, gli impatti dovuti alle emissioni di inquinanti e rumore in atmosfera possono ritenersi **non significativi**.

Va inoltre ricordato che, come analizzato nel dettaglio nel Paragrafo 0 , l'esercizio del Progetto consentirà un notevole risparmio di emissioni di gas ad effetto serra e macro inquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali. Esso, pertanto, determinerà un impatto positivo (beneficio) sulla componente aria e conseguentemente sulla salute pubblica.

Impatti associati alle Modifiche al Paesaggio

La presenza della struttura tecnologica potrebbe creare alterazioni visive che potrebbero influenzare il benessere psicologico della comunità. Tuttavia, si sottolinea che nell'intorno del perimetro di impianto è presente della vegetazione esistente che ne riduce la percezione dall'esterno, considerando inoltre che buona parte dell'impianto si affaccia direttamente sull'area industriale.

Inoltre, le strutture avranno altezze limitate (poco più di 4 m, riferito al BESS, con altezza maggiore rispetto alle altre) e saranno difficilmente percepibili dai centri abitati, molto distanti dall'area di progetto.

Pertanto, si assume che i potenziali impatti sul benessere psicologico della popolazione derivanti dalle modifiche apportate al paesaggio abbiano estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**, sebbene siano di **lungo termine**.

La tabella che segue riportata la valutazione della significatività degli impatti associati alla componente Popolazione e Salute umana, calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 6.1.

Tabella 6.9 Significatività degli Impatti Potenziali –Popolazione e Salute Umana – Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Popolazione e Salute Umana: Fase di Esercizio</i>				
Rischio di esposizione al campo elettromagnetico	Metodologia non applicabile			Non Significativo
Impatti negativi sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico ed emissioni di polveri e rumore	Metodologia non applicabile			Non Significativo
Impatti positivi sulla salute collegati al risparmio di emissioni di gas ad effetto serra e macro inquinanti	<i>Durata:</i> Lungo termine, 3 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non Riconoscibile, 1	Classe 5: Bassa	Bassa	Bassa (impatto positivo)
Impatti sul benessere psicologico causati dal cambiamento del paesaggio	<i>Durata:</i> Lungo termine, 3 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non riconoscibile, 1	Classe 5: Bassa	Bassa	Bassa

Tralasciando l’impatto negativo non significativo e quello positivo, generati dalle emissioni in atmosfera di inquinanti, polvere e rumore, gli impatti sulla Popolazione e sulla Salute umana generati durante la fase di esercizio sono caratterizzati da una significatività valutata come **bassa**. Tale valore è stato ottenuto incrociando la magnitudo degli impatti, valutata sempre come **bassa**, e la sensitività dei recettori, a cui è stato assegnato un valore **basso**.

Misure di Mitigazione

Di seguito si riportano le misure di mitigazione che verranno adottate durante la fase di esercizio, al fine di ridurre gli impatti potenziali.

Impatti generati dai Campi Elettrici e Magnetici

Utilizzo del cavo tripolare, che ha un ottimo comportamento dal punto di vista dei campi magnetici, limitando al massimo le correnti parassite circolanti negli eventuali rivestimenti metallici esterni.

Emissioni di Inquinanti e Rumore in Atmosfera

Non sono previste misure di mitigazione dal momento che gli impatti sulla salute pubblica in fase di esercizio saranno non significativi.

Impatti associati alle Modifiche al Paesaggio

Non sono al momento previste misure di mitigazione. Si sottolinea però che la vegetazione esistente nell’intorno del perimetro di impianto offre, in parte, una schermatura naturale verso l’esterno, considerando inoltre che buona parte dell’impianto si affaccia direttamente sull’area industriale.

6.2.1.5 Fase di dismissione

Stima degli Impatti potenziali

Per la fase di dismissione si prevedono potenziali impatti sulla Popolazione e sulla Salute umana simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati alle emissioni di rumore, polveri e macro inquinanti da mezzi/macchinari a motore e da attività di movimentazione terra/opere civili.

Si avranno, inoltre, i medesimi rischi collegati all'aumento del traffico, sia mezzi pesanti per le attività di dismissione, sia mezzi leggeri per il trasporto di personale, ed all'accesso non autorizzato in sito.

Rispetto alla fase di cantiere, tuttavia, il numero di mezzi di cantiere sarà inferiore e la movimentazione di terreno coinvolgerà quantitativi limitati. Analogamente alla fase di cantiere, gli impatti sulla salute pubblica avranno estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**, mentre la durata sarà **temporanea**, stimata in circa 11 mesi.

Dalla successiva tabella, che utilizza la metodologia descritta al Paragrafo 6.1, si evince che incrociando la magnitudo degli impatti e la sensibilità dei recettori, si ottiene una significatività degli impatti **bassa**.

Tabella 6.10 Livello di Magnitudo degli Impatti Potenziali – Popolazione e Salute Umana - Fase di Dismissione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensibilità	Significatività
<i>Popolazione e Salute Umana: Fase di Dismissione</i>				
Rischi temporanei per la sicurezza stradale derivanti da un aumento del traffico e dalla presenza di veicoli pesanti sulle strade	<i>Durata:</i> Temporanea, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Rischi temporanei per la salute della comunità derivanti da malattie trasmissibili	<i>Durata:</i> Temporanea, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Impatti sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico, emissioni di polveri e rumore e cambiamento del paesaggio	<i>Durata:</i> Temporanea, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie	<i>Durata:</i> Temporanea, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non riconoscibile, 1	Classe: 3 Trascurabile	Bassa	Bassa
Rischi temporanei di sicurezza per la comunità locale dovuti all'accesso non autorizzato all'area di cantiere	<i>Durata:</i> Temporanea, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa

Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di dismissione del progetto, al fine di ridurre gli impatti potenziali, sono analoghe a quelle ipotizzate per la fase di cantiere.

6.2.1.6 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sulla Popolazione e sulla Salute umana presentata in dettaglio nei precedenti paragrafi. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo.

Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (nelle tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con la componente Popolazione e Salute umana e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità. Al contrario, si sottolinea che l'impianto costituisce di per sé un beneficio per la qualità dell'aria, e quindi per relativa componente, in quanto consente di produrre energia elettrica senza rilasciare in atmosfera le emissioni tipiche derivanti dall'utilizzo di combustibili fossili.

Tabella 6.11 Sintesi Impatti sulla Popolazione e sulla Salute umana e relative Misure di Mitigazione

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Impatto residuo
<i>Popolazione e Salute Umana: Fase di Costruzione</i>			
Rischi temporanei per la sicurezza stradale derivanti da un aumento del traffico e dalla presenza di veicoli pesanti sulle strade	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Tutte le attività saranno segnalate alle autorità locali in anticipo rispetto alla attività che si svolgono I lavoratori verranno formati sulle regole da rispettare per promuovere una guida sicura e responsabile Verranno previsti percorsi stradali che limitino l'utilizzo della rete viaria pubblica da parte dei veicoli del Progetto durante gli orari di punta del traffico 	Basso
Rischi temporanei per la salute della comunità derivanti da malattie trasmissibili	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Non previste in quanto l'impatto potenziale è trascurabile 	Basso
Impatti sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico, emissioni di polveri e rumore e cambiamento del paesaggio	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Misure di mitigazione per la riduzione degli impatti sulla componente atmosfera e sulla componente rumore sono riportate ai Paragrafi 6.2.7 e 6.3.1 	Basso

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Impatto residuo
Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> I lavoratori riceveranno una formazione in materia di salute e sicurezza mirata ad aumentare la loro consapevolezza dei rischi per la salute e la sicurezza Presso il cantiere verrà fornita ai lavoratori assistenza sanitaria di base e pronto soccorso 	Basso
Rischi temporanei di sicurezza per la comunità locale dovuti all'accesso non autorizzato all'area di cantiere	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Segnaletica in corrispondenza dell'area di cantiere per avvisare dei rischi associati alla violazione Recinzione attorno all'area di cantiere per ridurre al minimo il rischio di violazioni 	Basso
<i>Popolazione e Salute Umana: Fase di Esercizio</i>			
Impatti sulla salute generati dai campi elettrici e magnetici	Non Significativo	<ul style="list-style-type: none"> Non previste in quanto gli impatti saranno non significativi 	Non Significativo
Impatti negativi sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico ed emissioni di polveri e rumore	Non Significativo	<ul style="list-style-type: none"> Non previste in quanto gli impatti saranno non significativi 	Non Significativo
Impatti positivi sulla salute collegati al risparmio di emissioni di gas ad effetto serra e macro inquinanti	Bassa (impatto positivo)	<ul style="list-style-type: none"> Non previste in quanto impatto positivo 	Basso (impatto positivo)
Impatti sul benessere psicologico causati dal cambiamento del paesaggio	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Non previste 	Basso
<i>Popolazione e Salute Umana: Fase di Dismissione</i>			
Rischi temporanei per la sicurezza stradale derivanti da un aumento del traffico e dalla presenza di veicoli pesanti sulle strade	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Tutte le attività saranno segnalate alle autorità locali in anticipo rispetto alla attività che si svolgono I lavoratori verranno formati sulle regole da rispettare per promuovere una guida sicura e responsabile Verranno previsti percorsi stradali che limitino l'utilizzo della rete viaria pubblica da parte dei veicoli del Progetto durante gli orari di punta del traffico 	Basso
Rischi temporanei per la salute della comunità derivanti da malattie trasmissibili	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Non previste in quanto l'impatto potenziale è trascurabile 	Basso
Impatti sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico, emissioni di polveri e rumore e cambiamento del paesaggio	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Misure di mitigazione per la riduzione degli impatti sulla componente Atmosfera e sulla componente Rumore riportate ai Paragrafi 6.2.7 e 6.3.1 	Basso

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 155 di 229
--	----------------------	--------------------------------

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Impatto residuo
Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> • I lavoratori riceveranno una formazione in materia di salute e sicurezza mirata ad aumentare la loro consapevolezza dei rischi per la salute e la sicurezza • Presso il cantiere verrà fornita ai lavoratori assistenza sanitaria di base e pronto soccorso 	Basso
Rischi temporanei di sicurezza per la comunità locale dovuti all'accesso non autorizzato all'area di cantiere	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> • Segnaletica in corrispondenza dell'area di cantiere per avvisare dei rischi associati alla violazione • Recinzione attorno all'area di cantiere per ridurre al minimo il rischio di violazioni 	Basso

6.2.2 Attività Socio -Economiche ed Occupazione

6.2.2.1 Introduzione

Il presente Paragrafo descrive i potenziali impatti sulle attività economiche e sullo stato occupazionale derivanti alle attività di Progetto. Tale analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

I potenziali impatti sul contesto socio-economico derivano principalmente dalla assunzione di personale locale e/o dal coinvolgimento di aziende locali per la fornitura di beni e servizi, soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione. In fase di esercizio, gli impatti saranno più ridotti, derivando principalmente dalle attività di manutenzione.

Nel box che segue sono riportate le principali fonti di impatto (positivo) sulle attività economiche e sull'occupazione connesse al Progetto, le risorse potenzialmente impattate e i ricettori sensibili.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 156 di 229
--	----------------------	--------------------------------

Box 6-2 Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Attività Socio-Economiche ed Occupazione

Fonte di Impatto

- Opportunità di lavoro durante la costruzione, l'esercizio e la dismissione del progetto: durante le fasi di costruzione del progetto, della durata di circa 14 mesi, si prevedono posti di lavoro per lo svolgimento delle attività dell'ordine delle 100-150 unità. In aggiunta si prevedono posti di lavoro indiretti tramite le aziende locali interessate dalle attività di Progetto. Durante la fase di esercizio, di durata pari a circa 30 anni, il Progetto genererà ulteriori posti di lavoro, seppure di lieve entità, in ragione della quantità esigua di personale necessario per la gestione e la manutenzione dell'impianto e la vigilanza;
- Approvvigionamento di beni e servizi locali nelle vicinanze del centro abitato di Brindisi;
- Aumento del livello di consumi a livello locale di coloro che sono direttamente e indirettamente impiegati nel Progetto.

Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

- Persone che lavorano al Progetto e loro famiglie;
- Imprese locali e provinciali;
- Persone in cerca di impiego nella provincia di Sassari;
- Economia locale e provinciale.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

- *Economia ed Occupazione:* dalla baseline è stata evidenziata una connotazione fortemente commerciale dell'economia della Provincia di Sassari, così come del comune di Porto Torres, con una significativa e corrispondente concentrazione delle imprese attive in tale settore. Altrettanto rilevante è la significativa presenza imprenditoriale nel comparto delle costruzioni (223 imprese attive nel 2021). Secondo i dati disponibili più recenti (2021), il tasso di disoccupazione provinciale si attesta sul 20,1%, piuttosto omogeneo al dato regionale (19,8%), ma più elevato di quello italiano (13,1%).

Gruppi Vulnerabili

- Disoccupati: alto tasso di disoccupazione in tutta la Provincia di Sassari e nella Regione Sardegna;
- Famiglie con reddito limitato: le famiglie con basso reddito hanno minori risorse su cui contare e hanno meno probabilità di avere risparmi e/o accesso al credito, fattori che li rendono vulnerabili ai cambiamenti.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Numero di lavoratori direttamente o indirettamente impiegati del Progetto;
- Livelli di salario e altri benefit pagati dagli appaltatori;
- Durata delle attività di costruzione;
- Durata dei contratti di impiego offerti dagli appaltatori.

La tabella che segue presenta i principali impatti potenziali del Progetto sull'economia e sul contesto occupazionale durante le fasi principali del Progetto.

Tabella 6.12 Principali Impatti Potenziali – Attività Socio-Economiche e Occupazione

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Impatto economico derivante dalle spese dei lavoratori e dall’approvvigionamento di beni e servizi nell’area locale. • Opportunità di lavoro temporaneo diretto e indiretto. • Benefici a lungo termine derivanti da possibilità di accrescimento professionale (formazione sul campo oppure attraverso corsi strutturati). 	<ul style="list-style-type: none"> • Occupazione a lungo termine in ruoli di manutenzione dell’impianto e vigilanza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impatto economico derivante dalle spese dei lavoratori e dall’approvvigionamento di beni e servizi nell’area locale. • Opportunità di lavoro temporaneo diretto e indiretto.

6.2.2.2 Valutazione della Sensitività

Al fine di stimare la significatività dell’impatto sulle attività socio-economiche e l’occupazione apportato dal Progetto, è necessario descrivere la sensibilità della componente in corrispondenza dei recettori potenzialmente impattati.

Sulla base dell’analisi effettuata nel Paragrafo 5.2.2, è possibile tracciare sinteticamente il seguente quadro:

- il territorio è caratterizzato da un tasso di disoccupazione che si attesta al 20,1% nel 2021, piuttosto simile al dato regionale (19,8%), ma più alto rispetto a quello nazionale (13,1%). A livello provinciale l’occupazione si attesta nel 2021 al 41,5%. Nel confronto regionale, in termini di tasso occupazionale, la Provincia di Sassari risulta allineata alla media sarda (40,9%), ma abbastanza lontana dalla media nazionale (45,6%). Nel 2021, l’evoluzione delle imprese sassaresi ha evidenziato un tasso di crescita del +2,32%, con un saldo positivo di 773 nuove imprese.

Alla luce di tale situazione, la sensitività dei recettori rispetto alla componente economica ed occupazionale può essere classificata come **media**.

6.2.2.3 Fase di Costruzione

Stima degli Impatti potenziali

Si prevede che l’economia ed il mercato del lavoro esistenti potrebbero essere positivamente influenzati dalle attività di cantiere del Progetto nel modo seguente:

- impatti economici derivanti dalle spese dei lavoratori e dall’approvvigionamento di beni e servizi nell’area locale;
- opportunità di lavoro temporaneo diretto e indiretto e miglioramento delle competenze.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 158 di 229
--	----------------------	--------------------------------

I fattori che durante la fase di cantiere del Progetto potrebbero impattare sull'economia e sull'occupazione sono la durata della fase di cantiere ed il numero degli individui impiegati nel Progetto.

La fase di realizzazione del progetto durerà approssimativamente 14 mesi e, in tal periodo, offrirà posti di lavoro diretti, oltre ai posti di lavoro indiretti tramite le aziende locali interessate dalle attività di Progetto. Nello specifico si prevedono 100-150 unità potenzialmente impiegate nelle attività di costruzione dell'impianto.

Impatti Economici

Si prevede che l'economia locale beneficerà di un aumento delle spese e del reddito del personale impiegato nel Progetto e degli individui che possiedono servizi e strutture nell'area circostante il Progetto. Gli aumenti della spesa e del reddito che avranno luogo durante la fase di cantiere saranno verosimilmente circoscritti e di breve durata.

Il territorio beneficerà inoltre degli effetti economici indotti dalle spese effettuate dai dipendenti del Progetto e dal pagamento di imposte e tributi al Comune di Porto Torres.

L'impatto sull'economia avrà pertanto durata **temporanea**, estensione **locale** ed entità **riconoscibile**, ai sensi della metodologia presentata al Paragrafo 6.1.

Impatti sull'Occupazione

Come già anticipato, la maggior parte degli impatti sull'occupazione derivanti dal Progetto avrà luogo durante la fase di cantiere. È in questo periodo, infatti, che verranno assunti i lavoratori e acquistati beni e servizi, con potenziali impatti positivi sulla comunità locale.

Durante la fase di cantiere, l'occupazione temporanea coinvolgerà:

- le persone direttamente impiegate dall'appaltatore principale per l'approntamento dell'area di cantiere e la costruzione dell'impianto;
- i lavoratori impiegati per la fornitura di beni e servizi necessari a supporto del personale di cantiere.

Le figure professionali impiegate saranno le seguenti:

- responsabili e preposti alla conduzione del cantiere;
- elettricisti specializzati;
- addetti movimento terra;
- operai edili;
- montatori strutture metalliche.

In considerazione del numero limitato di personale richiesto (100-150 unità), si presume che la manodopera impiegata sarà locale, al più proveniente dai comuni della Provincia.

L'impatto sull'occupazione avrà durata **temporanea** ed estensione **locale**. Nonostante il numero limitato di lavoratori previsti in cantiere durante la realizzazione dell'opera, l'entità dell'impatto sarà **riconoscibile**.

Miglioramento delle Competenze nella fase di Costruzione

In generale, durante la fase di costruzione dell'impianto, i lavoratori non specializzati avranno la possibilità di sviluppare le competenze richieste dal progetto. In particolare, si prevede che ci saranno maggiori opportunità di formazione per la forza lavoro destinata alle opere civili.

Tale impatto avrà durata **temporanea** ed estensione **locale**. Tuttavia, considerato il numero limitato di lavoratori previsti in cantiere ed il breve periodo in cui si svolgeranno i lavori, l'entità dell'impatto sarà **non riconoscibile**.

La tabella che segue riportata la valutazione della significatività degli impatti sulle attività socio-economiche e sull'occupazione, calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 6.1.

Tabella 6.13 Significatività degli Impatti Potenziali –Attività Socio-Economiche e Occupazione – Fase di Costruzione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Attività Socio-Economiche e Occupazione: Fase di Costruzione</i>				
Aumento delle spese e del reddito del personale impiegato nel Progetto	<i>Durata:</i> Temporanea, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Riconoscibile, 2	Classe 4: Trascurabile	Media	Impatto positivo
Approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale	<i>Durata:</i> Temporanea, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Riconoscibile, 2	Classe 4: Trascurabile	Media	Impatto positivo
Opportunità di occupazione	<i>Durata:</i> Temporanea, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Riconoscibile, 2	Classe 4: Trascurabile	Media	Impatto positivo
Valorizzazione abilità e capacità professionali	<i>Durata:</i> Temporanea, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Impatto positivo

Misure di Mitigazione

Non sono previste misure di mitigazione finalizzate ad accrescere gli impatti positivi sull'economia e l'occupazione durante le attività di cantiere.

