



Fiume Santo S.p.A. Sassari, Italia

Impianto per la produzione e lo stoccaggio di
idrogeno verde presso la Centrale di Fiume Santo
(area degli ex gruppi 1 e 2)

Studio di Impatto Ambientale

Doc. No. 043FO00115 Rev.0 – Giugno 2022 (CODIFICA DI PROGETTO)

Doc. No. P0031927-1-H15 Rev. 0 – Giugno 2022 (CODIFICA RINA)

Rev.	Descrizione	Scopo del Documento	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	FA	D. Del Buono E. Leder V. Leone	G. Testa / L. Volpi	M. Compagnino	30/06/2022

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

INDICE

	Pag.
LISTA DELLE TABELLE	6
LISTA DELLE FIGURE	8
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	11
1 INTRODUZIONE	15
2 PRESENTAZIONE DELL'INIZIATIVA	18
2.1 PRESENTAZIONE DEL PROPONENTE	18
2.2 FINALITÀ E INTERVENTI DI PROGETTO	18
2.3 CRITERI LOCALIZZATIVI E INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO	18
2.4 ANALISI COSTI BENEFICI	20
3 TUTELE E VINCOLI PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO	21
3.1 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA	21
3.1.1 Strategia Energetica Nazionale (SEN)	21
3.1.2 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)	22
3.1.3 Direttiva 2014/94/UE "DAFI" sui combustibili alternativi	23
3.1.4 Piano Energetico Ambientale Regione Sardegna (PEARS)	23
3.1.5 Piano Regionale di Sviluppo (PRS) 2020-2024	27
3.1.6 Programma Regionale di Sviluppo Rurale (PSR)	28
3.2 TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E DEL CLIMA	29
3.2.1 Piano regionale di qualità dell'aria ambiente (PRQA)	29
3.2.2 Strategia Nazionale e Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)	30
3.3 TUTELA DELLA RISORSA IDRICA	32
3.3.1 Piano di Tutela delle Acque (PTA)	32
3.3.2 Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna	34
3.3.3 Piano Stralcio di Bacino Regionale per l'Utilizzo delle Risorse Idriche	35
3.4 TUTELA DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO	37
3.4.1 Piani di Classificazione Acustica Comunale (PCA) dei Comuni interessati dal Progetto	37
3.5 TUTELA DEL PATRIMONIO PAESAGGISTICO, CULTURALE E NATURALE	40
3.5.1 Aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/04 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio"	40
3.5.2 Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e identificazione dei beni paesaggistici e identitari	46
3.5.3 Aree Naturali Protette e siti Rete Natura 2000	54
3.5.4 Carta delle Vocazioni Faunistiche della Sardegna	57
3.6 PIANIFICAZIONE A LIVELLO PROVINCIALE E LOCALE	58
3.6.1 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Sassari	58
3.6.2 Piano Regolatore Territoriale del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari (ex. A.S.I.)	58
3.6.3 Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Sassari	59
3.7 ALTRI VINCOLI/STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE AMBIENTALE E TERRITORIALE	64
3.7.1 Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e aree sottoposte a vincolo idrogeologico	64
3.7.2 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)	65
3.7.3 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)	66
3.7.4 Perimetrazione aree percorse dal fuoco	68
3.7.5 Zonizzazione Sismica	69

3.7.6	Siti di Interesse Nazionale (SIN) o Regionale (SIR)	69
3.7.7	Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR)	72
3.7.8	Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)	74
3.7.9	Aree soggette a restrizioni di natura militare	75
4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE PROGETTUALI	76
4.1	ALTERNATIVE CONSIDERATE	76
4.1.1	Analisi dell'opzione zero	76
4.1.2	Alternative Localizzative	77
4.1.3	Selezione dell'alternativa progettuale e confronto con le migliori tecniche disponibili	78
4.2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	83
4.2.1	Standard tecnici	83
4.2.2	Normative applicabili	84
4.2.3	Criteri e dati di dimensionamento del sistema	87
4.2.4	Progetto dell'Impianto	88
4.2.5	Fase di Cantiere per la realizzazione dell'impianto	105
4.2.6	Cronoprogramma delle attività	110
4.3	GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI, ATTIVITÀ DI PROGETTO E CALAMITÀ NATURALI	111
4.3.1	Eventi incidentali e attività di progetto	111
4.3.2	Altre Emergenze e Calamità naturali	113
4.4	FASI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	114
4.4.1	Fermata e messa in sicurezza degli impianti	114
4.4.2	Accantieramento	114
4.4.3	Decommissioning	115
4.4.4	Recupero e Smaltimento	116
4.4.5	Ripristino	117
4.4.6	Interazioni con l'ambiente	117
5	DESCRIZIONE DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)	121
5.1	DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO (AREA VASTA)	121
5.1.1	Popolazione e salute umana	122
5.1.2	Biodiversità	122
5.1.3	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	122
5.1.4	Geologia e acque	122
5.1.5	Atmosfera	122
5.1.6	Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali	123
5.1.7	Rumore	123
5.1.8	Vibrazioni	123
5.1.9	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	123
5.1.10	Radiazioni ottiche	123
5.2	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	123
5.2.1	Aspetti Demografici e Insediativi	123
5.2.2	Salute Pubblica	125
5.2.3	Attività Produttive e Terziario/Servizi	130
5.3	BIODIVERSITÀ	131
5.3.1	Rete Natura 2000	131
5.3.2	Aree naturali Protette	135
5.3.3	Carta della Natura	135

5.4	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	139
5.4.1	Qualità del Suolo	139
5.4.2	Uso del Suolo	141
5.4.3	Patrimonio Agroalimentare	142
5.5	GEOLOGIA E ACQUE	146
5.5.1	Geologia e geomorfologia	146
5.5.2	Acque	147
5.6	ATMOSFERA: ARIA E CLIMA	152
5.6.1	Caratterizzazione meteorologica	152
5.6.2	Contributi emissivi	154
5.6.3	Stato di qualità dell'aria	159
5.7	SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	166
5.7.1	Beni Vincolati nell'Area Vasta	166
5.8	RUMORE	170
5.8.1	Normativa di riferimento	170
5.8.2	Caratterizzazione dello stato attuale del clima acustico	174
5.9	VIBRAZIONI	177
5.9.1	Normativa di riferimento	177
5.9.2	Inquadramento generale	182
5.10	CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTRROMAGNETICI	182
5.10.1	Normativa di riferimento	182
5.10.2	Inquadramento generale	183
5.11	RADIAZIONI OTTICHE	183
5.11.1	Normativa di riferimento	183
5.11.2	Inquadramento generale	184
5.12	PROBABILE EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO	184
6	DESCRIZIONE E STIMA DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI	186
6.1	METODOLOGIA APPLICATA	186
6.1.1	Matrice Causa-Condizione-Effetto	186
6.1.2	Criteri per la Stima degli Impatti	189
6.1.3	Criteri per il Contenimento degli Impatti	192
6.2	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	193
6.2.1	Interazioni tra il Progetto e la Componente	193
6.2.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	193
6.2.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	195
6.3	BIODIVERSITÀ	197
6.3.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	197
6.3.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	199
6.3.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	199
6.4	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	200
6.4.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	200
6.4.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	202
6.4.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	202
6.5	GEOLOGIA E ACQUE	207
6.5.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	207
6.5.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	209

6.5.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	209
6.6	CLIMA	212
6.6.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	212
6.7	STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	212
6.7.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	212
6.7.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	213
6.7.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	214
6.8	SISTEMA PAESAGGISTICO	222
6.8.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	222
6.8.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	223
6.8.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	224
6.9	RUMORE E VIBRAZIONI	228
6.9.1	Interazioni tra Progetto e Agenti Fisici	228
6.9.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	229
6.9.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	231
6.10	ALTRI IMPATTI	238
6.10.1	Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici	238
6.10.2	Radiazioni Ottiche	239
6.10.3	Rischi associati ad Eventi Incidentali per le Attività di Progetto e Calamità Naturali	239
6.11	CUMULO CON ALTRE INIZIATIVE PRESENTI NELL'AREA	239
6.11.1	Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni in Atmosfera	240
6.11.2	Impatto Acustico	240
7	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	241
	REFERENZE	243
	SITI WEB CONSULTATI	245
APPENDICE A	MONITORAGGIO RUMORE ANTE OPERAM (Settembre 2020, a cura del Proponente)	
APPENDICE B	DOC. P0031927-1-H18 - FORMAT DI SUPPORTO SCREENING VINCA (All.1 GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019)	
APPENDICE C	DOC. P0031927-1-H19 - RELAZIONE PAESAGGISTICA	
APPENDICE D	DOC. P0031927-1-H17 - PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	
APPENDICE E	DOC. P0031927-1-H20 - PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO AI SENSI DEL DPR 120/2017	
APPENDICE F	Modello Concettuale definitivo e AdR (Gennaio 2020, a cura del Proponente)	
APPENDICE G	Approvazione progetto di ripristino (Determinazione ministeriale DSA-DEC_2009-0000987 del 10/08/2009 relativa al Progetto "Centrale Termoelettrica da 410 MW nel Comune di Fiume Santo (SS) – Prescrizione: 24". Comunicazione esito verifica di ottemperanza. Registro ufficiale uscita 0064913.24-05-2022 MITE	

Si noti che nel presente documento i valori numerici sono stati riportati utilizzando la seguente convenzione:

separatore delle migliaia = virgola (,)
separatore decimale = punto (.)

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 3-1: Valori limite applicabili in funzione della classificazione acustica ai sensi del DPCM 14 Novembre 1997 39	
Tabella 3-2: Elenco Aree tutelate ai sensi degli art. 136 e 142 del D.Lgs. 42/04	42
Tabella 3-3: Beni tutelati	44
Tabella 3-4: Rete Natura 2000	56
Tabella 3-5: Direttive 92/43/CEE "Habitat e Important Bird and Biodiversity Area	56
Tabella 3-6: Aree protette	56
Tabella 3-7: Specie di uccelli acquatici più abbondanti censite nel periodo 2006-2011 nelle zone umide della Provincia di Sassari (Fonte: CVF)	58
Tabella 3-8: Corrispondenza Fasce Fluviali (da PSFF) e Pericolosità Idraulica (da PAI)	66
Tabella 4-1: Confronto tra soluzione progettuale selezionata e principali tecniche di settore disponibili / in fase di sviluppo (Fonte: IEA, 2019)	79
Tabella 4-2: Parametri Gruppo di Elettrolisi	94
Tabella 4-3: Serbatoio Buffer	95
Tabella 4-4: Compressori H2 MP (K-001A/B/C)	95
Tabella 4-5: Caratteristiche preliminari Stoccaggio in Media Pressione (V-002)	96
Tabella 4-6: Compressori H2 HP (K-011A/B)	96
Tabella 4-7: Caratteristiche preliminari Stoccaggio in alta Pressione V-003	97
Tabella 4-8: Consumo di materie prime / chemicals e altre risorse per l'esercizio dell'impianto	102
Tabella 4-9: Sorgenti di rumore associate all'esercizio dell'impianto	104
Tabella 4-10: Stima dei materiali utilizzati / movimentati durante le attività di cantiere	106
Tabella 4-11: Principali mezzi di lavoro per lo svolgimento delle attività di cantiere in area impianti	107
Tabella 4-12: Produzione di rifiuti associata alle attività di cantiere in area impianti	110
Tabella 5-1: Rete Natura 2000	131
Tabella 5-2: Aree protette	135
Tabella 5-3: Determinazione del grado complessivo di fragilità ambientale degli habitat (Carta della Natura)	137
Tabella 5-4: Investimenti fissi lordi per branca proprietaria, incidenza anno 2009 e 2018 e variazione 2017-2018 (valori %)	143
Tabella 5-5: Valore aggiunto per settori di attività economica, anno 2019 (valori %)	144
Tabella 5-6: Elenco Prodotti DOP e IGP nel territorio comprendente l'area Provincia di Sassari (Elenco MIPAAF Giugno 2022, Sito Web)	144
Tabella 5-7: Classificazione dello Stato Ecologico del Flumen Santu nel periodo 2016-2021 (Fonte: PG Dis)	148
Tabella 5-8: Tabella 3 2: Elenco Aree tutelate	166
Tabella 5-9: Elenco beni immobili tutelati e relative distanze	166
Tabella 5-10: Rumore Ambientale, Criterio Assoluto [dB(A)]	171
Tabella 5-11: Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale	171
Tabella 5-12: Valori di Qualità previsti dalla Legge Quadro 447/95	173
Tabella 5-13: Risultato monitoraggio clima acustico ante operam (LAeq) – Ricettore A2	176
Tabella 5-14: Risultato monitoraggio clima acustico ante operam (LAeq) – Ricettore A8	176
Tabella 5-15: Risultato monitoraggio clima acustico ante operam (LAeq) – Ricettore C1	177
Tabella 5-16: Valori e Livelli Limite delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza (UNI 9614:2017)	179
Tabella 5-17: Valori di Riferimento per Vibrazioni di Breve Durata [mm/s]	181
Tabella 5-18: Valori di Riferimento per Vibrazioni Permanenti [mm/s]	182
Tabella 5-19: Valori Massimi di Rn in assenza di PRIC	184

Tabella 6-1:	Classificazione della Sensitività di una Risorsa/Ricettore	189
Tabella 6-2:	Criteri di Valutazione della Magnitudo degli Impatti	190
Tabella 6-3:	Classificazione della Magnitudo di un Impatto	191
Tabella 6-4:	Valutazione della Significatività di un Impatto	192
Tabella 6-5:	Popolazione e Salute Umana, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	193
Tabella 6-6:	Popolazione e Salute Umana, Individuazione di Recettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità	194
Tabella 6-7:	Biodiversità, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	198
Tabella 6-8:	Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	201
Tabella 6-9:	Geologia e Acque, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	207
Tabella 6-10:	Geologia e Acque, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	209
Tabella 6-11:	Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	213
Tabella 6-12:	Elenco Preliminare dei Mezzi di Lavoro (Numero e Potenza)	215
Tabella 6-13:	Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Cantiere	216
Tabella 6-14:	Stima Emissioni dei Mezzi di Cantiere (fattori di emissione per singolo mezzo)	216
Tabella 6-15:	Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Cantiere (Fattori di Emissione)	218
Tabella 6-16:	Stima delle Emissioni Orarie dei Mezzi di Cantiere per Tipologia di Mezzo	218
Tabella 6-17:	Stima delle Emissioni Giornaliere da Traffico Indotto in Fase di Cantiere per Tipologia di Mezzo (condizione di picco)	220
Tabella 6-18:	Stima delle Emissioni Complessive da Traffico Terrestre in Fase di Cantiere	220
Tabella 6-19:	Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto	222
Tabella 6-20:	Beni Paesaggistici Vincolati direttamente interessati	223
Tabella 6-21:	Elenco Aree tutelate ai sensi degli art. 136 e 142 del D.Lgs. 42/04	223
Tabella 6-22:	Aree naturali protette	223
Tabella 6-23:	Sistema Paesaggistico Elenco Aree tutelate ai sensi degli art. 136 e 142 del D.Lgs. 42/04	223
Tabella 6-24:	Sistema Paesaggistico Beni tutelati, Principali Recettori nel Territorio circostante l'Area di Intervento	223
Tabella 6-25:	Rumore e Vibrazioni, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	228
Tabella 6-26:	Rumore, Principali Ricettori nel Territorio Circostante l'Area di Intervento	230
Tabella 6-27:	Elenco preliminare Mezzi di Lavoro Numero e Potenza Sonora	231
Tabella 6-28:	Rumorosità Veicoli (Farina, A., 1989,)	233
Tabella 6-29:	Realizzazione delle Opere, Stima delle Emissioni Sonore da Mezzi di Cantiere	234
Tabella 6-30:	Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Cantiere (a 1 m dall'Asse Stradale)	235
Tabella 6-31:	Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Cantiere (a 5, 10 e 20 m dall'Asse Stradale)	235

LISTA DELLE FIGURE

Figura 2-1:	Area di Intervento su ortofoto	19
Figura 3-1:	Suddivisione della Regione Autonoma della Sardegna in Zone di Qualità dell'Aria.	30
Figura 3-2:	Rappresentazione delle Unità Idrografiche Omogenee della Regione Sardegna (Fonte: PTA)	33
Figura 3-3:	Rappresentazione della U.I.O. del Mannu di Porto Torres (Fonte: PTA)	33
Figura 3-4:	Ubicazione dei principali pozzi per il prelievo di acque sotterranee ad uso idropotabile nei dintorni dell'area di Progetto (Fonte: PSURI)	36
Figura 3-5:	Carta delle utilizzazioni della risorsa idrica – dettaglio area di Progetto (Fonte: PSURI)	36
Figura 3-6:	Stralcio Tav. 06A - Piano di Classificazione Acustica di Sassari (Area Impianto)	38
Figura 3-7:	Stralcio Tav. 07 - Piano di Classificazione Acustica di Porto Torres (al confine con Area Impianto)	39
Figura 3-8:	Stralcio cartografico aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/04 (Fonte: Geoportale Regione Sardegna)	43
Figura 3-9:	Stralcio cartografico aree tutelate ai sensi dell'Art. 143 del D.Lgs. 42/04 (Fonte: Geoportale Regione Sardegna)	45
Figura 3-10:	Stralcio cartografico vincoli ex art. 136 e 157 D.Lgs 42/04 (fonte geoportale SITAP)	46
Figura 3-11:	Stralcio cartografico Tavola 2 "Assetto Ambientale" (Fonte: PPR Regione Sardegna)	52
Figura 3-12:	Stralcio cartografico Tavola 3 "Assetto Storico e archeologico" (Fonte: PPR Regione Sardegna)	53
Figura 3-13:	SIC, ZPS, ZCE e IBA nel raggio di 5 km (fonte: Geoportale Regione Sardegna)	55
Figura 3-14:	Ubicazione Stagno di Pilo	56
Figura 3-15:	N. di specie di uccelli acquatici censite nelle zone umide della Provincia di Sassari nel periodo 2006-2011 (Fonte: CVF)	57
Figura 3-16:	Stralcio cartografico Pianificazione Urbanistica di progetto ambito extraurbano (Fonte: PUC Comune di Sassari)	60
Figura 3-17:	Carta dei beni paesaggistici: architettonici, archeologici, identitarie delle aree a rischio archeologico (Extraurbano)	61
Figura 3-18:	Carta della Pericolosità Idraulica	62
Figura 3-19:	Carta della Pericolosità da Frana	63
Figura 3-20:	Tavola variante al PUC n.12 variante (in celeste è indicata la sottozona F4)	64
Figura 3-21:	mappa di pericolosità PGRA e area di progetto.	67
Figura 3-22:	mappa di pericolosità PGRA e area di progetto.	68
Figura 3-23:	Perimetrazione delle aree percorse dal fuoco (periodo 2005-2020)	69
Figura 3-24:	S.I.N. di "Aree industriali di Porto Torres" D.M. 27/07/2016	70
Figura 3-25:	Inquadramento aree di decommissioning	71
Figura 3-26:	Zone normalmente impiegate per le esercitazioni navali e di tiro e zone dello spazio aereo soggette a restrizioni presenti nel territorio sardo	75
Figura 4-1:	schema di funzionamento	78
Figura 4-2:	Planimetria generale	89
Figura 4-3:	Legenda Planimetria generale	90
Figura 4-4:	Tipologie di Opere Strutturali	100
Figura 5-1:	Andamento demografico della popolazione residente nel Comune di Sassari dal 2001 al 2020 (Tuttitalia, Sito Web)	124
Figura 5-2:	Distribuzione della popolazione residente nella Città di Sassari per età e sesso (Tuttitalia, Sito Web)	124
Figura 5-3:	Andamento della popolazione residente nella Città di Sassari avente cittadinanza non italiana (Tuttitalia, Sito Web)	125

Figura 5-4:	Distribuzione della popolazione da Fascicolo ASL Sassari per distretto (2021)	126
Figura 5-5:	numero di dimessi per specialità di dimissione, competenza territoriale, tipologia Azienda erogante e Presidio Ospedaliero relativamente all'anno 2019	126
Figura 5-6:	Tasso di mortalità complessiva (morti annui ogni 100,000 abitanti) in Regione Sardegna nel triennio 2014 – 2016	127
Figura 5-7:	Tasso di mortalità per tumori maligni (morti annui ogni 100,000 abitanti) in Regione Sardegna nel triennio 2014 - 2016	127
Figura 5-8:	Tasso di mortalità per malattie infettive e parassitarie (morti annui ogni 100,000 abitanti) in Regione Sardegna nel triennio 2014 - 2016	128
Figura 5-9:	Tasso di mortalità per malattie endocrine (morti annui ogni 100,000 abitanti) in Regione Sardegna nel triennio 2014 – 2016	128
Figura 5-10:	Tasso di mortalità per malattie del sistema nervoso (morti annui ogni 100,000 abitanti) in Regione Sardegna nel triennio 2014 – 2016	128
Figura 5-11:	Tasso di mortalità per malattie del sistema circolatorio (morti annui ogni 100,000 abitanti) in Regione Sardegna nel triennio 2014 – 2016	129
Figura 5-12:	Tasso di mortalità per malattie dell'apparato respiratorio (morti annui ogni 100,000 abitanti) in Regione Sardegna nel triennio 2014 – 2016	129
Figura 5-13:	Tasso di mortalità per malattie dell'apparato digerente (morti annui ogni 100,000 abitanti) in Regione Sardegna nel triennio 2014 – 2016	129
Figura 5-14:	Tasso di mortalità per malattie dell'apparato genito-urinario (morti annui ogni 100,000 abitanti) in Regione Sardegna nel triennio 2014 – 2016	130
Figura 5-15:	stralcio Estratto cartografia (ZPS Stagno di Pilo) (Fonte: https://natura2000.eea.europa.eu)	133
Figura 5-16:	Stralcio cartografico Carta della Natura (Fonte: ISPRA)	136
Figura 5-17:	Valore ecologico degli habitat regionali identificati nell'area di studio (Carta della Natura)	137
Figura 5-18:	Sensibilità ecologica degli habitat regionali identificati nell'area di studio (Carta della Natura)	138
Figura 5-19:	Pressione ecologica degli habitat regionali identificati nell'area di studio (Carta della Natura)	138
Figura 5-20:	Giudizio di fragilità ambientale degli habitat regionali identificati nell'area di studio (Carta della Natura)	139
Figura 5-21:	Ubicazione sondaggi ex area produttiva e utilities	140
Figura 5-22:	Estratto carta uso del suolo	142
Figura 5-23:	Struttura produttiva Sarda anno 2020 (CRENoS, 2021)	143
Figura 5-24:	Classificazione dello stato ecologico delle acque superficiali nell'area di Progetto (Fonte: PG Dis)	148
Figura 5-25:	Classificazione dello stato chimico delle acque superficiali nell'area di Progetto (Fonte: PG Dis)	149
Figura 5-26:	Corpi idrici fluviali soggetti a pressioni significative da scarichi puntuali- dettaglio area di progetto (Fonte: PG Dis)	149
Figura 5-27:	Corpi idrici fluviali soggetti a pressioni a pressioni diffuse significative - dettaglio area di progetto (Fonte: PG Dis)	150
Figura 5-28:	Stato qualitativo e quantitativo dell'acquifero Detritico carbonatico oligo-miocenico di Porto Torres nell'area di Progetto (Fonte: PG Dis)	150
Figura 5-29:	Rosa dei Venti Stazione di Centrale (2013-2017)	153
Figura 5-30:	Zone di qualità dell'aria per la protezione della salute umana, dettaglio area di progetto	155
Figura 5-31:	Emissioni Totali inquinanti principali per macrosettore – Anno 2010 (Regione Sardegna, 2010)	155
Figura 5-32:	Emissioni Totali e puntuali di ossidi di azoto per Comune (Regione Sardegna, 2010)	156
Figura 5-33:	Emissioni Totali di ossidi di zolfo per Comune (Regione Sardegna, 2010)	157
Figura 5-34:	Emissioni Totali di ossidi di particolato PM10 per Comune (Regione Sardegna, 2010)	158
Figura 5-35:	Emissioni Totali di composti organici volatili per Comune (Regione Sardegna, 2010)	159
Figura 5-36:	Posizione delle Stazioni di Misura nell'area "IT2009 – Zona Industriale, Area di Porto Torres".	162
Figura 5-37:	Paesaggio – Regioni Storiche	168

Figura 5-38: contesto paesaggistico area di Progetto (vista verso Est)	170
Figura 5-39: Ubicazione dei punti di monitoraggio del clima acustico ante operam	175
Figura 6-1: Matrice Causa-effetti	188
Figura 6-2: Vista Panoramica punto di osservazione 1 – Stagno di Pilo	227
Figura 6-3: Vista Panoramica punto di osservazione 2 – SS 07100	227
Figura 6-4: Aree identificate per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico)	240

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

AA	Assetto Ambientale
AC	Corrente Alternata
AGEA	Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura
AI	Assetto Insediativo
AM	Area Metropolitana
ARERA	Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente
ARPAS	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Regione Sardegna
AS	Assetto Storico-culturale
ASI	Area di Sviluppo Industriale
ASSL	Area Socio-Sanitaria Locale
ATO	Ambito Territoriale Omogeneo
ATR	Autothermal Reforming
BAT	Best Available Techniques
BER	Bilancio Energetico Regionale
BESS	Sistema di accumulo di energia del tipo a batterie
BOD5	Richiesta Biochimica di Ossigeno (riferita a 5 giorni)
BoP	Sistema di Bilancio dell'Impianto (Balance of Plant)
BT	Bassa Tensione
BURAS	Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma della Sardegna
CCUS	Carbon Capture, Utilization and Storage
CE	Comunità Europea
CEE	Comunità Economica Europea
CER	Codice Europeo dei Rifiuti
CIPE	Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica
CPTU	Prova Penetrometrica con Piezocono
CREA	Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria
CRS4	Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna
CTR	Carta Tecnica Regionale
CTRN	Carta Tecnica Regionale Numerica
CVF	Carta delle Vocazioni Faunistiche
DAFI	Directive Alternative Fuel Initiative
DC	Corrente Continua
DCP	Delibera del Consiglio Provinciale
D.G.	Direzione Generale
DGR	Delibera Giunta Regionale
DL	Decreto Legge
D.Lgs	Decreto Legislativo
DM	Decreto Ministeriale
DN	Diametro Nominale
DOC	Denominazione di Origine Controllata
DOP	Denominazione di Origine Protetta
DPCM	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
DPR	Decreto del Presidente della Repubblica
EFS	Ente Foreste della Sardegna