6.2.2.4 Fase di esercizio

Stima degli Impatti potenziali

Impatti Economici

Durante la fase di esercizio, gli impatti positivi sull'economia saranno più limitati rispetto a quelli stimati per la fase di cantiere, essendo connessi essenzialmente alle attività di manutenzione dell'impianto e di vigilanza del sito, descritte nel dettaglio nel capitolo dell'Analisi di compatibilità dell'opera.

L'impatto sull'economia avrà dunque durata **a lungo termine**, estensione **locale** e, a causa dell'indotto limitato, entità **non riconoscibile**, ai sensi della metodologia presentata utilizzata.

Tabella 6.14 Significatività degli Impatti Potenziali – Attività Socio-Economiche e Occupazione – Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Attività Socio-Economiche e Occupazione: Fase di Esercizio</i>				
Impatti economici connessi alle attività di manutenzione dell'impianto	<u>Durata</u> : Lungo termine, 3 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Non riconoscibile, 1	Classe 5: Bassa	Media	Impatto positivo

Misure di Mitigazione

Non sono previste misure di mitigazione finalizzate ad accrescere gli impatti positivi sull'economia e l'occupazione durante le attività di esercizio dell'impianto.

6.2.2.5 Fase di dismissione

Stima degli Impatti potenziali

Durante la fase di dismissione, le varie componenti dell'impianto verranno smontate e separate in modo da poter inviare a riciclo, presso ditte specializzate, la maggior parte dei rifiuti, e smaltire il resto in discarica. L'area verrà inoltre ripristinata per essere restituita allo stato pre-intervento.

Si avranno, pertanto, impatti economici ed occupazionali simili a quelli della fase di cantiere, che avranno durata **temporanea**, estensione **locale** ed entità **riconoscibile**.

La tabella che segue riportata la valutazione della significatività degli impatti sulle attività economiche e sull'occupazione, calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 6.1.

Tabella 6.15 Significatività degli Impatti Potenziali – Attività Socio-Economiche e Occupazione – Fase di Dismissione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Attività Socio-Economiche e Occupazione: Fase di Dismissione</i>				
Aumento delle spese e del reddito del personale impiegato nel Progetto Approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale	<u>Durata</u> : Temporanea, 1 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Riconoscibile, 2	Classe 4: Trascurabile	Media	Impatto positivo
Opportunità di occupazione	<u>Durata</u> : Temporanea, 1 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Riconoscibile, 2	Classe 4: Trascurabile	Media	Impatto positivo

Misure di Mitigazione

Non sono previste misure di mitigazione finalizzate ad accrescere gli impatti positivi sull'economia e l'occupazione durante le attività di cantiere.

6.2.2.6 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sulle attività socio-economiche e sull'occupazione presentata in dettaglio in questo capitolo. Gli impatti sono divisi per fase, e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo.

Si fa presente come tutti gli impatti sulla componente siano impatti positivi, pertanto non si è ritenuto necessario prevedere misure di mitigazione finalizzate ad accrescere l'impatto stesso.

Tabella 6.16 Sintesi Impatti sulle Attività Socio-Economiche e Occupazione e relative Misure di Mitigazione

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Impatto residuo
<i>Attività Socio-Economiche e Occupazione: Fase di Costruzione</i>			
Aumento delle spese e del reddito del personale impiegato nel Progetto Approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale	Impatto positivo	<ul style="list-style-type: none"> Non previste 	Impatto positivo
Opportunità di occupazione	Impatto positivo	<ul style="list-style-type: none"> Non previste 	Impatto positivo
Valorizzazione abilità e capacità professionali	Impatto positivo	<ul style="list-style-type: none"> Non previste 	Impatto positivo
<i>Attività Socio-Economiche e Occupazione: Fase di Esercizio</i>			
Impatti economici connessi alle attività di manutenzione dell'impianto	Impatto positivo	<ul style="list-style-type: none"> Non previste 	Impatto positivo
<i>Attività Socio-Economiche e Occupazione: Fase di Dismissione</i>			
Aumento delle spese e del reddito del personale impiegato nel Progetto Approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale	Impatto positivo	<ul style="list-style-type: none"> Non previste 	Impatto positivo
Opportunità di occupazione	Impatto positivo	<ul style="list-style-type: none"> Non previste 	Impatto positivo

6.2.3 Ambiente costruito, Infrastrutture e Trasporti

6.2.3.1 Introduzione

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sull'ambiente costruito, le infrastrutture ed i trasporti. Tale analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

I principali impatti potenziali sull'ambiente costruito, le infrastrutture ed i trasporti derivano dalla movimentazione di mezzi per il trasporto di materiale e di personale impiegato dall'appaltatore o dalle imprese coinvolte nella fornitura di beni e servizi. La movimentazione di mezzi riguarderà principalmente la fase di costruzione e, in misura minore, di dismissione.

Il seguente box riassume le principali fonti d’impatto connesse al Progetto, evidenziando le risorse potenzialmente impattate e i ricettori sensibili.

Box 6-3 Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Ambiente costruito, infrastrutture e trasporti

<p>Fonte di Impatto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incremento di traffico dovuto al Progetto riguardante principalmente la fase di costruzione. Il traffico di mezzi associato alla fase di cantiere comprenderà principalmente furgoni e camion per il trasporto dei container contenenti moduli fotovoltaici e delle cabine prefabbricate; • Incremento di traffico aggiuntivo in fase di costruzione, derivante dai mezzi dedicati al trasporto del personale. Tali mezzi saranno in numero variabile in funzione del numero di persone addette alla realizzazione delle opere in ciascuna fase. Si suppone che i lavoratori impiegati nelle operazioni di cantiere si sposteranno da/verso i paesi limitrofi. Durante la fase di esercizio, di durata pari a circa 30 anni, il Progetto genererà ulteriori posti di lavoro in numero limitato, legati principalmente alle attività di manutenzione dell’impianto; <p>Risorse e Soggetti Potenzialmente Impattati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utenti che utilizzano la rete viaria e comunità limitrofe all’Area di Progetto. <p>Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione</p> <ul style="list-style-type: none"> • Non è prevista la realizzazione di nuova viabilità. <p>Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spostamenti su rete viaria legati al Progetto; • Trasporto dei lavoratori impiegati nei lavori di costruzione (es. bus vs. mezzi privati); • Condotta degli automobilisti.

I principali impatti potenziali del Progetto sull’ambiente costruito, le infrastrutture ed i trasporti vengono riportati nella tabella che segue, distinti per fase di Progetto.

Tabella 6.17 Principali Impatti Potenziali – Ambiente costruito, infrastrutture e trasporti

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Impatto sulle infrastrutture di trasporto e sul traffico terrestre derivante dal movimento dei mezzi in fase di cantiere e dallo spostamento del personale da/verso paesi limitrofi all’Area di Progetto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impatto sul traffico derivante dallo spostamento del personale addetto alle attività di manutenzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impatto sulle infrastrutture di trasporto e sul traffico derivante dal movimento dei mezzi da impiegarsi nelle operazioni di dismissione dell’impianto e dallo spostamento del personale impiegato nelle attività di dismissione.

6.2.3.2 Valutazione della Sensitività

Al fine di stimare la significatività dell’impatto sull’ambiente costruito, le infrastrutture ed i trasporti apportato dal Progetto, è necessario descrivere la sensibilità della componente.

Dall’analisi effettuata nel Paragrafo 6.2.2.2 e dai sopralluoghi condotti nell’area di progetto, è possibile tracciare sinteticamente il seguente quadro:

- il Sito stesso è raggiungibile dalla viabilità già esistente, permettendo una semplificazione logistico-organizzativa dell'accessibilità durante la fase di cantiere.

Alla luce di tale situazione, la sensitività della componente sull'ambiente costruito, le infrastrutture ed i trasporti può essere classificata come **bassa**.

6.2.3.3 Fase di Costruzione

Stima degli Impatti potenziali

Durante la fase di cantiere, i potenziali disturbi sull'ambiente costruito, le infrastrutture ed i trasporti sono riconducibili a:

- incremento del traffico dovuto al trasporto dei materiali (traffico pesante) e del personale (traffico leggero).

Impatto sulle Infrastrutture e sul Traffico Terrestre

I container contenenti il materiale di progetto arriveranno via mare; una volta sbarcati verranno caricati su camion e trasportati via terra fino al sito. Per il trasporto dei moduli, delle strutture e delle altre utilities si prevede l'utilizzo di camion.

Si prevede inoltre il traffico di veicoli leggeri (minivan ed autovetture) per il trasporto di lavoratori da e verso l'area di cantiere.

Il transito giornaliero di camion per l'approvvigionamento dei materiali di cantiere sarà limitato nel tempo, ma in maniera discontinua. Alla luce di tale dato, si può affermare che l'impatto sarà di durata **temporanea**, estensione **locale** ed entità **riconoscibile**.

La tabella che segue riportata la valutazione della significatività degli impatti sull'ambiente costruito, le infrastrutture ed i trasporti, calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 6.1.

Tabella 6.18 Significatività degli Impatti Potenziali – Ambiente costruito, infrastrutture e trasporti – Fase di Costruzione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Ambiente costruito, Infrastrutture e Trasporti: Fase di Costruzione</i>				
Incremento del traffico dovuto al trasporto dei materiali (traffico pesante) e del personale (traffico leggero)	<i>Durata:</i> Temporanea, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Riconoscibile, 2	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa

Misure di Mitigazione

Di seguito si riportano le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di cantiere, al fine di ridurre gli impatti potenziali.

Impatto sulle Infrastrutture e sul Traffico Terrestre

Verrà predisposto un Piano del Traffico, se richiesto e in accordo con le Autorità locali, in modo da metter in atto, se necessario, percorsi alternativi temporanei per la viabilità locale.

6.2.3.4 Fase di Esercizio

Stima degli Impatti potenziali

Durante la fase di esercizio, l'unico impatto sul traffico sarà connesso ad un potenziale aumento del traffico derivante dallo spostamento del personale addetto alle attività di manutenzione preventiva dell'impianto, di pulizia dei moduli fotovoltaici e di vigilanza.

Tuttavia si può assumere che tale impatto sia non significativo, dal momento che tali attività coinvolgeranno un numero limitato di persone e saranno distribuite durante il periodo di vita dell'impianto e non eseguite in maniera continuativa.

Misure di Mitigazione

Non sono previste misure di mitigazione durante la fase di esercizio poiché non sono previsti impatti negativi significativi sul traffico e le infrastrutture di trasporto.

6.2.3.5 Fase di dismissione

Stima degli Impatti potenziali

La fase di dismissione prevede lo smontaggio e la rimozione delle diverse strutture dell'impianto e l'invio a impianto di recupero o a discarica, dei rifiuti prodotti. Si prevedono pertanto impatti sulla viabilità e sul traffico simili a quelli stimati in fase di cantiere, la cui valutazione è riportata nella successiva tabella, applicando la metodologia descritta al Paragrafo 6.1.

Tabella 6.19 Significatività degli Impatti Potenziali – Ambiente costruito, infrastrutture e trasporti – Fase di Dismissione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Ambiente costruito, Infrastrutture e Trasporti: Fase di Dismissione</i>				
Incremento del traffico dovuto al trasporto dei materiali (traffico pesante) e del personale (traffico leggero)	<i>Durata:</i> Temporanea, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Riconoscibile, 2	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa

Misure di Mitigazione

Se necessario, verrà predisposto un Piano del Traffico in accordo con le Autorità locali, in modo da metter in atto, se necessario, percorsi alternativi temporanei per la viabilità locale.

6.2.3.6 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sull'Ambiente costruito, le Infrastrutture ed i Trasporti presentata in dettaglio in questo capitolo. Gli impatti sono divisi per fase, e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo.

Il progetto nel suo complesso non presenta particolare interferenze con la presente componente e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità.

Tabella 6.20 Sintesi Impatti sull'Ambiente costruito, Infrastrutture e Trasporti relative Misure di Mitigazione

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Impatto residuo
<i>Ambiente costruito, Infrastrutture e Trasporti: Fase di Costruzione</i>			
Incremento del traffico dovuto al trasporto dei materiali (traffico pesante) e del personale (traffico leggero).	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Predisposizione di un Piano del Traffico, in accordo con le Autorità locali 	Basso
<i>Ambiente costruito, Infrastrutture e Trasporti: Fase di Esercizio</i>			
Incremento del traffico derivante dallo spostamento del personale addetto alle attività di manutenzione	Non significativo	<ul style="list-style-type: none"> Non previste in quanto l'impatto potenziale è non significativo. 	Non significativo
<i>Ambiente costruito, Infrastrutture e Trasporti: Fase di Dismissione</i>			
Incremento del traffico dovuto al trasporto dei materiali (traffico pesante) e del personale (traffico leggero).	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Predisposizione di un Piano del Traffico, in accordo con le Autorità locali 	Basso

6.2.4 Biodiversità

6.2.4.1 Introduzione

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla componente biodiversità. L'analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

Come riportato nel Paragrafo 6.2.3, nè il perimetro del sito di progetto nè il tracciato di connessione interferiscono direttamente con il sistema delle aree protette. Il seguente box riassume le principali fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati per questa matrice ambientale.

Box 6-4 Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Biodiversità

Fonte di Impatto

- Aumento del disturbo antropico derivanti dalle attività di costruzione e dismissione, con particolare riferimento al movimento mezzi;
- Rischi di collisione con animali selvatici derivanti dalle attività di costruzione e dismissione, con particolare riferimento al movimento mezzi;
- Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico;
- Rischio del probabile fenomeno "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica migratoria derivante esclusivamente dalla fase di esercizio;
- Variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio;

Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

- Fauna vertebrata terrestre e avifauna acquatica migratoria.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

- Il sopralluogo effettuato nel Giugno 2023 ha evidenziato la presenza di un territorio profondamente trasformato e sottoposto a vari utilizzi, di cui prevale quello agricolo al di fuori delle aree portuali, industriali ed a destinazione varia che occupano estese porzioni di territorio. Le aree interessate dall'impianto fotovoltaico sono collocate in aree a destinazione d'uso industriale, su terreni essenzialmente interessati dalla coltivazione di foraggere. Tali aree a forte determinismo antropico non permettono l'affermazione di vegetazione naturale e/o naturaliforme, che a sua volta possa permettere l'affermazione di popolamenti faunistici ben strutturati.
- Entro un raggio di 5 km circa si trovano aree di interesse conservazionistico, che presentano habitat favorevoli per la sosta e la nidificazione, tra cui lo Stagno di Pilo.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per le fasi di costruzione e dismissione;
- Rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto previsti per la fase di costruzione e dismissione;
- Utilizzo della viabilità esistente per minimizzare la sottrazione di habitat e disturbo antropico;
- Utilizzo di pannelli di ultima generazione a basso indice di riflettanza;

La seguente tabella riporta i principali impatti potenziali del Progetto sulla componente, durante le fasi principali.

Tabella 6.21 Principali Impatti potenziali – Biodiversità

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere. • Rischio di collisione con animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere. • Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rischio del probabile fenomeno "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica migratoria. • Variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio. • Sottrazione di habitat a forte vocazionalità faunistica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere. • Rischio di collisione con animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 167 di 229
--	----------------------	--------------------------------

6.2.4.2 Valutazione della Sensitività

L'analisi vegetazionale e floristica dell'area vasta in studio è stata effettuata sia attraverso sopralluoghi di campo (giugno 2023), sia utilizzando dati bibliografici. Il sito risulta localizzato all'interno del Fitoclima delle Boscaglie e Macchie Costiere. Tale appartenenza è dimostrata anche dagli esiti del sopralluogo che hanno identificato la macchia mediterranea e gli incolti come le associazioni vegetazionali predominanti all'interno dell'area di Progetto ed in prossimità del medesimo.

Con riferimento alla fauna terrestre si evidenzia come le aree interessate dall'impianto fotovoltaico siano collocate in prossimità di un'area industriale a forte determinismo antropico, che non permette quindi l'affermazione di vegetazione naturale e/o naturaliforme che a sua volta possa permettere l'affermazione di popolamenti faunistici ben strutturati.

In conclusione, per quanto emerso dall'analisi di questa matrice ambientale, si ritiene che la sensitività della componente sia complessivamente classificata come **bassa**.

6.2.4.3 Fase di Costruzione

Stima degli Impatti potenziali

In accordo con quanto riportato nell'analisi preliminare in introduzione al presente paragrafo, si ritiene che i potenziali impatti legati alle attività di costruzione siano i seguenti:

- aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere (impatto diretto);
- rischi di collisione con animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere (impatto diretto);
- degrado e perdita di habitat di interesse faunistico (impatto diretto).

L'aumento del disturbo antropico legato alle operazioni di cantiere interesserà aree che presentano condizioni di antropizzazione già elevate (area industriale di Porto Torres). L'incidenza negativa di maggior rilievo consiste nel rumore e nella presenza dei mezzi meccanici che saranno impiegati per l'approntamento delle aree di Progetto, per il trasporto in sito dei moduli fotovoltaici e per l'installazione degli stessi. Come descritto sopra, l'area si presenta con un forte determinismo antropico tale da non permettere una diffusa vegetazione naturale e la conseguente affermazione di popolamenti faunistici ben strutturati. Considerando inoltre la durata di questa fase del Progetto (circa 14 mesi), l'area interessata e la tipologia delle attività previste, si ritiene che questo tipo di impatto sia **temporaneo**, di estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

La collisione con la fauna selvatica durante la fase di cantiere potrebbe verificarsi principalmente a causa della circolazione di mezzi di trasporto sulle vie di accesso all'area di Progetto. Alcuni accorgimenti progettuali, quali la recinzione dell'area di cantiere ed il rispetto dei limiti di velocità da parte dei mezzi utilizzati, saranno volti a ridurre la possibilità di incidenza anche di questo impatto. Considerando la durata delle attività di cantiere, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, tale impatto sarà **temporaneo, locale e non riconoscibile**.

Il degrado e la perdita di habitat di interesse faunistico è un impatto potenziale legato principalmente alla progressiva occupazione delle aree da parte dei moduli fotovoltaici. L'accessibilità al sito sarà assicurata attraverso la viabilità già esistente, riducendo ulteriormente la potenziale sottrazione di superficie indotta dal Progetto. Data la durata di questa fase del Progetto, l'area interessata e la tipologia di attività previste, si ritiene che questo l'impatto sia **temporaneo, locale e non riconoscibile**.

Tabella 6.22 Significatività degli Impatti Potenziali – Biodiversità – Fase di Costruzione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Biodiversità: Fase di Costruzione</i>				
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	<i>Durata:</i> Temporaneo, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Rischi di collisione con animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	<i>Durata:</i> Temporaneo, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico	<i>Durata:</i> Temporaneo, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa

Misure di Mitigazione

L'impianto fotovoltaico in oggetto sarà realizzato seguendo scelte progettuali finalizzate ad una riduzione degli impatti potenziali sulla componente biodiversità, ovvero:

- il sito, sia in fase di cantiere che di esercizio, sarà raggiungibile tramite viabilità già esistente, pertanto verranno minimizzati l'ulteriore sottrazione di habitat ed il disturbo antropico;
- gli scavi per le opere di connessione saranno contenuti al minimo necessario e gestiti secondo quanto descritto nel Progetto Definitivo; ciò comporterà una riduzione della sottrazione di habitat e del disturbo antropico;
- la maggior parte del tracciato di connessione si sviluppa al di sotto della viabilità esistente.

Ulteriori misure di mitigazione specifiche, che verranno implementate per ridurre l'impatto generato in fase di cantiere, sono le seguenti:

- ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per la fase di costruzione;
- sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto durante la fase di costruzione, secondo quanto previsto dal Piano del Traffico che sarà implementato prima dell'avvio dei lavori.

6.2.4.4 Fase di Esercizio

Stima degli Impatti potenziali

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 169 di 229
--	----------------------	--------------------------------

Si ritiene che durante la fase di esercizio gli impatti potenziali siano:

- rischio del probabile fenomeno “abbagliamento” e “confusione biologica” sull’avifauna acquatica migratoria (impatto diretto);
- variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio (impatto diretto);
- sottrazione di habitat a forte vocazionalità faunistica (impatto diretto).

Il fenomeno “confusione biologica” è dovuto all’aspetto generale della superficie dei pannelli di una centrale fotovoltaica, che nel complesso risulta simile a quello di una superficie lacustre, con tonalità di colore variabili dall’azzurro scuro al blu intenso, anche in funzione dell’albedo della volta celeste. Dall’alto, pertanto, le aree pannellate potrebbero essere scambiate dall’avifauna per specchi lacustri.

I singoli isolati insediamenti non sarebbero capaci di determinare incidenza sulle rotte migratorie, mentre vaste aree o intere porzioni di territorio pannellato potrebbero rappresentare un’ingannevole appetibile attrattiva per tali specie, deviarne le rotte e causare morie di individui esausti dopo una lunga fase migratoria, incapaci di riprendere il volo organizzato una volta scesi a terra. Ciò sarebbe ancora più grave in considerazione del fatto che i periodi migratori possono corrispondere con le fasi riproduttive e determinare, sulle specie protette, imprevisti esiti negativi progressivi. Considerando che le opere in esame andranno a occupare una porzione di territorio inserito in un contesto fortemente antropizzato (aree produttive), consolidato da anni anche nel paesaggio faunistico in esame, e che in prossimità di esse sono presenti aree umide ben più importanti per qualità ed estensione, si ritiene che questo fenomeno possa concretizzarsi in forma trascurabile.

Per quanto riguarda il possibile fenomeno di “abbagliamento”, è noto che gli impianti che utilizzano l’energia solare come fonte energetica presentano possibili problemi di riflessione ed abbagliamento, determinati dalla riflessione della quota parte di energia raggiante solare non assorbita dai pannelli. Si può tuttavia affermare che tale fenomeno è stato di una certa rilevanza negli anni passati, soprattutto per l’uso dei cosiddetti “campi a specchio” o per l’uso di vetri e materiali di accoppiamento a basso potere di assorbimento. Esso, inoltre, è stato registrato esclusivamente per le superfici fotovoltaiche “a specchio” montate sulle architetture verticali degli edifici.

Tuttavia, i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche fanno sì che aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento. Con i dati in possesso, considerata la durata del progetto e l’area interessata, si ritiene che questo tipo di impatto sia di **lungo termine, locale e riconoscibile**.

Per quanto concerne l’impatto potenziale dovuto alla variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio, si può affermare che ogni pannello fotovoltaico genera nel suo intorno un campo termico che può arrivare anche a temperature dell’ordine di 55 °C; questo comporta la variazione del microclima sottostante i pannelli ed il riscaldamento dell’aria durante le ore di massima insolazione dei periodi più caldi dell’anno. Vista la natura intermittente e temporanea del verificarsi di questo impatto potenziale, e le caratteristiche progettuali dell’impianto, si ritiene che l’impatto stesso sia **temporaneo, locale** e di entità **non riconoscibile**.

Infine per quanto concerne la sottrazione di habitat a forte vocazionalità faunistica, occorre evidenziare come le opere di progetto, pur interessando aree prive di habitat di interesse floristico/vegetazionale, hanno rivestito negli anni elemento di attrazione per il riparo e l'alimentazione dell'avifauna migratoria e svernante. Tuttavia, data la forte vocazione industriale dell'area, il sito di interesse può essere ragionevolmente considerato poco attrattivo da parte della fauna locale. Nel complesso, si ritiene che l'impatto in fase di esercizio, abbia durata a **lungo termine**, estensione **locale** ed entità **riconoscibile**.

Tabella 6.23 Significatività degli Impatti Potenziali – Biodiversità – Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Biodiversità: Fase di Esercizio</i>				
Rischio del probabile fenomeno "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica e migratoria	<i>Durata:</i> Lungo Termine, 3 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Bassa	Bassa
Variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio	<i>Durata:</i> Temporaneo, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Bassa	Bassa	Bassa
Sottrazione di habitat a forte vocazionalità faunistica	<i>Durata:</i> Lungo Termine, 3 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Bassa	Bassa

Misure di Mitigazione

Per questa fase si ravvisano le seguenti misure di mitigazione:

- l'utilizzo di pannelli di ultima generazione a basso indice di riflettanza;
- la previsione di una sufficiente circolazione d'aria al di sotto dei pannelli per semplice moto convettivo o per aerazione naturale;

6.2.4.5 Fase di Dismissione

Stima degli Impatti potenziali

Si ritiene che i potenziali impatti legati alle attività di dismissione siano gli stessi legati alle attività di accantieramento previste per la fase di costruzione, ad eccezione del rischio di sottrazione di habitat d'interesse faunistico. I potenziali impatti sono pertanto riconducibili a:

- aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere;
- rischio di collisione con animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere.

Per quanto riguarda l'aumento del disturbo antropico legato alle operazioni di dismissione, come emerso anche per la fase di costruzione, le aree interessate dal progetto presentano condizioni di antropizzazione per la presenza dell'area industriale. L'incidenza negativa di maggior rilievo, anche per la fase di dismissione, consiste nel rumore e nella presenza dei mezzi meccanici che saranno impiegati per la restituzione delle aree di Progetto e per

il trasporto dei moduli fotovoltaici a fine vita. Come anticipato al paragrafo precedente, l'assenza di una diffusa vegetazione naturale rende l'area poco attrattiva per l'insediamento di popolazioni faunistiche ben strutturate. Considerata la durata di questa fase del Progetto, l'area interessata e la tipologia di attività previste, si ritiene che questo tipo di impatto sia **temporaneo, locale e non riconoscibile**.

La collisione con la fauna selvatica durante la fase di dismissione potrebbe verificarsi principalmente a causa della circolazione di mezzi di trasporto sulle vie di accesso all'area di Progetto. Alcuni accorgimenti progettuali, quali la recinzione dell'area di cantiere ed il rispetto dei limiti di velocità da parte dei mezzi utilizzati, saranno volti a ridurre la possibilità di incidenza di questo impatto. Considerando la durata delle attività di dismissione del Progetto, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, si ritiene che tale di impatto sia **temporaneo, locale e non riconoscibile**.

Tabella 6.24 Significatività degli Impatti Potenziali – Biodiversità – Fase di Dismissione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Biodiversità: Fase di Dismissione</i>				
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	<i>Durata:</i> Temporaneo, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Rischi di collisione con animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	<i>Durata:</i> Temporaneo, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa

Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione individuate per la fase di dismissione sono le stesse riportate per la fase di costruzione, ovvero:

- l'ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per la fase di dismissione;
- la sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto previsti per la fase di dismissione.

6.2.4.6 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sulla componente biodiversità presentata in questo capitolo. Gli impatti sono divisi per fase, e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare.

Tabella 6.25 Sintesi Impatti sulla componente Biodiversità e relative Misure di Mitigazione

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Significatività Impatto residuo
<i>Biodiversità: Fase di Costruzione</i>			
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti Sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto previsti 	Bassa
Rischi di collisione con animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	Bassa		Bassa
Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico	Bassa		Bassa
<i>Biodiversità: Fase di Esercizio</i>			
Rischio del probabile fenomeno "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica e migratoria	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzo di pannelli a basso indice di riflettanza 	Bassa
Variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Previsione di una sufficiente circolazione d'aria al di sotto dei pannelli per semplice moto convettivo o per aerazione naturale 	Bassa
Sottrazione di habitat a forte vocazionalità faunistica	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Non sono previste misure di mitigazione 	Bassa
<i>Biodiversità: Fase di Dismissione</i>			
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti Sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto previsti 	Bassa
Rischi di collisione con animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	Bassa		Bassa

6.2.5 Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare

6.2.5.1 Introduzione

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla componente Suolo, uso del suolo e Patrimonio Agroalimentare il cui stato attuale è stato dettagliato al Paragrafo 5.2.3 della baseline. Gli impatti sono presi in esame considerando le diverse fasi di Progetto: costruzione, esercizio e dismissione.

Il box riportato di seguito riassume le principali fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati e il contesto in cui si inserisce l'opera.

Box 6-5 Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare

Fonte di Impatto

- Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e delle opere di progetto;
- Modifica dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di scavo per l'installazione delle opere di connessione;
- Sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

- Suolo, uso del suolo e Patrimonio Agroalimentare

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

- L'area di Progetto non è in zona a rischio sismico;
- la quasi totalità dell'area di progetto presenta una classe di uso del suolo come "seminativi in aree non irrigue" ed in minima parte come "insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi" e "bosco di latifoglie";
- l'area di progetto ricade in parte nel Sito di Interesse Nazionale (SIN) "Aree Industriali di Porto Torres" in base alla Legge 31 luglio 2002, n. 179;
- nell'area di progetto non sono previsti interventi di bonifica in quanto dalla caratterizzazione dei terreni le aree sono risultate conformi ai valori delle CSC.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per le fasi di Costruzione e Dismissione;
- scelta progettuale di interrimento del tracciato di connessione al fine di evitare consumo di suolo.

Le principali fonti d'impatto sulla matrice in oggetto connesse al Progetto sono riassunte nel seguente box e suddivise per ciascuna fase.

Tabella 6.26 Principali Impatti potenziali –Suolo, uso del suolo e Patrimonio Agroalimentare

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area. • Modifica dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di scavo per l'installazione delle opere di connessione e fondazioni delle cabine. • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. • Occupazione di suolo degli elementi progettuali 	<ul style="list-style-type: none"> • Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti ai lavori di ripristino dell'area. • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 174 di 229
--	----------------------	--------------------------------

6.2.5.2 Valutazione della Sensitività

Secondo quanto riportato nello Scenario di Base, le aree oggetto del Progetto si trovano all'interno dell'area industriale di Porto Torres, all'interno del Sito di Interesse Nazionale (SIN) "Aree Industriali di Porto Torres". Relativamente al comparto suoli, l'area di progetto è stata interessata da caratterizzazione ambientale, da cui è emerso che in nessuno dei campioni di terreno prelevati si è riscontrato il superamento della CSC di riferimento.

Per tali ragioni, la sensitività della componente suolo e sottosuolo può essere classificata come **bassa**.

6.2.5.3 Fase di Costruzione

Stima degli Impatti potenziali

I potenziali impatti riscontrabili legati a questa fase sono introdotti di seguito e successivamente descritti con maggiore dettaglio:

- occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici (impatto diretto);
- scavo e movimentazione terreni per la realizzazione delle fondazioni delle cabine e dei percorsi cavi (impatto diretto);
- modificazione dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di scavo (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

Per quanto concerne l'occupazione del suolo, si sottolinea come le attività di cantiere per loro natura saranno temporanee. Le aree di stoccaggio ed i baraccamenti saranno presenti solo per la durata del cantiere, stimata in circa 14 mesi. Inoltre, le opere progettuali non interferiscono con gli elementi previsti dal piano di bonifica delle acque sotterranee.

Date le caratteristiche della fase di cantiere, si ritiene che questo tipo d'impatto sia di estensione **locale, temporaneo e riconoscibile** per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite.

Si sottolinea che per la costruzione dell'impianto sono conseguentemente previsti scavi e movimentazione terra limitatamente alle seguenti attività:

- Scotico superficiale e scavi per la realizzazione delle fondazioni delle cabine, del BESS e dei sostegni per illuminazione, videosorveglianza e cancello di accesso;
- Scotico superficiale per la realizzazione della viabilità interna;
- Scavi a sezione ristretta per i cavidotti:
 - delle linee di potenza (BT, AT e segnale);
 - delle linee di potenza di collegamento alla Stazione Elettrica "Fiume Santo 2".

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 175 di 229
--	----------------------	--------------------------------

Di seguito si riportano i volumi previsti per la movimentazione terre derivanti dalle attività di scavo delle fondazioni e del nuovo tratto di connessione:

- Volume di terreno derivante da scavo per predisposizione fondazioni di cabine, BESS e MTR: 560 mc;
- Volume di terreno derivante da scavo per la realizzazione della nuova viabilità nuovo tratto di connessione: 5.100 mc;
- Volumi di terreno derivante dagli scavi eseguiti mediante scotico e allettamento del terreno per la realizzazione della nuova viabilità interna :4.320 mc;
- Volume di terreno derivante da scavo per la posa dei cavidotti interrati delle linee di bassa tensione e alta tensione, all'interno dell'area impianto: 21.900 mc;
- Volume di terreno derivante da scavo per la realizzazione delle piazzole delle cabine: circa 860 mc;
- Volume di terreno derivante da scavo per la realizzazione delle piazzole dell'area BESS: circa 1300 mc.

Date le caratteristiche dell'impianto e la limitata quantità di terreni coinvolti, si ritiene che questo tipo d'impatto sia di estensione **locale, temporaneo** (durata prevista della fase di cantiere: 12 mesi) e **non riconoscibile** per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite.

Considerata la movimentazione di terra prevista dai lavori di scavo, si ritiene che i lavori di preparazione dell'area non avranno una significativa influenza sulla conformazione morfologica dei luoghi e pertanto si considera che questo impatto riferito alla fase di costruzione sia **temporaneo**, di estensione **locale** e di entità **non riconoscibile**.

Durante la fase di costruzione, una potenziale sorgente di impatto per la matrice potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Tuttavia, essendo tali quantità di idrocarburi potenzialmente sversati dagli automezzi coinvolti contenute e ritenendo che la parte di terreno incidentato venga prontamente rimossa in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per il suolo né per il sottosuolo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto anche la durata di tale impatto è da ritenersi **temporanea**. Qualora dovesse verificarsi un incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati sarebbero ridotti e produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto **locale**) e di entità **non riconoscibile**.

La seguente tabella riassume l'analisi per questa fase di progetto in base ai criteri presentati all'inizio del capitolo.

Tabella 6.27 Significatività degli Impatti Potenziali – Suolo, uso del suolo e Patrimonio Agroalimentare – Fase di Costruzione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Suolo, uso del suolo e Patrimonio Agroalimentare: Fase di Costruzione</i>				
Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area ed alla disposizione progressiva di aree di stoccaggio e baraccamenti	<i>Durata:</i> Temporaneo, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Riconoscibile, 2	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa
Movimentazione terreni	<i>Durata:</i> Temporaneo, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Modificazione dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di scavo per l'installazione delle opere di connessione e fondazioni	<i>Durata:</i> Temporaneo, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	<i>Durata:</i> Temporaneo, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa

Misure di Mitigazione

Tra le misure di mitigazione per gli impatti potenziali legati a questa fase si ravvisano:

- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;
- Utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi. Tali kit saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con se a bordo dei mezzi.

6.2.5.4 Fase di Esercizio

Stima degli Impatti potenziali

Gli impatti potenziali sulla componente Suolo, uso del suolo e Patrimonio Agroalimentare derivante dalle attività di esercizio sono riconducibili a:

- occupazione del suolo da parte delle strutture di progetto (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

Per quanto concerne l'occupazione del suolo, si sottolinea come la scelta progettuale ricada su superfici non a destinazione d'uso agricolo, ma identificate come zone industriali e localizzate in parte all'interno del SIN di Porto Torres, non ascrivibili a suoli di elevato interesse anche dal punto di vista pedo-agronomico. Allo stato attuale, si presentano

infatti come terreni adibiti a pascolo, limitrofi ad attività industriali che costituiscono una severa limitazione ad utilizzi legati ad agricoltura intensiva.

Gli altri elementi progettuali (come il cavidotto di connessione) riguarderanno perlopiù scavi per la realizzazione di cavi interrati lungo viabilità esistente, non configurandosi come occupazione di suolo.

Date le caratteristiche della fase di esercizio, si ritiene che questo tipo d'impatto sia di estensione **locale**, ma con durata **a lungo termine**, e quindi valutato come **riconoscibile**.

L'utilizzo dei mezzi meccanici impiegati per le operazioni di pulizia periodica dei moduli fotovoltaici potrebbe comportare, in caso di guasto, lo sversamento accidentale di idrocarburi quali combustibili o oli lubrificanti direttamente sul terreno. Data la periodicità e la durata limitata di questo tipo di operazioni, questo tipo di impatto è da ritenersi **temporaneo**. Qualora dovesse verificarsi un incidente in grado di produrre questo impatto, i quantitativi di idrocarburi riversati sarebbero ridotti e produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto **locale**) e **non riconoscibile**.

La seguente tabella riassume l'analisi per questa fase di progetto in base ai criteri presentati all'inizio del capitolo.

Tabella 6.28 Significatività degli Impatti Potenziali – Suolo, uso del suolo e Patrimonio Agroalimentare – Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Suolo, Uso del suolo e Patrimonio Agroalimentare: Fase di Esercizio</i>				
Occupazione Suolo	<u>Durata</u> : Lungo Termine, 3 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Bassa	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.	<u>Durata</u> : Temporaneo, 1 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa

Misure di Mitigazione

Per questa fase del progetto, per la matrice ambientale oggetto di analisi si ravvisano le seguenti misure di mitigazione:

- Utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi. Tali kit saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con se a bordo dei mezzi.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 178 di 229
--	----------------------	--------------------------------

6.2.5.5 Fase di Dismissione

Stima degli Impatti potenziali

Si prevede che gli impatti potenziali sulla componente Suolo, Uso del suolo e Patrimonio Agroalimentare derivante dalle attività di dismissione siano assimilabili a quelli previsti nella fase di costruzione, ovvero:

- occupazione del suolo da parte dei mezzi atti al ripristino dell'area ed alla progressiva rimozione dei moduli fotovoltaici (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

La fase di ripristino del terreno superficiale e di dismissione delle strutture di Progetto darà luogo sempre ad una modificazione dell'utilizzo del suolo sull'area di progetto. L'occupazione di suolo, data la natura temporanea del cantiere (14 mesi), non induce significative limitazioni o perdite d'uso del suolo stesso. In fase di dismissione dell'impianto saranno rimosse tutte le strutture, facendo attenzione a non asportare porzioni di suolo, e verranno ripristinate le condizioni esistenti. Questo tipo d'impatto si ritiene di estensione **locale**. Limitatamente al perdurare della fase di dismissione l'impatto può ritenersi per natura **temporaneo**. Infine, per la tipologia di opere che verranno progressivamente eseguite, si ritiene che l'impatto sarà di entità **riconoscibile**.

L'utilizzo dei mezzi meccanici impiegati per le operazioni di ripristino dell'area, nonché per la rimozione e trasporto dei moduli fotovoltaici, potrebbe comportare, in caso di guasto, lo sversamento accidentale di idrocarburi quali combustibili o oli lubrificanti direttamente sul terreno. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto la durata di questo tipo di impatto è da ritenersi **temporanea**. Qualora dovesse verificarsi un incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati sarebbero ridotti e produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto **locale**) e di entità **non riconoscibile**.

La seguente tabella riassume l'analisi per questa fase di progetto in base ai criteri presentati all'inizio del capitolo.

Tabella 6.29 Significatività degli Impatti Potenziali – Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare – Fase di Dismissione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare: Fase di Dismissione</i>				
Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti al ripristino dell'area ed alla rimozione progressiva dei moduli fotovoltaici	<i>Durata:</i> Temporaneo, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Riconoscibile, 2	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	<i>Durata:</i> Temporaneo, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa

Misure di Mitigazione

Tra le misure di mitigazione per gli impatti potenziali legati a questa fase si ravvisano:

- L'ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;
- La dotazione dei mezzi di cantiere di kit anti-inquinamento.