EMEP	European Monitoring and Evaluation Programme
FEASR	Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale
FER	Fonti Energetiche Rinnovabili
FSC	Fondo di Sviluppo e Coesione
GNC	Gas Naturale Compresso
GNDT	Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti
GNL	Gas Naturale Liquefatto
G.U.	Gazzetta Ufficiale
IBA	Important Bird Areas
ICT	Information and Communication Technologies
IEA	International Energy Agency
IGM	Istituto Geografico Militare
IGP	Indicazione Geografica Protetta
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISS	Istituto Superiore di Sanità
ISTAT	Istituto nazionale di Statistica
KTM	Key Types of Measures
LA95	Livello di rumore superato per il 95% del tempo di rilevamento
LAeq	Livello sonoro continuo equivalente
LAORE	Agenzia regionale per l'attuazione dei programmi in campo agricolo e per lo sviluppo rurale
LIPU	Lega Italiana Protezione Uccelli
LR	Legge Regionale
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (oggi MiTE)
MES	Materie in Sospensione
MIBACT	Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo (oggi MiC)
MiC	Ministero della Cultura
MISE	Ministero dello Sviluppo Economico
MiTE	Ministero della Transizione Ecologica
MT	Media Tensione
MTD	Migliori Tecniche Disponibili
NTA	Norme Tecniche Attuative
OG	Obiettivi Generali
OPCM	Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri
OPF	Oasi di Protezione Faunistica
OS	Obiettivi Specifici
PAI	Piano di Assetto Idrogeologico
PASSI	Progressi delle Aziende Sanitarie per la Salute in Italia
PAUR	Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale
p.c.	Piano Campagna
PCA	Piano di Classificazione Acustica
PCB	Poli-Cloro-Bifenili
PCT	Poli-Cloro-Trifenili
PdF	Programma di Fabbricazione
PEARS	Piano Energetico Ambientale Regione Sardegna
PFAR	Piano Forestale Ambientale Regionale
PG Dis	Piano di Gestione del Distretto Idrografico

PGRA	Piano di Gestione del Rischio Alluvioni
PIL	Prodotto Interno Lordo
PMA	Piano di Monitoraggio Ambientale
PNACC	Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici
PNIEC	Piano Nazionale Integrato Energia e Clima
PNRR	Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
POR	Programma Operativo Regionale
PPR	Piano Paesaggistico Regionale
PRAE	Piano Regionale delle Attività Estrattive
PRIC	Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale
PRG	Piano Regolatore Generale
PRGR	Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti
PRGRS	Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti – Sezione Rifiuti Speciali
PRQA	Piano Regionale di Qualità dell'Aria ambiente
PRS	Piano Regionale di Sviluppo
Proponente	Fiume Santo S.p.A.
PRT	Piano Regionale Territoriale
PSFF	Piano Stralcio delle Fasce Fluviali
PSR	Programma Regionale di Sviluppo Rurale
PSRN	Programma di Sviluppo Rurale Nazionale
PSURI	Piano Stralcio di Bacino Regionale per l'Utilizzo delle Risorse Idriche
PTA	Piano di Tutela delle Acque
PTC	Piano Territoriale di Coordinamento
PUC	Piano Urbanistico Comunale
PUP	Piano Urbanistico Provinciale
PVGIS	Photovoltaic Geographical Information System
RC	Rete cittadina
RD	Regio Decreto
RDL	Regio Decreto-Legge
RAEE	Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche
RSE	Ricerca Sistema Energetico
RU	Rifiuti Urbani
SAU	Superficie Agricola Utilizzata
SEN	Strategia Energetica Nazionale
SIA	Studio di Impatto Ambientale
SIC	Sito di Interesse Comunitario
SIN	Sito di Interesse Nazionale
SIncA	Studio di Incidenza Ambientale
SIR	Sito di Interesse Regionale
SNACC	Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici
SNG	Gas Naturale Sintetico
SNPA	Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente
SO	Supplemento Ordinario
SOA	Sottoprodotti di Origine Animale
SOEC	Elettrolizzatore a Ossido Solido
S.P.	Strada Provinciale
S.S.	Strada Statale

ss.mm.ii.	Successive Modifiche e Integrazioni
UE	Unione Europea
UIO	Unità Idrografica Omogenea
VAS	Valutazione Ambientale Strategica
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
VLE	Valori Limite di Esposizione
WMO	World Meteorological Organization
WRAP	Western Regional Air Partnership
ZPS	Zona di Protezione Speciale
ZSC	Zona Speciale di Conservazione

1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) redatto per un progetto promosso da Fiume Santo S.p.A. (di seguito "Proponente") che prevede l'installazione di un impianto di produzione di idrogeno verde da elettrolisi da 5 MW circa, dei relativi ausiliari (incluso impianto di accumulo di energia del tipo a batterie) e delle infrastrutture di stoccaggio e distribuzione idrogeno, nell'area della Centrale termoelettrica di Fiume Santo. L'area dove insiste il progetto era originariamente occupata dalle sezioni 1 e 2 ad olio combustibile, oggi demolite ed è oggi oggetto di ripristino e riqualificazione ai fini industriali.

Fiume Santo SpA, in data 18/02/2020 (prot. D.G.A. n.3654 del 19/02/2020), aveva presentato istanza di avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/02006 e della D.G.R. n.45/24 del 27/09/2017 e s.m.i. per il progetto di "Realizzazione di un impianto fotovoltaico presso Fiume Santo (SS)" che, nella sua configurazione originaria, era caratterizzato da una potenza di picco pari a 17.640 kWp, con un'area complessiva interessata pari a circa 60 ha.

Il progetto originale prevedeva che:

- ✓ gli impianti fotovoltaici si sviluppavano in parte su un' "area esterna" all'isola produttiva della centrale termoelettrica, in parte su un' "area interna" al sito produttivo, oggetto dell'attuale intervento, entrambe di proprietà del Proponente;
- ✓ l'area d'intervento, secondo la disciplina del PUC, ricadesse totalmente in zona D.1. "Grandi aree industriali e artigianali" appartenente all'agglomerato industriale di Porto Torres, pertanto soggetta alle previsioni del Piano Regolatore Territoriale del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari (CIP Sassari).

In data 31.07.2020, il Consorzio Industriale Provinciale di Sassari (CIP Sassari) ha assunto la Deliberazione n. 1085, recante quale oggetto "Aggiornamento della disciplina sull'installazione di impianti fotovoltaici e solari termodinamici negli agglomerati industriali", per dare atto dell'esaurimento di aree da destinare alla realizzazione di impianti fotovoltaici all'interno dell'agglomerato industriale di Porto Torres e per introdurre quindi la possibilità di stabilire di volta in volta, con apposita delibera del Consorzio, "l'incremento della superficie complessiva da destinare a campi fotovoltaici [omissis] in relazione a progetti che risultino compatibili con la programmazione strategica e che nel contempo comportino ricadute di interesse pubblico [omissis]".

Pertanto, con nota prot. n. 7443 del 20.11.2020 il CIP Sassari ha determinato di rigettare la richiesta della Società FIUME SANTO S.p.A. tesa all'ottenimento dell'autorizzazione unica per la "Realizzazione di un impianto fotovoltaico da 17,64 MW presso Fiume Santo (SS) in Comune di Sassari", dichiarando che, effettuate le preannunciate e più approfondite verifiche sull'entità e/o la consistenza degli impianti fotovoltaici oggetto di precedenti istanze, risultasse esaurita la capacità insediativa per impianti fotovoltaici su suolo all'interno dell'agglomerato industriale di Porto Torres.

Successivamente sono intercorsi diversi confronti tra le parti per identificare eventuali modalità che permettessero al Proponente di proseguire con l'iniziativa di sviluppo fotovoltaico presso il proprio sito, compatibilmente con la programmazione strategica del Consorzio.

L'accordo stipulato infine tra le parti prevede:

- ✓ la realizzazione dell'impianto fotovoltaico unicamente nell' "area esterna" all'isola produttiva della centrale; Fiume Santo SpA ha dunque presentato una revisione del progetto che prevede quanto richiesto, la nuova capacità nominale dell'impianto fotovoltaico sarà di 10.2 MWp;
- ✓ valutazioni congiunte di progetti alternativi di natura industriale da sviluppare sull' "area interna" in relazione alla filiera "energia rinnovabili - idrogeno e sue applicazioni".

L'impianto di produzione Idrogeno sarà alimentato dall'impianto fotovoltaico sopra citato, posto nella cosiddetta "area esterna" adiacente e attualmente in procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i e della DGR 45/24 del 2017 ed Autorizzazione Unica ai sensi della DGR 3/25 del 2018 presso la Regione Sardegna.

Il progetto è parte di una più ampia iniziativa volta alla realizzazione di una 'Hydrogen Valley' nell'area del comprensorio industriale Sassari – Porto Torres.

La distribuzione di idrogeno alle utenze avverrà per mezzo di carri bombolai.

La presente iniziativa rientra tra le categorie di opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, elencate nell'Allegato I-bis alla Parte II del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. Tali categorie di opere

sono state introdotte dal DL 31 Maggio 2021, No. 77 (in G.U. 31 Maggio 2021, No.129), successivamente convertito con modificazioni dalla Legge 29 Luglio 2021, No. 108 (in SO No. 26, relativo alla G.U. 30/07/2021, No.181).

In particolare, trovano applicazione le categorie di cui ai seguenti punti del sopra citato Allegato I-bis alla Parte II del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.:

- ✓ “1.3 *Infrastrutture e impianti per la produzione, il trasporto e lo stoccaggio di idrogeno*”, nello specifico “1.3.1 *Impianti di produzione di idrogeno* e 1.3.4 *Infrastrutture di stoccaggio di idrogeno*”;

Ai sensi dell'Art. 7-bis, comma 2-bis del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., le suddette categorie di opere costituiscono interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti.

Date le sue caratteristiche, l'iniziativa ricade inoltre tra le opere da sottoporre a procedura di valutazione di impatto ambientale (VIA) regionale ai sensi dell'Allegato A1 alla Delib.G.R. della Regione Sardegna No. 11/75 del 24 Marzo 2021 “Direttive regionali in materia di valutazione di impatto ambientale (VIA) e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR)”. Il Progetto rientra infatti nella categoria di cui al punto 5 del sopra citato Allegato A1 “*Impianti chimici integrati, ossia impianti per la produzione su scala industriale, mediante processi di trasformazione chimica, di sostanze, in cui si trovano affiancate varie unità produttive funzionalmente connesse tra di loro: [...] per la fabbricazione di prodotti chimici inorganici di base (non di competenza statale)*”, essendo caratterizzato da una produzione di idrogeno inferiore a 100 Gg/anno (soglia definita per gli impianti di competenza statale come da punto 6, lettera j dell'Allegato II alla Parte II del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.).

Ai sensi dell'Art. 8, comma 2 della sopracitata Delib.G.R. No. 11/75 del 24 Marzo 2021, Il provvedimento di VIA di competenza regionale è rilasciato all'interno del PAUR di cui alla L.R. No. 2/2021.

Il presente documento è stato strutturato come segue:

- ✓ nel Capitolo 2 viene riportata la presentazione del Proponente, dell'iniziativa e delle sue finalità, nonché dei criteri alla base della localizzazione del progetto;
- ✓ nel Capitolo 3 è inquadrata l'opera rispetto alle tutele ambientali e ai vincoli presenti nell'area;
- ✓ nel Capitolo 4 viene descritto il progetto, con particolare riferimento alle caratteristiche fisiche sia nella fase di esercizio che durante le attività di cantiere, alle potenziali interazioni con l'ambiente, alla gestione dei rischi e al confronto della soluzione progettuale identificata con le migliori tecniche disponibili sul mercato. Viene inoltre fornita una descrizione della fase di dismissione e ripristino al termine della vita utile del progetto, identificandone le relative interazioni con l'ambiente;
- ✓ nel Capitolo 5 viene fornito un quadro dello stato attuale per gli aspetti pertinenti le componenti ambientali di interesse (scenario di base);
- ✓ nel Capitolo 6 è riportata la descrizione dei potenziali impatti ambientali rilevanti del progetto proposto nelle fasi di costruzione ed esercizio, riconducibili all'utilizzo di risorse naturali, alle emissioni generate e ai relativi rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente. In relazione agli impatti attesi viene inoltre fornita l'identificazione delle misure di mitigazione previste per prevenirli o comunque ridurne ulteriormente gli effetti sulle componenti ambientali potenzialmente interessate;
- ✓ nel Capitolo 7 viene infine riportata una sintesi dei monitoraggi ambientali proposti.

Di seguito è illustrato il Gruppo di Lavoro che ha contribuito alla redazione del presente Studio di Impatto ambientale, relative Appendici e figure allegate, nonché dei seguenti documenti presentati nell'ambito dell'istanza di PAUR relativa all'iniziativa in oggetto (i firmatari sono riportati nelle cover dei documenti):

- ✓ Relazione Paesaggistica;
- ✓ Format di supporto Screening Vinca (All. 1 GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019);
- ✓ Piano di Monitoraggio Ambientale;
- ✓ Sintesi Non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale.

Esperto	Società	Competenza/Attività
Ing. Marco Compagnino – Ing. Ambiente e Territorio	RINA Consulting (iscritto all' Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova No. 8035 sez. A)	Project Management e approvazione finale dello Studio di Impatto Ambientale e relativa Sintesi Non Tecnica, della Relazione Paesaggistica, dello Screening Studio di Incidenza Ambientale e del Piano di Monitoraggio Ambientale.
Ing. Linda Volpi - Ing. Nucleare	RINA Consulting	Direzione, coordinamento e controllo dello sviluppo dello Studio di Impatto Ambientale e relativa Sintesi Non Tecnica, della Relazione Paesaggistica, dello Screening Studio di Incidenza Ambientale e del Piano di Monitoraggio Ambientale.
Ing. Daria Del Buono - Ing. Ambiente e Territorio	RINA Consulting	Redazione dello Studio di Impatto Ambientale e Appendici.
Ing. Enrico Leder – Ing. Ambiente e Territorio	RINA Consulting	Redazione dello Studio di Impatto Ambientale e Appendici.
Ing. Vincenzo Leone – Ing. Chimico	RINA Consulting	Redazione dello Studio di Impatto Ambientale e Appendici.

2 PRESENTAZIONE DELL'INIZIATIVA

2.1 PRESENTAZIONE DEL PROPONENTE

Fiume Santo S.p.A. è interessato alla realizzazione di una 'Hydrogen Valley' nell'area del comprensorio industriale Sassari – Porto Torres, in particolare nell'area della Centrale termoelettrica di Fiume Santo originariamente occupata dalle sezioni 1 e 2 ad olio combustibile, ormai demolite, oggi oggetto di ripristino e riqualificazione ai fini industriali, con l'installazione di diversi impianti tra cui:

- ✓ Impianto per la produzione di Idrogeno Verde tramite elettrolisi da 5MW e dei relativi ausiliari, comprese le infrastrutture stoccaggio idrogeno, sistema BESS (accumulo di energia del tipo a batterie) da circa 6MW e baie di carico per carri bombolai (oggetto del presente studio);
- ✓ Impianto fotovoltaico da 10.2MW su di un'area adiacente di circa 27ha (escluso dal presente studio; attualmente in fase autorizzativa, procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del D.Lgs 152/06 e smi e della DGR 45/24 del 2017 ed Autorizzazione Unica ai sensi della DGR 3/25 del 2018 presso la Regione Sardegna) da asservire alla produzione di Idrogeno verde;
- ✓ Futura stazione di rifornimento idrogeno treni e autobus (escluso dal presente studio); la domanda presso la stazione di rifornimento sarà soddisfatta tramite carri bombolai.

La taglia individuata consentirà di soddisfare la domanda di idrogeno prevista a livello locale in un orizzonte temporale di alcuni anni; in funzione dell'evoluzione effettiva della domanda, data l'ampia disponibilità di spazi le potenzialità dell'impianto di produzione di idrogeno verde potranno essere aumentate attraverso successivi interventi di ampliamento non oggetto del presente progetto.

2.2 FINALITÀ E INTERVENTI DI PROGETTO

La tecnologia promossa dalla Proponente è di notevole importanza strategica, in quanto getta le basi per ulteriori sviluppi futuri dei processi di transizione energetica, favorendo la decarbonizzazione con l'utilizzo dei gas verdi, prodotti da fonti rinnovabili (Idrogeno Verde).

La tecnologia selezionata è una combinazione innovativa tra impianto fotovoltaico (da altro progetto, escluso dal presente studio; attualmente in fase autorizzativa) e sistema di elettrolisi, in grado di convertire in idrogeno l'energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile. Tale tecnologia "Power to Idrogeno" intende costituire una soluzione innovativa alle sfide tecnologiche costituite dall'intermittenza della fonte di energia rinnovabile e dall'elevata variabilità della domanda istantanea di idrogeno da parte delle utenze, permettendo di immagazzinare l'energia prodotta sotto forma di idrogeno come vettore energetico innovativo, per il successivo trasporto a distanza e l'uso dilazionato nel tempo.

Più nel dettaglio, il progetto prevede l'installazione di un impianto di produzione di idrogeno verde da elettrolisi da 5 MW circa, dei relativi ausiliari e delle infrastrutture di stoccaggio e distribuzione idrogeno, nelle aree dismesse della Centrale termoelettrica di Fiume Santo. La distribuzione di idrogeno alle utenze avverrà per mezzo di carri bombolai. In prossimità dell'impianto di generazione di idrogeno sarà prevista l'installazione di un impianto di stoccaggio di idrogeno con capacità volumetrica adeguata.

L'impianto di produzione Idrogeno sarà alimentato da un impianto fotovoltaico di capacità nominale di circa 10.2 MWp posto in area adiacente e attualmente in procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del D.Lgs 152/06 e smi e della DGR 45/24 del 2017 ed Autorizzazione Unica ai sensi della DGR 3/25 del 2018 presso la Regione Sardegna.

È inoltre previsto che sia associato un sistema di accumulo elettrochimico (BESS) da circa 6 MW per alimentare l'elettrolizzatore nei periodi in cui l'impianto fotovoltaico non genera energia.

2.3 CRITERI LOCALIZZATIVI E INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO

L'impianto in progetto ricade presso la località "Cabu Aspru", in provincia di Sassari, nel territorio del Comune di Sassari.

L'impianto sarà ubicato all'interno della Centrale termoelettrica di Fiume Santo, dove sono attualmente in esercizio due unità alimentate a carbone da 320 MW ciascuna, nelle aree originariamente occupate dalle unità 1 e 2 a olio combustibile, ormai dismesse e demolite.

Nell'aree liberate è in fase di attuazione un progetto di ripristino e riqualificazione delle aree ai fini industriali.

L'area identificata si colloca alle seguenti coordinate:

- ✓ LATITUDINE 40°51'07.2036" N;
- ✓ LONGITUDINE 8°17'51.9108" E;
- ✓ ALTEZZA 6.70 m slm.

Nella seguente ortofoto è evidenziata l'area (perimetro rosso) destinata ad ospitare l'impianto, per una estensione di circa 36.000 m².

Tale terreno è di proprietà Fiume Santo S.p.A. ed è a destinazione industriale.

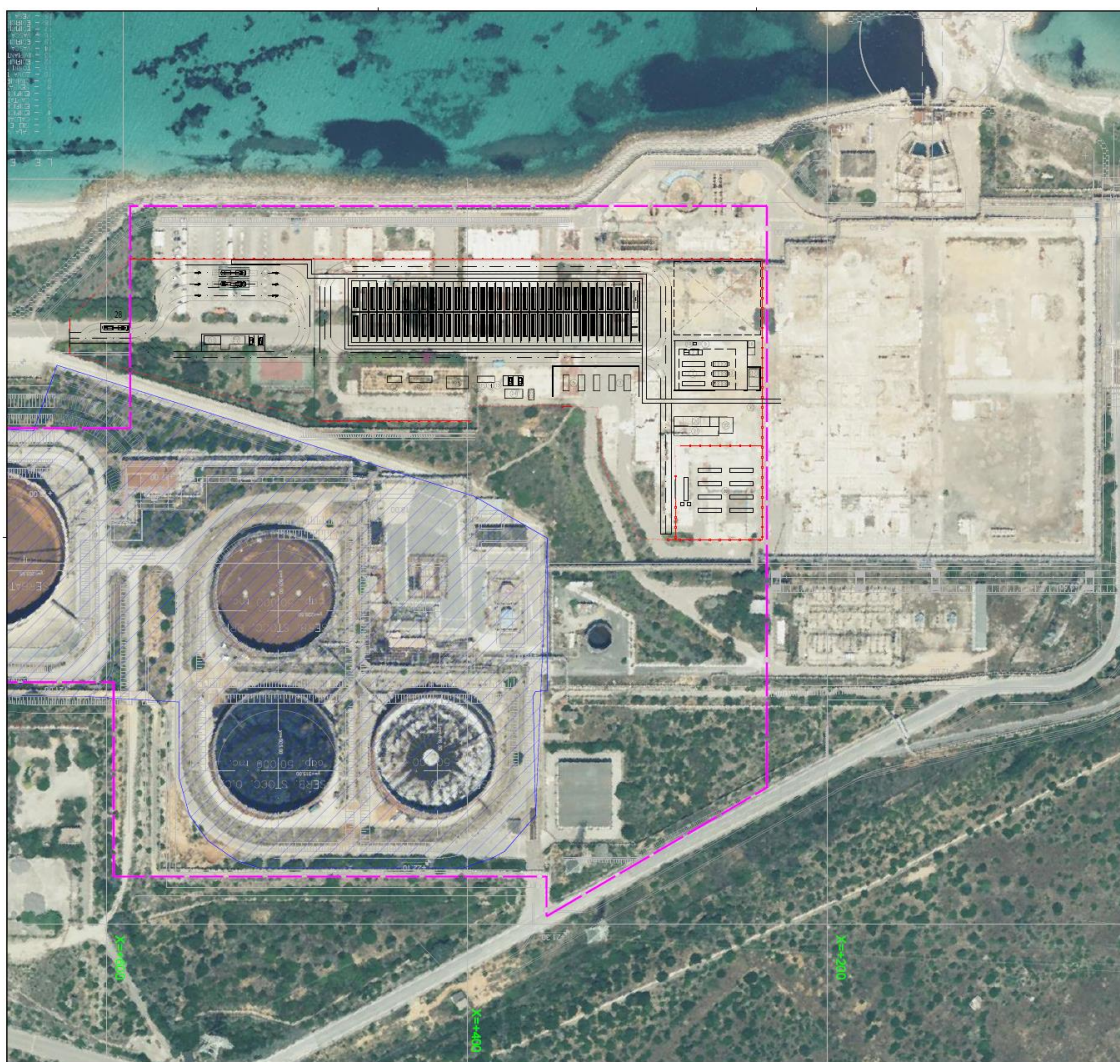


Figura 2-1: Area di Intervento su ortofoto

Si evidenzia che la scelta localizzativa sopra indicata è il risultato di valutazioni sia tecniche sia sito-specifiche.

Nella scelta localizzativa del sito di Progetto si è infatti tenuto conto dei seguenti aspetti:

- ✓ potenziale bacino di utenza degli impianti;

- ✓ prossimità a infrastrutture esistenti per l'approvvigionamento delle risorse necessarie (risorse idriche, energia elettrica, ecc.) e il collegamento viabilistico con il territorio circostante;
- ✓ dimensione e ubicazione dei lotti, in relazione al dimensionamento degli impianti e alle esigenze progettuali di natura tecnica e in materia di sicurezza.

Sono inoltre state analizzate le aree al fine di identificare la presenza di vincoli di natura ambientale, paesaggistica e territoriale tali da poter condizionare in modo significativo le scelte progettuali. A tale scopo, sono stati analizzati i contenuti degli strumenti di pianificazione territoriale/urbanizzativa vigenti e la presenza di vincoli a carattere ambientale, con particolare riferimento a:

- ✓ Piano Paesaggistico Regionale "PPR" (Assetto Ambientale, Assetto Storico Culturale, Assetto Insediativo);
- ✓ Piano di Assetto Idrogeologico "PAI" (con particolare riferimento alle aree a Pericolosità Idraulica "Hi" e a Pericolosità Geomorfologica "Hg");
- ✓ Perimetrazione aree percorse dal fuoco (Legge No. 353 del 21 Novembre 2000 "Legge Quadro in Materia di Incendi Boschivi");
- ✓ Aree Naturali Protette (Parchi Nazionali, Parchi Regionali Sardegna, Oasi permanenti, aree Ramsar, Monumenti naturali da L.R.31/89, etc.) e siti della Rete Natura 2000 (SIC, ZSC e ZPS);
- ✓ Aree soggette a vincolo paesaggistico e archeologico (D.Lgs. 42/2004);
- ✓ Aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico (R.D.L. 3267/1923);
- ✓ Siti di Interesse Nazionale (SIN) o Regionale (SIR);
- ✓ Pianificazione Urbanistica Comunale (PRG/PUC) e Pianificazione Zone Industriali/Consortili (ZIR).

L'analisi dei suddetti strumenti urbanistici e pianificatori ha consentito in particolar modo di:

- ✓ escludere la presenza di eventuali ulteriori vincoli ostativi da strumenti di pianificazione urbanistica vigenti;
- ✓ localizzare la presenza di aree percorse dal fuoco ai sensi della normativa vigente, anch'esse non compatibili con la realizzazione degli impianti di progetto;
- ✓ individuare possibili interferenze con aree soggette a vincolo di natura idrogeologica, in particolare ai fini dell'identificazione dell'area di ubicazione degli impianti;
- ✓ minimizzare le potenziali interferenze dell'iniziativa con vincoli di natura paesaggistico-ambientale, in particolare con riferimento alla presenza di Aree Naturali Protette, Siti Rete Natura 2000 e/o aree/beni soggetti a vincolo paesaggistico.

Nel successivo Paragrafo 4.1 sono riportati maggiori dettagli sui criteri sia di natura localizzativa che tecnologica che hanno portato a identificare la soluzione progettuale analizzata nel presente studio.

2.4 ANALISI COSTI BENEFICI

All'interno degli elaborati progettuali è riportata l'analisi costi-benefici (doc. Rapporto di fattibilità, Appendice N) cui si rimanda per i dettagli.

3 TUTELE E VINCOLI PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO

3.1 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA

3.1.1 Strategia Energetica Nazionale (SEN)

3.1.1.1 Contenuti e Obiettivi

La Strategia Energetica Nazionale (SEN) è stata adottata nel mese di Novembre 2017 con DM del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (di seguito "MATTM", ora Ministero della Transizione Ecologica "MiTE"), con l'obiettivo di aumentare la competitività, la sostenibilità e la sicurezza del sistema energetico nazionale.