6.2.5.6 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sulla componente Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare presentata in questo capitolo. Gli impatti sono divisi per fase, e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione, oltre all'indicazione dell'impatto residuo.

Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolare interferenze con questa matrice ambientale.

Tabella 6.30 Sintesi Impatti sulla componente Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare e relative Misure di Mitigazione

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Significatività Impatto residuo
<i>Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare: Fase di Costruzione</i>			
Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area ed alla disposizione progressiva di aree di stoccaggio e baraccamenti	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti. 	Bassa
Movimentazione terreni	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Non si ravvisano misure di mitigazione 	Bassa
Modificazione dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di scavo per l'installazione delle opere di connessione e fondazioni	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Non si ravvisano misure di mitigazione. 	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti. Dotazione dei mezzi di cantiere di kit anti-inquinamento 	Bassa
<i>Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare : Fase di Esercizio</i>			
Occupazione del suolo da parte degli elementi progettuali	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Non si ravvisano misure di mitigazione. 	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti. Dotazione dei mezzi di cantiere di kit anti-inquinamento. 	Bassa
<i>Suolo e Sottosuolo: Fase di Dismissione</i>			
Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti al ripristino dell'area	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti. 	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti. Dotazione dei mezzi di cantiere di kit anti-inquinamento 	Bassa

6.2.6 Geologia ed Acque

6.2.6.1 Introduzione

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla componente Geologia ed Acque (sia acque superficiali sia sotterranee) dettagliata al Paragrafo 5.2.5 dello Scenario di base. Gli impatti sono presi in esame per le diverse fasi di Progetto: costruzione, esercizio e dismissione.

Il seguente box riassume le principali fonti d'impatto connesse al Progetto, evidenziando le risorse potenzialmente impattate ed i ricettori sensibili.

Box 6-6 Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Geologia ed Acque

Fonte di Impatto

- Utilizzo di acqua per le necessità legate alle attività di cantiere;
- Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli in fase di esercizio;
- Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti durante le fasi di costruzione ed esercizio.

Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

- Come emerge dalla baseline l'area di Progetto non è interessata direttamente da corsi d'acqua di 1° o 2° ordine. Inoltre, l'area di progetto non interferisce con alcuna area individuata come a "probabilità di esondazione".

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

- Riguardo alla qualità delle acque superficiali, si nota per i corpi idrici più prossimi all'area di Progetto presentano, in generale, uno stato ecologico e chimico "Buono", ad eccezione del Riu Mannu di Porto Torres che presenta uno stato qualitativo ecologico "scarso" e chimico "Non buono"). Si sottolinea, comunque, che l'area di progetto si trova ad una distanza di circa 2 km dal Riu Mannu e di circa 2,4 km dal Flumen Santu;
- L'Area di progetto ricade in parte nel Sito di Interesse Nazionale (SIN) "Aree Industriali di Porto Torres" in base alla Legge 31 luglio 2002, n. 179;
- Con decreto MATTM prot. 167 del 28/10/2011 e decreto prot. 382 del 31/08/2017 sono stati autorizzati gli interventi previsti nel Progetto Operativo di Bonifica (POB) della falda dell'intero sito di Porto Torres; tali interventi non interessano le aree di progetto.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Nessuna interferenza con il progetto di bonifica della falda;
- Gestione dell'approvvigionamento dell'acqua necessaria sia nelle fasi di costruzione e dismissione, che per la fase di esercizio;
- Accorgimenti particolari per le attività di manutenzione durante la fase di esercizio.

Le principali fonti d'impatto sulla matrice in oggetto connesse al Progetto sono riassunte, per ciascuna fase, nella tabella seguente.

Tabella 6.31 Principali Impatti potenziali – Geologia ed Acque

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere; • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli; • Impermeabilizzazione e modifica del drenaggio; • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo di acqua per le necessità legate alle attività di dismissione; • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

Per quanto concerne l'interferenza del Progetto con le matrici Geologia ed Acque è importante sottolineare che l'installazione dei pannelli fotovoltaici e le relative attività di posa non interferiranno con la falda poiché non sarà necessario realizzare sotto i pannelli

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 182 di 229
--	----------------------	--------------------------------

opere di fondazione. Infatti, il fissaggio dei moduli fotovoltaici sarà effettuato per mezzo di tracker infissi nel terreno mediante pali metallici. Inoltre, gli altri elementi progettuali (fondazioni cabine e connessioni) saranno predisposti a profondità ridotte non interferenti con la falda.

6.2.6.2 Valutazione della Sensitività

L'Area di progetto ricade interamente nel Sito di Interesse Nazionale (SIN) "Aree Industriali di Porto Torres" in base alla Legge 31 luglio 2002, n. 179.

Relativamente al comparto acque, l'area di progetto è stata interessata da caratterizzazione ambientale, da cui è emerso, per alcuni piezometri, il superamento delle CSC. Dall'Analisi di Rischio sono state quindi calcolate le concentrazioni soglia di rischio (CSR) ai sensi del D.Lgs 152/06, da cui è emerso che **le aree interessate dal progetto sono conformi alle CSR.**

Dati recenti (agosto 2022) indicano che, in alcuni punti, permangono limitati superamenti delle CSC per Cloroformio, 1,1,2-Tricloroetano e 1,1,2,2-Tetracloroetano, ma **le concentrazioni risultano comunque inferiori alla più cautelativa delle CSR disponibili per l'area di progetto.**

Con decreto MATTM prot. 167 del 28/10/2011 e decreto prot. 382 del 31/08/2017 sono stati autorizzati gli interventi previsti nel Progetto Operativo di Bonifica (POB) della falda dell'intero sito di Porto Torres. **Tali interventi, tuttavia, non interessano l'area di realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto.**

Sulla base dei criteri di valutazione proposti al Paragrafo 6.1, la sensitività della componente ambiente idrico può essere classificata come **bassa**.

6.2.6.3 Fase di Costruzione

Stima degli Impatti potenziali

Si ritiene che i potenziali impatti legati alle attività di costruzione siano i seguenti:

- utilizzo di acqua per le necessità di cantiere (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

Per la tipologia di lavorazioni effettuate nella fase di predisposizione del cantiere non si prevede la generazione di scarichi idrici nell'ambiente circostante l'area di progetto. Durante la fase di adeguamento della postazione saranno utilizzati appositi bagni chimici in cui i reflui saranno gestiti come rifiuti ed avviati ad appositi impianti autorizzati.

Il consumo di acqua per necessità di cantiere è strettamente legato alle operazioni di bagnatura delle superfici, al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dalle operazioni di scavo e dal passaggio degli automezzi. Tali operazioni saranno limitate in quanto le attività di cantiere con operazioni di scavo sono caratteristiche delle sole opere di connessione, delle fondazioni delle cabine e dei plinti del cancello di accesso.

L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte, qualora la rete di approvvigionamento idrico non fosse disponibile al momento della cantierizzazione. Non sono inoltre previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di realizzazione delle opere. Sulla base di quanto precedentemente esposto, si ritiene che l'impatto sia **temporaneo**, di estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

In ragione delle attività di scavo previste e della profondità della falda nelle aree su cui saranno installati i pannelli, avente soggiacenza (intesa come profondità del tetto della falda) minima di circa 20 m da p.c., è ragionevole escludere un'interferenza con la falda. Tuttavia, in tale eventualità, si potrà utilizzare il sistema di monitoraggio della falda in essere per verificare che, in fase di cantiere, le caratteristiche piezometriche e qualitative della falda non subiscano variazioni.

Durante la fase di costruzione una potenziale sorgente di impatto per gli acquiferi potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo. Tuttavia, essendo le quantità di idrocarburi trasportati contenute ed essendo previste dal progetto stesso misure di gestione di tali eventi, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici per la componente Geologia ed Acque. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto questo tipo d'impatto per questa fase è da ritenersi **temporaneo**. Qualora dovesse verificarsi un incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto **locale**) di entità **non riconoscibile**.

La seguente tabella riassume l'analisi per questa fase di progetto in base ai criteri presentati all'inizio del capitolo.

Tabella 6.32 Significatività degli Impatti Potenziali – Geologia ed Acque– Fase di Costruzione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Geologia ed acque: Fase di Costruzione</i>				
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	<u>Durata</u> : Temporaneo, 1 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	<u>Durata</u> : Temporaneo, 1 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

Misure di Mitigazione

Essendo possibile ritenere tutti gli impatti su tale comparto in fase di costruzione come di bassa significatività, non sono previste specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto.

Rimane la prassi ormai consolidata di minimizzare i consumi idrici durante tutte le attività.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 184 di 229
--	----------------------	--------------------------------

Inoltre, Eni New Energy, in accordo con le proprie procedure interne, sovrintenderà le operazioni legate alla fase di costruzione e di esercizio. Laddove necessario, ad esempio in caso di sversamento di gasolio, saranno utilizzati kit anti-inquinamento che saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con sé a bordo dei mezzi.

6.2.6.4 Fase di Esercizio

Stima degli Impatti potenziali

Per la fase di esercizio i possibili impatti individuati sono i seguenti:

- utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli (impatto diretto);
- impermeabilizzazione dell'area (Impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

L'impatto sulla Geologia e le Acque è riconducibile all'uso della risorsa per la pulizia dei pannelli in ragione di circa 300 m³/anno di acqua che andrà a dispersione direttamente nel terreno. A tale scopo sarà utilizzata solamente acqua senza detergenti. Si sottolinea che l'approvvigionamento idrico verrà effettuato tramite autobotte e sarà quindi garantita la qualità delle acque di origine in linea con la normativa vigente. Non sono previsti comunque prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di realizzazione delle opere. Data la natura occasionale con cui è previsto avvengano tali operazioni di pulizia dei pannelli (circa tre volte all'anno), si ritiene che l'impatto sia **temporaneo**, di estensione **locale** e di entità **non riconoscibile**.

In fase di esercizio le aree di impianto non saranno interessate da copertura o pavimentazione, le aree impermeabili presenti sono rappresentate esclusivamente dai pochi manufatti previsti; non si prevedono quindi sostanziali modificazioni alla velocità di drenaggio dell'acqua nell'area, nonché della capacità di infiltrazione e delle caratteristiche di permeabilità del terreno. Si ritiene pertanto che l'impatto sia di **lungo termine**, di estensione **locale** e di entità **non riconoscibile**. Inoltre l'utilizzo dei mezzi meccanici impiegati per la pulizia periodica dei moduli fotovoltaici potrebbe comportare, in caso di guasto, lo sversamento accidentale di idrocarburi quali combustibili o oli lubrificanti direttamente sul terreno o in acqua. Data la periodicità e la durata limitata delle operazioni di cui sopra, questo tipo di impatto è da ritenersi **temporaneo**. Qualora dovesse verificarsi un incidente in grado di produrre questo impatto, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto con il terreno superficiale (impatto **locale**) ed entità **non riconoscibile**.

La seguente tabella riassume l'analisi per questa fase di progetto in base ai criteri presentati all'inizio del capitolo.

Tabella 6.33 Significatività degli Impatti Potenziali – Geologia ed acque – Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Geologia ed acque: Fase di Esercizio</i>				
Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli	<i>Durata:</i> Temporaneo, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Impermeabilizzazione dell'area	<i>Durata:</i> Lungo Termine, 3 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non Riconoscibile, 1	Classe 5: Trascurabile	Media	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	<i>Durata:</i> Temporaneo, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

Misure di Mitigazione

Tra le eventuali misure di mitigazione ravvisate per questa fase vi sono:

- l'approvvigionamento di acqua tramite autobotti.
- l'adozione di misure di gestione e utilizzo di kit anti-inquinamento, adatti anche per eventuali sversamenti in acqua.

6.2.6.5 Fase di Dismissione

Stima degli Impatti potenziali

Per la fase di dismissione i possibili impatti individuati sono i seguenti:

- utilizzo di acqua per le necessità di cantiere (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

Come visto per la fase di Costruzione, il consumo di acqua per necessità di cantiere è strettamente legato alle operazioni di bagnatura delle superfici per limitare il sollevamento delle polveri da parte dei mezzi impiegati nelle operazioni di ripristino delle superfici e per il passaggio degli automezzi dedicati al trasporto dei moduli a fine vita sulle strade. L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte qualora la rete di stabilimento non fosse disponibile al momento della cantierizzazione. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di Dismissione. Sulla base di quanto precedentemente esposto e delle tempistiche di riferimento, si ritiene che l'impatto sia di durata **temporanea**, di estensione **locale** e di entità **non riconoscibile**.

Come per la fase di costruzione l'unica potenziale sorgente di impatto per gli acquiferi potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di

alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Tuttavia, essendo le quantità di idrocarburi trasportati contenute ed essendo previste dal progetto stesso misure di gestione di tali eventi, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici per la componente Geologia ed Acque. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto questo tipo di impatto per questa fase è da ritenersi **temporaneo**. Qualora dovesse verificarsi un incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto **locale**) e di entità **non riconoscibile**.

La seguente tabella riassume l'analisi per questa fase di progetto in base ai criteri presentati all'inizio del capitolo.

Tabella 6.34 Significatività degli Impatti Potenziali – Geologia ed Acque – Fase di Dismissione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Geologia ed acque: Fase di Dismissione</i>				
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	<i>Durata:</i> Temporaneo, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	<i>Durata:</i> Temporaneo, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

Misure di Mitigazione

Essendo possibile ritenere tutti gli impatti sui comparti Geologia ed Acque in fase di dismissione di bassa significatività non sono previste specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto.

Rimane la prassi ormai consolidata di minimizzare i consumi idrici durante tutte le attività.

Inoltre, Eni New Energy, sovrintenderà le operazioni legate alla fase di costruzione e di esercizio. Laddove necessario in caso di sversamento di gasolio saranno utilizzati kit anti-inquinamento che saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con sé a bordo dei mezzi.

6.2.6.6 Conclusione e stima degli impatti residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sulla componente Geologia ed Acque presentata in questo capitolo. Gli impatti sono divisi per fase, e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione, oltre all'indicazione dell'impatto residuo.

Il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolare interferenze con questa matrice ambientale.

Tabella 6.35 Sintesi Impatti sulla componente Geologia ed Acque e relative Misure di Mitigazione

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Significatività Impatto residuo
<i>Geologia ed Acque: Fase di Costruzione</i>			
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Non si ravvisano misure di mitigazione 	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Kit anti inquinamento 	Bassa
<i>Geologia ed Acque: Fase di Esercizio</i>			
Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Approvvigionamento di acqua tramite autobotti. 	Bassa
Impermeabilizzazione dell'area	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Non si ravvisano misure di mitigazione 	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Kit anti inquinamento 	Bassa
<i>Geologia ed Acque: Fase di Dismissione</i>			
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Non si ravvisano misure di mitigazione 	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Kit anti inquinamento 	Bassa

6.2.7 Atmosfera: Aria e Clima

6.2.7.1 Introduzione

Nel presente Paragrafo si analizzano i potenziali impatti del Progetto sulla componente Atmosfera (Aria e clima). L'analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto: costruzione, esercizio e dismissione.

I potenziali ricettori presenti nell'area di progetto sono identificabili principalmente con la popolazione residente e più in generale con le aree nelle sue immediate vicinanze. Il seguente box riassume le principali fonti d'impatto sulla qualità dell'aria connesse al Progetto, evidenziando le risorse potenzialmente impattate e i ricettori sensibili. In Tabella 6.36 si presentano invece gli impatti potenziali sulla componente Atmosfera legati alle diverse fasi del Progetto prese in esame: costruzione, esercizio e dismissione.

Box 6-7 Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Atmosfera (Aria e Clima)

Benefici

- L'esercizio dell'impianto garantisce emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota di energia mediante impianti tradizionali alimentati a combustibili fossili.

Fonte di Impatto

- Emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nelle fasi di costruzione del progetto (aumento del traffico veicolare);
- Emissione temporanea di polveri dovuta al movimento di terra per la realizzazione dell'opera (preparazione dell'area di cantiere, realizzazione delle fondazioni, posa della connessione elettrica, etc.).

Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

- Popolazione residente nei pressi del cantiere (distanza superiore a 3 km ad Est del sito per il comune di Porto Torres). Popolazione residente lungo le reti viarie interessate dal movimento mezzi, per trasporto di materiale e lavoratori, principalmente la E25, la SP57 e la SP34.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

- Il progetto è localizzato all'interno di una zona industriale. Secondo i dati recenti disponibili (Relazione annuale sulla qualità dell'aria 2021), la situazione registrata risulta entro i limiti di legge per tutti gli inquinanti monitorati; i valori degli inquinanti rilevati risultano decisamente limitati e contenuti per un ambito industriale.
- Il progetto è inserito in parte all'interno di un'area SIN. L'impatto è legato alla movimentazione dei mezzi in fase di cantiere (che potrebbero sollevare inquinanti nelle polveri) ed è limitato all'area di costruzione. Tale aspetto sarà trattato nell'ambito delle procedure e della legislazione che regolamentano la tutela e la salute dei lavoratori esposti.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Gestione delle attività di cantiere con particolare riferimento alle misure di riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria;
- Intensità del traffico veicolare legato al Progetto e percorsi interessati.

Tabella 6.36 Principali Impatti Potenziali – Atmosfera (Aria e Clima)

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Impatti di natura temporanea sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni in atmosfera di: <ul style="list-style-type: none"> ○ polveri da movimentazione terre (principalmente per le opere di connessione e fondazioni cabine); ○ gas di scarico dei veicoli coinvolti nella realizzazione del progetto (PM, CO, SO₂ e NO_x). 	<ul style="list-style-type: none"> • Si prevedono impatti positivi relativi alle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota mediante impianti tradizionali. • Impatti trascurabili sono attesi per le operazioni di manutenzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impatti di natura temporanea sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni in atmosfera di: <ul style="list-style-type: none"> ○ polveri da movimentazione terre (principalmente per le opere di rimozione delle strutture); ○ gas di scarico dei veicoli coinvolti nella realizzazione del progetto (PM, CO, SO₂ e NO_x).

Nel seguito di questo capitolo si riportano la valutazione della significatività degli impatti potenziali attribuibili al Progetto e le misure di mitigazione individuate, entrambe divise per fase di Progetto.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 189 di 229
--	----------------------	--------------------------------

6.2.7.1 Valutazione della Sensitività

Ai fini della valutazione della significatività degli impatti riportata di seguito, la sensitività della risorsa/recettore per la componente Atmosfera (Aria e Clima) è stata classificata come **bassa** in quanto non si segnalano recettori sensibili nelle immediate vicinanze del Progetto proposto.

6.2.7.2 Fase di Costruzione

Stima degli Impatti potenziali

Durante la fase di costruzione del Progetto, i potenziali impatti diretti sulla qualità di questa componente sono legati alle seguenti attività:

- Utilizzo di veicoli/macchinari a motore nelle fasi di costruzione con relativa emissione di gas di scarico (PM, CO, SO₂ e NO_x). In particolare si prevede il transito dei mezzi per il trasporto di materiale, oltre ai mezzi leggeri per il trasporto dei lavoratori.
- Lavori civili per la preparazione dell'area di cantiere e la costruzione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM₁₀, PM_{2.5}) in atmosfera, prodotto principalmente da movimentazione terre e risospensione di polveri da superfici/cumuli.

Poiché la fase di costruzione del progetto prevede principalmente lavori civili e attività di movimentazione, trasporto e scarico di materiale sciolto, le emissioni da gas di scarico dei veicoli coinvolti nella realizzazione del progetto risultano trascurabili rispetto a quelle diffuse di polveri.

Per la costruzione dell'impianto sono conseguentemente previsti scavi e movimentazione terra limitatamente alle seguenti attività:

- Scotico superficiale e scavi per la realizzazione delle fondazioni delle cabine, del BESS e dei sostegni per illuminazione, videosorveglianza e cancello di accesso (i quantitativi prodotti per le eventuali fondazioni dei sostegni per illuminazione, videosorveglianza e cancello di accesso saranno definiti in fase esecutiva, e comunque possono ritenersi del tutto trascurabili rispetto ai volumi in gioco);
- Scotico superficiale per la realizzazione della viabilità interna;
- e gli scavi a sezione ristretta per i cavidotti
 - delle linee di potenza BT, AT e segnale interne all'area di impianto;
 - delle linee di potenza AT di collegamento alla Stazione Elettrica "Fiume Santo 2".

Si stima che:

- si prevede la movimentazione di circa **4.320 m³** di terreno totali per la realizzazione della viabilità interna;
- si prevede la movimentazione di circa **21.900 m³** di terreno derivante da scavo per la posa dei cavidotti interrati delle linee di bassa tensione e alta tensione, all'interno dell'area impianto;

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 190 di 229
--	----------------------	--------------------------------

- si prevede che la movimentazione di circa **5.100 m³** di terreno derivante da scavo per la posa dei cavidotti interrati nel tratto esterno;
- si prevede la movimentazione di circa **860 m³** di terreno totali per la realizzazione delle piazzole delle cabine;
- si prevede la movimentazione di circa **1.300 m³** di terreno totali per la realizzazione delle piazzole dell'area BESS;
- si prevede la movimentazione di circa **560 m³** di terreno totali per la realizzazione delle cabine, del fabbricato di cabina ausiliaria, dell'area BESS e dell'MTR BESS.

I volumi di terra sopra riportati verranno riutilizzati in sito, se rispondente ai criteri previsti dalla normativa, per il ritombamento parziale degli scavi per il posizionamento dei cavidotti.

Per quanto riguarda l'eventuale transito di veicoli su strade non asfaltate, con conseguente risospensione di polveri in atmosfera, la viabilità sfrutterà principalmente strade esistenti asfaltate presenti.

Prima dell'avvio delle attività si dovrà provvedere, ove necessario, alla sistemazione delle piste di accesso all'area di cantiere ed all'area di progetto. In corrispondenza dell'area di progetto tale viabilità sarà mantenuta durante la vita utile dell'opera per garantire il transito all'interno dell'area di impianto e consentire lo svolgimento delle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature.

L'impatto potenziale sulla qualità dell'aria, riconducibile alle suddette emissioni di inquinanti e particolato, consiste in un eventuale peggioramento della qualità dell'aria rispetto allo stato attuale, limitatamente agli inquinanti emessi durante la fase di cantiere. Si sottolinea che per la natura del progetto la numerosità di veicoli e macchinari non sarà elevata e l'impatto sulla qualità dell'aria sarà medio.

L'impatto potenziale sulla qualità dell'aria, riconducibile alle suddette emissioni di inquinanti e particolato, consiste in un eventuale peggioramento temporaneo della qualità dell'aria rispetto allo stato attuale, limitatamente agli inquinanti emessi durante la fase di costruzione.

La durata degli impatti potenziali è classificata come **temporanea**, in quanto l'intera fase di costruzione durerà al massimo 14 mesi. Si sottolinea che durante l'intera durata della fase di costruzione l'emissione di inquinanti in atmosfera sarà discontinua e limitata nel tempo e che la maggioranza delle emissioni di polveri avverrà durante i lavori civili.

Inoltre le emissioni di gas di scarico da veicoli/macchinari e di polveri da movimentazione terre e lavori civili sono rilasciate al livello del suolo, con limitato galleggiamento e raggio di dispersione, determinando impatti potenziali di estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**. Si stima infatti che le concentrazioni di inquinanti indotte al suolo dalle emissioni della fase di costruzione si estinguano entro 100 m dalla sorgente emissiva.

La magnitudo degli impatti risulta pertanto **trascurabile** e la significatività **bassa**; quest'ultima è stata determinata assumendo una sensibilità **bassa** dei ricettori.

L'esito della sopra riportata valutazione della significatività degli impatti è riassunta nella seguente Tabella.

Tabella 6.37 Significatività degli Impatti Potenziali – Atmosfera: Aria e Clima – Fase di Costruzione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Atmosfera - Aria e Clima: Fase di Costruzione</i>				
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella costruzione del progetto.	<i>Durata:</i> Temporanea, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri da movimentazione terra e risospensione durante la realizzazione dell'opera.	<i>Durata:</i> Temporanea, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa

Misure di Mitigazione

Gli impatti sulla qualità dell'aria derivanti dalla fase di costruzione del progetto sono di bassa significatività e di breve termine, a causa del carattere temporaneo delle attività di cantiere.

Tuttavia, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi e polveri, durante la fase di costruzione saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

In particolare, per limitare le emissioni di gas si garantiranno il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si limiterà la velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari.

Per quanto riguarda la produzione di polveri, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco;
- utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi.

6.2.7.3 Fase di Esercizio

Stima degli Impatti potenziali

Durante la fase di esercizio non sono attesi potenziali impatti negativi sulla qualità dell'aria, vista l'assenza di significative emissioni di inquinanti in atmosfera. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico. Pertanto non è

applicabile la metodologia di valutazione degli impatti descritta al Paragrafo 6.1 e, dato il numero limitato dei mezzi coinvolti, l’impatto è da ritenersi **non significativo**.

Per quanto riguarda i benefici attesi, l’esercizio del Progetto determina un impatto positivo sulla componente aria, consentendo un notevole risparmio di emissioni, sia di gas ad effetto serra che di macro inquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

Sulla base del calcolo della producibilità riportato nel documento Calcolo Producibilità di Impianto del progetto definitivo (doc. num. SY2400BERG00027, **Allegato 1** al SIA), è stata stimata una produzione energetica dell’impianto fotovoltaico pari a 91.258,36 MWh/anno.

Partendo da questo dato, è possibile calcolare quale sarà il risparmio in termini di emissioni in atmosfera evitate (CO₂, NO_x, SO_x e polveri), ossia quelle che si avrebbero producendo la medesima quantità di energia utilizzando combustibili fossili.

Per il calcolo delle emissioni risparmiate di CO₂ è stato utilizzato il valore di emissione specifica proprio del parco elettrico italiano, riportato da ISPRA per il 2020, pari a 400,4 g CO₂/kWh di produzione termoelettrica lorda totale. Tale valore è un dato medio, che considerata la varietà dell’intero parco elettrico e include anche la quota di elettricità prodotta da bioenergie (Fonte: ISPRA, 2022). Si sottolinea che è stato utilizzato il dato relativo all’anno 2020 in quanto i fattori di emissione del 2021 non risultano al momento disponibili.

Per il calcolo delle emissioni dei principali macro inquinanti emessi dagli impianti termoelettrici, non essendo disponibile un dato di riferimento paragonabile al fattore di emissione specifico di CO₂, sono state utilizzate le emissioni specifiche (g/kWh) pubblicate nel Bilancio di Sostenibilità di Enel del 2022, uno dei principali attori del mercato elettrico italiano.

Nella Tabella 6.38 sono riportati i valori delle emissioni annue e totali risparmiate e tutti i coefficienti utilizzati per la loro stima durante l’attività dell’impianto.

Tabella 6.38 Classificazione della magnitudo degli impatti

Inquinante	Fattore Emissivo [g/kWh]	Energia Prodotta Impianto fotovoltaico [kWh/a]	Vita dell’impianto [anni]	Emissioni Risparmiate	
				[t/a]	[t] ⁽³⁾
CO ₂	400,4 ⁽¹⁾			36.550,7	1.096.521
NO _x	0,32 ⁽²⁾	91.285.362	30	29,2	876
SO ₂	0,07 ⁽²⁾			6,4	192
Polveri	0,005 ⁽²⁾			0,5	15

Nota:

⁽¹⁾ Fonte: ISPRA – Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazione e del settore elettrico - 2022

<https://www.isprambiente.gov.it/files2022/pubblicazioni/rapporti/r363-2022.pdf>

⁽²⁾ Fonte ENEL Bilancio di Sostenibilità 2022: Emissioni specifiche di SO₂, NO_x e polveri rispetto alla produzione netta complessiva (g/kWheq) - <https://www.enel.com/it/investitori/sostenibilita>

⁽³⁾ Considerando un tempo di vita dell’impianto pari a 30 anni

**Tabella 6.39 Significatività degli Impatti Potenziali – Atmosfera (Aria e Clima)
– Fase di Esercizio**

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Atmosfera (Aria e Clima): Fase di Esercizio</i>				
Non si prevedono impatti negativi significativi sulla qualità dell'aria collegati all'esercizio dell'impianto.	Metodologia non applicabile			Non Significativo
Impatti positivi conseguenti le emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.	<i>Durata:</i> Lungo termine, 3 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Bassa	Impatto positivo

Misure di Mitigazione

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista per la fase di esercizio, in quanto non sono previsti impatti negativi significativi sulla componente Atmosfera (Aria e Clima) collegati all'esercizio dell'impianto. Al contrario, sono attesi benefici ambientali per via delle emissioni atmosferiche risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

6.2.7.4 Fase di Dismissione

Stima degli Impatti potenziali

Per la fase di dismissione si prevedono impatti sulla qualità della componente Atmosfera (Aria e Clima) simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati all'utilizzo di mezzi/macchinari a motore e movimentazione terra/opere civili.

In particolare si prevedono le seguenti emissioni:

- emissione temporanea di gas di scarico (PM, CO, SO₂ e NO_x) in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella rimozione, smantellamento e successivo trasporto delle strutture di progetto e ripristino del terreno;
- emissione temporanea di particolato atmosferico (PM₁₀, PM_{2.5}), prodotto principalmente da movimentazione terre e risospensione di polveri da superfici/cumuli e da transito di veicoli su strade non asfaltate.

Rispetto alla fase di costruzione si prevede l'utilizzo di un numero inferiore di mezzi e di conseguenza la movimentazione di un quantitativo di materiale pulverulento limitato. La fase di dismissione durerà circa 11 mesi, determinando impatti di natura **temporanea**. Inoltre le emissioni attese sono di natura discontinua nell'arco dell'intera fase di dismissione.

Di conseguenza, la valutazione degli impatti è analoga a quella presentata per la fase di cantiere, con impatti caratterizzati da magnitudo **trascurabile** e significatività **bassa** come riassunto seguente tabella. Tale classificazione è stata ottenuta assumendo una sensitività **bassa** dei ricettori.

Tabella 6.40 Livello di Magnitudo degli Impatti Potenziali – Atmosfera (Aria e Clima) - Fase di Dismissione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Atmosfera (Aria e Clima): Fase di Dismissione</i>				
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli e mezzi coinvolti nella dismissione del progetto.	<i>Durata:</i> Temporaneo, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri da movimentazione terra e risospensione durante le operazioni di rimozione e smantellamento del progetto.	<i>Durata:</i> Temporaneo, 1 <i>Estensione:</i> Locale, 1 <i>Entità:</i> Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa

Misure di Mitigazione

Gli impatti sulla qualità della componente Atmosfera (Aria e Clima) derivanti dalla fase di dismissione del progetto sono di bassa significatività e di breve termine, a causa del carattere temporaneo delle attività. Non sono pertanto previste né specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto, né azioni permanenti.

Nell'utilizzo dei mezzi saranno adottate misure di buona pratica, quali regolare manutenzione dei veicoli, buone condizioni operative e velocità limitata. Sarà evitato inoltre di mantenere i motori accesi se non strettamente necessario.

Per quanto riguarda la produzione di polveri, visto il limitato quantitativo di terre movimentate, non si prevedono particolari mitigazioni.

6.2.7.5 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella 6.41 riassume la valutazione degli impatti potenziali sulla qualità della componente Atmosfera (Aria e Clima) presentata in dettaglio in questo capitolo. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare.

Il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con la componente Atmosfera (Aria e Clima). Si sottolinea che l'impianto di per sé costituisce un beneficio per la qualità dell'aria, in quanto consente la produzione di 91.258,36 MWh/anno di energia elettrica senza il rilascio di emissioni in atmosfera, tipico della produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili con un possibile risparmio di emissioni di CO₂ pari a 1.096.521 ton.

Tabella 6.41 Sintesi Impatti sull'Atmosfera (Aria e Clima) e relative Misure di Mitigazione

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Significatività Impatto residuo
<i>Atmosfera (Aria e Clima): Fase di Costruzione</i>			
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella costruzione del progetto.	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Regolare manutenzione dei veicoli Buone condizioni operative Velocità limitata Evitare motori accesi se non strettamente necessario 	Bassa
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri da movimentazione terre e risospensione durante la realizzazione delle opere di connessione (preparazione dell'area di cantiere, realizzazione delle fondazioni, posa dei cavi etc.).	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Bagnatura delle gomme degli automezzi Umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco Utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali Riduzione della velocità di transito dei mezzi 	Bassa
<i>Atmosfera (Aria e Clima): Fase di Esercizio</i>			
Non si prevedono impatti negativi significativi sulla qualità dell'aria collegati all'esercizio dell'impianto.	Non Significativa	<ul style="list-style-type: none"> Non previste in quanto l'impatto potenziale è non significativo 	Non Significativa
Impatti positivi conseguenti le emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.	Impatto positivo	<ul style="list-style-type: none"> Non previste 	Impatto positivo
<i>Aria e Fattori Climatici: Fase di Dismissione</i>			
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella dismissione del progetto (aumento del traffico veicolare).	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Regolare manutenzione dei veicoli Buone condizioni operative Velocità limitata Evitare motori accesi se non strettamente necessario 	Bassa
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri durante la dismissione dell'opera.	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Non previste 	Bassa

6.2.8 Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

6.2.8.1 Introduzione

Il presente Paragrafo riporta i risultati della valutazione degli impatti del Progetto sul Sistema Paesaggistico. Gli elaborati grafici correlati al presente Paragrafo sono contenuti nell'**Allegato 5** (Report Fotografico Stato Attuale dei Luoghi) e nell'**Allegato 6** (Fotoinserimenti). Inoltre, la tematica del paesaggio è stata approfondita nell'ambito della Relazione Paesaggistica di cui all'**Allegato 4**, che verrà considerata nell'ambito dell'istanza di Compatibilità Paesaggistica ai fini dell'ottenimento del relativo parere da parte dell'Ente Competente.

Il seguente box riassume le principali fonti d'impatto sul Sistema paesaggistico connesse al Progetto ed evidenzia le risorse potenzialmente impattate ed i ricettori sensibili.

Box 6-8 Principali Fonti di Impatto, Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati – Sistema Paesaggistico

Fonte di Impatto

- Presenza fisica del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali di cantiere, impatto luminoso;
- Presenza del parco fotovoltaico e delle strutture connesse.

Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

- Viste panoramiche;
- Elementi del paesaggio che hanno valore simbolico per la comunità locale;
- Turisti e abitanti.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

- Valori storici e culturali nelle vicinanze dell'Area di Studio.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Volumi e posizione degli elementi.

Nella tabella che segue sono riportati i principali impatti potenziali del Progetto sul Sistema paesaggistico, durante le fasi principali del Progetto.

Tabella 6.42 Principali Impatti Potenziali – Sistema Paesaggistico

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Impatti visivi dovuti alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali; • Impatti dovuti ai cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio; • Impatto luminoso del cantiere. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impatti visivi dovuti alla presenza del parco fotovoltaico e delle strutture connesse. • Impatto luminoso derivante da impianto di sicurezza. 	<ul style="list-style-type: none"> • I potenziali impatti previsti saranno simili a quelli attesi in fase di costruzione.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 197 di 229
--	----------------------	--------------------------------

Nei successivi paragrafi si riporta la valutazione della significatività degli impatti potenziali attribuibili al Progetto e le misure di mitigazione individuate, entrambi divisi per fase di Progetto.

6.2.8.2 Valutazione della Sensitività

Al fine di stimare la significatività dell'impatto sul Sistema Paesaggistico apportato dal Progetto, è necessario descrivere la sensibilità della componente.

La valutazione della sensibilità del paesaggio è stata effettuata nello Scenario di Base (§ Paragrafo 5.2.7) ed analizzata nel dettaglio nella Relazione Paesaggistica (§ **Allegato 4**), con riferimento alle tre componenti: morfologico-strutturale, vedutistica e simbolica.

Il Sito si inserisce in un paesaggio costiero sostanzialmente pianeggiante, a cui fanno da contrappunto le alte ciminiere dell'area industriale e della Centrale Termoelettrica di Fiume Santo e gli impianti eolici, mentre il grande orizzonte è rappresentato dal golfo dell'Asinara e dai profili della Corsica che si stagliano perfettamente in caso di nitida atmosfera. In generale l'area è in continua trasformazione e proprio gli impianti da fonte rinnovabile (eolico e fotovoltaico) e le colture dedicate alla produzione bio industriale e energetica (colture da biomassa per industria di produzione di bio-plastica) rappresentano nuove forme di caratterizzazione di un paesaggio in evoluzione. In definitiva, si è di fronte ad un caratteristico paesaggio costiero massicciamente antropizzato, dove la complessità originaria è tuttavia ancora distinguibile ma solo per frammenti, se si eccettuano i sistemi ambientali e naturali legati alle foci fluviali, agli stagni ed al litorale.

Come descritto nello Scenario di Base alle tre componenti del paesaggio, morfologico-strutturale, vedutistica e simbolica, è stato assegnato rispettivamente un valore **medio**, **basso** e **medio**. Pertanto, la sensitività complessiva della componente paesaggistica è stata classificata come **media**.

6.2.8.3 Fase di Costruzione

Stima degli Impatti potenziali

Di seguito vengono analizzati gli impatti sul Sistema paesaggistico durante la fase del cantiere. Tali impatti sono imputabili essenzialmente alla presenza delle strutture del cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro.

Cambiamenti Fisici degli Elementi che costituiscono il Paesaggio

I cambiamenti diretti al paesaggio ricevente derivano principalmente dalla perdita di suolo e vegetazione, alterazione della morfologia per poter consentire l'installazione delle strutture e delle attrezzature e la creazione della viabilità di cantiere.

Allo stato attuale, l'area di progetto è caratterizzata da terreni sostanzialmente pianeggianti, interessati dalla coltivazione di foraggiere da sfalciare o da utilizzare come pascolo diretto. Molti dei terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto del settore Nord presentano residui della coltivazione del cardo.

Tale impatto avrà durata **temporanea** e si annullerà al termine delle attività ed a valle degli interventi di ripristino morfologico. L'estensione dell'impatto sarà **locale** e l'entità **non riconoscibile**, ai sensi della metodologia presentata nel Paragrafo 6.1.

Impatto Visivo

L'impatto visivo è generato dalla presenza delle strutture di cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro e di eventuali cumuli di materiali.

L'area di cantiere è localizzata all'interno dell'area di impianto a più di 3,5 km a Sud-Ovest dal centro abitato di Porto Torres. Come riportato nella Relazione Paesaggistica (**Allegato 4**), date le condizioni morfologiche e orografiche generali dell'area non vi sono che pochi punti elevati da cui poter godere di viste panoramiche di insieme (Monte Alvaro, Monte Santa Giusta, Monte Forte).

Tutta l'area industriale è una enclave di fatto inaccessibile e lungo la viabilità ordinaria che la delimita non vi è facilità di leggibilità degli elementi caratterizzanti il contesto, data la morfologia leggermente ondulata delle aree ancora incolte e coperte da vegetazione spontanea. Anche la costa (non fruibile) non presenta punti di particolare visuale se non verso il mare e il golfo dell'Asinara.