In particolare, la SEN 2017 pone un orizzonte di azioni da conseguire al 2030: un percorso che è coerente anche con lo scenario a lungo termine del 2050 stabilito dalla Roadmap europea che prevede la riduzione di almeno l'80% delle emissioni rispetto al 1990.

Gli obiettivi al 2030, in linea con il Piano dell'Unione dell'Energia sono:

- ✓ migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- ✓ raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- ✓ continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, con lo scopo di:
 - integrare quantità crescenti di rinnovabili elettriche, anche distribuite, e nuovi player, potenziando e facendo evolvere le reti e i mercati verso configurazioni smart, flessibili e resilienti,
 - gestire la variabilità dei flussi e le punte di domanda gas e diversificare le fonti di approvvigionamento nel complesso quadro geopolitico dei Paesi da cui importiamo gas e di crescente integrazione dei mercati europei,
 - aumentare l'efficienza della spesa energetica grazie all'innovazione tecnologica.

In un quadro finalizzato al miglioramento nella sicurezza di approvvigionamento e di efficientamento energetico, la SEN individua tra le priorità di azione:

- ✓ lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, individuando i seguenti obiettivi specifici:
 - raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17.5% del 2015,
 - rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33.5% del 2015,
 - rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19.2% del 2015,
 - rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6.4% del 2015;
- ✓ l'accelerazione nella decarbonizzazione del sistema, prevedendo in particolare di riguardare la chiusura della produzione elettrica degli impianti termoelettrici a carbone al 2025, da realizzarsi tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali;
- ✓ tecnologia, ricerca e innovazione, pianificando in particolare di raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy.

La SEN ha costituito la base programmatica e politica per la successiva adozione del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), avvenuta a Gennaio 2020.

3.1.1.2 Relazione con il Progetto

L'iniziativa in esame prevede la realizzazione di un sistema di produzione di idrogeno per via elettrolitica, che consentirà di:

- ✓ soddisfare la domanda istantanea di idrogeno delle utenze previste (tramite carri bombolai), utilizzando in via prioritaria energia elettrica prodotta attraverso fonti rinnovabili (impianto fotovoltaico);
- ✓ attraverso lo stoccaggio dell'idrogeno prodotto, e attraverso il sistema di accumulo elettrolitico (BESS) far fronte a fluttuazioni intrinseche sia della domanda istantanea di idrogeno che della disponibilità temporale di

energia elettrica prodotta da fotovoltaico, garantendo in tal senso flessibilità e continuità di approvvigionamento;

Attraverso l'implementazione di soluzioni innovative dal punto di vista tecnologico, il Progetto si inserisce pertanto in un'ottica di transizione verso l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, nonché di progressiva decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e regionale.

3.1.2 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)

3.1.2.1 Contenuti e Obiettivi

Il 21 gennaio 2020, il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il testo "Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima" (PNIEC), predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Il PNIEC, inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, recepisce le novità contenute nel Decreto-legge sul Clima (decreto 14 Ottobre 2019, No.111) nonché quelle sugli investimenti per il *Green New Deal* previste nella Legge di Bilancio 2020 (Legge 27 Dicembre 2019, n.160).

Con il PNIEC vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento. Di seguito si riassumono gli obiettivi generali del piano:

- a. accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050 e integrando la variabile ambiente nelle altre politiche pubbliche;
- b. mettere il cittadino e le imprese al centro, attraverso la promozione dell'autoconsumo e delle comunità dell'energia rinnovabile;
- c. favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;
- d. adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza energetica;
- e. continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura, con la consapevolezza del progressivo calo di fabbisogno di tali fonti convenzionali, sia per la crescita delle rinnovabili che per l'efficienza energetica;
- f. promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, come strumento per la tutela dell'ambiente, il miglioramento della sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese;
- g. promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti, come strumento per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente;
- h. accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che, in coerenza con gli orientamenti europei e con le necessità della decarbonizzazione profonda, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità di forniture basate in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso e favoriscano il riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni di carbonio che trovino opportunità anche nella domanda indotta da altre misure di sostegno;
- i. adottare misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica su altri obiettivi parimenti rilevanti, quali la qualità dell'aria e dei corpi idrici, il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio;
- j. continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione.

Per la Sardegna il PNIEC, in relazione con il *phase out* dal carbone nella produzione termoelettrica previsto al 2025, prevede la valutazione di una nuova interconnessione elettrica Sardegna - Sicilia - Continente, insieme a nuova capacità di generazione a gas o capacità di accumulo per 400 MW localizzata nell'isola, nonché l'installazione di compensatori per almeno 250 MVAR con riferimento alla gestione in sicurezza della rete sarda. Per il settore gas il piano prevede l'approvvigionamento all'isola mediante il Gas Naturale Liquefatto via mare e soluzioni regolatorie che consentano di equiparare gli oneri di sistema e correlare il prezzo della materia prima al Punto di Scambio Virtuale (PSV).

3.1.2.2 [Relazione con il Progetto](#)

Come già evidenziato nel precedente Paragrafo 3.1.1 con riferimento alla SEN, si può affermare che il Progetto risulta pienamente in linea anche con i sopra indicati obiettivi del PNIEC.

3.1.3 **Direttiva 2014/94/UE “DAFI” sui combustibili alternativi**

3.1.3.1 [Contenuti e Obiettivi](#)

La Direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 Ottobre 2014, sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi (DAFI) è stata recepita nel nostro ordinamento con il D.Lgs. 16 Dicembre 2016, No. 257. Essa, con il fine di ridurre al minimo la dipendenza dal petrolio e attenuare l'impatto ambientale nel settore dei trasporti, fissa:

- ✓ i requisiti minimi per la costruzione dell'infrastruttura per i combustibili alternativi, inclusi i punti di ricarica per veicoli elettrici e i punti di rifornimento di gas naturale (GNL e GNC) e idrogeno, da attuarsi mediante i quadri strategici nazionali degli Stati membri;
- ✓ le specifiche tecniche comuni per tali punti di ricarica e di rifornimento, e requisiti concernenti le informazioni agli utenti.

Obiettivo della direttiva è lo sviluppo di un mercato ampio di combustibili alternativi per il trasporto, che sono individuati in: elettricità, gas naturale e idrogeno. Ciascun tipo di propellente è oggetto di una previsione normativa relativa alla sua distribuzione.

Mediante il D.Lgs. 16 Dicembre 2016, No. 257 è stata fornita la disciplina del quadro strategico nazionale, che prevede tra l'altro “Disposizioni specifiche per la fornitura di idrogeno per il trasporto stradale” (Art. 5). Nello specifico, la norma prevede entro il 31 Dicembre 2025 la realizzazione sul territorio nazionale di un numero adeguato di punti di rifornimento per l'idrogeno accessibili al pubblico, da sviluppare gradualmente, tenendo conto della domanda attuale e dello sviluppo a breve termine, per la circolazione di veicoli a motore alimentati a idrogeno. Per la realizzazione di tali punti di rifornimento, la norma definisce specifiche tecniche dedicate (D.Lgs. 257/2016, Allegato I, punto 2).

3.1.3.2 [Relazione con il Progetto](#)

Nell'ambito dell'iniziativa è prevista la distribuzione di idrogeno alle utenze per mezzo di carri bombolai. In tal senso, si evidenzia pertanto la coerenza della soluzione progettuale proposta con gli obiettivi della DAFI e la relativa disciplina del quadro strategico nazionale per quanto concerne lo sviluppo della fornitura di idrogeno per il trasporto stradale.

3.1.4 **Piano Energetico Ambientale Regione Sardegna (PEARS)**

3.1.4.1 [Contenuti e Obiettivi](#)

Con la Deliberazione No. 45/40 del 2 Agosto 2016 la Giunta Regionale della Sardegna ha approvato in via definitiva il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna 2015-2030 “Verso un'Economia condivisa dell'Energia” della Sardegna (PEARS), a seguito dell'esito positivo della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

Il PEARS è lo strumento attraverso il quale l'Amministrazione Regionale persegue obiettivi di carattere energetico, socioeconomico e ambientale partendo dall'analisi del sistema energetico e la ricostruzione del Bilancio Energetico Regionale (BER).

Come previsto dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. per i piani o programmi sottoposti a VAS, sono state adottate inoltre specifiche misure di monitoraggio ambientale dirette al controllo degli effetti ambientali significativi del Piano ed alla verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale prefissati, al fine di individuare e adottare eventuali misure correttive ritenute opportune. Nello specifico, con Deliberazione No. 48/24 del 6 Settembre 2016 la Giunta Regionale ha dato attuazione al sistema di Governance e Monitoraggio del PEARS, istituendo la Cabina di Regia regionale in materia di energia, la Conferenza Regionale per l'energia e il Gruppo di lavoro monitoraggio del PEARS. Il Gruppo di lavoro ha proceduto quindi al monitoraggio del PEARS nel periodo Settembre 2018 - Marzo 2020 con la redazione e pubblicazione del Primo (Aprile 2019) e del Secondo (Aprile 2020) Rapporto di Monitoraggio.

Nei sottoparagrafi successivi sono riassunti gli obiettivi del PEARS attualmente in vigore, nonché i principali esiti del monitoraggio (con riferimento al Secondo Rapporto di Monitoraggio). Si riportano infine i principali contenuti

delle linee di indirizzo per l'aggiornamento strategico del PEARS, approvate dalla Giunta Regionale con deliberazione No. 59/89 del 27 Novembre 2020. L'approvazione di tale documento costituisce l'avvio di un processo di aggiornamento e riorientamento del PEARS al fine di rafforzarne l'efficacia, resosi necessario a seguito degli esiti del monitoraggio congiuntamente al mutato quadro pianificatorio e normativo regionale, nazionale ed europeo in tema di energia e ambiente, nonché all'evoluzione del contesto socioeconomico anche in conseguenza degli effetti della pandemia derivante dal virus COVID-19.

3.1.4.1.1 PEARS 2015-2030 (D.G.R. N. 45/40 del 2 agosto 2016)

Il Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna (PEARS), approvato con Deliberazione No. 45/40 del 2 Agosto 2016, è un documento pianificatorio che governa, in condizioni dinamiche, lo sviluppo del sistema energetico regionale con il compito di individuare le scelte fondamentali in campo energetico sulla base delle direttive e delle linee di indirizzo definite dalla programmazione comunitaria, nazionale e regionale.

Il PEARS definisce obiettivi generali e obiettivi specifici, finalizzati a raggiungere quale obiettivo strategico di sintesi una riduzione delle emissioni di CO₂ al 2030 associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990.

Per il conseguimento di tale obiettivo strategico sono stati individuati i seguenti Obiettivi Generali (OG):

- ✓ OG1: Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System). Tale obiettivo impone una trasformazione del sistema energetico regionale nel suo complesso, rispondente alle mutate condizioni del consumo e della produzione. La trasformazione dovrà consentire sia di utilizzare efficientemente le risorse energetiche rinnovabili già disponibili sia di programmare le nuove con l'obiettivo di incrementarne l'utilizzo locale. Tale obiettivo dovrà essere conseguito attraverso una nuova configurazione distribuita del consumo e della produzione di energia (sia da fonti rinnovabili, sia da fonti fossili), implementando tecnologie generalmente riunite nella definizione di reti integrate e intelligenti e, in un'accezione più ampia applicata alla città ed estesa anche alle reti sociali e di governance, di Smart City;
- ✓ OG2: Sicurezza energetica. L'obiettivo è quello di garantire la continuità della fornitura delle risorse energetiche nelle forme, nei tempi e nelle quantità necessarie allo sviluppo delle attività economiche e sociali del territorio a condizioni economiche che consentano di rendere le attività produttive sviluppate nella Regione Sardegna competitive a livello nazionale e internazionale. Tale obiettivo impone una maggiore attenzione nei confronti della diversificazione delle fonti energetiche, delle sorgenti di approvvigionamento e del numero di operatori agenti sul mercato energetico regionale. Inoltre, considerata la presenza di notevole componente fossile ad alto impatto emissivo, particolare attenzione deve essere prestata alla gestione della transizione energetica;
- ✓ OG3: Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico. Tale obiettivo è da perseguirsi attraverso l'implementazione di azioni di efficientamento e risparmio energetico che, in ogni caso, devono essere associate all'incremento o all'invarianza di indicatori di benessere sociale ed economico. In accordo con tale definizione si individua nell'intensità energetica di processo e/o di sistema l'indicatore per rappresentare il conseguimento di tale obiettivo sia per l'efficienza energetica che per il risparmio energetico. In tale contesto non solo le scelte comportamentali o gestionali ma anche quelle di "governance" rappresentano una forma di risparmio energetico, in particolare lo sviluppo, la pianificazione e l'attuazione di una transizione verso un modello economico e produttivo regionale caratterizzato da una intensità energetica inferiore alla media nazionale;
- ✓ OG4: Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico. Il conseguimento dell'obiettivo strategico di sintesi richiede la realizzazione di un processo di medio lungo termine destinato a trasformare il sistema energetico regionale secondo paradigmi che risultano ancora in evoluzione. Questi offrono diverse opportunità connesse allo sviluppo di nuovi prodotti e servizi per l'efficientamento energetico, la realizzazione e gestione di sistemi integrati e intelligenti e la sicurezza energetica. Tutto ciò richiede una forte integrazione tra i settori della ricerca e dell'impresa.

Ciascuno dei suddetti obiettivi generali è a sua volta articolato in obiettivi specifici, di seguito elencati:

- ✓ OG1: Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System):
 - OS1.1. Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell'Information and Communication Technology (ICT),
 - OS1.2. **Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico,**
 - OS1.3. **Modernizzazione gestionale del sistema energetico,**
 - OS1.4. Aumento della competitività del mercato energetico regionale e una sua completa integrazione nel mercato europeo dell'energia;

- ✓ OG2: Sicurezza energetica:
 - OS2.1. **Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico,**
 - OS2.2. Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo,
 - OS2.3. Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del Gas Naturale quale vettore energetico fossile di transizione,
 - OS2.4. **Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone),**
 - OS2.5. **Diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche,**
 - OS2.6. Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene;
- ✓ OG3: Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico:
 - OS3.1. Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti,
 - OS3.2. Risparmio energetico nel settore elettrico termico e dei trasporti,
 - OS3.3. Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
- ✓ OG4: Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico:
 - OS4.1. Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico,
 - OS4.2. Potenziamento della "governance" del sistema energetico regionale,
 - OS4.3. Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano,
 - OS4.4. Monitoraggio energetico.

Al fine di monitorare la sostenibilità ambientale nel perseguimento dei sopracitati obiettivi, il PEARS individua inoltre opportuni Obiettivi di Sostenibilità.

3.1.4.1.2 Monitoraggio del PEARS

Il 30 aprile 2020 è stato pubblicato il Secondo Rapporto di Monitoraggio del PEARS 2015-2030, che contiene in sintesi:

- ✓ la ricostruzione del Bilancio Energetico Regionale e del Bilancio Regionale delle Emissioni, il monitoraggio dei consumi finali e la valutazione del cosiddetto obiettivo Burden Sharing (DM MISE 15 Marzo 2012);
- ✓ lo stato di attuazione delle azioni ed il grado di raggiungimento degli obiettivi generali (OG), specifici (OS) e di sostenibilità al 31 Dicembre 2019;
- ✓ le indicazioni per il riorientamento del piano e del relativo sistema di monitoraggio.

In merito agli Obiettivi Generali, l'attività di Monitoraggio del PEARS ha:

- ✓ messo in evidenza un deciso avanzamento degli obiettivi OG1 "Trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)", OG3 "Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico" e OG4 "Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico";
- ✓ Per quanto concerne l'obiettivo OG2 "Sicurezza energetica", evidenziato che rimangono indietro le azioni relative alla metanizzazione della Sardegna e più in generale relativamente alla gestione della transizione energetica delle fonti fossili, che appaiono in parte ancora da avviare, ma scontano decisioni che devono essere prese a livello nazionale. Al contrario le attività di aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico e di promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo appaiono decisamente avanzate.

In merito agli Obiettivi Specifici del PEARS, il monitoraggio ha fatto emergere in particolare la necessità di:

- ✓ accelerare l'attuazione delle azioni funzionali agli obiettivi OS2.3 "Metanizzazione della Regione Sardegna", OS2.4 "Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (petrolio e carbone)" e OS3.1 "Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti";
- ✓ avanzare nelle azioni legate all'OS4.2 "Potenziamento della "governance" del sistema energetico regionale";
- ✓ rivedere il sistema degli indicatori di monitoraggio, relativamente ad alcune difficoltà riscontrate nel loro popolamento e al fine di perseguire la coerenza dei sistemi di monitoraggio dei diversi piani e politiche regionali.

3.1.4.1.3 Linee di indirizzo per l'aggiornamento strategico del PEARS (D.G.R. 59/89 del 27 novembre 2020)

Nel periodo 2016-2020 successivo all'approvazione del PEARS si è registrato il graduale mutamento del contesto normativo e della pianificazione nel quadro regionale, nazionale ed europeo. In particolare, si evidenzia che:

- ✓ con decreto del 10 novembre 2017 dei Ministri dello Sviluppo Economico e dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare è stata approvata la Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2017 (per una trattazione più completa, si veda il Paragrafo 3.1.1);
- ✓ il 22 dicembre 2017 il CIPE ha approvato la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile, che rappresenta il primo passo per declinare a livello nazionale i principi e gli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, assumendone i 4 principi guida: integrazione, universalità, trasformazione e inclusione. A tal riguardo, a livello regionale è attualmente in corso di definizione la Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile (Regione Sardegna – Sviluppo, Sito Web);
- ✓ nel Maggio del 2019 l'Unione Europea ha completato l'aggiornamento del suo quadro di politica energetica, il Clean Energy Package, nel quale si sottolinea la leadership dell'UE nella lotta al riscaldamento globale e viene fornito un importante contributo alla definizione di una strategia di lungo termine dell'UE per raggiungere la neutralità del carbonio entro il 2050;
- ✓ In data 11 dicembre 2019, la Commissione Europea ha pubblicato la comunicazione "The European Green Deal" (COM(2019) 640 final), che riformula su nuove basi l'impegno ad affrontare i problemi legati al clima e all'ambiente ed è destinato a incidere sui target della Strategia europea per l'energia e il clima, già fissati a livello legislativo nel Clean Energy Package;
- ✓ Il 21 gennaio 2020, il Ministero dello Sviluppo Economico (MISE) ha dato notizia dell'invio alla Commissione Europea del testo definitivo del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima per gli anni 2021-2030 (si veda il Paragrafo 3.1.2);
- ✓ Con la Risoluzione No. 4/2 dell'11 Marzo 2020 il Consiglio Regionale ha approvato Il Piano Regionale di Sviluppo (PRS) 2020-2024, proposto dalla Giunta Regionale con la Deliberazione No. 9/15 del 5 marzo 2020 (si veda il Paragrafo 3.1.5);
- ✓ In occasione del Consiglio Europeo Straordinario del 17-21 Luglio 2020, i leader dell'UE hanno concordato sulla proposta di Recovery Package presentato a maggio dalla Commissione Europea per la ripresa e il quadro finanziario pluriennale per il periodo 2021-2027 per uscire dalla crisi causata dalla pandemia da Coronavirus e gettare le fondamenta di un'Europa moderna e più sostenibile (Next Generation Eu);
- ✓ In data 10 Agosto 2020 l'ARERA ha pubblicato lo studio Approvvigionamento energetico della regione Sardegna (anni 2020-2040), elaborato da RSE ai sensi della delibera 335/2019/R/GAS del 30 luglio 2019. Dallo studio emerge che la configurazione infrastrutturale ottimale per la distribuzione del gas è quella cosiddetta ISOLA nella quale il gas naturale è approvvigionamento all'isola in forma liquida (GNL) mediante il cosiddetto meccanismo della Virtual Pipeline che rappresenta una connessione virtuale tra i terminali GNL della penisola e la Sardegna attraverso bettoline, soggetta a regolazione, che consente di garantire alla Sardegna un prezzo della materia prima allineata con quella del resto dell'Italia.

Il mutato contesto normativo e pianificatorio, unitamente agli esiti del monitoraggio del PEARS, ha portato alla definizione degli indirizzi di natura strategica per l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale. In particolare, sono previsti i seguenti indirizzi per la ridefinizione delle Politiche e dei Contenuti del Piano:

1. adeguamento all'evoluzione del contesto pianificatorio e normativo a livello regionale, nazionale ed europeo;
2. rivalutazione dell'obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 di riduzione delle emissioni di CO₂ in Sardegna associate al consumo di energia, che dovrà comunque essere non inferiore al 50% rispetto al 1990;
3. aggiornamento degli scenari del PEARS, adottando come orizzonte temporale il 2030 e valutando uno step intermedio al 2025 in relazione al *phase-out* dal carbone, e contenendo indicazioni a lungo termine per l'orizzonte temporale al 2040;
4. interfaccia con le attività inerenti la programmazione dei Fondi Strutturali Europei (POR) e del Fondo di Sviluppo e Coesione (FSC) e con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), alla luce dei nuovi strumenti che si profilano a livello europeo come il Just Transition Fund, il Recovery Fund e Next Generation Eu;
5. considerare il *phase-out* dal carbone nel settore termoelettrico, in coerenza con le disposizioni del PNIEC, promuovendo la realizzazione delle opere che sono indispensabili a tale fine, prima fra tutte la realizzazione di un adeguato sistema di trasporto e distribuzione del gas funzionale alla conversione a gas delle centrali termoelettriche a carbone;
6. perseguire l'obiettivo primario di implementare un sistema infrastrutturale di approvvigionamento, trasporto e distribuzione del gas naturale in Sardegna robusto, flessibile e tecnologicamente avanzato;

7. accompagnare l'implementazione del sistema gas con una riduzione delle emissioni del settore energetico e la salvaguardia del tessuto economico-produttivo regionale;
8. promuovere la diffusione della mobilità elettrica e sostenibile, prevedendo anche apposite azioni finalizzate all'utilizzo dell'idrogeno e del biometano nel settore dei Trasporti;
9. adeguamento del Sistema di Governance per l'attuazione e il monitoraggio del PEARS;
10. promozione in parallelo dello sviluppo economico-sociale della realtà regionale, anche in un'ottica di creazione di nuove attività produttive legate all'economia circolare e lo sviluppo sostenibile secondo i paradigmi del Green New Deal;
11. promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico;
12. valutazione dell'impiego dell'idrogeno da fonte rinnovabile in coerenza con la Strategia Europea per l'Idrogeno delineata con la comunicazione della Commissione UE COM(2020) 301 final del 8 luglio 2020 "Una strategia per l'idrogeno per un'Europa climaticamente neutra" e con gli scenari congiunti SRG-Terna del Settembre 2019. A tal fine si dovrà prevedere la **promozione delle azioni finalizzate alla creazione di una filiera dell'idrogeno mediante la realizzazione di infrastrutture di produzione e trasporto e consegna agli utenti finali.**

3.1.4.2 [Relazione con il Progetto](#)

Il Progetto in esame appare coerente con i suddetti obiettivi generali del PEARS e, in particolare, con gli obiettivi specifici OS1.2, OS1.3, OS2.1, OS2.4, OS2.5.

L'iniziativa appare inoltre in sintonia con le linee di indirizzo per l'aggiornamento del PEARS, in particolare con riferimento a quanto sopra indicato in merito all'opportunità di promuovere azioni dedicate alla creazione di una filiera dell'idrogeno nel contesto regionale.

3.1.5 **Piano Regionale di Sviluppo (PRS) 2020-2024**

3.1.5.1 [Contenuti e Obiettivi](#)

Con la Risoluzione No. 4/2 dell'11 Marzo 2020 il Consiglio Regionale ha approvato Il Piano Regionale di Sviluppo (PRS) 2020-2024, proposto dalla Giunta Regionale con la Deliberazione No. 9/15 del 5 Marzo 2020. Il PRS illustra la visione strategica dell'azione politica regionale che ha come obiettivo generale quello di "Costruire la Nuova Identità Sarda". Nel PRS all'interno della Strategia la sezione denominata "L'energia pulita" descrive l'obiettivo di perseguire la riduzione globale delle emissioni climalteranti in un quadro generale di ottimizzazione dell'uso dell'energia, di autoconsumo e autosufficienza energetica quali fattori di sviluppo socioeconomico e rilancio delle filiere produttive anche al fine di una riduzione dei costi energetici per gli utenti finali.

L'Amministrazione regionale intende perseguire le seguenti Strategie di Sviluppo:

1. Autosufficienza energetica della Sardegna intesa come Sicurezza energetica;
2. **Transizione energetica verso gli obiettivi di decarbonizzazione;**
3. Energia pulita (solare ed eolico) in zone/territori non vocati per le produzioni agricole/pastorizia;
4. **Efficientamento energetico e mobilità sostenibile;**
5. Sostegno energetico delle fasce deboli;
6. Incentivazione e sviluppo delle reti intelligenti (smart grid).

3.1.5.2 [Relazione con il Progetto](#)

L'iniziativa appare coerente con le Strategie di Sviluppo del PRS, in particolare con le strategie sopra indicate ai punti 2 e 4.

3.1.6 Programma Regionale di Sviluppo Rurale (PSR)

3.1.6.1 Contenuti e Obiettivi

Il Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Sardegna (PSR) è stato approvato con la decisione di esecuzione C(2015) 5893 della Commissione Europea del 19 agosto 2015. L'attuale versione del PSR (7.1) è stata approvata dalla Commissione Europea con decisione di esecuzione C(2020) 7751 final del 5 novembre 2020.

Il PSR è il principale strumento di finanziamento per il settore agricolo, agro-industriale e forestale e per lo sviluppo rurale dell'Isola. È anche lo strumento di programmazione della politica di sviluppo rurale finanziata dal Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale (FEASR), che definisce, in coerenza con gli obiettivi della strategia Europa 2020, l'Accordo di Partenariato nazionale e i Programmi nazionali (PSRN), gli interventi regionali per il periodo di programmazione 2014/2020.

Il Programma è articolato in base a sei Priorità generali, con relativi "settori d'interesse" più specifici, che riguardano:

1. Promuovere il trasferimento di conoscenze e l'innovazione nel settore agricolo e forestale e nelle zone rurali (priorità orizzontale);
2. Potenziare la competitività dell'agricoltura in tutte le sue forme e la redditività delle aziende agricole;
3. Promuovere l'organizzazione della filiera agroalimentare e la gestione dei rischi nel settore agricolo;
4. Preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi dipendenti dall'agricoltura e dalle foreste;
5. Incentivare l'uso efficiente delle risorse e il **passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale**;
6. Adoperarsi per l'inclusione sociale, la riduzione della povertà e lo sviluppo economico nelle zone rurali.