Considerando che:

- le attrezzature di cantiere che verranno utilizzate durante la fase di costruzione, a causa della loro modesta altezza, non altereranno significativamente le caratteristiche del paesaggio;
- l'area sarà occupata solo temporaneamente;
- l'area è inoltre parzialmente mitigata dalla vegetazione presente ai bordi degli appezzamenti agricoli;

è possibile affermare che l'impatto sul paesaggio avrà durata **temporanea**, estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

Impatto Luminoso

Per ragioni di sicurezza, durante la fase di costruzione il sito di cantiere sarà illuminato durante il periodo notturno, anche nel caso in cui esso non sia operativo.

Il potenziale impatto sul paesaggio durante la fase di cantiere avrà pertanto durata **temporanea**, estensione **locale** ed entità **riconoscibile**.

La tabella che segue riportata la valutazione della significatività degli impatti associati alla componente paesaggio, calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 6.1.

Tabella 6.43 Significatività degli Impatti Potenziali – Sistema Paesaggistico – Fase di Costruzione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Sistema Paesaggistico: Fase di Costruzione</i>				
Cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio	<u>Durata</u> : Temporanea, 1 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensibilità	Significatività
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	<u>Durata</u> : Temporanea, 1 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Impatto luminoso del cantiere	<u>Durata</u> : Temporanea, 1 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Riconoscibile, 2	Classe 4: Trascurabile	Media	Bassa

Misure di Mitigazione

Di seguito si riportano le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di cantiere, al fine di ridurre gli impatti potenziali.

Cambiamenti Fisici degli Elementi che costituiscono il Paesaggio

Sono previste alcune misure di controllo a carattere gestionale che verranno applicate durante la fase di cantiere, al fine di minimizzare gli impatti sul paesaggio. In particolare:

- le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate.
- al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi; tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.

Impatto Visivo

Si rimanda alle misure di controllo previste per i Cambiamenti Fisici degli Elementi che costituiscono il Paesaggio.

Impatto Luminoso

In linea generale, verranno adottati anche opportuni accorgimenti per ridurre l'impatto luminoso (Institute of Lighting Engineers, 2005):

- si eviterà di sovra-illuminare e verrà minimizzata la luce riflessa verso l'alto;
- verranno adottati apparecchi di illuminazione specificatamente progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l'alto;
- verranno abbassate o spente le luci quando cesserà l'attività lavorativa, a fine turno. Generalmente un livello più basso di illuminazione sarà comunque sufficiente ad assicurare adeguati livelli di sicurezza.
- verrà mantenuto al minimo l'abbagliamento, facendo in modo che l'angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non sia superiore a 70°.

6.2.8.4 Fase di Esercizio

Stima degli Impatti potenziali

Il principale impatto sul paesaggio durante la sua fase di esercizio è riconducibile alla presenza fisica del parco fotovoltaico e delle strutture connesse.

Le strutture visibili saranno:

- le strutture di sostegno su cui verranno montati i pannelli fotovoltaici;
- il BESS e le cabine di impianto.

Come approfondito nella Relazione Paesaggistica la dimensione prevalente degli impianti fotovoltaici in campo aperto è quella planimetrica, mentre l'altezza assai contenuta rispetto alla superficie fa sì che l'impatto visivo-percettivo in un territorio pianeggiante non sia generalmente di rilevante criticità.

Va tuttavia considerato il contesto paesaggistico in cui si inserisce l'intervento, essendo l'area di progetto fortemente caratterizzata dalla presenza e dall'azione dell'uomo: essa si colloca infatti nel contesto industriale dell'area petrolchimica, che costituisce una presenza radicata nel paesaggio da un punto di vista urbanistico e territoriale, anche nello specifico essa è prevalentemente a vocazione agricola.

Tuttavia, a fronte della generale condizione visiva, lo studio della visibilità effettuato (si veda la Relazione Paesaggistica in **Allegato 4**) dimostra come l'intervento sia percepibile da punti ubicati nelle vicinanze del sito (lungo la S.P.57 nel tratto che divide l'impianto in lotto Nord e Sud), mentre risulta già pressochè schermato dalla media distanza.

In una relazione di prossimità e dalla media distanza, nell'ambito di una visione di insieme e panoramica, le scelte insediative, architettoniche effettuate, fanno sì che l'intervento non abbia capacità di alterazione significativa. Si rimanda ai fotoinserimenti in **Allegato 6** per il raffronto tra le immagini che ritraggono lo stato attuale (ante operam) e le fotosimulazioni dello stato post operam ricostruite a partire dal medesimo punto di vista.

Ai fini della valutazione dell'impatto, si ritiene che esso sarà **non riconoscibile** ed avrà durata **a lungo termine** ed estensione **locale**.

Inoltre, per ragioni di sicurezza, durante la fase di esercizio le cabine potranno essere illuminate durante il periodo notturno, qualora si ritenesse utile per l'ottimale funzionamento del sistema di videosorveglianza. Non è dunque prevista illuminazione notturna su tutto l'impianto. Il potenziale impatto sul paesaggio durante la fase di esercizio avrà pertanto durata di **lungo termine**, estensione **locale** ed entità **riconoscibile**.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti associati alla componente paesaggio, calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 6.1.

Tabella 6.44 Significatività degli Impatti Potenziali – Sistema Paesaggistico – Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Sistema Paesaggistico: Fase di Esercizio</i>				
Impatto visivo dovuto alla presenza del parco fotovoltaico e delle strutture connesse	<u>Durata</u> : Lungo Termine, 3 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Media	Media
Impatto luminoso dell'impianto di sicurezza	<u>Durata</u> : Lungo Termine, 3 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Media	Media

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 201 di 229
--	----------------------	--------------------------------

Incrociando la magnitudo degli impatti, valutata come **bassa**, e la sensitività dei recettori, a cui è stato assegnato un valore **medio**, si ottiene una significatività degli impatti **media**.

Misure di Mitigazione

Impatto visivo

Non sono al momento previste misure di mitigazione in ragione delle caratteristiche sia dell'impianto (prevalente sviluppo orizzontale) che del territorio in cui si inserisce (contesto industriale e fortemente alterato), come descritto sopra in dettaglio.

Tuttavia, si sottolinea che la vegetazione esistente nell'intorno del perimetro di impianto offre, in parte, una schermatura naturale verso l'esterno, considerando inoltre che buona parte dell'impianto si affaccia direttamente sull'area industriale.

Impatto Luminoso

L'impatto luminoso indotto dall'impianto di illuminazione potrà essere mitigato:

- non utilizzando proiettori diretti verticalmente (in alto);
- riducendo la dispersione di luce verso l'alto (l'angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non dovrà essere superiore a 70°);
- evitando l'impiego di fari simmetrici montati inclinati, che disperdono grandi quantità di luce a bassi angoli sopra l'orizzonte.

Pertanto, verranno preferibilmente utilizzati proiettori asimmetrici montati orizzontalmente, che non producono inquinamento luminoso.

6.2.8.5 Fase di Dismissione

Stima degli Impatti potenziali

La rimozione, a fine vita, di un impianto fotovoltaico come quello proposto, risulta essere semplice e rapida e consentirà il completo ripristino della situazione preesistente all'installazione dei pannelli. In questa fase si prevedono impatti sul Sistema paesaggistico simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati alla presenza delle macchine e dei mezzi di lavoro, oltre che dei cumuli di materiali.

I potenziali impatti sul paesaggio avranno pertanto durata **temporanea**, estensione **locale** ed entità **riconoscibile**.

Impatto Luminoso

Analogamente alla fase di cantiere, per ragioni di sicurezza durante la fase di dismissione il sito sarà illuminato durante il periodo notturno.

Il potenziale impatto sul Sistema paesaggistico durante la fase di dismissione avrà pertanto durata **temporanea**, estensione **locale** ed entità **riconoscibile**.

Tabella 6.45 Livello di Magnitudo degli Impatti Potenziali – Sistema Paesaggistico – Fase di Dismissione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Sistema Paesaggistico: Fase di Dismissione</i>				
Impatto visivo dovuto alla presenza dei macchinari e mezzi di lavoro e dei cumuli di materiali	<u>Durata</u> : Temporanea, 1 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Impatto luminoso del cantiere	<u>Durata</u> : Temporanea, 1 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Riconoscibile, 2	Classe 4: Trascurabile	Media	Bassa

Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di dismissione del progetto, al fine di ridurre gli impatti potenziali, sono analoghe a quelle ipotizzate per la fase di cantiere.

6.2.8.6 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sul Sistema paesaggistico presentata in dettaglio nei precedenti paragrafi. Gli impatti sono divisi per fase, e per ogni impatto vengono indicate la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo.

Dall'analisi condotta si evince che il progetto nel suo complesso non presenta particolari interferenze con la componente paesaggio. La valutazione non ha ravvisato alcun tipo di criticità.

Tabella 6.46 Sintesi Impatti sul Sistema Paesaggistico e relative Misure di Mitigazione

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Impatto residuo
<i>Sistema Paesaggistico: Fase di Costruzione</i>			
Cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Non previste in quanto l'impatto potenziale è trascurabile. 	Basso
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunatamente delimitate e segnalate. Al termine dei lavori i luoghi verranno ripristinati e tutte le strutture verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale. 	Basso



Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Impatto residuo
Impatto luminoso del cantiere	Bassa	<ul style="list-style-type: none">• Verranno adottati apparecchi di illuminazione progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l'alto.• Le luci verranno abbassate o spente al termine della giornata lavorativa.• Verrà mantenuto al minimo l'abbagliamento, facendo in modo che l'angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non sia superiore a 70°.	Basso
<i>Sistema Paesaggistico: Fase di Esercizio</i>			
Impatto visivo dovuto alla presenza del parco fotovoltaico e delle strutture connesse	Media	<ul style="list-style-type: none">• Non previste.	Media
Impatto luminoso dell'impianto di sicurezza	Media	<ul style="list-style-type: none">• Non verranno utilizzati proiettori diretti verticalmente (in alto).• Verrà ridotta la dispersione di luce verso l'alto (l'angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non sarà superiore a 70°).• Verrà evitato l'impiego di fari simmetrici montati inclinati, che disperdono grandi quantità di luce a bassi angoli sopra l'orizzonte.	Bassa
<i>Sistema Paesaggistico: Fase di Dismissione</i>			
Impatto visivo dovuto alla presenza dei macchinari e mezzi di lavoro e dei cumuli di materiali	Bassa	<ul style="list-style-type: none">• Le aree verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate.• Al termine dei lavori i luoghi verranno ripristinati e tutte le strutture verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.	Basso
Impatto luminoso dell'area di lavoro	Bassa	<ul style="list-style-type: none">• Verranno adottati apparecchi di illuminazione progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l'alto.• Le luci verranno abbassate o spente al termine della giornata lavorativa.• Verrà mantenuto al minimo l'abbagliamento, facendo in modo che l'angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non sia superiore a 70°.	Basso

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 204 di 229
--	----------------------	--------------------------------

6.3 ANALISI DEGLI IMPATTI SUGLI AGENTI FISICI INDAGATI

6.3.1 Rumore

6.3.1.1 Introduzione

Nel presente Paragrafo si analizzano i potenziali impatti del Progetto sulle componenti Rumore e Vibrazioni. L'analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

I potenziali recettori presenti nell'area di progetto sono identificabili con la popolazione residente nell'area comunale di Porto Torres, a più di 3 km dall'area di progetto. Il seguente box riassume le principali fonti d'impatto sulla componente rumore connesse al Progetto, evidenziando le risorse potenzialmente impattate ed i recettori sensibili.

Box 6-9 Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Rumore

Fonte di Impatto

- I principali effetti sul Rumore riconducibili al Progetto sono attesi durante la fase di cantiere.
- Le fonti di rumore in fase di cantiere sono rappresentate dai macchinari utilizzati per il movimento terra e materiali, per la preparazione del sito, per l'installazione dei pannelli fotovoltaici e la cabina elettrica e per il trasporto dei lavoratori durante la fase di cantiere.
- Le fonti di rumore in fase di esercizio sono trascurabili e sono rappresentate dagli inverter e dai trasformatori.
- La fase di dismissione prevede fonti di rumore connesse all'utilizzo di veicoli/macchinari per le attività di smantellamento, simili a quelle previste nella fase di cantiere. Si prevede tuttavia l'impiego di un numero di mezzi inferiore, rispetto a quelli previsti in fase di cantiere.

Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

- Il sito di Progetto si colloca in un contesto prevalentemente industrializzato ed è collocato in parte all'interno del perimetro del SIN di Porto Torres;
- Nell'intorno del progetto, i ricettori residenziali più vicini sono stati individuati a Sud, tra i 50 ed i 200 m di distanza dall'area di Progetto;
- Le aree residenziali presso l'abitato di Porto Torres risultano a circa 3,5 km a Nord-Est del sito;
- Le aree residenziali più vicine sono localizzate immediatamente ad Est del sito di progetto;
- L'area protetta più prossima al sito di progetto è ubicata a 2,5 km dal sito; in virtù di tale distanza minima, ed in considerazione delle attività di progetto, non sono considerate recettori sensibili.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

- Le sorgenti di rumore attualmente presenti nell'area sono costituite dalle attività industriali in cui si inserisce il Progetto e dal traffico veicolare sulla viabilità. L'indagine fonometrica condotta nei pressi dell'Area di Progetto ha evidenziato valori di rumore residuo conformi ai limiti di rumore previsti dalla normativa nazionale.. L'indagine fonometrica condotta nei pressi dell'Area di Progetto ha evidenziato valori di rumore residuo conformi ai limiti di rumore previsti dalla normativa nazionale..

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Fase di cantiere: localizzazione dei macchinari nell'area di cantiere; numero di macchinari in uso durante la fase di cantiere; gestione aree di cantiere; gestione del traffico indotto.

Nella tabella che segue sono riportati i principali impatti potenziali del Progetto sulla componente Rumore, durante le fasi principali del Progetto.

Tabella 6.47 Principali Impatti Potenziali –Rumore

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Temporaneo disturbo alla popolazione residente nei pressi delle aree di cantiere. • Potenziale temporaneo disturbo e/o allontanamento della fauna. • Disturbo ai recettori non residenziali posti all'interno dell'area industriale e posti lungo il perimetro dell'area di impianto 	<ul style="list-style-type: none"> • Non sono previsti impatti sulla componente rumore. 	<ul style="list-style-type: none"> • I potenziali impatti previsti saranno simili a quelli attesi in fase di costruzione.

Per la componente Rumore non sono attesi impatti significativi per la fase di esercizio, vista l'assenza di fonti di rumore rilevanti. Con riferimento alle fasi di cantiere e di dismissione, le tipologie di impatto previste sono simili, essendo connesse principalmente all'utilizzo dei veicoli/macchinari per le operazioni di costruzione/dismissione.

La fase di costruzione risulta tuttavia leggermente più critica rispetto a quella di dismissione per via del maggior numero di mezzi e macchinari coinvolti e dalla maggior durata delle attività di costruzione (circa 14 mesi) rispetto a quelle di dismissione (11 mesi).

6.3.1.2 Valutazione della Sensitività

Al fine di stimare la significatività dell'impatto acustico apportato dal Progetto, è necessario descrivere la sensitività della componente Rumore in corrispondenza del punto più accessibile vicino ai recettori individuati. Nell'intorno del progetto, i ricettori residenziali più vicini sono stati individuati a Sud, tra i 50 e i 200 m di distanza dall'area di Progetto.

In riferimento a quanto emerso durante l'esecuzione della campagna di monitoraggio acustico, in Tabella 6.48 sono riportate la descrizione dei punti di monitoraggio e la sensitività del clima acustico presso gli stessi.

Tabella 6.48 Identificazione della Sensibilità dei Recettori

Postazione di misura	Descrizione	Sensitività
R1	Recettore posto in fronte al B&B "Casa Eroma"	Media
R2	Recettore posto all'inizio del terreno di una Cascina Agricola a Sud dell'area	Bassa
R3	Recettore posto all'inizio del terreno di una Cascina Agricola a Sud-Est dell'area	Bassa
R4	Recettore nelle pertinenze del Bar 2 Mari e delle abitazioni prospicienti	Media

Come mostrato nella tabella precedente, ai fini della presente valutazione di impatto, la sensitività del clima acustico è stata classificata come **media o bassa** in corrispondenza dei recettori sensibili.

6.3.1.3 Fase di costruzione

Stima degli Impatti potenziali

Le attività rumorose associate alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico possono essere ricondotte a:

- cantieri edili ed assimilabili (lavorazioni relative al montaggio ed alla realizzazione della struttura di progetto);
- traffico indotto dal transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità di accesso al cantiere.

La principale fonte di rumore durante la fase di cantiere è rappresentata dai macchinari utilizzati per movimentazione dei materiali e la preparazione del sito e dai macchinari per l'installazione dei pannelli fotovoltaici e della cabina elettrica.

Al fine di stimare il rumore prodotto durante l'attività di costruzione, è stata condotta un'analisi quantitativa dell'impatto potenziale del Progetto, attraverso l'utilizzo del modello di propagazione sonora SoundPLAN. L'area in cui saranno collocate le attrezzature per l'attività di costruzione è localizzata ai margini di un polo industriale. Le attività di costruzione avranno luogo solo durante il periodo diurno, dal mattino al pomeriggio, solitamente dalle ore 8.00 fino alle ore 18.00.

In Tabella 6.49 si riporta la tipologia ed il numero di macchinari in uso durante i lavori di costruzione, considerati nella simulazione delle emissioni sonore. In Tabella 6.50 è invece mostrata la scomposizione in frequenze del livello di potenza acustica di tali macchine.

Tabella 6.49 Macchinari in Uso in Fase di Cantiere

Macchinario	Numero	Durata Attività	Livello di Potenza Sonora [dB(A)] ⁽¹⁾
Muletto/Pala gommata	3 Continuativi	Diurna	91,8
Autocarro	2 Continuativi	Diurna	75,3
Autocarro	2 Intermittenti (1 considerato)	Diurna	75,3
Escavatore	10 Continuativi	Diurna	106,0
Autobetoniera	8 Intermittenti (2 considerati)	Diurna	90,0
Battipalo	2 Continuativi	Diurna	108,0
Rullo	2 Intermittenti (1 considerato)	Diurna	83,6

Nota:

(1) I livelli di emissione e la scomposizione in frequenza sono stati estrapolati da librerie specializzate interne al modello SoundPlan

Tabella 6.50 Spettro di Frequenza Sorgenti Sonore in Fase di Cantiere

Macchinario	Livello di Potenza Sonora [dB(A)]⁽¹⁾	63 Hz dBA	125 Hz dBA	250 Hz dBA	500 Hz dBA	1 KHz dBA	2 KHz dBA	4 KHz dBA	8 KHz dBA
Muletto/Pala gommata	91,8	75,8	77,9	88,4	83,8	86,0	85,2	80,2	70,9
Autocarro	75,3	51,1	60,3	62,7	67,8	71,2	69,6	62,4	57,7
Escavatore	106,0	87,6	91,6	95,6	98,6	101,6	99,5	94,5	89,5
Autobetoniera	90,0	66,8	67,9	67,3	75,7	80,0	89,2	70,9	63,9
Battipalo	108,0	75,0	85,0	92,0	98,0	101,0	102,0	102,0	100,0
Rullo	83,6	63,8	68,9	78,4	78,8	77,0	73,2	65,0	54,9

Nota:
⁽¹⁾ I livelli di emissione e la scomposizione in frequenza sono stati estrapolati da librerie specializzate interne al modello SoundPlan

I livelli di emissione sonora previsti durante le fasi di costruzione del progetto sono stati valutati con il modello SoundPLAN considerando il seguente scenario:

- le sorgenti continuative sono state inserite nel modello come sorgenti puntuali, distribuite uniformemente all'interno dell'area di cantiere, e si è assunto che operino in continuo e contemporaneamente durante il periodo diurno, a pieno carico;
- le sorgenti intermittenti (camion) sono anch'esse state inserite nel modello come sorgenti puntuali e, cautelativamente, considerate aventi un funzionamento in continuo.