3.1.6.2 Relazione con il Progetto

Tra le priorità del PSR, viene indicata la necessità di *“favorire l'approvvigionamento e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili, sottoprodotti, materiali di scarto e residui e altre materie grezze non alimentari ai fini della bioeconomia”*. La logica di intervento prevede di migliorare il contributo dei comuni rurali agli obiettivi di aumento dei consumi di energia da fonte rinnovabile, attraverso la realizzazione di impianti per lo stoccaggio e l'utilizzo dell'energia da fonte rinnovabile a beneficio delle comunità rurali.

L'iniziativa in esame risulta coerente con quanto sopra indicato, in quanto si prevede la produzione di idrogeno verde da fonte rinnovabile (con relativo stoccaggio) a sostegno degli utilizzi a livello locale.

3.2 TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E DEL CLIMA

3.2.1 Piano regionale di qualità dell'aria ambiente (PRQA)

3.2.1.1 Contenuti e Obiettivi

Il Piano regionale di qualità dell'aria ambiente della Regione Autonoma della Sardegna (di seguito PRQA) è stato approvato con Delibera del 10 Gennaio 2017, No. 1/3, predisposto dal Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato della difesa dell'ambiente, a partire dal documento elaborato nell'ambito del progetto "PO FESR 2007-2013 Linea di attività 4.1.2a Aggiornamento della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e delle emissioni in atmosfera".

Con il PRQA si mira all'adozione di misure aggiuntive per preservare la migliore qualità dell'aria in tutto il territorio regionale attraverso:

- ✓ l'incentivazione alla sostituzione dei caminetti e delle stufe tradizionali con sistemi ad alta efficienza nel settore del riscaldamento domestico;
- ✓ la limitazione dell'impiego di olio combustibile, di gasolio e di legna nelle caldaie e negli impianti a bassa efficienza impiegati per il riscaldamento nel terziario;
- ✓ disposizioni per l'abbattimento delle polveri da cave e da impianti di produzione di calcestruzzi e di laterizi;
- ✓ interventi in ambito portuale, finalizzati all'abbattimento delle emissioni provenienti dallo stazionamento delle navi nel porto e dalle attività portuali;
- ✓ la razionalizzazione del trasporto urbano.

Il PRQA riporta la suddivisione in Zone di Qualità dell'Aria della Regione Sardegna (Figura 3-2), così come da zonizzazione adottata con D.G.R. No. 52/19 del 10 Dicembre 2013 e approvata in data 11 Novembre 2013 (protocollo DVA/2013/0025608) dal MATM (ora MiTE), dalla quale si evince come il Progetto sia ubicato in corrispondenza/prossimità degli ambiti omogenei di seguito elencati:

- ✓ Zona Industriale - IT2009, nella quale sarà ubicata l'area impianti del Progetto.

In funzione della zonizzazione, il PRQA indica quali sono gli inquinanti atmosferici per cui è opportuno eseguire / proseguire il monitoraggio in siti fissi, nello specifico:

- ✓ SO₂, NO₂, PM₁₀, BaP e Metalli Pesanti (As, Cd, Ni, Pb) in corrispondenza della Zona Industriale – IT2009.

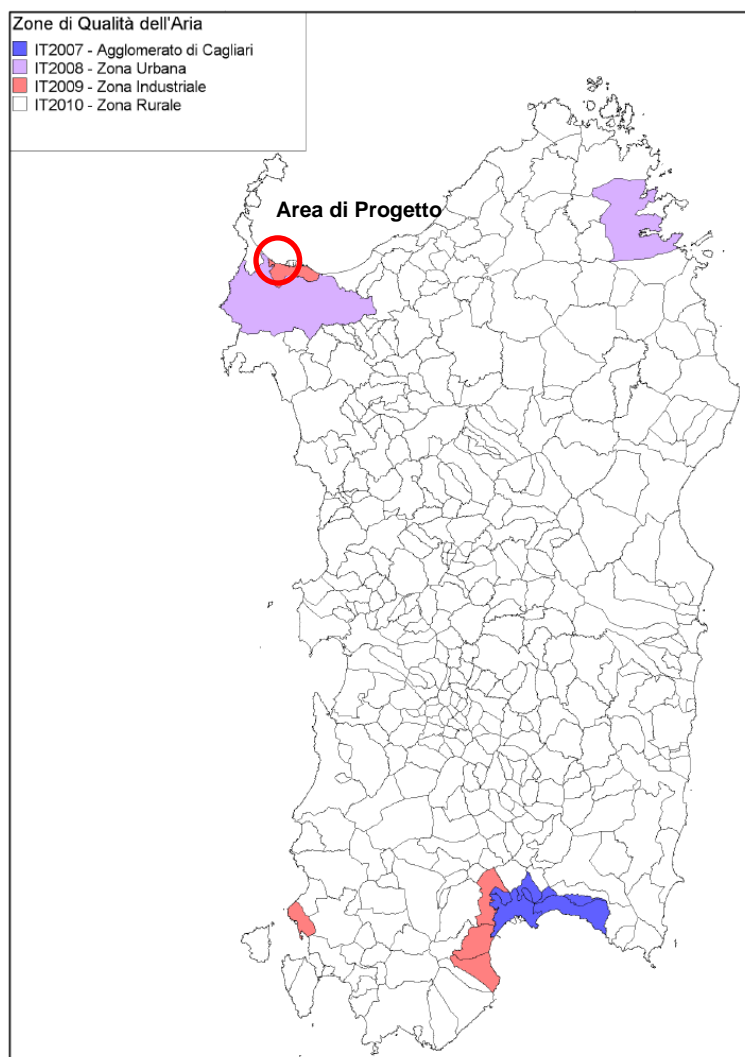


Figura 3-1: Suddivisione della Regione Autonoma della Sardegna in Zone di Qualità dell'Aria.

3.2.1.2 Relazione con il Progetto

L'iniziativa appare coerente con gli obiettivi del Piano, puntando all'introduzione di mezzi di trasporto pubblico alimentati a idrogeno e quindi non impattanti dal punto di vista emissivo.

3.2.2 **Strategia Nazionale e Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)**

3.2.2.1 Contenuti e Obiettivi

A livello nazionale, le basi per la definizione di azioni e politiche di adattamento ai cambiamenti climatici sono state poste con la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC), approvata dal MATTM (oggi MiTE) con decreto direttoriale No. 86 del 16 Giugno 2015.

La Strategia Nazionale individua i principali impatti dei cambiamenti climatici sulle risorse ambientali e su un insieme di settori socioeconomici rilevanti a livello nazionale, indicando per ciascuno di essi delle prime proposte di azioni di adattamento a tali impatti.

Nella Strategia Nazionale, l'obiettivo generale dell'adattamento è declinato in quattro obiettivi specifici riguardanti:

- ✓ il contenimento della vulnerabilità dei sistemi naturali, sociali ed economici agli impatti dei cambiamenti climatici;
- ✓ l'incremento della capacità di adattamento degli stessi;
- ✓ il miglioramento dello sfruttamento delle eventuali opportunità;
- ✓ il coordinamento delle azioni a diversi livelli.

Attualmente è in corso di approvazione il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), redatto a giugno 2018, finalizzato all'attuazione della Strategia Nazionale attraverso l'aggiornamento e la migliore specificazione dei suoi contenuti ai fini operativi. L'obiettivo principale del Piano è di attualizzare il complesso quadro di riferimento conoscitivo nazionale sull'adattamento e di renderlo funzionale ai fini della progettazione di azioni di adattamento ai diversi livelli di governo e nei diversi settori di intervento.

In particolare, il PNACC individua:

- ✓ scenari climatici di riferimento alla scala distrettuale/regionale;
- ✓ propensione al rischio;
- ✓ impatti e vulnerabilità settoriali;
- ✓ azioni di adattamento settoriali;
- ✓ ruoli per l'attuazione delle azioni e delle misure di adattamento nonché strumenti di coordinamento tra i diversi livelli di governo del territorio;
- ✓ stima delle risorse umane e finanziarie necessarie;
- ✓ indicatori di efficacia delle azioni di adattamento;
- ✓ modalità di monitoraggio e valutazione degli effetti delle azioni di adattamento.

In tal senso, il PNACC si configura come uno strumento operativo diretto a supportare da un punto di vista conoscitivo le istituzioni nazionali, regionali e locali nella definizione di propri percorsi settoriali e locali di adattamento anche in relazione alle criticità che le connotano maggiormente.

Con riferimento al periodo di pianificazione finanziaria 2014-2020, il PNACC analizza e individua le principali fonti di finanziamento delle azioni di adattamento al cambiamento previste a livello comunitario, nazionale e regionale.

A livello Regionale, in particolare sono indicati:

- ✓ Il Programma Operativo Regionale (POR) del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), che per quanto riconducibile a tematiche di adattamento ai cambiamenti climatici prevede finanziamenti per:
 - ricerca e innovazione,
 - azioni di efficienza energetica e di diversificazione delle fonti energetiche,
 - investimenti destinati a far fronte a rischi ambientali specifici, garantire la resilienza alle catastrofi e sviluppare sistemi di gestione delle catastrofi,
 - conservare, proteggere, promuovere e sviluppare il patrimonio naturale e culturale regionale;
- ✓ Il Piano Regionale di Sviluppo (PSR), per una cui trattazione si rimanda al precedente Paragrafo 3.1.5;
- ✓ Il Patto per la Sardegna del Fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC), che prevede tra l'altro finanziamenti per:
 - infrastrutture di tipo viario, idrico e portuale,
 - opere di protezione ambientale e riduzione del rischio idrogeologico,
 - tutela e promozione turistica del patrimonio culturale.

3.2.2.2 Relazione con il Progetto

Anche in questo caso il Progetto appare coerente con gli obiettivi della SNACC e del PNACC, essendo orientato verso un'ottica di transizione verso l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili.

In particolare, data la sua natura, l'iniziativa contribuirà alla riduzione delle pressioni sulla componente climatica in termini di emissioni di gas a effetto serra, considerando anche la transizione in atto a livello regionale dall'utilizzo di fonti energetiche più impattanti a fonti più sostenibili.

3.3 TUTELA DELLA RISORSA IDRICA

3.3.1 Piano di Tutela delle Acque (PTA)

3.3.1.1 Contenuti e Obiettivi

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Sardegna è stato approvato con Deliberazione No. 14/16 del 4 Aprile 2006. È uno strumento conoscitivo e programmatico che si pone come finalità l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica, attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure e vincoli per la tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi. Il PTA persegue i seguenti obiettivi:

- ✓ raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
- ✓ recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche;
- ✓ raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche.

Il PTA, oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi, le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico, contiene:

- ✓ i risultati dell'attività conoscitiva del territorio regionale;
- ✓ l'individuazione degli obiettivi ambientali e per specifica destinazione;
- ✓ l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- ✓ le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- ✓ il programma di attuazione e verifica dell'efficacia degli interventi previsti.

3.3.1.2 Relazione con il Progetto

Il PTA suddivide l'intero territorio Regionale in 16 Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O., rappresentate in Figura 3-2) costituite da uno o più bacini idrografici limitrofi, a cui sono convenzionalmente assegnate le rispettive acque superficiali interne nonché le relative acque sotterranee e marino-costiere.



Figura 3-2: Rappresentazione delle Unità Idrografiche Omogenee della Regione Sardegna (Fonte: PTA)

Il territorio interessato dall'iniziativa ricade nella U.I.O. 8 "Mannu di Porto Torres" (Figura 3-3).

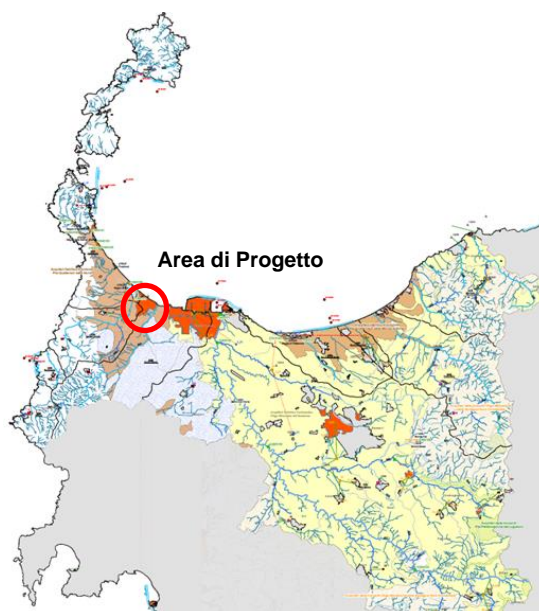


Figura 3-3: Rappresentazione della U.I.O. del Mannu di Porto Torres (Fonte: PTA)

Dall'analisi delle tavole del PTA, l'area oggetto di intervento:

- ✓ non risulta caratterizzata da Vulnerabilità intrinseca degli Acquiferi;
- ✓ non risulta caratterizzata da Vulnerabilità da nitrati;
- ✓ risulta caratterizzata da una media densità di carico potenziale da prodotti fitosanitari;
- ✓ risulta caratterizzata da bassi valori di BOD5, COD e Fosforo e Azoto di origine zootecnica;
- ✓ non risulta classificata come area sensibile al rischio di desertificazione.

Il Progetto sarà caratterizzato da limitati approvvigionamenti di risorsa idrica associati alla fase di esercizio (per dettagli si rimanda al successivo Paragrafo 4.2.2.1) necessari per la produzione di idrogeno. Tali approvvigionamenti non avverranno direttamente da corpo idrico superficiale bensì dalla rete idrica locale presso l'esistente Centrale di Fiume Santo.

Per quanto riguarda gli scarichi idrici, si prevede che le acque meteoriche saranno scaricate in rete fognaria acque bianche esistente (sarà prevista comunque una vasca di raccolta delle acque meteoriche), mentre le acque reflue di processo saranno inviate al sistema di trattamento acque reflue esistente di Centrale.

Saranno pertanto sempre garantiti sia la corretta gestione degli approvvigionamenti idrici, sia quella degli effluenti generati dal processo di elettrolisi.

Per quanto appena illustrato, l'iniziativa risulta quindi coerente con le previsioni del PTA.

3.3.2 Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna

3.3.2.1 Contenuti e Obiettivi

Il Piano di Gestione del Distretto Idrografico (PG Dis) della Sardegna, previsto dalla Direttiva Quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE) rappresenta lo strumento operativo attraverso il quale si devono pianificare, attuare e monitorare le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche.

Nel Distretto Idrografico della Sardegna il primo Piano di Gestione è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale con Delibera No. 1 del 25 Febbraio 2010. Il 21 dicembre 2021 si è riunito il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino che ha approvato la Delibera No. 16 del 21 Dicembre 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. Il secondo aggiornamento fa seguito alla prima versione del Piano di Gestione (primo ciclo di pianificazione 2009-2015) e al successivo primo aggiornamento (secondo ciclo di pianificazione 2015-2021).

Le finalità del Piano, che recepiscono le disposizioni della Direttiva Comunitaria, prevedono di:

- ✓ impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;
- ✓ agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;
- ✓ mirare alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie;
- ✓ assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee e impedirne l'aumento;
- ✓ contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

3.3.2.2 Relazione con il Progetto

Il PG Dis individua in termini di *Key Types of Measures* (KTM), definite a livello europeo, le misure già in atto / programmate al fine di intervenire sulle specificità quali-quantitative dei corpi idrici superficiali / sotterranei della Sardegna.

Il PG Dis individua una serie di sotto-misure applicabili in generale all'intero distretto idrografico della Sardegna, in parte mutate dal Programma di Sviluppo Rurale 2014-2022 per la Regione Sardegna (PSR), nonché dal Programma Nazionale di Sviluppo Rurale 2014-2022 (PSN) e da altri Programmi settoriali.

Analogamente, nel PG Dis sono individuate una serie di misure programmatiche finalizzate ad intervenire sullo stato dei corpi idrici sotterranei della Sardegna. Con riferimento all'area di Progetto, il PG Dis individua una serie di misure applicabili Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico di Porto Torres "No. 2313". Di seguito si elencano le KTM associate:

- ✓ KTM.2 "Riduzione dell'inquinamento dei nutrienti di origine agricola";
- ✓ KTM.4 "Bonifica dei siti contaminati (inquinamento pregresso, inclusi sedimenti, acque sotterranee, suoli)";
- ✓ KTM.8 "Misure tecniche di efficientamento dell'utilizzo delle risorse idriche per l'irrigazione, l'industria, l'energia e l'uso domestico";
- ✓ KTM.14 "Ricerca, miglioramento della base di conoscenze per ridurre l'incertezza";
- ✓ KTM.15 "Misure per la graduale eliminazione delle emissioni, scarichi e perdite di sostanze pericolose prioritarie o per la riduzione delle emissioni, scarichi e perdite di sostanze prioritarie".

Non si evidenziano elementi di contrasto dell'iniziativa con le misure programmatiche del PG Dis sopra elencate.

Più in generale, come già indicato con riferimento al PTA (Paragrafo 3.3.1) gli approvvigionamenti di risorsa idrica durante la fase di esercizio dell'impianto saranno limitati e non verranno direttamente prelevati da corpo idrico superficiale bensì dalla rete idrica locale presso l'esistente Centrale di Fiume Santo.

Come evidenziato nel Paragrafo precedente, si prevede che le acque meteoriche saranno scaricate in rete fognaria acque bianche esistente, mentre le acque reflue di processo saranno inviate al sistema di trattamento acque reflue esistente di Centrale.

In ogni caso, sarà garantita la corretta gestione dei prelievi idrici, nonché degli effluenti generati dalle attività di Progetto.

3.3.3 Piano Stralcio di Bacino Regionale per l'Utilizzo delle Risorse Idriche

3.3.3.1 Contenuti e Obiettivi

Il Piano Stralcio di Bacino Regionale per l'Utilizzo delle Risorse Idriche (PSURI) della Sardegna è stato adottato in via definitiva con Deliberazione No. 17/15 del 26 Aprile 2006. Obiettivo del PSURI è quello di definire gli interventi infrastrutturali e gestionali, nell'arco di tempo di breve-medio termine, necessari ad ottenere, con adeguato livello di affidabilità anche negli anni idrologicamente più difficili, l'equilibrio del bilancio domanda-offerta a livello regionale, nel rispetto dei vincoli di sostenibilità economica ed ambientale imposti dalle norme nazionali e comunitarie. A tal fine il PSURI:

- ✓ ricostruisce il quadro delle risorse e dei fabbisogni idrici a livello regionale;
- ✓ fornisce un'identificazione dello stato delle infrastrutture esistenti e del costo di produzione della risorsa idrica;
- ✓ identifica un quadro delle proposte di intervento per pianificare la gestione delle risorse idriche sul territorio regionale.

Alla data di adozione del PSURI, l'approvvigionamento idrico alle varie utenze in Sardegna risultava ottenuto principalmente tramite acque superficiali, mentre minori risultavano i volumi utilizzati derivanti da acque sotterranee e modeste le utilizzazioni di acque non convenzionali¹.

3.3.3.2 Relazione con il Progetto

Nella seguente Figura 3-4 è identificata l'ubicazione fornita dal PSURI dei principali pozzi per il prelievo di acque sotterranee ad uso idropotabile ubicati nei dintorni dell'area di Progetto.

¹ Per acque non convenzionali si intende: acque di eduazione dalle miniere, acque reflue di origine civile o industriale, acque prodotte mediante processi di dissalazione di acque marine o salmastre.

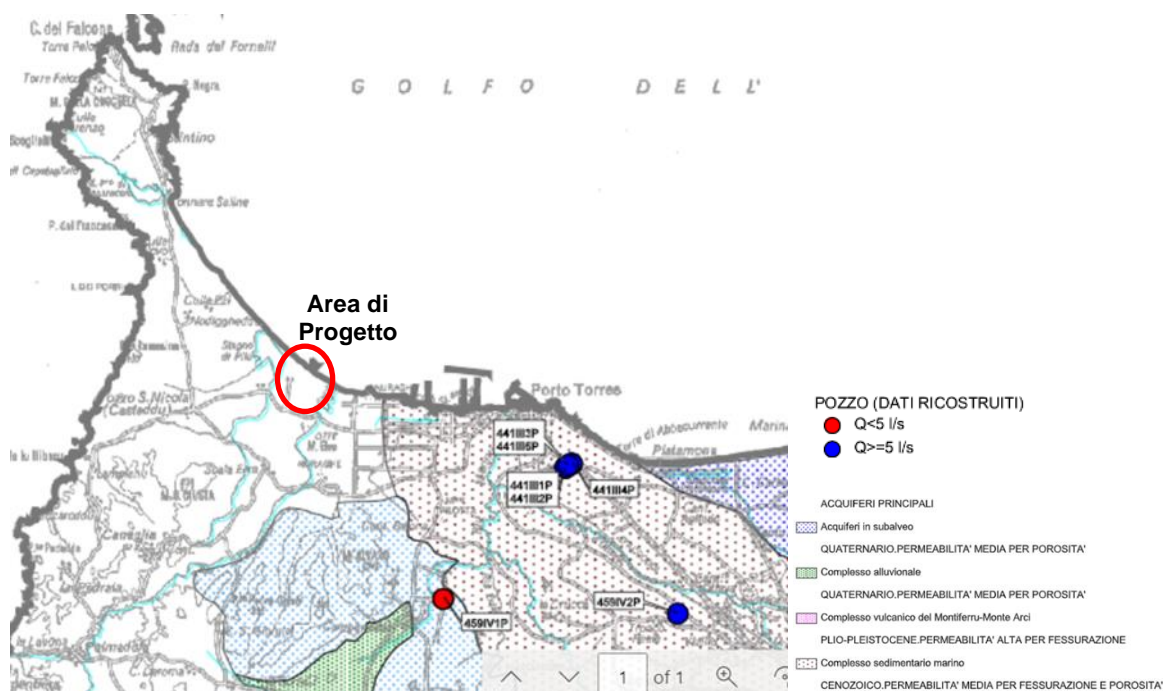


Figura 3-4: Ubicazione dei principali pozzi per il prelievo di acque sotterranee ad uso idropotabile nei dintorni dell'area di Progetto (Fonte: PSURI)

In Figura 3-5 è riportato lo stralcio delle utilizzazioni (utenze civili, irrigue, industriali, ecc.) identificate dal PSURI nell'area di interesse. In particolare, per le utenze nell'area il Piano stima i fabbisogni idrici per l'utenza industriale D4 pari a 32.0 Mm³/anno (idroesigenza lorda).



Figura 3-5: Carta delle utilizzazioni della risorsa idrica – dettaglio area di Progetto (Fonte: PSURI)

Dati i ridotti consumi idrici previsti in relazione al Progetto, per la cui identificazione si rimanda ai paragrafi dedicati del Capitolo 4, l'iniziativa non appare in contrasto con la necessità di garantire le utilizzazioni delle attuali utenze idriche nell'area.

3.4 TUTELA DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

In base alla Legge Quadro sul rumore n.447/1995, i Comuni hanno a disposizione lo strumento di "zonizzazione acustica" al fine di regolamentare l'uso del territorio sotto gli aspetti acustici.

Il Piano Comunale di Classificazione Acustica è un atto tecnico – politico di governo del territorio in quanto ne disciplina l'uso e le modalità di sviluppo delle attività svolte. In linea generale, tale classificazione si basa sulla tipologia d'uso del territorio, tende alla salvaguardia del territorio e della popolazione dall'inquinamento acustico senza però tralasciare le esigenze dei settori trainanti l'economia del territorio, quali ad esempio gli ambiti industriali sia esistenti, sia di sviluppo programmato e, più in generale, le infrastrutture. La classificazione comunale in zone acusticamente omogenee è pertanto il risultato di una analisi del territorio condotta sulla base di documentazione di pianificazione territoriale comunale e provinciale/regionale e della situazione orografica esistente, oltre che uno strumento complementare allo stesso PRG con funzioni di reciproco controllo e ottimizzazione della pianificazione.

Tali finalità, così come indicano le normative citate, vengono perseguite attraverso una suddivisione del territorio in sei zone acusticamente omogenee sulla base di parametri di antropizzazione a scala sociale, culturale e di fruizione in genere, quali:

- ✓ Densità di popolazione;
- ✓ Presenza di ambiti di sensibilità acustica, come strutture sanitarie, strutture per l'istruzione, aree la cui quiete sonora rappresenti un requisito fondamentale, ecc.;
- ✓ Densità di attività commerciali e artigianali;
- ✓ Presenza di infrastrutture di trasporto;
- ✓ Presenza di ambiti industriali.

Gli obiettivi generali che il PCA si prefigge di perseguire è la tutela degli ambienti di vita e del territorio dagli effetti causati dall'inquinamento acustico, definito come "...fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno...tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi".

Per realizzare tali obiettivi di tutela il PCA opera nell'ottica di attribuire a zone omogenee del territorio obiettivi di qualità acustica, cioè valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

Le sei classi acustiche, sulla base dei parametri precedentemente elencati, così come indicate nel DPCM 14/11/1997, variano da quella più cautelativa per il territorio (la classe I) a quella rappresentativa della maggiore emissione di rumore (la classe VI).

L'assetto del PCA consente la compatibile coesistenza di due esigenze primarie:

- ✓ consentire la salvaguardia acustica di zone destinate alla quiete e più in generale consentire il rispetto della quiete e del riposo all'interno degli insediamenti abitativi;
- ✓ consentire il libero esercizio delle attività sociali, ricreative, commerciali e produttive, secondo le consuetudini locali e coerentemente con la programmazione urbanistica regionale e comunale.

In assenza dei Piani di zonizzazione i Comuni dovranno fare riferimento al DPCM del 1° marzo 1991, "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", precedentemente descritto.

Nel seguito si riporta la descrizione acustica di ogni comune interessato dall'intervento in oggetto.

3.4.1 Piani di Classificazione Acustica Comunale (PCA) dei Comuni interessati dal Progetto

Con riferimento agli strumenti di pianificazione in materia acustica nel comune di Sassari, in cui insiste il Progetto, risulta che:

- ✓ Con deliberazione del Consiglio comunale n. 53 il 06/06/2019 è stato approvato in via definitiva il piano di zonizzazione acustica del territorio comunale di Sassari.