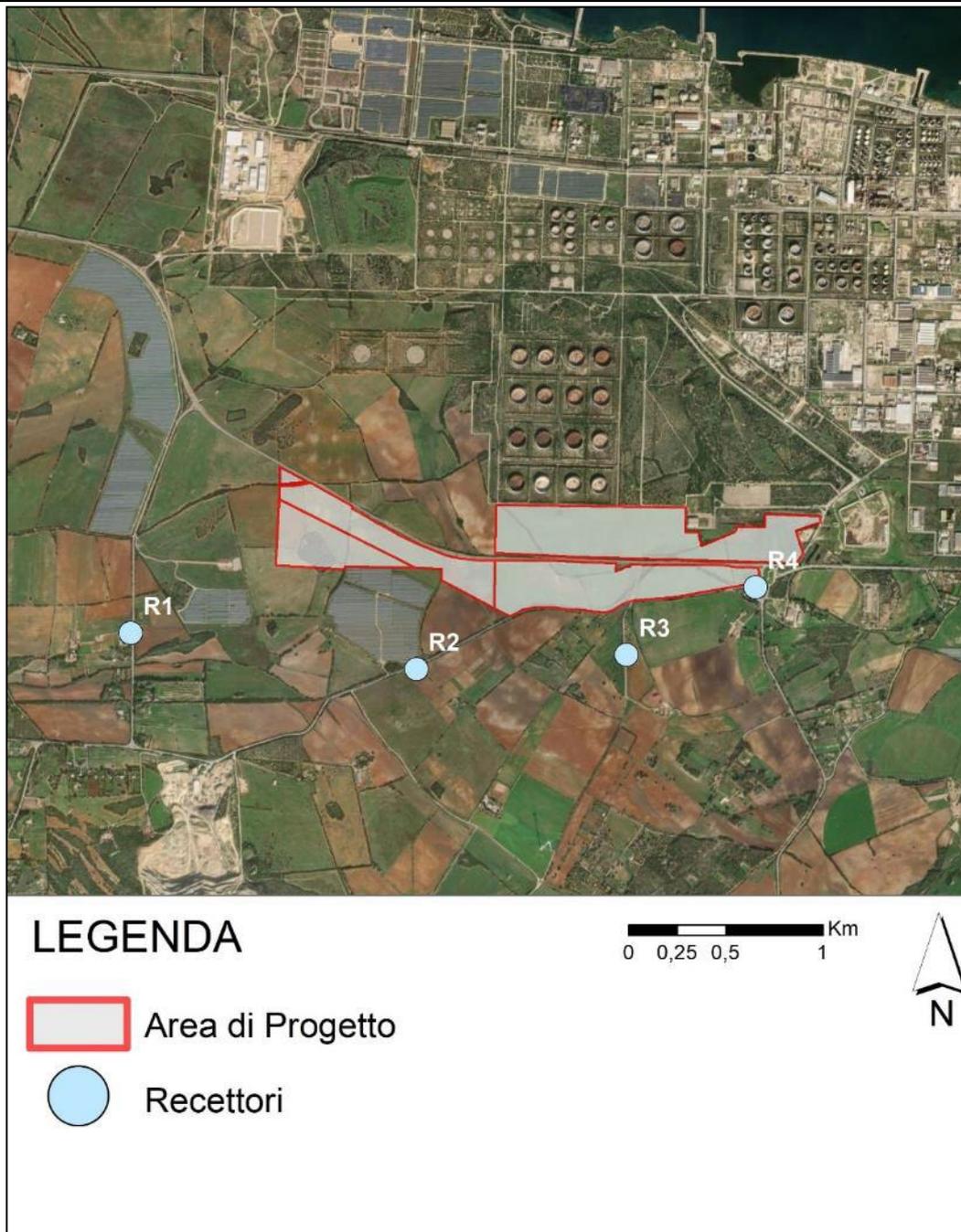
I livelli di rumore previsti presso i recettori più prossimi all'area di cantiere (Figura 6.1) individuati durante l'esecuzione della campagna fonometrica e simulati sulla base delle assunzioni sopra descritte sono riassunti in Tabella 6.51.

La mappa di rumore dovuta al contributo della fase di cantiere del progetto in esame è riportata in Tavola 4 allegata allo Studio di Valutazione dell'Impatto Acustico (**Allegato 3**).

Per il calcolo del limite di immissione differenziale, non essendo stato possibile verificare il valore residuo all'interno degli edifici, sono stati utilizzati i valori misurati o stimati all'esterno degli edifici in fase ante operam e confrontati con i risultati ottenuti dalla modellazione dell'impianto. Il criterio viene valutato solo in fase diurna in quanto il cantiere non prevede attività durante il periodo notturno. Le variazioni del livello di rumore ambientale rispetto al rumore residuo misurato in fase ante operam, riportato in Tabella 6.51, sono al di sotto dei limiti previsti dalla normativa vigente.



Figura 6.1 Localizzazione Recettori



Fonte:Elaborazione ERM, 2023

Tabella 6.51 Livelli di Pressione Sonora Generati in Fase di Cantiere

Recettore Sensibile	Contributo della Fase di Costruzione [dBA] ⁽²⁾	Livello di Rumore di Fondo [dBA]	Livello di Rumore Cumulato [dBA]	Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA]	Limite diurno [dBA]	Superamento del Limite [dBA]
R1	30,0	44,2	44,4	0,2	55	No
R2	37,1	48,6	48,9	0,3	60	No
R3	41,3	43,2	45,4	2,2	60	No
R4	46,5	56,2	56,6	0,4	60	No

Nota:
⁽²⁾ Valore sul breve periodo

Come si evince dalla mappa di rumore relativa al contributo della fase di cantiere del progetto in esame riportata in Tavola 4, è possibile affermare che l'impatto sulla popolazione residente, associato al rumore generato durante la fase di cantiere, sarà **basso**, dal momento che in corrispondenza dei recettori sensibili l'incremento massimo del rumore attribuibile alle attività di progetto sarà pari a 2,2 dB(A).

In tutte le valutazioni effettuate non si presenta sui recettori abitativi alcun superamento di limiti, siano essi assoluti o differenziali. Non si avrà quindi alcun superamento dei limiti di rumore previsti dalla normativa vigente per la Classe Acustica di appartenenza del sito di Progetto.

La durata dei suddetti impatti sarà a **breve termine** e l'estensione **locale**.

Nella tabella seguente si riporta la valutazione della significatività degli impatti associati alla componente rumore, calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 6.1.

Tabella 6.52 Significatività degli Impatti Potenziali – Rumore – Fase di Cantiere

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Rumore: Fase di Cantiere</i>				
Disturbo alla popolazione residente posta nelle vicinanze dell'area di cantiere.	<u>Durata</u> : Temporaneo, 1 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Potenziale temporaneo disturbo e/o allontanamento della fauna.	<u>Durata</u> : Temporanea, 1 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

Durante le attività di cantiere, la significatività dell'impatto generato dalle emissioni sonore è valutata come **bassa**. Tale valore è stato ottenuto incrociando la magnitudo degli impatti e la sensitività dei recettori.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 210 di 229
--	----------------------	--------------------------------

Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione specifiche, che verranno implementate per ridurre l'impatto acustico generato in fase di cantiere, sono le seguenti:

- su sorgenti di rumore/macchinari:
 - spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso;
 - dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili;
- sull'operatività del cantiere:
 - simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; il livello sonoro prodotto da più operazioni svolte contemporaneamente potrebbe infatti non essere significativamente maggiore di quello prodotto dalla singola operazione;
 - limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni;
- sulla distanza dai ricettori:
 - posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dal limite con l'area protetta.

6.3.1.4 Fase di esercizio

Stima degli Impatti potenziali

Durante la fase di esercizio del parco fotovoltaico non sono previsti impatti sulla componente rumore, dal momento che l'impianto non prevede la presenza di sorgenti significative.

Le uniche emissioni sonore, riconducibili all'operatività di inverter e trasformatori situati all'interno della cabina elettrica, saranno infatti trascurabili.

Misure di Mitigazione

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista in questa fase in quanto non sono previsti impatti sulla componente rumore collegati all'esercizio dell'impianto.

6.3.1.5 Fase di dismissione

Stima degli Impatti potenziali

Al termine della vita utile dell'opera (circa 30 anni), l'impianto sarà interamente smantellato e l'area restituita all'uso industriale attualmente previsto.

Le operazioni di dismissione verranno realizzate con macchinari simili a quelli previsti per la fase di cantiere e consisteranno in:

- smontaggio e ritiro dei pannelli fotovoltaici;
- smontaggio e riciclaggio dei telai in alluminio, dei cavi e degli altri componenti elettrici;
- ripristino ambientale dell'area all'uso industriale attualmente previsto.

In questa fase, gli impatti potenziali e le misure di mitigazione saranno simili a quelli valutati per la fase di cantiere, con la differenza che il numero di mezzi e la durata delle attività saranno inferiori.

Pertanto, è possibile affermare che l’impatto sulla popolazione associato al rumore generato durante la fase di dismissione, sarà **non riconoscibile** sia per i recettori non residenziali posti all’interno del polo industriale che per i recettori residenziali limitrofi all’area di cantiere ed avrà durata **temporanea** ed estensione **locale**.

Nella tabella seguente è riportata la valutazione della significatività degli impatti associati alla componente rumore, calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 6.1.

Tabella 6.53 Significatività degli Impatti Potenziali – Rumore – Fase di Dismissione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Rumore: Fase di Dismissione</i>				
Disturbo alla popolazione residente posta nelle vicinanze dell’area di cantiere.	<u>Durata</u> : Temporanea, 1 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Potenziale temporaneo disturbo e/o allontanamento della fauna.	<u>Durata</u> : Temporanea, 1 <u>Estensione</u> : Locale, 1 <u>Entità</u> : Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

Durante le attività di dismissione, la significatività dell’impatto generato dalle emissioni sonore è valutata come **bassa**. Tale valore è stato ottenuto incrociando la magnitudo degli impatti e la sensitività dei recettori.

Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di dismissione del progetto, al fine di ridurre gli impatti potenziali, sono analoghe a quelle ipotizzate per la fase di cantiere.

6.3.1.6 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sulla componente Rumore presentata in dettaglio nei precedenti paragrafi. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all’indicazione dell’impatto residuo.

Durante le fasi di cantiere e di dismissione si avranno tipologie di impatto simili, connesse principalmente all’utilizzo di veicoli/macchinari per le operazioni di costruzione/dismissione. La fase di costruzione risulta tuttavia più critica rispetto a quella di dismissione per via del maggior numero di mezzi e macchinari coinvolti e dalla maggior durata delle attività di costruzione rispetto a quelle di dismissione. In fase di esercizio per la componente rumore non sono attesi impatti significativi, vista l’assenza di fonti di rumore rilevanti in tale fase.

Tabella 6.54 Sintesi Impatti sul Rumore e relative Misure di Mitigazione

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Impatto residuo
<i>Rumore: Fase di Costruzione</i>			
Disturbo alla popolazione residente posta nelle vicinanze dell'area di cantiere.	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> • Spegnimento di tutte le macchine quando non in uso • Dirigere il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili 	Bassa
Potenziale temporaneo disturbo e/o allontanamento della fauna.	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> • Simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile • Limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni • Posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori 	Bassa
<i>Rumore: Fase di Esercizio</i>			
Impatti sulla componente rumore	Non Significativa	Non previste in quanto l'impatto potenziale è non significativo	Non Significativa
<i>Rumore: Fase di Dismissione</i>			
Disturbo alla popolazione residente posta nelle vicinanze dell'area di cantiere.	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> • Spegnimento di tutte le macchine quando non in uso • Dirigere il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili 	Bassa
Potenziale temporaneo disturbo e/o allontanamento della fauna.	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> • Simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile • Limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni • Posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori 	Bassa

6.3.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

6.3.2.1 Introduzione

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla componente Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (che comprende le radiazioni non ionizzanti). L'analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, costruzione, esercizio e dismissione.

Il box riportato di seguito riassume le principali fonti di impatto, risorse e recettori potenzialmente impattati per questa matrice ambientale.

Box 6-10 Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati - Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Fonte di Impatto

- Campo elettromagnetico esistente in sito legato alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi;
- Campo elettromagnetico prodotto dai pannelli fotovoltaici fra loro interconnessi in grado di produrre energia elettrica da fonte solare sotto forma di corrente continua a bassa tensione;
- Campo elettromagnetico prodotto dagli inverter e dai trasformatori;
- Campo elettromagnetico prodotto dalle linee di collegamento con la rete elettrica (distribuzione);
- Campo elettromagnetico prodotto dalle linee di collegamento al sistema di accumulo dell'energia (BESS).

Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati

- Viene analizzata preliminarmente l'esposizione sulla popolazione esterna al campo elettrico e magnetico generato dal parco fotovoltaico per produzione di energia elettrica, inclusa la connessione alla rete elettrica, in ottemperanza alla Legge Quadro n. 36/2001 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. L'esposizione dei lavoratori sarà invece valutata nell'ambito del D.Lgs. 81/08 nei documenti progettuali dedicati.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

- Il Sito si trova adiacente all'industriale di Porto Torres, in zona agricola, situata nelle vicinanze di altri impianti fotovoltaici.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Interramento dei collegamenti elettrici di AT.
- Utilizzo del cavo tripolare, in grado di limitare al massimo le correnti parassite circolanti negli eventuali rivestimenti metallici esterni (guaina ed armatura).
- Utilizzo di materiali schermanti.

La seguente tabella riporta i principali impatti potenziali del Progetto sulla componente, durante le fasi principali del Progetto.

Tabella 6.55 Principali Impatti potenziali – Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Rischio di esposizione per la popolazione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rischio di esposizione per la popolazione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi. • Rischio di esposizione per la popolazione al campo elettromagnetico generato dall'impianto fotovoltaico, ovvero dai pannelli, gli inverter, i trasformatori ed i cavi di collegamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rischio di esposizione per la popolazione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.

6.3.2.2 Valutazione della Sensitività

Considerando che il percorso del cavidotto di connessione non lambisce luoghi pubblici e civili abitazioni, ove si potrebbe avere la presenza di persone con permanenza superiore alle 4 ore, la sensitività della popolazione residente può essere considerata **bassa**.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 214 di 229
---	----------------------	--------------------------------

6.3.2.3 Fase di Costruzione

Stima degli Impatti potenziali

Durante la fase di cantiere sono stati individuati i seguenti potenziali impatti negativi:

- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi (impatto diretto).

Come già ricordato, dal momento che non sono presenti recettori sensibili permanenti in prossimità del sito, non sono previsti impatti sulla popolazione residente. L'impatto può pertanto ritenersi **non significativo**.

Misure di Mitigazione

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista in questa fase in quanto non si avranno impatti.

6.3.2.4 Fase di Esercizio

Stima degli Impatti potenziali

Durante la fase di esercizio sono stati individuati i seguenti potenziali impatti negativi:

- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi (impatto diretto);
- rischio di esposizione al campo magnetico generato dall'impianto fotovoltaico (impatto diretto), ovvero da:
 - sistema di accumulo, costituito da batterie stazionarie connesse a inverter di conversione da corrente continua a corrente alternata e da trasformatori elevatori per innalzamento della tensione a 36 kV;
 - Power Station, costituite da container contenenti l'inverter di conversione da corrente continua a corrente alternata, il trasformatore elevatore per l'innalzamento della tensione a 36 kV e il quadro di alta tensione per la connessione della linea in cavo verso la cabina MTR BESS e MTR FV di impianto;
 - Cavi ad alta tensione interni all'impianto, per il collegamento delle Power Station al quadro di raccolta installato nella cabina MTR FV;
 - Cavi di alta tensione verso la stazione Terna, impiegati per il collegamento della cabina MTR FV dell'impianto alla stazione Terna.

Gli inverter, i trasformatori e le linee elettriche costituiscono sorgenti di bassa frequenza, a cui sono associate correnti elettriche a bassa e media tensione.

Per tutto ciò che attiene la valutazione dei campi magnetici ed elettrici all'interno dell'impianto, essendo l'accesso ammesso esclusivamente a personale lavoratore autorizzato, non trova applicazione il DPCM 8 luglio 2003.

Essendo inoltre le zone direttamente confinanti con l'impianto non adibite né ad una permanenza giornaliera non inferiore alle 4 ore né a zone gioco per l'infanzia/abitazioni scuole, vanno verificati esclusivamente i limiti di esposizione. Non trovano applicazione, per le stesse motivazioni, gli obiettivi di qualità del DPCM 8 luglio 2003.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti associati alla componente campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 6.1.

Tabella 6.56 Significatività degli Impatti Potenziali – Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici – Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensibilità	Significatività
<i>Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici: Fase di Esercizio</i>				
Rischio di esposizione per la popolazione al campo elettromagnetico generato dall'impianto fotovoltaico, ovvero dai pannelli, gli inverter, i trasformatori ed i cavi di collegamento.	<i>Durata: Non Riconoscibile, 1</i> <i>Estensione: Locale, 1</i> <i>Entità: Riconoscibile, 2</i>	Classe 4: bassa	Bassa	Bassa

Durante la fase di esercizio, la significatività dell'impatto generato dai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici sulla popolazione è valutata come **bassa**. Tale valore è stato ottenuto incrociando la magnitudo degli impatti e la sensibilità del recettore.

Per quanto riguarda i campi elettrici, invece, il loro impatto può ritenersi **non significativo**, in quanto tutti i componenti dell'impianto presentano al loro interno schermature o parti metalliche collegate all'impianto di terra, per cui i campi elettrici risultanti all'esterno sono del tutto trascurabili o nulli. Tutti gli schermi o le masse metalliche saranno collegati a terra, imponendo il potenziale di terra (ovvero pari a zero), agli stessi, col risultato di schermare completamente i campi elettrici.

I valori di campo elettrico si possono considerare inferiori ai valori imposti dalla norma (<5000 V/m) in quanto le aree con valori superiori ricadono all'interno delle recinzioni dell'impianto fotovoltaico e dei locali quadri e subiscono un'attenuazione per effetto della presenza di elementi posti fra la sorgente e il punto irradiato.

Per la realizzazione dei cavidotti di collegamento, sono stati inoltre considerati tutti gli accorgimenti che consentono la minimizzazione degli effetti elettromagnetici sull'ambiente e sulle persone. In particolare, la scelta di operare con linee in AT interrate permette di eliminare la componente elettrica del campo, grazie all'effetto schermante del terreno; inoltre la limitata distanza tra i cavi (ulteriormente ridotta grazie all'impiego di terne posate "a trifoglio") fa sì che l'induzione magnetica risulti significativa solo in prossimità dei cavi

Anche nel caso in cui gli effetti mitigatori delle schermature non dovessero essere totali, sicuramente le fasce di rispetto dovute ai campi elettrici saranno ridotte e ricadrebbero all'interno di quelle già calcolate per i campi magnetici.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 216 di 229
--	----------------------	--------------------------------

Misure di Mitigazione

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista in questa fase in quanto non sono previsti impatti riguardanti i campi elettrici, magnetici e elettromagnetici collegati all'esercizio dell'impianto. Le caratteristiche progettuali (interramento del cavidotto) e la localizzazione delle opere non in prossimità di recettori sensibili ovvero aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di 4 ore giornaliere permette di escludere infatti qualsiasi impatto.

6.3.2.5 Fase di Dismissione

Stima degli Impatti potenziali

Per la fase di dismissione è stato individuato come potenziale impatto negativo il rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi (impatto diretto).