L'area in cui saranno realizzati gli impianti di Progetto essendo interna all'impianto termoelettrico già esistente interessa una porzione di territorio ricadente in classe VI (aree esclusivamente industriali), come illustrato nella figura seguente estratta da Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale.

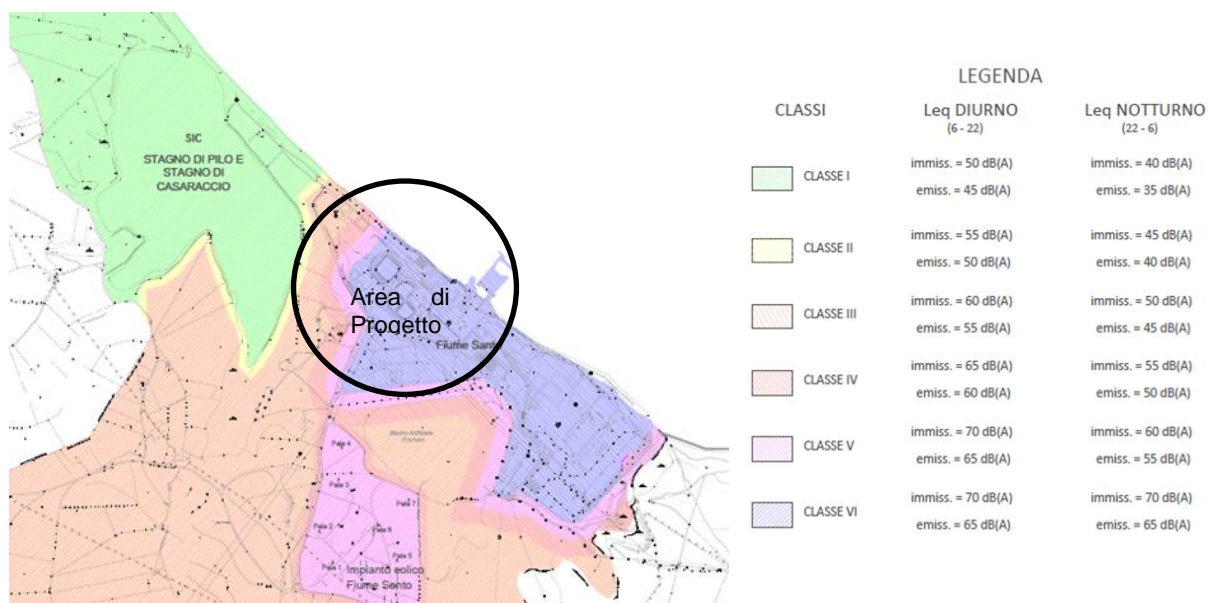
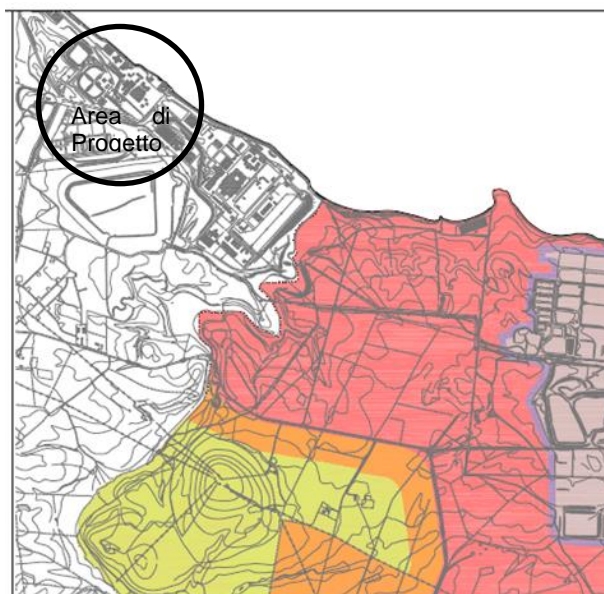


Figura 3-6: Stralcio Tav. 06A - Piano di Classificazione Acustica di Sassari (Area Impianto)

Il Piano di Classificazione Acustica, inoltre, prevede una riduzione di classe nell'area, all'allontanamento dal sito industriale, questo sia in considerazione di quanto previsto dalla normativa vigente e riportato nel piano stesso, sia in considerazione delle criticità presenti nel contesto dove insiste l'impianto, prevedendo una area cuscinetto in classe V – aree prevalentemente industriali e IV – aree di intensa attività umana, per poi uniformare l'area circostante in classe III – Aree di tipo misto.

Poiché, tra l'altro, l'area dell'impianto Fiume Santo dove insiste il progetto, oggetto del presente elaborato, si trova a ridosso del confine con il comune di Porto Torres, si riporta nel seguito un estratto delle considerazioni presenti nella relazione tecnica del PCA di Sassari relativamente alla coerenza con la classificazione acustica comunale del comune di Porto Torres da cui risulta che il comune di Porto Torres confina con il territorio comunale di Sassari nella parte Nord di quest'ultimo. Dal momento che si sono riscontrate alcune incompatibilità tra le classi in prossimità dei confini, si è provveduto a risolverle inserendo delle fasce cuscinetto, tra cui la Z.I. Fiume Santo.

Per continuità, quindi, si illustra nel seguito il dettaglio del Piano di Classificazione Acustica (PCA) del Comune di Porto Torres, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale No. 54 del 11 Dicembre 2014, che rappresenta l'area a confine con l'impianto Fiume Santo.



VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE D.P.C.M. 14/11/1997 Art. 3			
		LIMITE DIURNO (06.00-22.00)	LIMITE NOTTURNO (22.00-06.00)
CLASSE I	Area particolarmente protetta	50 dB(A)	40 dB(A)
CLASSE II	Area destinate ad uso prevalentemente residenziale	55 dB(A)	45 dB(A)
CLASSE III	Area di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
CLASSE IV	Area di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
CLASSE V	Area prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
CLASSE VI	Area esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Figura 3-7: Stralcio Tav. 07 - Piano di Classificazione Acustica di Porto Torres (al confine con Area Impianto)

Dalle immagini sopra riportate si evince che l'area in prossimità dell'impianto, a confine tra i due comuni, sia rispetto alla zonizzazione acustica del Comune di Sassari, sia rispetto alla zonizzazione acustica del Comune di Porto Torres ricade tutta in classe IV – Aree di intensa attività umana.

Nella successiva Tabella sono richiamati invece i valori limite applicabili in funzione della classificazione acustica del territorio ai sensi del DPCM 14 Novembre 1997.

Tabella 3-1: Valori limite applicabili in funzione della classificazione acustica ai sensi del DPCM 14 Novembre 1997

d.P.C.M. 14 novembre 1997								
	Art.2 Tabella B		Art.3 Tabella C		Art.7 Tabella D		Art.6 (comma 1, lett. a)	
	Valori limite di emissione (dBA)		Valori limite assoluti di immissione (dBA)		Valori di qualità (dBA)		Valori di attenzione* riferiti 1h (dBA)	
Classe	diurno	notturno	Diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno
I	45	35	50	40	47	37	60	45
II	50	40	55	45	52	42	65	50
III	55	45	60	50	57	47	70	55
IV	60	50	65	55	62	52	75	60
V	65	55	70	60	67	57	80	65
VI	65	65	70	70	70	70	80	75

Nota*: i valori di attenzione, se relativi ai tempi di riferimento, corrispondono ai valori limite assoluti di immissione, secondo l'Art.6, comma 1, lett.B del D.P.C.M. 14/11/1997.

In base a quanto riportato dalla tabella sopra esposta, l'area dell'impianto, dove si prevede la realizzazione del progetto, ricade nella classe con il maggiore valore limite acustico, classe VI - aree esclusivamente industriali, pari a 70 dB (A) sia per il periodo diurno, sia per il periodo notturno.

3.5 TUTELA DEL PATRIMONIO PAESAGGISTICO, CULTURALE E NATURALE

3.5.1 Aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/04 “Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio”

3.5.1.1 Contenuti e Obiettivi

Il D.Lgs. No. 42 del 22 Gennaio 2004, “Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, ai sensi dell’art. 10 della Legge 6 Luglio 2002, No. 137”, come modificato dal D.Lgs. No. 156 del 24 Marzo 2006 (per la parte concernente i beni culturali) e dal D.Lgs. No. 157 del 24 Marzo 2006 (per quanto concerne il paesaggio), costituisce il codice unico dei beni culturali e del paesaggio, che recepisce la Convenzione Europea del Paesaggio e rappresenta il punto di confluenza delle principali leggi relative alla tutela del paesaggio, del patrimonio storico ed artistico (Legge 1 Giugno 1939, No. 1089, Legge 29 Giugno 1939, No. 1497, Legge 8 Agosto 1985, No. 431).

Il D.Lgs. 42/04 disciplina le attività concernenti la conservazione, la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale ed in particolare fissa le regole per la:

- ✓ tutela, fruizione e valorizzazione dei beni culturali (Parte Seconda, Titoli I, II e III, Articoli da 10 a 130);
- ✓ tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici (Parte Terza, Articoli da 131 a 159).

Per quello che riguarda i beni culturali in base a quanto disposto dall’Articolo 10 del D.Lgs. 42/04 sono tutelati i seguenti beni:

- ✓ le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, o demo-etno-antropologico;
- ✓ le raccolte di musei, pinacoteche, gallerie e altri luoghi espositivi dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico;
- ✓ gli archivi e i singoli documenti, appartenenti ai privati, che rivestono interesse storico particolarmente importante;
- ✓ le raccolte librerie delle biblioteche dello Stato, delle Regioni, degli altri Enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente e istituto pubblico, ad eccezione delle raccolte che assolvono alle funzioni delle biblioteche indicate all’articolo 47, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, No. 616.

Sono altresì beni culturali, quando sia intervenuta la dichiarazione prevista dall’articolo 13:

- ✓ le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico particolarmente importante, appartenenti a soggetti diversi da quelli indicati al comma 1;
- ✓ gli archivi e i singoli documenti, appartenenti a privati, che rivestono interesse storico particolarmente importante;
- ✓ le raccolte librerie, appartenenti a privati, di eccezionale interesse culturale;
- ✓ le cose immobili e mobili, a chiunque appartenenti, che rivestono un interesse particolarmente importante a causa del loro riferimento con la storia politica, militare, della letteratura, dell’arte, della scienza, della tecnica, dell’industria e della cultura in genere, ovvero quali testimonianze dell’identità e della storia delle istituzioni pubbliche, collettive o religiose;
- ✓ le collezioni o serie di oggetti, a chiunque appartenenti, che non siano ricomprese fra quelle indicate al comma 2 e che, per tradizione, fama e particolari caratteristiche ambientali ovvero per rilevanza artistica, storica, archeologica, numismatica o etnoantropologica, rivestano come complesso un eccezionale interesse.

Il Decreto fissa precise norme in merito all’individuazione dei beni, al procedimento di notifica, alla loro conservazione, sia diretta che indiretta, alla loro fruizione ed alla circolazione sia in ambito nazionale che in ambito internazionale.

Con riferimento ai beni paesaggistici ed ambientali, in base a quanto disposto dall’Articolo 136 del D.Lgs 42/04 sono sottoposti a tutela (ex Legge 1497/39):

- a. le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- b. le ville, i giardini e i parchi, non tutelati a norma delle disposizioni della Parte Seconda (beni culturali), che si distinguono per la loro non comune bellezza;

- c. i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale inclusi i centri ed i nuclei storici;
- d. le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

In virtù del loro interesse paesaggistico sono comunque sottoposti a tutela dall'Articolo 142 del D.Lgs 42/04 (ex Legge 431/85):

- a. i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b. i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c. i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 Dicembre 1933, No. 1775, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d. le montagne per la parte eccedente 1,600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1,200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e. i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f. i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g. i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento;
- h. le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i. le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 Marzo 1976, No. 448;
- l. i vulcani;
- m. le zone di interesse archeologico.

Secondo l'art. 143 del D.Lgs. 42/04, l'elaborazione del piano paesaggistico comprende almeno:

- ✓ ricognizione del territorio oggetto di pianificazione, mediante l'analisi delle sue caratteristiche paesaggistiche, impresse dalla natura, dalla storia e dalle loro interrelazioni, ai sensi degli articoli 131 e 135;
- ✓ ricognizione degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136, loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso, a termini dell'articolo 138, comma 1, fatto salvo il disposto di cui agli articoli 140, comma 2, e 141-bis;
- ✓ ricognizione delle aree di cui al comma 1 dell'articolo 142, loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione di prescrizioni d'uso intese ad assicurare la conservazione dei caratteri distintivi di dette aree e, compatibilmente con essi, la valorizzazione;
- ✓ eventuale individuazione di ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c), loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso, a termini dell'articolo 138, comma 1;
- ✓ individuazione di eventuali, ulteriori contesti, diversi da quelli indicati all'articolo 134, da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione;
- ✓ analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio ai fini dell'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;
- ✓ individuazione degli interventi di recupero e riqualificazione delle aree significativamente compromesse o degradate e degli altri interventi di valorizzazione compatibili con le esigenze della tutela;
- ✓ individuazione delle misure necessarie per il corretto inserimento, nel contesto paesaggistico, degli interventi di trasformazione del territorio, al fine di realizzare uno sviluppo sostenibile delle aree interessate;
- ✓ individuazione dei diversi ambiti e dei relativi obiettivi di qualità, a termini dell'articolo 135, comma 3.

Il D. Lgs 42/04 (art. 146), per quanto concerne l'autorizzazione paesaggistica sancisce inoltre quanto segue:

- ✓ Comma 1. "I proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di immobili ed aree di interesse paesaggistico, tutelati dalla legge, a termini dell'articolo 142, o in base alla legge, a termini degli articoli 136, 143, comma 1, lettera d), e 157, non possono distruggerli, né introdurvi modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione";
- ✓ Comma 2. "I soggetti di cui al comma 1 hanno l'obbligo di presentare alle amministrazioni competenti il progetto degli interventi che intendano intraprendere, corredato della prescritta documentazione, ed astenersi dall'avviare i lavori fino a quando non ne abbiano ottenuta l'autorizzazione";
- ✓ Comma 3. "La documentazione a corredo del progetto è preordinata alla verifica della compatibilità fra interesse paesaggistico tutelato ed intervento progettato. Essa è individuata, su proposta del Ministro, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, d'intesa con la Conferenza Stato-regioni, e può essere aggiornata o integrata con il medesimo procedimento";
- ✓ Comma 4. "L'autorizzazione paesaggistica costituisce atto autonomo e presupposto rispetto al permesso di costruire o agli altri titoli legittimanti l'intervento urbanistico-edilizio. Fuori dai casi di cui all'articolo 167, commi 4 e 5, l'autorizzazione non può essere rilasciata in sanatoria successivamente alla realizzazione, anche parziale, degli interventi. L'autorizzazione è valida per un periodo di cinque anni, scaduto il quale l'esecuzione dei progettati lavori deve essere sottoposta a nuova autorizzazione";
- ✓ Comma 5. "Sull'istanza di autorizzazione paesaggistica si pronuncia la Regione, dopo avere acquisito il parere vincolante del soprintendente in relazione agli interventi da eseguirsi su immobili ed aree sottoposti a tutela dalla legge o in base alla legge, ai sensi del comma 1, salvo quanto disposto all'articolo 143, commi 4 e 5. Il parere del Soprintendente, all'esito dell'approvazione delle prescrizioni d'uso dei beni paesaggistici tutelati, predisposte ai sensi degli articoli 140, comma 2, 141, comma 1, 141-bis e 143, comma 3, lettere b), c) e d), nonché della positiva verifica da parte del Ministero su richiesta della Regione interessata dell'avvenuto adeguamento degli strumenti urbanistici, assume natura obbligatoria non vincolante";
- ✓ Comma 6. "La Regione esercita la funzione autorizzatoria in materia di paesaggio avvalendosi di propri uffici dotati di adeguate competenze tecnico-scientifiche e idonee risorse strumentali. Può tuttavia delegarne l'esercizio, per i rispettivi territori, a Province, a forme associative e di cooperazione fra enti locali come definite dalle vigenti disposizioni sull'ordinamento degli enti locali, ovvero a comuni, purché gli enti destinatari della delega dispongano di strutture in grado di assicurare un adeguato livello di competenze tecnico-scientifiche nonché di garantire la differenziazione tra attività di tutela paesaggistica ed esercizio di funzioni amministrative in materia urbanistico-edilizia".

Dall'11 Luglio 2016, secondo quanto disposto dal D.M. n. 44 del 23 Gennaio 2016 "Riorganizzazione del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo", nasce la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Sassari e Nuoro in seguito all'accorpamento tra la Soprintendenza Archeologia della Sardegna e la Soprintendenza Belle Arti e Paesaggio per le province di Sassari, Olbia-Tempio e Nuoro, uffici periferici del Ministero della Cultura contestualmente soppressi. La Soprintendenza assicura la tutela del patrimonio culturale nell'ambito del territorio della Regione Sardegna per le Province di competenza (http://www.sabap_ssnu.beniculturali.it).

3.5.1.2 Relazione con il Progetto

Nelle Figure 3-8 e 3.9 sono rappresentati i beni/aree tutelate ex articoli 136 e 142 del D.Lgs. 42/04, desunte dagli strati informativi del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) disponibili sul Geoportale della Regione Sardegna (Sardegna Geoportale – Sardegna Mappe, Sito Web).

Come emerge dall'esame delle suddette figure, l'area di impianto ricade all'interno dei beni paesaggistici e ambientali vincolati, ai sensi dell'art. 142 comma 1 lettera c) del D.Lgs. No. 42/2004 e s.m.i.:

- ✓ *i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;*

Si segnala inoltre la presenza, nell'area vasta, dei beni / aree tutelate ex articoli 136 e 142 del D.Lgs. 42/04. In Tabella 3-2 si riporta la denominazione e la relativa distanza approssimativa dall'impianto.

Tabella 3-2: Elenco Aree tutelate ai sensi degli art. 136 e 142 del D.Lgs. 42/04

Denominazione	Tipologia	Distanze approssimative
Fascia di rispetto territori costieri	Costa e spiagge	inclusa
Riu San Nicola	Fiume	0.8 km

Fascia di rispetto Riu San Nicola	Fascia di rispetto fluviale	0.7 Km
Fiume Santo	Fiume	1.7
Fascia di rispetto Fiume Santo	Fascia di rispetto fluviale	1.5 km
Sistemi di spiaggia	Campi dunali e sistemi di spiaggia	0.18 km
Sito di Fiume Santo	Area a rischio archeologico	1.52 km
Zone umide costiere	Foce Fiume Santo	1.68 km

Si osserva la presenza del Fiume Santo ad Est del sito industriale. Esso pur rappresentando anche uno dei più importanti corpi idrici superficiali di quest'area, è per la maggior parte dell'anno asciutto.

Mentre ad Ovest è presente il Riu San Nicola che rappresenta anche il principale immissario dello Stagno di Pilo. Per tale motivo esso ha un valore funzionale importante al fine di preservare le caratteristiche dello stagno. Il progetto non interesserà questi corpi idrici e le relative fasce di rispetto.



Figura 3-8: Stralcio cartografico aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/04 (Fonte: Geoportale Regione Sardegna)

Di seguito si riporta una descrizione della fascia costiera in quanto il progetto di installazione dell'impianto avverrà all'interno dell'area sottoposta a vincolo.

Nel tratto ricadente nel comune di Sassari, la lunga spiaggia separa con distanze variabili nella sua estensione il mare dallo stagno di Pilo, importante zona umida costiera e Oasi Permanente di Protezione Faunistica, che fa parte

del Sito di Interesse Comunitario "Stagno di Pilo e di Casaraccio" e del Sistema Regionale dei Parchi, delle Riserve e dei Monumenti naturali.

Il contesto territoriale e paesaggistico nel quale l'ambito si inserisce è quello caratterizzante questa parte del nord Sardegna, in cui si denota un territorio frammentato in cui aree ad elevato valore paesaggistico sono interposte ad aree agricole e insediamenti industriali, in questo caso la centrale termoelettrica di Fiume Santo, confinante a sua volta con il vecchio stabilimento petrolchimico ex Eni.

Il litorale di fronte alla centrale termoelettrica è precluso alla balneazione ai sensi della Ordinanza 54/45 emanata dalla Capitaneria di Porto del compartimento marittimo di Porto Torres, in quanto "Zona in concessione per uso industriale".

Nell'attuale PUC del comune di Sassari, dal punto di vista urbanistico, l'area del litorale e dello stagno ricade all'interno di una zona H, ovvero zona di salvaguardia dei beni paesaggistici con individuazione di aree ricadenti nelle sottozone:

- ✓ H2.2 che individua tra le aree di pregio paesaggistico ambientale quelle morfologicamente definibili come complessi dunali e sistemi di spiaggia.
- ✓ H2.4 Area SIC Stagno di Pilo e corrispondente alla sua area di esondazione.
- ✓ H2.5 laghi naturali, invasi artificiali, stagni e lagune, fiumi, torrenti e corsi d'acqua con relativa area di rispetto

Per tali zone, secondo quanto stabilito agli art. 64, 67, 69 delle NTA del PUC di Sassari, gli interventi ammessi, normati dal PUL, sono volti principalmente alla conservazione, valorizzazione e tutela del bene, limitando al massimo le trasformazioni e assoggettandole alla autorizzazione paesaggistica.

Esterne alle aree direttamente coinvolte con l'utilizzo dei litorali si trovano la zona D1.1, inerente le attività produttive all'interno della quale ricade la centrale termoelettrica di Fiume Santo, e la zona E2.c destinata alle attività agricole. L'area interessata dall'intervento in progetto, interna all'area di Centrale, ricade quindi nella zona D1.1.

3.5.1.3 Beni Culturali

In Figura 3-9 vengono rappresentati i beni tutelati ai sensi dell'Art. 143 del D.Lgs 42/04 con le distanze approssimative dal sito oggetto dell'intervento.

Tabella 3-3: Beni tutelati

Denominazione	Tipologia	Distanze approssimative
Edificio Ezi	Insediamento	4.23 km
Culie EZI	Insediamento sparso	4.52 km
Cuile Ezzi Mannu	Insediamento sparso	3.63 km
Cuile Montiscoba	Insediamento sparso	4.91 km
Cuile Guardiasacca	Insediamento sparso	4.22 km
Cuila Cagaboi	Insediamento sparso	2.18 km
Cuile Issi	Insediamento sparso	1.73 km
Zona archeologica Sito di Fiume Santo	Insediamento	1.52
Promontorio ad Est del sito	Punto panoramico	2.85

È di particolare rilevanza la presenza di resti archeologici sul confine Est della Centrale Termoelettrica a ridosso della foce di Fiume Santo. Essi costituiscono vincolo paesaggistico ai sensi dell'Art. 142, comma 1, lettera m).

I resti sono classificati inoltre come bene culturale avente carattere archeologico ai sensi della Parte II del medesimo decreto.

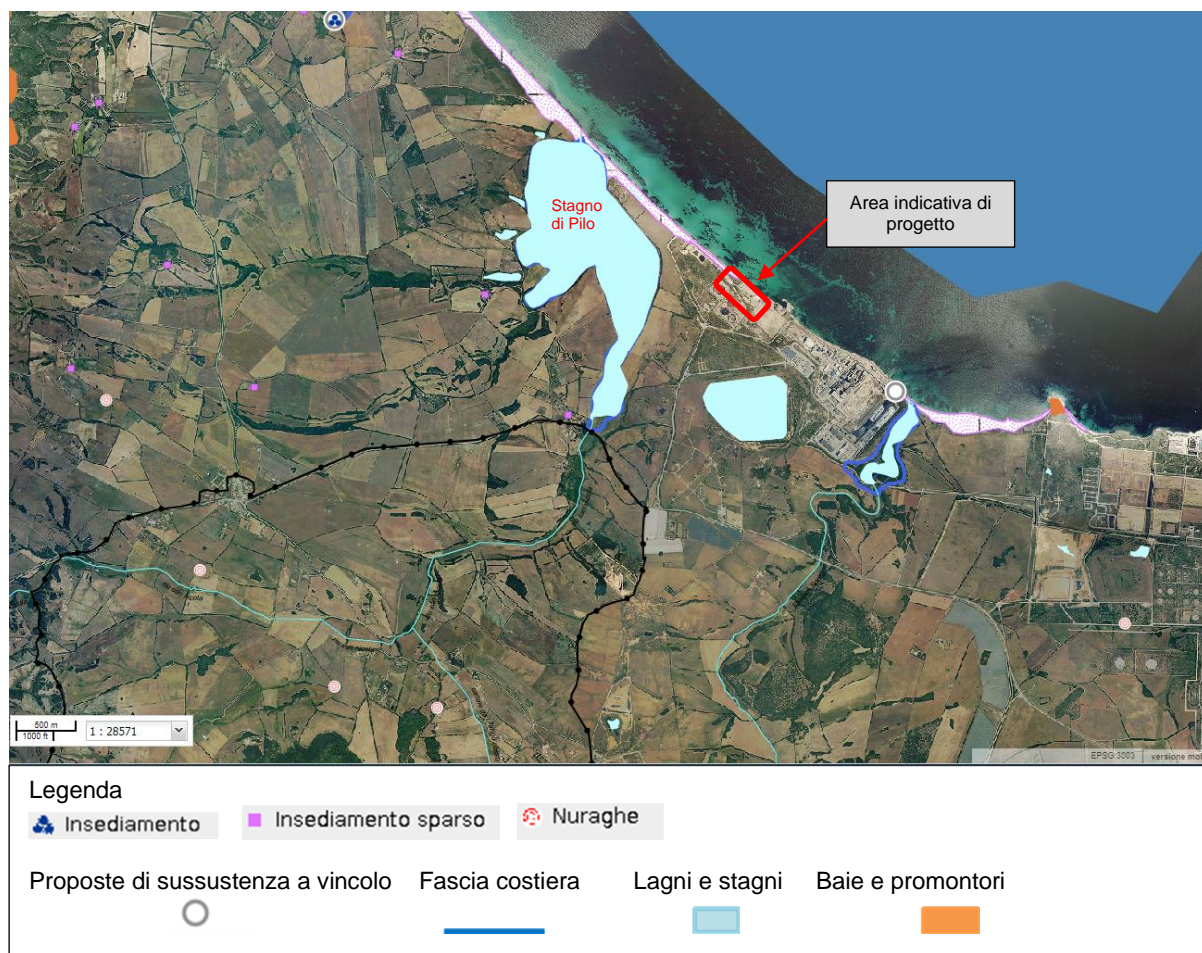


Figura 3-9: Stralcio cartografico aree tutelate ai sensi dell'Art. 143 del D.Lgs. 42/04 (Fonte: Geoportale Regione Sardegna)

In generale, si può affermare che il progetto non appare in contrasto con la presenza dei beni ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs.42/04.

In Figura 3-10 viene riportato, inoltre, uno stralcio della Mappa dei Beni Culturali Immobili relativa all'area vasta considerata per il Progetto. I dati derivano dal sistema di interrogazione cartografica portale sviluppato dal Ministero dei Beni Culturali e accessibile dal sito <http://sitap.beniculturali.it>. La Mappa riporta una serie di beni culturali immobili o di interesse dichiarato, di interesse in fase di verifica / non ancora verificato, o giudicati di non interesse ma comunque segnalati, nei quali sono ricompresi anche i sopra citati beni architettonici / archeologici tutelati ai sensi degli artt. 136 e 142 del D.Lgs. 42/04 tra cui:

- ✓ Territori di porto ferro argentiera e Stintino per il caratteristico valore estetico dei quadri naturali.

Tale vincolo viene individuato dal D. M 14 Gennaio 1966 e rappresenta una dichiarazione di notevole interesse pubblico. La zona sita nel territorio del comune di Sassari, relativa ai territori detti di porto ferro, dell'argentiera e di Stintino ha notevole interesse pubblico, ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497, ed è quindi sottoposta a tutte le disposizioni contenute nella legge stessa (Figura 3-10).

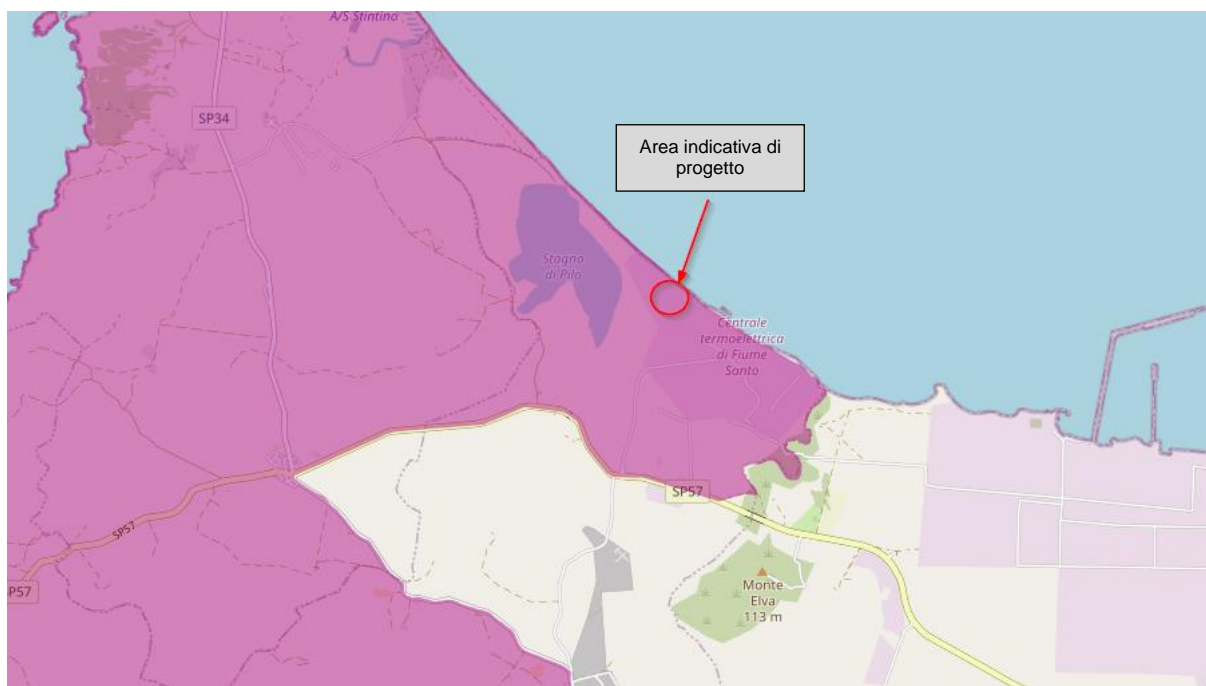


Figura 3-10: Stalcio cartografico vincoli ex art. 136 e 157 D.Lgs 42/04 (fonte geoportale SITAP)

È importante comunque sottolineare che il perimetro delle aree vincolate, riportate nella figura sopra non trova riscontro dalle analisi della cartografia Regionale, Provinciale e Comunale. Infatti, in tutte le cartografie analizzate anche ad un dettaglio su scala comunale, il perimetro dell'area tutelata da Decreto corre lungo il confine dello Stagno di Pilo e dalla spiaggia antistate il bacino per poi proseguire verso Ovest.

Si sottolinea che, al fine di valutare la compatibilità paesaggistica delle opere, con particolare riferimento ai beni vincolati dal D.Lgs 42/04, è stata appositamente predisposta una dedicata Relazione Paesaggistica ai sensi dell'Art. 146, comma 2 del D.Lgs 42/04 e s.m.i., presentata contestualmente alla procedura di PAUR e rintracciabile in APPENDICE C al presente SIA.

In conclusione, si può affermare che il progetto non appare in contrasto con la presenza dei beni e delle aree tutelate sopra indicate.

3.5.2 Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e identificazione dei beni paesaggistici e identitari

3.5.2.1 Contenuti e Obiettivi

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Autonoma della Sardegna è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale No. 36/7 del 5 Settembre 2006 "Approvazione del Piano Paesaggistico - Primo ambito omogeneo", in conformità a quanto disposto dalla LR 25 Novembre 2004, No. 8.

Con Decreto No. 82 del 7 Settembre 2006 il Presidente della Regione ha disposto l'entrata in vigore del "Piano Paesaggistico Regionale - Primo Ambito Omogeneo" e delle Norme Tecniche di Attuazione dello stesso.

Il PPR caratterizza e disciplina il territorio regionale relativamente ai differenti caratteri del paesaggio regionale. L'analisi territoriale effettuata nel PPR costituisce la base della rilevazione e della conoscenza per il riconoscimento delle caratteristiche naturali, storiche e insediative nelle loro reciproche interrelazioni e si articola in:

- a. Assetto Ambientale (AA);
- b. Assetto Storico-culturale (AS);
- c. Assetto Insediativo (AI).

In base a quanto stabilito dall'art. 4 delle NTA le disposizioni del Piano sono cogenti per gli strumenti urbanistici dei Comuni e delle Province e sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici.

Per quanto attiene alla tutela del paesaggio, le disposizioni del Piano sono comunque prevalenti sulle disposizioni contenute negli altri atti di pianificazione ad incidenza territoriale previsti dalle normative di settore, comprese quelle degli enti gestori delle aree protette, qualora siano meno restrittive.

Le disposizioni del PPR sono immediatamente efficaci per i territori comunali in tutto o in parte ricompresi negli ambiti di paesaggio costieri; per quanto concerne i territori non ricompresi in tali ambiti, sono comunque soggetti alla disciplina del PPR i beni paesaggistici ed i beni identitari.

La Regione, in collaborazione con il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, provvede al costante aggiornamento del Repertorio del Mosaico dei Beni. L'ultimo aggiornamento del Repertorio è stato approvato con DGR 18/14 del 11 Aprile 2017 (Addendum con le copianificazioni dal 1° Ottobre 2016 al 31 Marzo 2017). In particolare, a seguito delle procedure di copianificazione, svolte ai sensi dell'art. 49 delle NTA del PPR, sono stati aggiornati i seguenti layer cartografici:

- d. Beni culturali di natura archeologica, vincolati con specifico provvedimento amministrativo ai sensi della parte II del D.Lgs No. 42/2004 e s.m.i.;
- e. Beni culturali di natura architettonica, vincolati con specifico provvedimento amministrativo ai sensi della parte II del D.Lgs No. 42/2004 e s.m.i.;
- f. Beni identitari, di carattere non archeologico, tipizzati e individuati dal PPR;
- g. Beni paesaggistici, di carattere archeologico o architettonico, tipizzati e individuati dal PPR;
- h. Beni paesaggistici o identitari per i quali è stata proposta l'insussistenza del vincolo paesaggistico o identitario a seguito della procedura di copianificazione svolta ai sensi dell'art. 49 delle NTA del PPR.

3.5.2.2 Relazione con il Progetto

L'area vasta dove insiste la Centrale Termoelettrica di Fiume Santo ricade nell'ambito geografico 14 del Golfo dell'Asinara. L'apertura del golfo descrive un contesto territoriale che si apre e si relaziona in diverse forme con il sistema costiero. L'arco costiero è sottolineato dalla presenza di un sistema insediativo rappresentato dai centri di Stintino, Porto Torres, Sassari (Platamona), Sorso (La Marina), Sennori, Castelsardo. Il sistema ambientale è dominato dal complesso della penisola di Stintino, dell'Isola Piana e dell'Asinara che costituiscono l'elemento di separazione fra i due "mari", mare di dentro, interno al golfo, e mare di fuori, il mar di Sardegna.

Per tale ambito sono definiti i seguenti indirizzi (Regione Sardegna, 2006a):

- ✓ Riquilificare l'area portuale di Porto Torres attraverso l'identificazione del ruolo strategico rappresentato dal polo portuale, come porta d'accesso alla Sardegna contemporaneamente fronte sul mare della città di Porto Torres. Il progetto si esplicita attraverso interventi volti al recupero infrastrutturale e funzionale dell'area portuale, all'integrazione fra le funzioni localizzate nel centro urbano e nell'area del porto, alla qualificazione urbana ed ambientale degli spazi che connettono la città al sistema della portualità storica, commerciale ed industriale, all'organizzazione del sistema delle infrastrutture e della mobilità di accesso all'area portuale e di collegamento alla città;
- ✓ Riquilificare da un punto di vista ambientale le aree del degrado industriale attraverso la selezione di ambiti prioritari di intervento, su cui attivare un progressivo processo di disinquinamento e di rigenerazione ambientale, integrando le azioni di riqualificazione con la creazione di aree di ricolonizzazione vegetale nella zona industriale;
- ✓ Riequilibrare e riqualificare la direttrice insediativa sviluppatasi lungo la SS.131 Sassari- Porto Torres, attraverso azioni volte alla rigenerazione degli spazi pubblici e privati e alla individuazione di occasioni per collegare i nuclei insediativi alle risorse ambientali, per recuperare l'identità delle zone di transizione, per riqualificare in termini generali l'abitato residenziale, (attraverso la creazione di una fascia a verde e la connessione di percorsi alberati, aree verdi e spazi di relazione);
- ✓ All'interno dei piani urbanistici comunali, prevedere uno strumento di incentivazione e controllo delle aree agricole periurbane, finalizzato al contenimento della frammentazione delle proprietà ed a contrastare un uso diverso dal rurale, al fine garantire il mantenimento del sistema produttivo attraverso strumenti innovativi e perequativi.
- ✓ Riquilificare il sistema ambientale ed insediativo del litorale di Platamona attraverso l'adozione di un approccio di progettazione integrata intercomunale e di un sistema di gestione unitaria finalizzata alla fruizione delle

risorse ambientali e dei servizi ad esse correlati: la configurazione amministrativa del litorale e la conformazione del sistema insediativo che vi gravita, richiedono azioni congiunte fra i comuni (Sassari, Sorso e Porto Torres) per la qualificazione del litorale e per il riequilibrio delle condizioni e delle opportunità di fruizione della costa. Il riconoscimento del tema della gestione dei sistemi costieri va considerato come progetto integrato in cui i temi della portualità e della balneazione vengono assunti come problemi da affrontare in sede di pianificazione comunale e intercomunale, mediante le seguenti principali azioni:

- qualificare l'ambiente e le infrastrutture nel litorale attraverso il recupero integrato del sistema delle risorse ambientali delle dune, dello stagno, della pineta di Platamona e dei luoghi e delle funzioni di servizio esistenti;
 - qualificare l'accessibilità al litorale attraverso l'individuazione di nodi lungo la direttrice costiera interna e la localizzazione di servizi per agevolare la fruizione e le conoscenze sulle risorse del litorale;
 - connettere le aree urbane con l'arco costiero del litorale di Platamona attraverso l'organizzazione del sistema della mobilità, finalizzata ad incrementare le occasioni di fruizione del litorale di Platamona ed a collegare i nuclei lungo la direttrice fra Sassari e Porto Torres alle risorse ambientali costiere.
- ✓ Recuperare la dimensione ambientale e paesaggistica nei luoghi della città di Sassari, attraverso il recupero della direttrice ambientale del Fiume Mannu-Mascari e la conservazione della fascia periurbana degli oliveti di Sassari, in particolare attraverso le seguenti azioni:
- recuperare la direttrice ambientale del Fiume Mannu - Fiume Mascari e della Scala di Giocca, quale porta ambientale di accesso all'Ambito. Il progetto si configura come occasione per ripristinare il valore paesaggistico-ambientale della direttrice fluviale, il cui corso rappresenta una matrice ambientale del sistema insediativo del Sassarese e del Campo Mela, e per consolidare il ruolo della dominante della Scala di Giocca come elemento che qualifica l'accesso alla città ed al paesaggio del Golfo dell'Asinara;
 - conservare la fascia degli oliveti della città di Sassari per garantire il mantenimento delle relazioni fra il paesaggio rurale degli oliveti e il margine del tessuto urbano. La corona verde degli oliveti è impostata secondo un preciso rapporto fra la struttura fondiaria e la struttura insediativa la cui presenza costituisce un potenziale elemento di tutela e presidio degli oliveti. La conservazione del rapporto fra la struttura fondiaria e quella insediativa si deve basare sul mantenimento dei rapporti volumetrici e dimensionali esistenti, ai fini di evitare una eccessiva frammentazione e densificazione della diffusione insediativa e per garantire comunque l'azione di presidio e manutenzione del paesaggio degli oliveti svolta dai proprietari;
- ✓ Connettere il sistema urbano di Castelsardo – Lu Bagnu coerentemente al mantenimento della sua matrice insediativa, che manifesta nella rocca una specifica tipologia d'insediamento. Identificare e conservare la conoscenza delle valenze paesaggistiche e della percezione visiva di Castelsardo dal territorio circostante e, viceversa, del territorio dai punti di osservazione del centro antico. Rafforzare le relazioni ambientali e culturali con Tergu e con il territorio interno di riferimento;
- ✓ Integrare e riqualificare la direttrice ambientale ed insediativa dei nuclei minerari fra Pozzo San Nicola e l'Argentiera, in forza del fatto che rientrano come compendi minerari del Parco geominerario;
- ✓ Riqualificare il sistema ambientale degli Stagni di Casaraccio, delle Saline, di Pilo, del Fiume Santo e Rio Mannu, recuperando la funzionalità ecologica delle zone umide e promuovendo la fruizione turistico culturale, naturalistica, ricreativa dei luoghi attraverso una programmazione e gestione integrata;
- ✓ Conservare le "connessioni ecologiche" tra le zone costiere e le aree interne attraverso i corridoi fluviali del Fiume Santo e Rio Mannu. In particolare, qualificare la fascia di pertinenza del corso del fiume, con finalità dedicata alla istituzione di un Parco Fluviale intercomunale che preveda l'integrazione tra le aree rurali e i centri abitati;
- ✓ Conservare la funzionalità dei corsi d'acqua che confluiscono verso la costa garantendo il naturale scorrimento delle acque superficiali e ricostruendo, laddove è stata alterata, la rinaturalizzazione dei corsi d'acqua mediante tecniche naturalistiche, cogliendo l'occasione per progettare nuovi paesaggi;
- ✓ Nei territori a matrice prevalentemente agricola (Nurra) incentivare e aggiornare le forme di gestione delle risorse disponibili, con un supporto ed un incremento dell'apparato produttivo e la gestione oculata e mirata dell'habitat naturale, puntando alla tutela della diversità delle produzioni e della qualità ambientale derivante da una agricoltura evoluta;
- ✓ Mantenimento di un ordinamento culturale differenziato che rappresenta un elemento centrale nella definizione della qualità ambientale di un territorio, permettendo condizioni tali da consentire anche il mantenimento di un habitat favorevole alla sopravvivenza della fauna (Stintino, Porto Torres). (chiarire operativamente cosa è possibile fare):

- ✓ Incentivare da parte delle aziende i programmi di miglioramento agricolo finalizzato all'applicazione delle direttive comunitarie, di una agricoltura ecocompatibile che ricorra a tecniche biologiche anche in vista della conservazione del suolo (Sorso, Sennori, Sassari, Porto Torres, Stintino);
- ✓ Conservare e restaurare elementi del paesaggio agrario storico (Sorso, territorio periurbano di Sassari) attraverso il mantenimento dell'agrosistema delle colture arboree (olivi, fruttiferi, viti) innovando le tecniche colturali e recuperando la sua connessione legata alla risorsa proveniente dai corsi d'acqua e dalle sorgenti, creando inoltre una dimensione aziendale capace di consentire un'attività agricola professionale a tempo pieno e resistente a trasferire ad altri usi la sua base fondiaria e riqualificando l'edilizia rurale esistente che costituisce parte integrante del paesaggio.
- ✓ Conservare o ricostruire da un punto di vista ambientale i margini di transizione, riconosciuti come luoghi in cui si concentra un alto fattore di biodiversità, fra i diversi elementi di paesaggio dell'Ambito, fra insediamenti urbani e il paesaggio rurale, fra i sistemi agricoli e gli elementi d'acqua presenti, fra sistemi agricoli e sistemi naturali o semi naturali. Particolare attenzione deve essere riservata alle fasce peristagnali di Stagni di Casaraccio, delle Saline, di Pilo e di Platamona, ai corpi idrici in generale, agli spazi di transizione tra colture irrigue e asciutte.
- ✓ Verificare le potenzialità di sviluppo per le aree e le dimore rurali connesse agli oliveti storici di Sennori e Sorso (coltivazioni monastiche dei vallombrosani del villaggio di Gerito), per gli insediamenti di San Lorenzo e di Santa Vittoria integrandolo con il sistema dei mulini ad acqua e con la foce del Rio Silis;
- ✓ Riqualificare il sistema delle aree archeologiche di Porto Torres, dei tracciati storici, delle archeologie industriali e delle emergenze storico-culturali distribuite nell'Ambito, rafforzando le relazioni con i centri urbani di Porto Torres e Sassari in un'ottica di sistema delle fruizioni culturali del paesaggio.
- ✓ Riqualificare il centro storico di matrice otto-novecentesca di Stintino come nucleo "urbano" di riferimento delle aree del Parco dell'Asinara e integrare il sistema insediativo dei centri urbani e rurali di Palmadula, La Petraia, Canaglia, Biancareddu e Pozzo San Nicola attraverso una progettazione che gli attribuisca uno sviluppo di turismo sostenibile, al fine di contrastare l'espansione e il consumo indiscriminato dei suoli su Capo Falcone e per preservare la percezione paesaggistica dell'elemento fisico come punto geografico di riferimento per l'intero Golfo.

L'area oggetto dell'intervento viene classificata come "insediamenti produttivi", che rientrano nelle grandi aree industriali normate dagli Art. 91, 92 e 93 delle NTA del PPR:

I comuni e la Provincia si attengono ai seguenti indirizzi:

- ✓ favorire la delocalizzazione delle attività produttive causanti inquinamento acustico, atmosferico e idrico esistenti all'interno dei centri abitati, verso apposite aree attrezzate;
- ✓ consentire nei centri storici e nei nuclei degradati o in via di abbandono l'inserimento negli edifici esistenti di funzioni artigianali, commerciali compatibili con l'utilizzo residenziale e con le tipologie preesistenti, al fine di favorirne la rivitalizzazione;
- ✓ favorire la concentrazione delle attività produttive, anche con diverse specializzazioni, in aree tecnologicamente ed ecologicamente attrezzate, di iniziativa intercomunale esterne ai centri abitati,
- ✓ favorire la redazione di piani di riqualificazione ambientale, urbanistica, edilizia, e architettonica, dei complessi esistenti al fine di mitigare l'impatto territoriale e migliorare l'accessibilità delle aree e migliorare la qualità della vita negli ambienti di lavoro;
- ✓ favorire la redazione di piani di bonifica, recupero, riuso, trasformazione e valorizzazione dei complessi dismessi e delle relative infrastrutture, oltre che per riconversione produttiva, anche a scopo culturale, museale, ricreativo e turistico.

In aggiunta l'area di futura realizzazione del progetto interessa beni paesaggistici e ambientali vincolati ai sensi dell'Art. 142 comma a) del D.Lgs No. 42/2004 e s.m.i. "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, ai sensi dell'Articolo 10 della Legge 6 Luglio 2002, No. 137", in quanto ricade all'interno dei:

- ✓ *i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;*

In tal senso col PPR la Regione si propone un'efficace tutela e salvaguardia del paesaggio e della biodiversità del sistema costiero, dando coerente riscontro alle misure di salvaguardia adottate con la L.R. 8/2004.

Infatti, il sistema costiero è caratterizzato da numerose categorie di beni paesaggistici, storici e culturali riconosciuti ai sensi della legge 42/2004 e da diversi ecosistemi, come i complessi dunali, le zone umide, la fascia alofila-casomofila, i diversi tipi di vegetazione dei terrazzi, delle scogliere e delle falesie calcaree.

Tali beni sono disciplinati dall'Art. 6 delle NTA in quanto sono oggetto di conservazione e di tutela da parte della Regione, Provincie e Comuni, in base alla rilevanza del bene stesso.

Qualunque intervento che ecceda la manutenzione ordinaria è soggetto ad autorizzazione preventiva del Comune interessato o dalla Provincia, se la funzione di tutela è attribuita a quest'ultima.

All'interno di tali aree trovano applicazione le prescrizioni e gli indirizzi indicati nell'Art. 15, 18 e 19 e 20 delle NTA, di seguito richiamati:

Art. 15

- ✓ *Negli ambiti di paesaggio costieri fino all'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali alle previsioni del P.P.R., è consentita l'attività edilizia e la relativa realizzazione delle opere di urbanizzazione nelle zone omogenee A e B dei centri abitati e delle frazioni individuate dai Comuni ai sensi dell'articolo 9 della legge 24 dicembre 1954 n. 1228, purché delimitate ed indicate come tali negli strumenti urbanistici comunali. Sono altresì realizzabili in conformità ai vigenti strumenti urbanistici comunali gli interventi edilizi ricadenti nelle zone C immediatamente contigue al tessuto urbano consolidato ed interclusi da elementi geografici, infrastrutturali ed insediativi che ne delimitino univocamente tutti i confini;*
- ✓ *Per i Comuni non dotati di PUC approvato nelle restanti zone C, D, F, e G:
nella fascia di 2000 metri dalla linea di battigia marina, anche per i terreni elevati sul mare, e nella fascia entro i 500 metri dalla linea di battigia marina, anche per i terreni elevati sul mare e per le isole minori possono essere realizzati gli interventi previsti negli strumenti urbanistici attuativi approvati e con convenzione efficace alla data di pubblicazione della delibera della Giunta regionale n. 33/1 del 10 agosto 2004. Per le zone F devono altresì essere rispettati i parametri di cui all'articolo 6 della legge regionale 8/2004. Alla stessa data devono risultare legittimamente avviate le opere di urbanizzazione, nel senso che sia stato realizzato il reticolo stradale e si sia determinato un mutamento consistente ed irreversibile dello stato dei luoghi;
oltre la fascia di cui alla lettera a) possono essere realizzati gli interventi previsti negli strumenti urbanistici attuativi approvati e con convenzione efficace alla data di adozione del Piano Paesaggistico Regionale, secondo la disciplina di cui al quarto comma.*

Fino all'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali alle previsioni del P.P.R. negli ambiti di paesaggio di cui all'art. 14 è altresì consentita la realizzazione di interventi non localizzati nelle zone omogenee A, B e C, finalizzati alla riqualificazione urbanistica ed edilizia di strutture per l'esercizio di attività ricettive, agricole, produttive e per servizi generali, sono altresì realizzabili gli interventi di edilizia residenziale programmati in zone C non convenzionate alla data di approvazione del P.P.R., se necessari al soddisfacimento di documentati fabbisogni abitativi, previa verifica di compatibilità degli interventi proposti con le previsioni del P.P.R., e fatto salvo quanto previsto dagli articoli 146 e 147 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modifiche e integrazioni

Art. 18:

- ✓ *Le fasce costiere sono oggetto di conservazione e tutela finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche.*
- ✓ *Qualunque trasformazione è soggetta ad autorizzazione paesaggistica;*

Art. 19

La fascia costiera, così come perimetrata (Figura 3-11), rientra nella categoria di beni paesaggistici d'insieme ed è considerata una risorsa strategica fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo che necessita di pianificazione e gestione integrata;

I territori della fascia costiera sono caratterizzati da un contesto territoriale i cui elementi costitutivi sono inscindibilmente interrelati e la preminenza dei valori ambientali è esposta a fattori di rischio che possono compromettere l'equilibrio dei rapporti tra habitat naturale e presenza antropica.

Non sono comprese tra i beni elencati in questo comma le seguenti zone individuate dagli strumenti urbanistici comunali;

- ✓ *Le zone omogenee A e B;*
- ✓ *Zone omogenee C con piani attuativi efficaci, realizzati in tutto o in parte, immediatamente contigue al tessuto urbano consolidato*
- ✓ *Le zone omogenee D e G con piani attuativi efficaci, realizzati in tutto o in parte.*

Art. 20

Nelle aree inedificate è precluso qualunque intervento di trasformazione, ad eccezione di quelli previsti dall'Art. 12 dell'NTA e da quelli di seguito elencati:

- ✓ *previa approvazione del PUC:*
trasformazioni finalizzate alla realizzazione di residenze, servizi e ricettività solo se contigue ai centri abitati e subordinate alla preventiva verifica della compatibilità del carico sostenibile del litorale e del fabbisogno di ulteriori posti letto;
- ✓ *in tutta la fascia costiera:*
interventi di conservazione, gestione e valorizzazione dei beni paesaggistici;
infrastrutture puntuali o di rete, purché previste nei piani settoriali, preventivamente adeguati al P.P.R.

Dalla figura sotto riportata si osserva che, nonostante l'intervento ricada all'interno della fascia costiera tutelata, esso si inserisce all'interno di un'area industriale attiva.