Come già ricordato in fase di costruzione, dal momento che non sono presenti recettori sensibili permanenti in prossimità del sito, non sono previsti impatti sulla popolazione residente. L'impatto può pertanto ritenersi **non significativo**.

Misure di Mitigazione

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista in questa fase in quanto non vi saranno impatti.

6.3.2.6 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

In conclusione, dal momento che non sono presenti recettori sensibili permanenti in prossimità del sito e grazie agli accorgimenti ed alle scelte progettuali effettuate, come riportato nella seguente Tabella, non sono previsti impatti potenziali sulla popolazione residente connessi ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

Tabella 6.57 Sintesi Impatti sui Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e relative Misure di Mitigazione

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Impatto residuo
<i>Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici: Fase di Costruzione</i>			
Rischio di esposizione per la popolazione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi	Non Significativa	Non previste in quanto l'impatto potenziale è non significativo	Non Significativa
<i>Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici: Fase di Esercizio</i>			
Rischio di esposizione per la popolazione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi	Non Significativa	Non previste in quanto l'impatto potenziale è non significativo	Non Significativa
Rischio di esposizione per la popolazione al campo elettromagnetico generato dall'impianto fotovoltaico, ovvero dai pannelli, gli inverter, i trasformatori ed i cavi di collegamento	Bassa	Installazione all'interno dello scavo di una schermatura costituita dall'accoppiamento di due materiali: <ul style="list-style-type: none"> Materiale ad alta permeabilità magnetica; Materiale ad elevata conducibilità elettrica. 	Basso
<i>Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici: Fase di Dismissione</i>			
Rischio di esposizione per la popolazione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi	Non Significativa	Non previste in quanto l'impatto potenziale è non significativo	Non Significativa

6.3.3 Radiazioni ottiche

In considerazione della tipologia di opera in progetto, si sottolinea come sia prevista l'installazione di un sistema di illuminazione in fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico in progetto solo per i cabinati di conversione, MTR e BESS; non è prevista illuminazione perimetrale.

Considerando tuttavia l'assenza di ricettori sensibili e la vicinanza al polo industriale di Porto Torres, non si ritiene possano verificarsi impatti connessi al potenziale inquinamento luminoso generato dall'opera.

6.3.4 Radiazioni Ionizzanti

Gli elettrodotti, le stazioni elettriche ed i generatori elettrici, elementi che si ritrovano in un impianto fotovoltaico, non inducono radiazioni ionizzanti. Pertanto, non si ritiene possano verificarsi impatti connessi all'emissione di radiazioni ionizzanti dall'impianto fotovoltaico in progetto fatto.

6.3.5 Impatti Cumulati

La valutazione degli impatti condotta ha tenuto conto dello stato attuale delle matrici ambientali prese in esame, influenzato dal contesto industriale in cui il Progetto si inserisce.

Eventuali impatti cumulativi (positivi o negativi, diretti o indiretti, a lungo e a breve termine) potrebbero originarsi in futuro con altri progetti esistenti (approvati ma non

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 218 di 229
--	----------------------	--------------------------------

ancora eseguiti e/o in corso di approvazione, e/o ragionevolmente prevedibili afferenti alla stessa area vasta del Progetto), essendo l'area caratterizzata dalla presenza di un contesto industrializzato.

Relativamente invece alla valutazione degli impatti cumulativi con riferimento alla presenza di altri impianti, di seguito viene riportata l'ubicazione dell'impianto fotovoltaico proposto in relazione ad altri impianti FER (fotovoltaici) già realizzati o in istruttoria.

Oltre all'impianto proposto, si è attualmente a conoscenza di altri impianti fotovoltaici esistenti nell'area di buffer 5 km attorno al sito di progetto; tali impianti sono elencati di seguito e riportati nella successiva Figura 6.2:

- Impianto fotovoltaico "Fiumesanto 3" di E.ON Climate & Renewables Italia Solar s.r.l., da 4,69 MW;
- Impianto fotovoltaico "Fiumesanto 2" di E.ON Climate & Renewables Italia Solar s.r.l., da 24,22 MW;
- Impianto fotovoltaico "Fiumesanto 5" di E.ON Climate & Renewables Italia Solar s.r.l., da 11,59 MW;
- Impianto fotovoltaico da parte di MPR S.r.l., da 3,46 MW;
- Impianto fotovoltaico da parte di ENI S.p.a., da 31 MW.

Tramite la consultazione del Portale Sardegna Ambiente, oltre a quelli citati, si è attualmente a conoscenza di altri impianti fotovoltaici che hanno ottenuto parere favorevole all'istanza di VIA; tali impianti sono elencati di seguito e riportati nella successiva immagine:

- Impianto fotovoltaico da parte di Anemone Sol S.r.l., da 17,33 MW;
- Impianto fotovoltaico di Metka EGN Sardinia S.r.l., di potenza pari a 52,976 MW;

Inoltre, sono presenti i seguenti impianti che hanno ottenuto parere favorevole, con prescrizioni, in sede istruttoria di Verifica di Assoggettabilità a VIA e riportati di seguito:

- Impianto fotovoltaico "Sistema Energia Fiumesanto" di Suncore 7 S.r.l., da 32,025 MW (Deliberazione n. 29/26 del 21/07/2021);
- Impianto fotovoltaico da parte di GRID PARITY 3 S.r.l., da 7,90 MW (Deliberazione n. 17/21 del 19/05/2022)

In ultimo, si citano gli impianti sottoposti a Verifica di Assoggettabilità a VIA, di cui attualmente non sono disponibili aggiornamenti in merito all'esito dell'iter ambientale, riportati di seguito:

- Impianto fotovoltaico "Fotovoltaico Fiumesanto" di Fiume Santo S.p.a., da 17,64 MW;
- Impianto fotovoltaico "Impianto Solare" di MPH S.r.l., da 996 KW.

In particolare, si rileva che l'impianto esistente più prossimo al sito di progetto è quello di Fiumesanto 5, adiacente al lotto Sud del perimetro di impianto. Gli altri due maggiormente vicini sono MPR e Fiumesanto 2, distanti circa 200 m e 800 m dal sito di progetto.

Ulteriori impianti, sono visibili a Nord/Nord-Ovest, ma non costituiscono impianti a terra bensì installazioni su edifici.



Figura 6.2 Impianti Fotovoltaici in progetto



IMPIANTI ESISTENTI

<input type="checkbox"/> ENI SPA
<input type="checkbox"/> E.ON CLIMATE & RENEWABLES ITALIA SOLAR SRL
<input type="checkbox"/> E.ON CLIMATE & RENEWABLES ITALIA SOLAR SRL
<input type="checkbox"/> E.ON CLIMATE & RENEWABLES ITALIA SOLAR SRL
<input type="checkbox"/> MPR SRL
<input type="checkbox"/> ESISTENTE

IMPIANTI NON ESISTENTI

<input type="checkbox"/> ANEMONE SOL SRL
<input type="checkbox"/> METKA EGN SARDINIA SRL
<input type="checkbox"/> FIUME SANTO SPA
<input type="checkbox"/> GRID PARITY 3 SRL
<input type="checkbox"/> MPH SRL
<input type="checkbox"/> SUNCORE 7 SRL

Fonte: ERM, 2023

Per quanto concerne le fasi di costruzione ed esercizio, di seguito si riportano alcune considerazioni sulla cumulabilità degli impatti tra le diverse possibili iniziative.

6.3.5.1 Fase di costruzione

Potrebbero verificarsi impatti cumulativi negativi per la fase di costruzione dell'impianto fotovoltaico in progetto, per la sola durata della fase stessa, nel momento in cui questa si sovrapponesse temporalmente con la fase di costruzione dei due impianti.

Con riferimento agli impianti che hanno ottenuto parere favorevole all'istanza di VIA o di assoggettabilità a VIA, dal momento che hanno già concluso la fase istruttoria, ci si attende un avvio della fase di cantiere precedente all'impianto in esame, pertanto **non è ipotizzabile una cumulabilità degli impatti in fase di costruzione.**

Ad ogni modo, al fine di mitigare i potenziali impatti derivanti dalle attività di costruzione, in caso di sovrapposizione temporale, saranno adottate tutte le necessarie misure di buona pratica. In particolare, la criticità maggiore potrebbe derivare dall'impatto sulla viabilità, in quanto il trasporto di materiale e personale avverrebbe principalmente attraverso la S.P.57 e la S.P.34.

Pertanto, in accordo con le Autorità locali, verrà predisposto un Piano del Traffico in modo da metter in atto, se necessario, percorsi alternativi temporanei per la viabilità locale.

6.3.5.2 Fase di esercizio

In generale, si sottolinea che la realizzazione dell'impianto eserciterà comunque un beneficio sul quadro emissivo dell'area, dal momento che:

- verrà ridotto l'apporto da fonti fossili per le attività del comparto industriale esistente;
- verranno ridotte le emissioni di macro inquinanti;

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 221 di 229
--	----------------------	--------------------------------

- si avrà un impatto positivo per quanto concerne l'indotto occupazionale, soprattutto generato durante le attività di cantiere.

Tuttavia, potenziali impatti cumulativi negativi potrebbero generarsi relativamente ai seguenti aspetti:

- consumo di suolo;
- disturbo per l'avifauna;
- impatto paesaggistico.

Con riferimento al **consumo di suolo**, sebbene l'impianto fotovoltaico in progetto sia sostanzialmente a ridosso di altri impianti, non ancora realizzati o esistenti, si ricorda che esso sarà realizzato su aree a destinazione d'uso industriale e parzialmente ubicate all'interno di un SIN, pertanto difficilmente riconvertibile ad usi diversi da quelli industriali.

Con riferimento all'impatto sull'avifauna, il principale disturbo è collegato al potenziale fenomeno di **confusione biologica** che, come spiegato al paragrafo 6.2.4, è collegabile all'aspetto della superficie dei pannelli di un impianto fotovoltaico, che nel complesso risulta simile a quello di una superficie lacustre e che, dall'alto, potrebbe essere scambiato dall'avifauna per specchi lacustri.

In particolare, vaste aree o intere porzioni di territorio pannellato potrebbero rappresentare un'ingannevole appetibile attrattiva per tali specie, deviarne le rotte e causare morie di individui esausti dopo una lunga fase migratoria, incapaci di riprendere il volo organizzato una volta scesi a terra. Ciò sarebbe ancora più grave in considerazione del fatto che i periodi migratori possono corrispondere con le fasi riproduttive e determinare, sulle specie protette, imprevisti esiti negativi progressivi.

Complessivamente, gli impianti esistenti occupano attualmente una superficie pari a 124,6 ha, con particolare concentrazione sulla zona Ovest dell'area industriale. Per tale ragione non si può escludere, in via puramente teorica, un fenomeno di confusione biologica sull'avifauna migratoria.

È bene comunque considerare la vicinanza alla costa ed alle aree umide, per cui l'attrattività verso la superficie pennellata degli impianti fotovoltaici descritti potrebbe essere ridotta, dal momento che l'avifauna privilegerebbe sicuramente le vicine aree umide. Tuttavia, in considerazione dei fattori sopradescritti, l'impatto cumulato sull'avifauna connesso al fenomeno della confusione biologica è considerato **significativo**.

Infine, con riferimento all'**impatto paesaggistico** connesso alla presenza sia dell'impianto fotovoltaico che di quelli esistenti e non realizzati, si precisa che la valutazione del grado di percezione visiva passa attraverso l'individuazione dei principali punti di vista, notevoli per panoramicità e frequentazione, i principali bacini visivi (ovvero le zone da cui l'intervento è visibile) ed i corridoi visivi (ovvero le visioni che si hanno percorrendo gli assi stradali), nonché gli elementi di particolare significato visivo per integrità, rappresentatività e rarità.

Nel caso specifico, il Progetto verrà realizzato in aree poco frequentate e con l'assenza di punti panoramici potenziali, posti in posizione orografica dominante ed accessibili al pubblico; tutta l'area industriale è infatti una enclave di fatto inaccessibile.

Tuttavia, da un punto di vista generale, si ritiene che possa verificarsi un effetto cumulato sul paesaggio, in termini di visibilità ed alterazione dei valori percettivi caratterizzanti il territorio in esame, dato dalla presenza simultanea di più impianti. Tale impatto, tuttavia, sarà **significativo solo in caso di percorrenza delle strade provinciali S.P.34 e S.P.57.**

6.4 RIEPILOGO DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI

La successiva tabella presenta un riepilogo degli impatti analizzati nei precedenti paragrafi.

Tabella 6.58 Tabella di Riepilogo degli Impatti Residui

Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
Popolazione e Salute umana						
<i>Fase di Costruzione</i>						
Rischi temporanei per la sicurezza stradale derivanti da un potenziale aumento del traffico e dalla presenza di veicoli pesanti sulle strade	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Rischi temporanei per la salute della comunità derivanti da malattie trasmissibili	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Impatti sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico, emissioni di polveri e rumore e cambiamento del paesaggio	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Rischi temporanei di sicurezza per la comunità locale dovuti all'accesso non autorizzato all'area di cantiere	1	1	1	3	Bassa	Bassa
<i>Fase di Esercizio</i>						
Rischio di esposizione al campo elettromagnetico	Metodologia non applicabile					Non Significativo



Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
Impatti negativi sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico ed emissioni di polveri e rumore	Metodologia non applicabile					Non Significativo
Impatti positivi sulla salute collegati al risparmio di emissioni di gas ad effetto serra e macro inquinanti	3	1	1	5	Bassa	Bassa (impatto positivo)
Impatti sul benessere psicologico causati dal cambiamento del paesaggio	3	1	1	5	Bassa	Bassa
Fase di Dismissione						
Rischi temporanei per la sicurezza stradale derivanti da un aumento del traffico e dalla presenza di veicoli pesanti sulle strade	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Rischi temporanei per la salute della comunità derivanti da malattie trasmissibili	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Impatti sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico, emissioni di polveri e rumore e cambiamento del paesaggio	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Rischi temporanei di sicurezza per la comunità locale dovuti all'accesso non autorizzato all'area di cantiere	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Attività Socio-Economiche e Occupazione						
Fase di Costruzione						
Aumento delle spese e del reddito del personale impiegato nel Progetto	1	1	2	4	Media	Impatto positivo
Approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale						
Opportunità di occupazione	1	1	2	4	Media	Impatto positivo
Valorizzazione abilità e capacità professionali	1	1	1	3	Media	Impatto positivo

Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
<i>Fase di Esercizio</i>						
Impatti economici connessi alle attività di manutenzione dell'impianto	3	1	1	5	Media	Impatto positivo
<i>Fase di Dismissione</i>						
Aumento delle spese e del reddito del personale impiegato nel Progetto	1	1	2	4	Media	Impatto positivo
Approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale						
Opportunità di occupazione	1	1	2	4	Media	Impatto positivo
Ambiente costruito, Infrastrutture e Trasporti						
<i>Fase di Costruzione</i>						
Incremento del traffico dovuto al trasporto dei materiali (traffico pesante) e del personale (traffico leggero)	1	1	2	4	Bassa	Bassa
<i>Fase di Esercizio</i>						
Incremento del traffico derivante dallo spostamento del personale addetto alle attività di manutenzione	Metodologia non applicabile					Non Significativo
<i>Fase di Dismissione</i>						
Incremento del traffico dovuto al trasporto dei materiali (traffico pesante) e del personale (traffico leggero).	1	1	2	4	Bassa	Bassa
Biodiversità						
<i>Fase di Costruzione</i>						
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Rischi di collisione con animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico	1	1	1	3	Media	Bassa
<i>Fase di Esercizio</i>						



Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
Rischio del probabile fenomeno "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica e migratoria	3	1	1	5	Bassa	Bassa
Variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Sottrazione di habitat a forte vocazionalità faunistica	3	1	2	6	Bassa	Bassa
<i>Fase di Dismissione</i>						
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Rischi di collisione con animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Suolo, Uso del suolo e Patrimonio Agroalimentare						
<i>Fase di Costruzione</i>						
Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area ed alla disposizione progressiva di aree di stoccaggio e baraccamenti	1	1	2	4	Bassa	Bassa
Movimentazione terreni	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Modificazione dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di scavo per l'installazione delle opere di connessione e fondazioni	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	1	1	1	3	Bassa	Bassa
<i>Fase di Esercizio</i>						
Occupazione Suolo	3	1	2	6	Bassa	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.	1	1	1	3	Bassa	Bassa



Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
<i>Fase di Dismissione</i>						
Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti al ripristino dell'area ed alla rimozione progressiva dei moduli fotovoltaici	1	1	2	4	Bassa	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Geologia e Acque						
<i>Fase di Costruzione</i>						
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	1	1	1	3	Bassa	Bassa
<i>Fase di Esercizio</i>						
Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Impermeabilizzazione dell'area	3	1	1	5	Bassa	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	1	1	1	3	Bassa	Bassa
<i>Fase di Dismissione</i>						
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Atmosfera (Aria e Clima)						
<i>Fase di Costruzione</i>						



Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella costruzione del progetto.	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri da movimentazione terre e risospensione durante la realizzazione delle opere di connessione..	1	1	2	3	Bassa	Bassa
<i>Fase di Esercizio</i>						
Non si prevedono impatti negativi significativi sulla qualità dell'aria collegati all'esercizio dell'impianto.	Metodologia non applicabile					Non Significativo
Impatti positivi conseguenti le emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.	3	1	2	6	Bassa	Impatto positivo
<i>Fase di Dismissione</i>						
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli e mezzi coinvolti nella dismissione del progetto.	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri da movimentazione terra e risospensione durante le operazioni di rimozione e smantellamento del progetto.	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Sistema paesaggistico						
<i>Fase di Costruzione</i>						
Cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio	1	1	1	3	Media	Bassa



Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	1	1	1	3	Media	Bassa
Impatto luminoso del cantiere	1	1	2	4	Media	Bassa
<i>Fase di Esercizio</i>						
Impatto visivo dovuto alla presenza del parco fotovoltaico e delle strutture connesse	3	1	2	6	Media	Media
Impatto luminoso dell'impianto di sicurezza	3	1	2	6	Media	Bassa
<i>Fase di Dismissione</i>						
Impatto visivo dovuto alla presenza dei macchinari e mezzi di lavoro e dei cumuli di materiali	1	1	1	3	Media	Bassa
Impatto luminoso del cantiere	1	1	2	4	Media	Bassa
Rumore						
<i>Fase di Costruzione</i>						
Disturbo alla popolazione residente nei punti più prossimi all'area di cantiere.	1	1	1	3	Bassa	Bassa
Potenziale disturbo della fauna presente	1	1	1	3	Media	Bassa
<i>Fase di Esercizio</i>						
Impatti sulla componente rumore	Metodologia non applicabile					Non significativo
<i>Fase di Dismissione</i>						
Disturbo alla popolazione residente nei punti più prossimi all'area di cantiere.	1	1	1	3	Media	Bassa
Potenziale disturbo della fauna presente	1	1	1	3	Media	Bassa
Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici						
<i>Fase di Costruzione</i>						
Rischio di esposizione per la popolazione al campo elettromagnetico esistente in sito	Metodologia non applicabile					Non Significativo
<i>Fase di Esercizio</i>						

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A	Doc. 11_ENE_2022 229 di 229
--	----------------------	--------------------------------

Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
Rischio di esposizione per la popolazione al campo elettromagnetico esistente in sito o generato dall'impianto fotovoltaico, ovvero dai pannelli, gli inverter, i trasformatori ed i cavi di collegamento	1	1	2	4	Bassa	Bassa
<i>Fase di Dismissione</i>						
Rischio di esposizione per la popolazione al campo elettromagnetico esistente in sito	Metodologia non applicabile					Non significativo