Per una maggiore comprensione dell'area di studio si precisa che il progetto ricade completamente all'interno di un'area classificata come "insediamenti produttivi a carattere industriale, artigianale e commerciale" e aree di "grande distribuzione commerciale", per le quali valgono i seguenti indirizzi ai sensi rispettivamente degli Articoli 93 e 95 delle NTA:

"Art. 93 - Insediamenti produttivi a carattere industriale, artigianale e commerciale. Indirizzi

1. *I Comuni e le Province nell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R. si conformano ai seguenti indirizzi:*
 - a. *favorire la delocalizzazione delle attività produttive causanti inquinamento acustico, atmosferico e idrico esistenti all'interno dei centri abitati, verso apposite aree attrezzate;*
 - b. *consentire nei centri storici e nei nuclei degradati o in via di abbandono l'inserimento negli edifici esistenti di funzioni artigianali, commerciali compatibili con l'utilizzo residenziale e con le tipologie preesistenti, al fine di favorirne la rivitalizzazione;*
 - c. *favorire la concentrazione delle attività produttive, anche con diverse specializzazioni, in aree tecnologicamente ed ecologicamente attrezzate, di iniziativa intercomunale esterne ai centri abitati;*
 - d. *favorire la redazione di piani di riqualificazione ambientale, urbanistica, edilizia, e architettonica, dei complessi esistenti al fine di mitigare l'impatto territoriale e migliorare l'accessibilità delle aree e migliorare la qualità della vita negli ambienti di lavoro;*
 - e. *favorire la redazione di piani bonifica, recupero, riuso, trasformazione e valorizzazione dei complessi dismessi e delle relative infrastrutture, oltre che per riconversione produttiva, anche a scopo culturale, museale, ricreativo e turistico.*

Art. 95 - Grande distribuzione commerciale. Indirizzi

1. *I Comuni e le Province nell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R. si conformano, ciascuno in relazione alla propria competenza, oltre che alle leggi di settore, ai seguenti ulteriori indirizzi:*
 - a. *verificare la sostenibilità di nuovi poli commerciali con il potenziale impoverimento funzionale del tessuto urbano;*
 - b. *prevedere piani di mitigazione degli impatti ambientali negativi originati dalla realizzazione di strutture per la grande distribuzione commerciale, garantendone l'accessibilità con i mezzi pubblici;*
 - c. *localizzare progetti di nuove infrastrutture in aree periferiche e abbandonate da riqualificare;*
 - d. *promuovere progetti di riqualificazione del costruito e degli spazi aperti, prevedendo la realizzazione di aree verdi attrezzate per la sosta e lo svago, integrando gli insediamenti nel paesaggio."*

Nella seguente figura si riporta inoltre uno stralcio della cartografia del PPR nel quale sono identificati i seguenti i beni e le aree tutelate ex Articoli 136 e 142 del D.Lgs 42/04:

- ✓ *gli elementi dell'assetto ambientale, inclusi i beni paesaggistici ambientali ex art. 143 del D.Lgs. 42/02;*

- ✓ gli elementi dell'assetto storico culturale, inclusi i beni paesaggistici ex Art. 143 (puntuali e areali) del D.Lgs 42/04 e i beni identitari ex artt. 5 e 9 delle NTA del PPR.

Da quanto si può evincere dalla figura sopra indicata, non risultano presenti ulteriori elementi oggetto di tutela paesaggistica nelle immediate vicinanze delle aree di progetto oltre a quelli ex Articoli 136 e 142 identificati

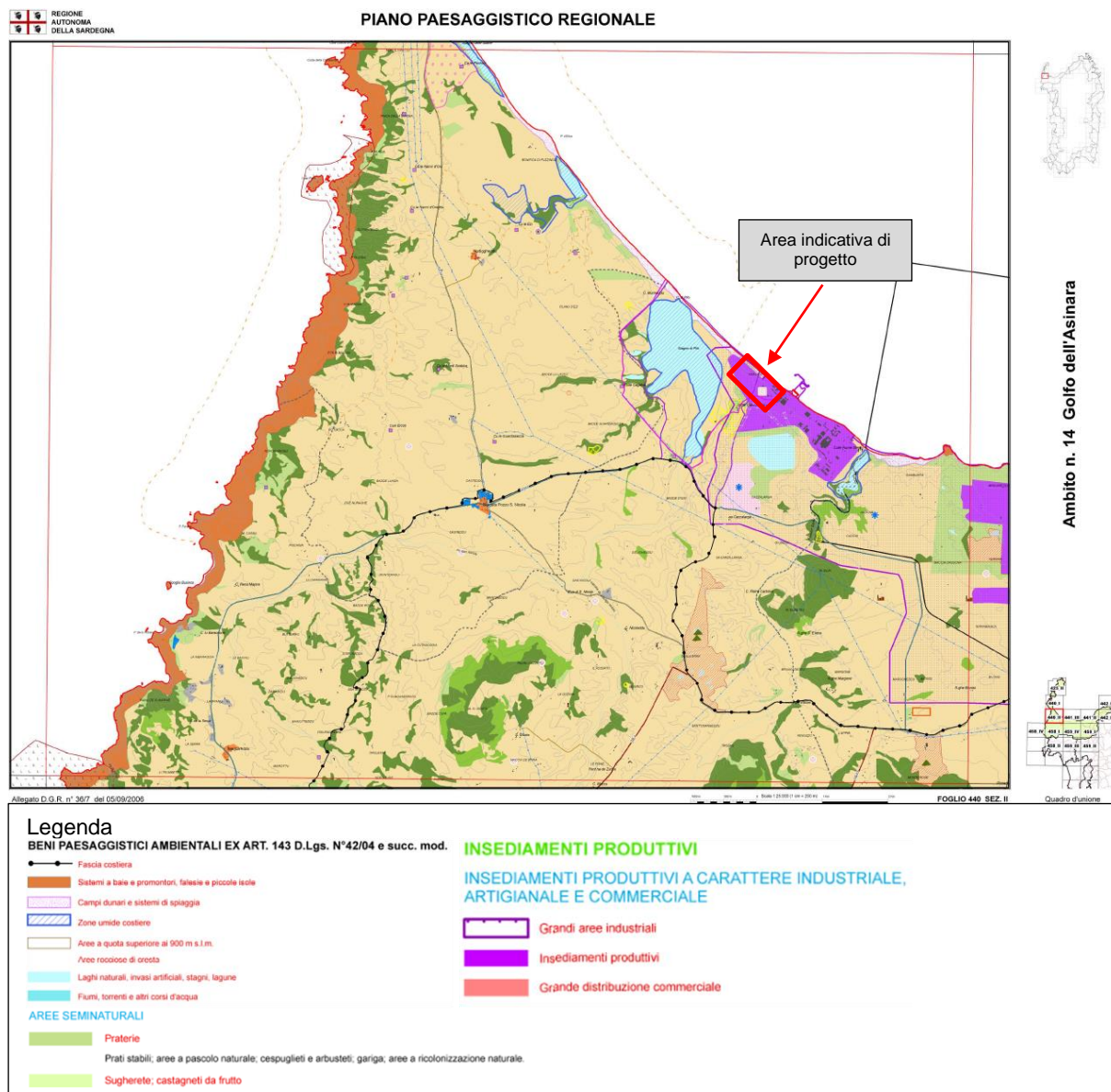


Figura 3-11: Stralcio cartografico Tavola 2 “Assetto Ambientale” (Fonte: PPR Regione Sardegna)

Come precedentemente indicato, il 31 Marzo 2017 è stato pubblicato l'aggiornamento del Repertorio del Mosaico dei beni paesaggistici e identitari tipizzati e individuati dal PPR. Lo stralcio della successiva Figura mostra i beni paesaggistici (i.e. beni di carattere archeologico o monumentale soggetti a vincolo paesaggistico), i beni culturali archeologici e architettonici vincolati ai sensi della Parte II del D.Lgs 42/04, nonché le proposte di insussistenza vincolo entro un raggio di circa 5 km dall'area di Progetto: non si segnala entro tale raggio la presenza di beni classificati come identitari (i.e. beni, di carattere non archeologico, aventi valenza identitaria). Tra i beni del Repertorio Mosaico, quelli più vicini al sito di progetto risultano essere:

- ✓ Nuraghe;
- ✓ Insediamenti storici sparsi posti principalmente a Ovest dell'insediamento industriale.

✓ Necropoli ed est del sito industriale.

Per una descrizione dettagliata di tali beni sottoposti a vincolo si rimanda al paragrafo 5.7.

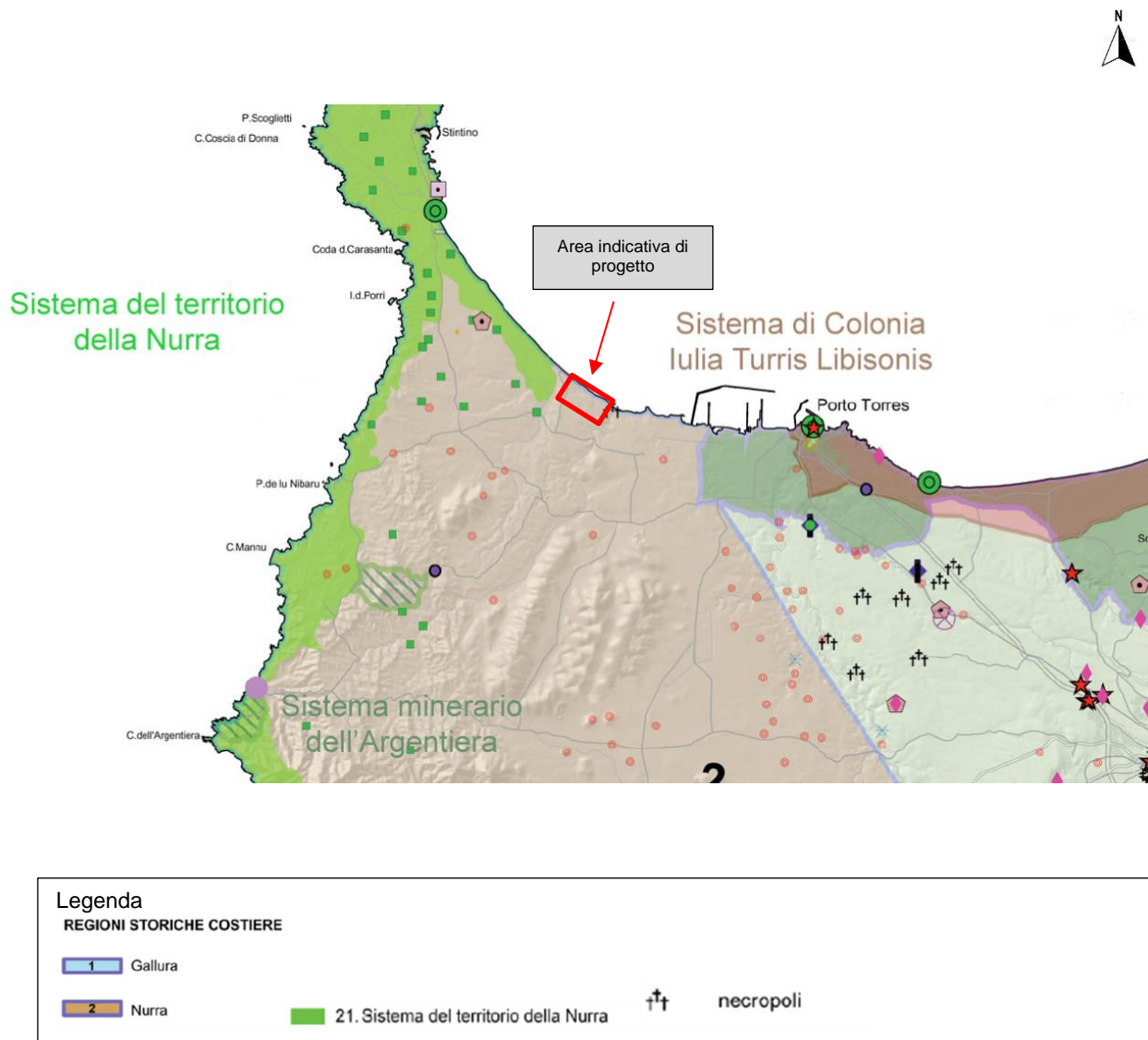


Figura 3-12: Stralcio cartografico Tavola 3 “Assetto Storico e archeologico” (Fonte: PPR Regione Sardegna)

In generale, si può affermare che l'iniziativa non interesserà i beni e gli elementi del patrimonio paesaggistico-culturale sopra indicati, tutti ubicati ad una distanza dal sito di intervento, per cui si possono escludere delle relazioni con il progetto in esame.

3.5.3 Aree Naturali Protette e siti Rete Natura 2000

3.5.3.1 Definizione e riferimenti normativi

Le aree naturali protette sono aree nelle quali è necessario garantire, promuovere, conservare e valorizzare il patrimonio naturale di specie animali e vegetali di associazioni forestali, di singolarità geologiche, di valori scenici e panoramici, di equilibri ecologici. Le leggi istitutive sono:

- ✓ la Legge No. 394/91 (Legge Quadro sulle Aree Protette), che individua aree naturali protette nazionali (Parchi nazionali, Riserve naturali statali e Aree Marine Protette) e aree naturali protette regionali (Parchi naturali regionali);
- ✓ la Legge Regionale della Sardegna No. 31/1989 che disciplina il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, nonché delle altre aree di rilevanza naturalistica ed ambientale di rilevanza regionale.

Grande importanza dal punto di vista della conservazione della biodiversità è ricoperta inoltre dai siti facenti parte della cosiddetta Rete Natura 2000. Natura 2000 è infatti il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di importanza Comunitaria (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Come da normativa, secondo quanto previsto dall'articolo 4 della Direttiva Habitat, è attualmente in corso il processo di trasformazione dei SIC in Zone Speciali di Conservazione (ZSC).

Particolare rilevanza ai fini della designazione delle ZPS è rivestita inoltre dall'individuazione delle aree importanti per l'avifauna (Important Bird Areas o IBA), la cui identificazione è parte di un progetto a carattere mondiale, curato da Bird Life International. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche: ospitare un numero significativo di individui di una o più specie minacciate a livello globale; fare parte di una tipologia di aree importanti per la conservazione di particolari specie (es. zone umide); essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

Altro elemento rilevante è costituito dalle aree umide, termine con il quale si intendono tutte le aree di palude, pantano, torbiera, distese di acqua, naturali ed artificiali, permanenti o temporanee con acqua ferma o corrente, dolce salata o salmastra includendo anche le acque marine la cui profondità durante la bassa marea non supera i sei metri (definizione da D.P.R. No. 448/76). In particolare, tra le zone umide censite figurano anche le zone Ramsar, individuate dalla Convenzione omonima del 1971 avente come obiettivo "la conservazione e l'utilizzo razionale di tutte le zone umide attraverso azioni locali e nazionali e la cooperazione internazionale, quale contributo al conseguimento dello sviluppo sostenibile in tutto il mondo".

3.5.3.2 Relazione con il Progetto

Nel raggio di 5 km dal sito di progetto sono presenti le seguenti aree della Rete Natura 2000, Direttiva Habitat e Direttiva Uccelli:

- ✓ SIC- Stagno di Pilo, Casaraccio (ITB010002)";
- ✓ ZSC "Stagno di Pilo, Casaraccio (ITB010002)";
- ✓ ZPS "Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino (ITB013012)";
- ✓ IBA "Stagno di Pilo, Casaraccio (IBA172)";
- ✓ Santuario per i mammiferi marini (EUAP 1174).

Lo Stagno di Pilo, Casaraccio, fa parte delle aree inserite nella rete "Natura 2000" in attuazione della direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatica, pertanto il progetto in questione deve essere sottoposto alla procedura di valutazione di incidenza ambientale.

Esso è provvisto di Piano di Gestione approvato con Decreto Regionale n. 5 del 28/02/2008 e pubblicato su BURAS n. 21 del 28/06/2008.

Vengono applicate le disposizioni di tutela e di salvaguardia mirate:

- ✓ al mantenimento e alla conservazione della biodiversità;

- ✓ all'utilizzazione sostenibile delle sue componenti;
- ✓ alla riduzione delle cause di degrado e declino delle specie vegetali ed animali e degli habitat;
- ✓ a mantenere e migliorare il livello di biodiversità degli habitat e delle specie di interesse comunitario, prioritari e non, per i quali i tre siti sono stati designati;
- ✓ a mantenere e/o ripristinare gli equilibri biologici alla base dei processi naturali (ecologici ed evolutivi);
- ✓ a ridurre le cause di declino delle specie rare o minacciate ed i fattori che possono causare la perdita o la frammentazione degli habitat all'interno dei siti e nelle zone adiacenti i siti;
- ✓ a tenere sotto controllo ed eventualmente limitare le attività che incidono sull'integrità ecologica dell'ecosistema;
- ✓ ad armonizzare i piani e i progetti previsti per il territorio in esame;
- ✓ ad individuare e attivare i processi necessari per promuovere lo sviluppo di attività economiche eco-compatibili con gli obiettivi di conservazione dell'area;
- ✓ ad attivare meccanismi politico-amministrativi in grado di garantire una gestione attiva ed omogenea del SIC.

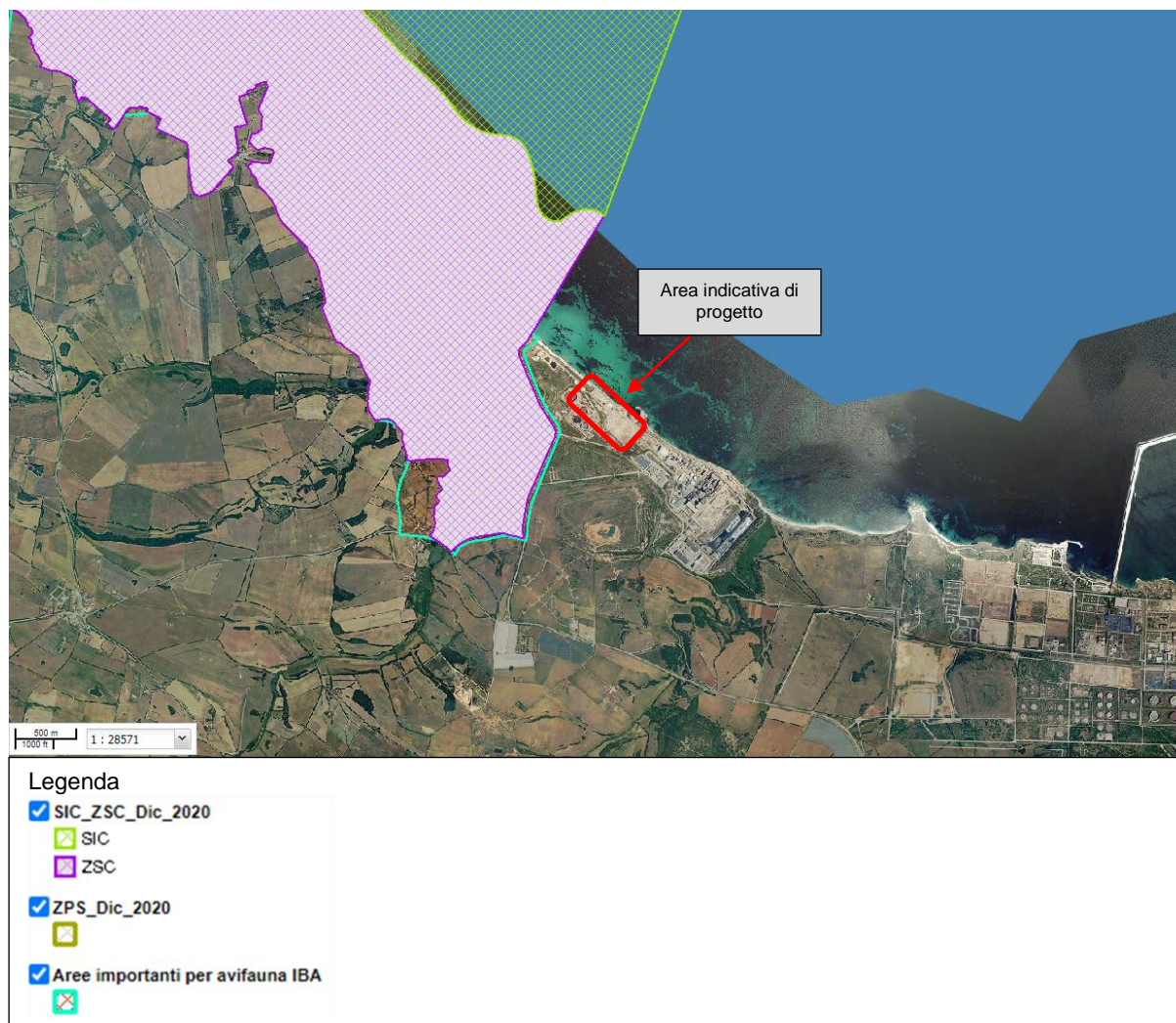


Figura 3-13: SIC, ZPS, ZCE e IBA nel raggio di 5 km (fonte: Geoportale Regione Sardegna)

Nella tabella seguente si riportano le distanze approssimative delle aree naturali dal sito oggetto dell'intervento.

Tabella 3-4: Rete Natura 2000

Descrizione	Codice	Distanza da area intervento (km)	Ente Gestore
Stagno di Pilo, Casaraccio	ITB010002	~ 0.3 km	Regione Autonoma della Sardegna Assessorato Difesa Ambiente Servizio Tutela della Natura e Politiche forestali

Tabella 3-5: Direttive 92/43/CEE "Habitat e Important Bird and Biodiversity Area"

Descrizione	Codice	Distanza
Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino	ITB013012	0.3 km

Descrizione	Codice	Distanza
Stagno di Pilo, Casaraccio	IBA172	0.3 km

Tabella 3-6: Aree protette

Descrizione	Codice	Distanza
Santuario per i mammiferi marini	EUAP 1174	Lungo il confine nord



Figura 3-14: Ubicazione Stagno di Pilo

Lo stagno di Pilo e l'area immediatamente circostante rivestono una importanza naturalistica testimoniata dall'inserimento dell'area nell'ampio Sito di Interesse Comunitario "Stagno di Pilo e di Casaraccio", all'interno del quale sono ospitati diversi habitat con la serie completa della vegetazione alofila e psammofila.

Nonostante la vicinanza del sito con gli elementi della Rete Natura 2000, si precisa che il progetto non ricade neppure parzialmente all'interno dei Siti di interesse comunitario, Zone di Protezione Speciale, Zone Speciali di Conservazione istituite ai sensi delle Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli", ma gli impatti derivanti dalla sua realizzazione ed esercizio potrebbero interferire con tali sistemi. In ogni caso, al fine di dare evidenza del fatto che gli impatti derivanti dalla sua realizzazione ed esercizio del progetto non interferiscano con tali sistemi, è stato predisposto il Format di supporto Screening Vinca, rintracciabile in APPENDICE B al presente SIA e al quale si rimanda per maggiori dettagli.

3.5.4 Carta delle Vocazioni Faunistiche della Sardegna

3.5.4.1 Contenuti e Obiettivi

La Carta Faunistica Regionale, adottata dalla Giunta regionale con la Deliberazione n. 42/15 del 4 ottobre 2006, rappresenta lo strumento indispensabile per una corretta gestione conservativa della fauna selvatica (articolo 19, comma 4, L.R. n. 23/1998) oltre che per la predisposizione del calendario venatorio e, più in generale per la programmazione delle attività venatorie.

La Carta delle Vocazioni Faunistiche (CVF) suddivide il territorio regionale in aree faunistiche omogenee. In ciascuna area vengono indicate le specie tipiche presenti, la relativa vocazione faunistica, gli areali di distribuzione, le consistenze, le dinamiche, le idoneità ambientali, gli impatti attuali e potenziali e le indicazioni gestionali riferite alle singole specie. La Carta Faunistica Regionale si articola in quattro sotto-progetti:

- ✓ Studio e censimento dei Cormorani e avifauna migratoria nelle zone umide (ultimo aggiornamento 2011);
- ✓ Studio e monitoraggio dell'avifauna migratoria di interesse venatorio (aggiornato nel 2012);
- ✓ Studio ungulati selvatici: Cervo sardo, Muflone, Daino e Cinghiale (aggiornato nel 2011);
- ✓ Studio fauna stanziale: Pernice sarda, lepre sarda e coniglio selvatico (aggiornato nel 2010).

3.5.4.2 Relazione con il Progetto

Come riportato nella seguente Figura 3-15, con riferimento all'avifauna migratoria nelle zone umide della provincia di Sassari, nel periodo 2006-2011 risulta censita una media di circa 35 specie (circa 49.3% del totale sardo), per un numero medio di circa 8787 individui censiti (6.9 del valore regionale).

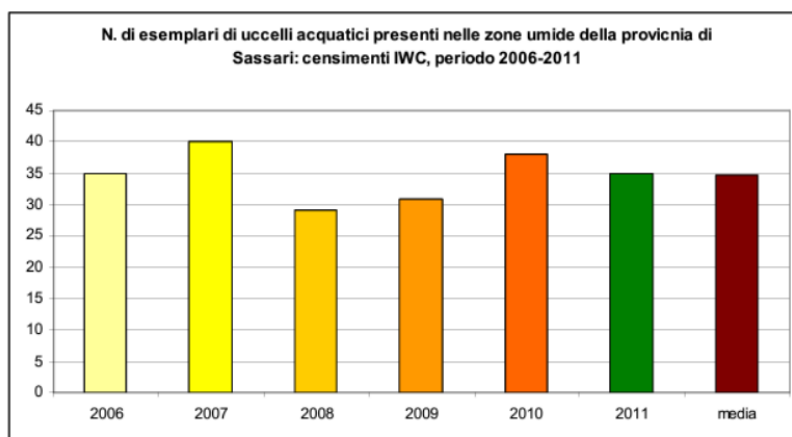


Figura 3-15: N. di specie di uccelli acquatici censite nelle zone umide della Provincia di Sassari nel periodo 2006-2011 (Fonte: CVF)

Nella successiva Tabella 3-7 sono riportate le specie più numerose censite nel periodo di riferimento 2006-2011.

Nel 2011 la specie più abbondante è risultata la Folaga con 3721 esemplari seguita dall'Alzavola con 1766 esemplari, dal Germano reale con 659, dal Gabbiano reale con 635 esemplari e dal Gabbiano comune con 539 esemplari.

Se si prende in considerazione il periodo 2006-2011, una sola specie (Folaga) risulta essere tra le cinque specie più abbondanti in tutti gli anni considerati, due specie (Fischione e Germano reale) risultano tra le specie più

abbondanti in cinque anni, due specie (Moriglione e Gabbiano reale) in quattro anni, una (Alzavola) in tre anni e due specie (Cormorano e Mestolone) in un anno.

Tabella 3-7: Specie di uccelli acquatici più abbondanti censite nel periodo 2006-2011 nelle zone umide della Provincia di Sassari (Fonte: CVF)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Folaga	1104	6567	6805	1916	5701	3997
Fischione	688	668	919	978	518	
Cormorano			556			
Germano reale	631	716	481	510		659
Gabbiano reale	667	773			673	635
Moriglione	556	586		474	683	

Specie	N.esemplari
Folaga	3721
Alzavola	1766
Germano reale	659
Gabbiano reale	635
Gabbiano comune	539

3.6 PIANIFICAZIONE A LIVELLO PROVINCIALE E LOCALE

3.6.1 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Sassari

La Provincia di Sassari è dotata di un Piano Territoriale di Coordinamento (PTC), previsto dal D. Lgs. 267/2000, assimilato ad un Piano Urbanistico Provinciale (PUP), così come previsto dalla L.R. 45/1989.

Per tale motivo in Provincia di Sassari si parla di un unico strumento di pianificazione territoriale: il Piano Urbanistico Provinciale - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PUP-PTC), che detta le linee di indirizzo per le azioni di sviluppo e per la gestione del territorio ed è stato approvato dal Consiglio Provinciale con Deliberazione del Consiglio Provinciale No. 18 del 04/05/2006.

Al momento, il PUP-PTC è sottoposto ad una fase di revisione che lo porterà all'adeguamento al PPR. Nel novembre 2009, il settore Pianificazione Programmazione della Provincia di Sassari ha avviato il procedimento di VAS, che è giunto alla fase di scoping. Sul sito web dell'Amministrazione Provinciale è stato pubblicato il rapporto di scoping e diffuso un questionario per favorire la fase di partecipazione. Non è però ancora stato pubblicato il Rapporto Ambientale. Per tale motivo la Provincia, in ambito di pianificazione territoriale fa riferimento alla normativa regionale dettata dal PPR.

3.6.2 Piano Regolatore Territoriale del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari (ex. A.S.I.)

Il Piano Regolatore Territoriale (PRT) del Consorzio Industriale di Sassari (già Consorzio A.S.I.) è stato approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, in data 5 Novembre 1971.

Il Piano Regolatore dell'Area di Sviluppo Industriale di Sassari, Porto Torres e Alghero interessa i territori dei comuni di Alghero, Ittiri, Olmedo, Ossi, Porto Torres, Putifigari, Sassari, Sennori, Sorso, Tissi, Uri e Usini.

Esso produce gli stessi effetti giuridici del Piano Territoriale di Coordinamento di cui agli Articoli 5 e 6 della Legge No. 1.150 del 17 Agosto del 1942, ai sensi e per gli effetti dell'Articolo 21 del testo ordinario delle Leggi del 29 Luglio No. 634 e 18 Luglio 1959 No. 555, e dell'Articolo 3 della Legge Regionale sarda del 19 Maggio 1981 No. 17.

Negli anni il PRT è stato oggetto di numerose varianti; la variante più consistente risale all'anno 1991 (D.A. 76/U del 22 Luglio 1991): i contenuti della stessa sono stati analizzati nella documentazione predisposta a supporto della precedente istanza di AIA avviata nell'anno 2008, ed in particolare nell'Allegato A.24.

L'ultima variante, che ha interessato l'Agglomerato Industriale di Porto Torres, è stata adottata con Delibera dell'Assemblea Generale del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari No.36 del 14 Maggio dell'anno 2012;

oggetto della variante è l'“Adeguamento allo Stato Attuale della Viabilità di Piano e Previsione di Nuovi Interventi di Razionalizzazione all'interno dell'Agglomerato Industriale di Porto Torres”.

L'Allegato A15.b riporta un estratto della Tavola 3 “Piano Regolatore Territoriale, Agglomerato Industriale di Porto Torres, Adeguamento alla Viabilità” tratta dall'ultima variante al Piano sopra citata: dall'analisi della Figura allegata si evince che l'area di Centrale, all'interno della quale ricade l'intervento in progetto, ricade quasi completamente in “Aree per Impianti Termoelettrici”; una ridotta porzione d'area ricade nella categoria “Area di Preminente Interesse Archeologico”.

Di seguito si riportano gli Articoli che riguardano le aree per impianti termoelettrici e le aree di interesse archeologico tratti dalle nuove Norme Tecniche di Attuazione (Delibera No. 36 del 14 Maggio 2012):

- ✓ Articolo 2: “Nella redazione dei propri strumenti urbanistici i Comuni di cui all'Articolo 1 sono tenuti, in base al sopra citato Articolo 6 della Legge del 17 Agosto 1942, ad osservare il rispetto del presente Piano. Se un Comune è già provvisto di strumenti urbanistici dovrà provvedere entro un anno ad adottare le eventuali varianti necessarie a rendere gli strumenti stessi conformi al presente piano”;
- ✓ Articolo 4 “Per le aree comprese negli agglomerati industriali tutte le domande per il rilascio delle concessioni edilizie e di agibilità dei locali potranno essere inoltrate ai Comuni solo se già corredate dal parere favorevole del Consorzio dell'Area di Sviluppo Industriale”;
- ✓ Articolo 6 “l'esame e l'approvazione dei progetti di massima ed esecutivi di tutte le opere di impianto e sistemazione di stabilimenti industriali e costruzioni annesse sono demandate al Presidente del Consorzio, su proposta del Direttore, in base al parere dell'Ufficio Tecnico del Consorzio”, “per gli impianti ricadenti negli agglomerati ASI nessun onere di concessione può essere richiesto dai Comuni, perchè le opere di urbanizzazione, sia primarie che secondarie, sono a carico dello Stato, AsmeZ e Regione”;
- ✓ Articolo 7: “Il Consorzio determina le precauzioni e le misure specifiche da adottare da parte delle industrie onde evitare danni e fastidi in conseguenza di allacciamenti e immissioni, rumori, movimenti di merci, trasporto e simili”;
- ✓ Articolo 10: “Lotti per industrie chimiche, petrolchimiche e per la produzione di energia elettrica (impianti termoelettrici o l'energia elettrica)”: Le recinzioni dei lotti devono distare metri 10 dal bordo delle carreggiate delle strade di lottizzazione; in corrispondenza dei cancelli di ingresso e per 10 metri a destra e a sinistra dei medesimi sono obbligatori arretramenti ulteriori di metri 10. I lotti così recintati possono essere coperti da fabbricati, torri, silos, ciminiere, senza limiti di altezza; ogni costruzione deve distare almeno 8 metri dalle recinzioni; la somma delle superfici coperte da costruzioni di qualsiasi tipo non deve superare i 2/3 della superficie di ciascun lotto calcolata all'interno delle recinzioni. Sono ammessi fabbricati o parti di fabbricati per uffici nella misura indispensabile alla direzione e all'amministrazione delle attività di fabbrica”;
- ✓ Articolo 23: “Aree di Preminente Interesse Archeologico nell'Agglomerato di Porto Torres”: in queste aree sono consentiti, di concerto con la Soprintendenza ai Beni Archeologici, solo interventi connessi alla valorizzazione delle risorse archeologiche esistenti”.

3.6.3 Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Sassari

Il Piano Urbanistico del Comune di Sassari, in prosieguo designato in breve PUC, è stato approvato definitivamente con Del. C.C. No. 43 del 26 Luglio 2012; con la sua pubblicazione nel “BURAS” No. 58 Parte III del 11 Dicembre 2014. Lo strumento urbanistico è diventato vigente e ha sostituito il Piano Regolatore Generale datato 1986 (adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale No. 378 del 29 Marzo 1983 e approvato dalla Regione Sardegna con D.A. n. 228/U del 19 Marzo 1985, D.A. n. 884/U del 13 Giugno 1985 e D.A. No. 106/U del 17 Ottobre 1986).

Le Norme Tecniche di Attuazione (Variante Urbanistica No.007 di cui al B.U.R.A.S. n° 33 del 25/07/2019), unitamente agli allegati, disciplinano l'attuazione del PUC elaborato in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) nel rispetto del procedimento di Valutazione Ambientale Strategica (VAS – direttiva 2001/42/CE).

Secondo quanto scritto nelle relazioni che accompagnano il PUC, i principali obiettivi sono:

- ✓ l'attenzione e la riqualificazione della città esistente attraverso politiche di conservazione e valorizzazione della città storica, di completamento della città compatta del '900 e di trasformazione nelle aree semicentrali e periferiche;
- ✓ le strategie di sviluppo sostenibile tra identità urbana e innovazione;

- ✓ la promozione di politiche di tutela, la conservazione e la riqualificazione del territorio della Nurra e delle aree costiere.

Come è possibile vedere nella Figura seguente, dove viene riportato uno stralcio della Tavola 5.6.3 “*Pianificazione urbanistica di progetto dell’ambito extraurbano*”, l’area di Centrale ricade interamente in Zona D.1.1 “*Aree industriali e artigianali del Piano Regolatore Territoriale CIP*”.

Tale area è inserita all’interno della fascia costiera tutelata.

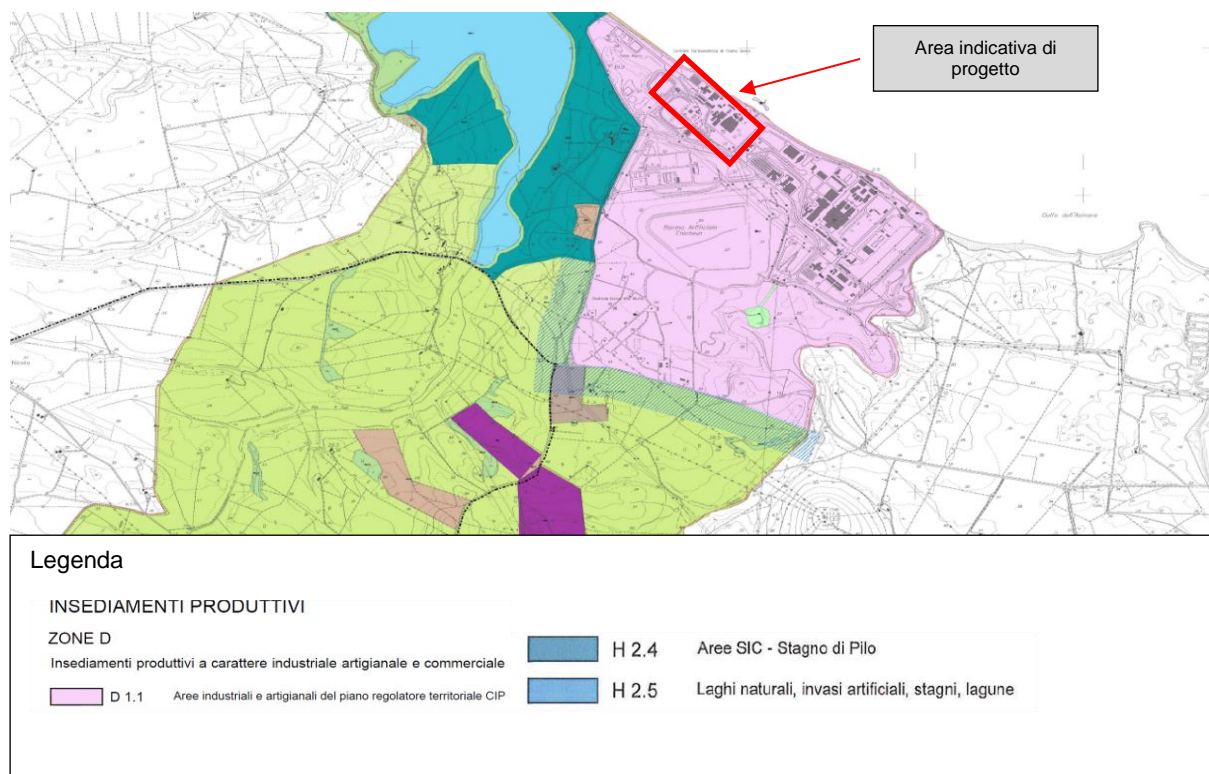


Figura 3-16: Stralcio cartografico Pianificazione Urbanistica di progetto ambito extraurbano (Fonte: PUC Comune di Sassari)

Il territorio della fascia costiera ricade nell’ Art. 64 Ambiti di salvaguardia dei beni paesaggistici – zona omogenea “h” delle NTA del Comune di Sassari.

Gli interventi di tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici costruiscono un duraturo equilibrio tra l’attività antropica e il sistema ambientale, migliorano la funzionalità ecosistemica, attivano opportuni sistemi di monitoraggio volti a verificare la salvaguardia della biodiversità, evidenziando eventuali situazioni di criticità.

Le trasformazioni ammesse sono condizionate:

- ✓ alla minima trasformabilità;
- ✓ alla limitata visibilità;
- ✓ al contenimento delle superfici e dei volumi funzionali alle strette necessità nonché alla loro rapida e completa reversibilità.

L’area industriale viene disciplinata dall’ Art. 37 zona D1 – grandi aree industriali e artigianali e nello specifico nella sottoarea D1.1 “Aree industriali ed artigianali del Piano Regolatore Territoriale CIP (Fiume Santo e Truncu Reale)”.

Per questa area valgono le prescrizioni del Piano regolatore Territoriale CIP.

La Figura 3-17 riporta uno stralcio della cartografia dei beni paesaggistici e le aree a rischio archeologico identificate su scala comunale.

Si osserva come nelle aree limitrofe alla Centrale sono presenti:

- ✓ un'area a rischio archeologico denominato Sito di Fiume Santo e identificato con numero 23;
- ✓ un Vincolo Paleontologico di Fiume Santo identificato con ID 95059546

Si evidenzia, comunque che l'area di progetto è ubicata lontano da questi due siti e che tali beni non saranno interessati dalle attività.

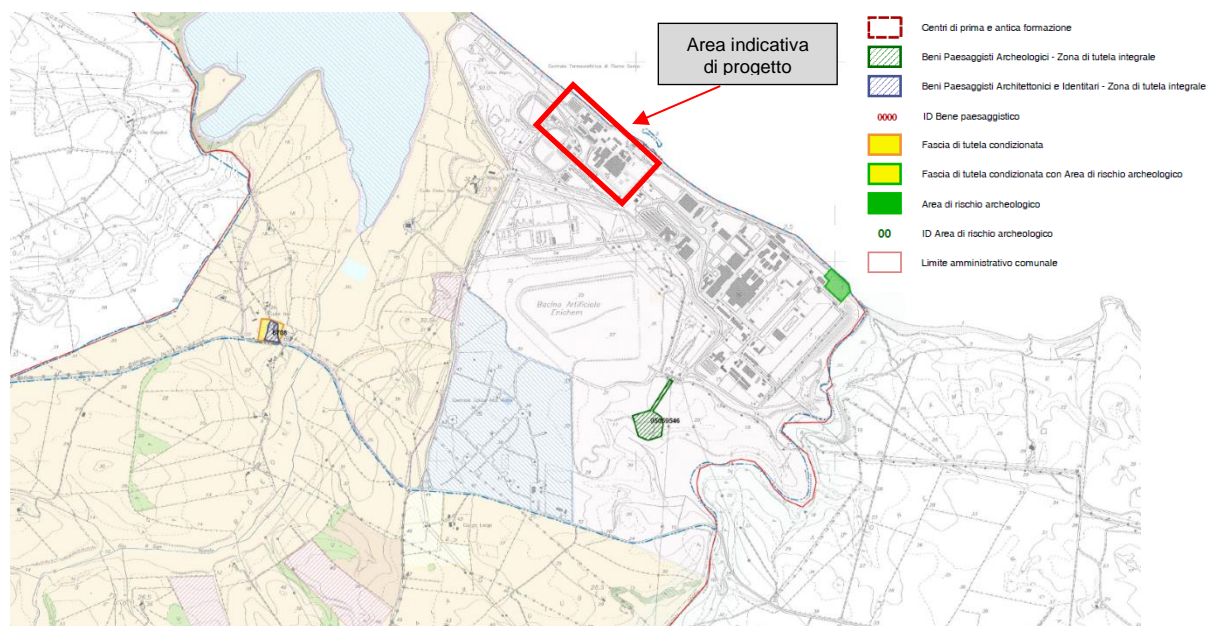


Figura 3-17: Carta dei beni paesaggistici: architettonici, archeologici, identitarie delle aree a rischio archeologico (Extraurbano)

Secondo l'Articolo 37 del PUC, per le aree D1.1 valgono le prescrizioni del Piano Regolatore Territoriale CIP i cui contenuti sono descritti nel Paragrafo seguente.

Le Figure seguenti, tratte dalle Tavole del PUC 2.1.1.3 "Carta della Sovrapposizione delle aree di Pericolosità Idraulica e delle relative fasce di tutela alla pianificazione urbanistica" (Variante Urbanistica No. 007 di cui al B.U.R.A.S. n° 33 del 25/07/2019) e 6.4.1.3 "Carta della Sovrapposizione Urbanistica alle Aree di Pericolosità da Frana in Variante" di cui alla Deliberazione No.1 del 16 Giugno 2015 della R.A.S (Variante Urbanistica No. 007 di cui al B.U.R.A.S. n° 33 del 25/07/2019), identificano le aree a rischio idrogeologico per piena e per frana limitrofe alla Centrale esistente all'interno della quale troverà collocazione l'intervento in progetto.

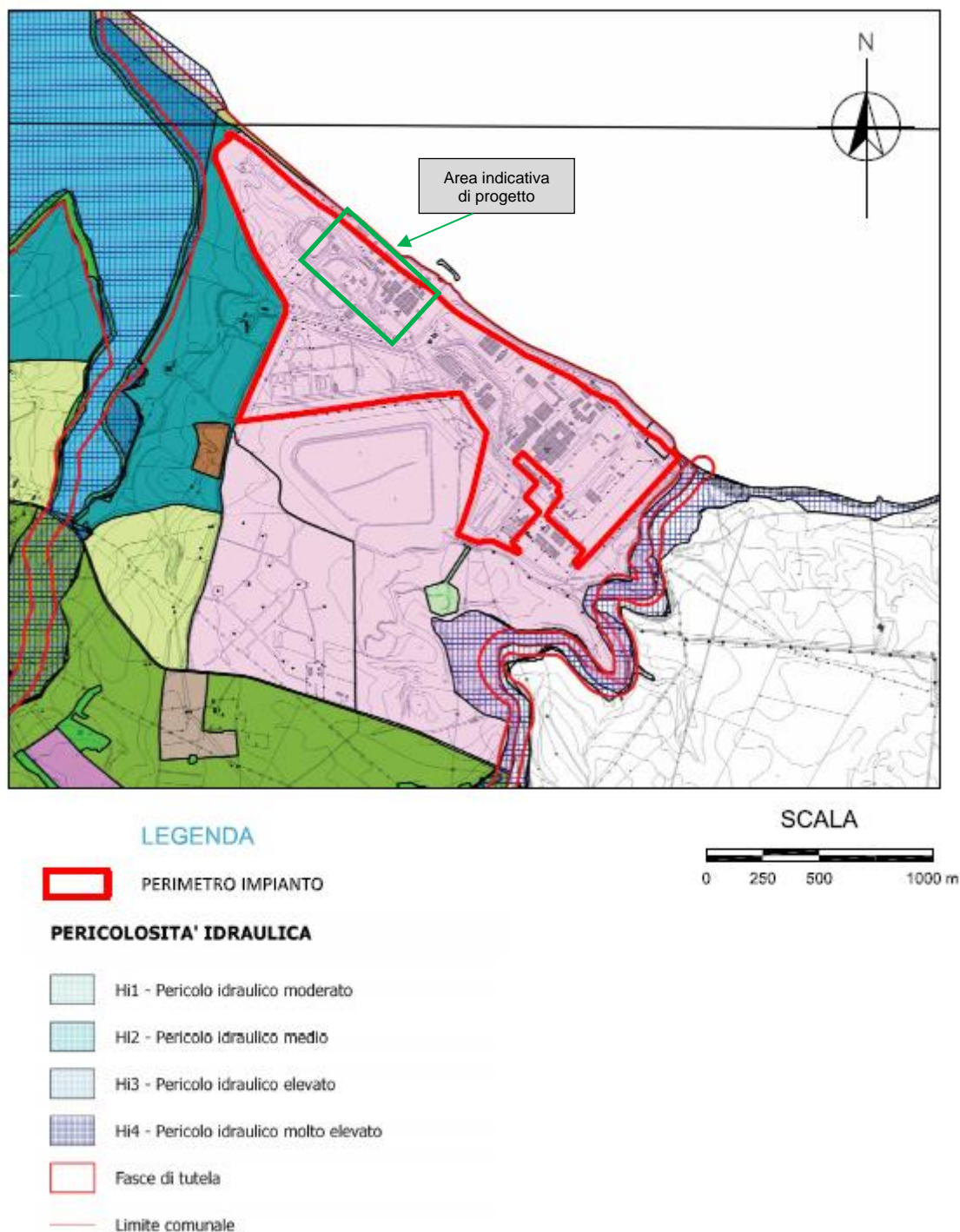


Figura 3-18: Carta della Pericolosità Idraulica

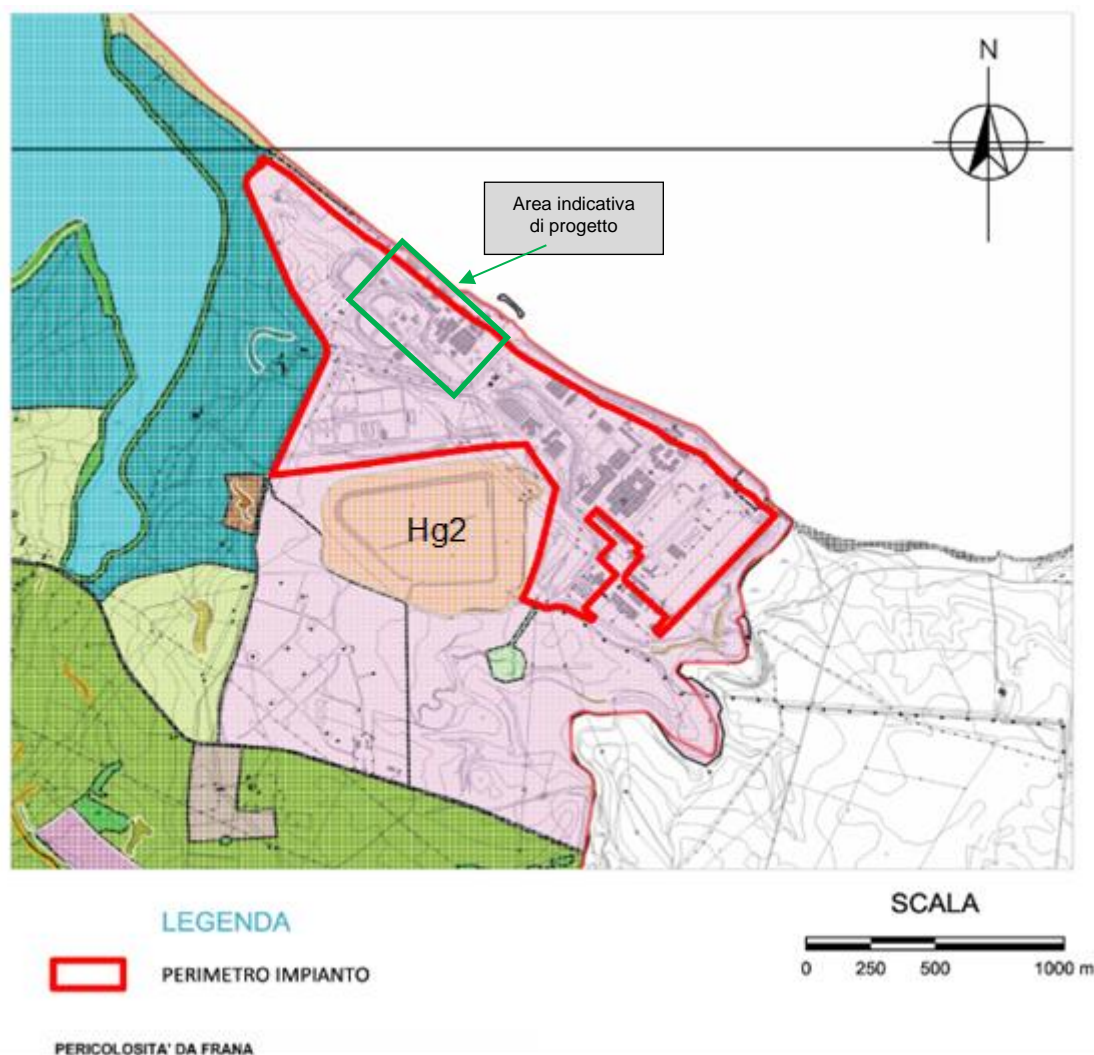


Figura 3-19: Carta della Pericolosità da Frana

Dall'analisi della Figura 3-18 si evince che in corrispondenza dello Stagno di Pilo e lungo il Rio San Nicola sono presenti Aree a Pericolo Idraulico Molto Elevata.

Per quanto riguarda la pericolosità di frana, dall'analisi della Figura 3-19, nelle vicinanze della Centrale si riscontra la presenza di un'area che ricade in classe Hg2: "zone con frane stabilizzate non più riattivabili nelle condizioni climatiche attuali a meno di interventi antropici; zone in cui esistono condizioni geologiche e morfologiche sfavorevoli alla stabilità dei versanti ma prive al momento di indicazioni morfologiche di movimenti gravitativi".

Al fine di avere una visione globale delle modifiche normative che posso interessare l'area di progetto si pone l'attenzione che in data 28.04.2022 con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 23 è stata adottata in via preliminare la variante n.12 al PUC recante "individuazione delle zone turistico - alberghiere – F4" adozione preliminare ai sensi dell'articolo 20 della L.R. Sardegna n. 45/1989.

In tabella si riporta un confronto tra lo stato attuale del PUC e quello in variante per il sito di interesse estratto dalla Relazione generale.

STATO ATTUALE PUC			STATO VARIANTE PUC		
AMBITO B- FIUMESANTO					
NESSUNA ZONA TURISTICA PROGRAMMATA	VOLUMETRIA PREVISTA 0.00 MC	DESTINAZIONE D'USO --	N.1 ZONA TURISTICA	VOLUMETRIA PREVISTA 161.245 MC	STINAZIONE D'USO (ALBERGHIERA)

La variante al PUC prevede, in definitiva, l'identificazione cartografica delle seguenti zone turistiche, con le relative destinazioni d'uso:

ID ZONA	DESTINAZIONE D'USO VOLUMETRIE
F4_04 - Fiumesanto (inclusa nel P.I. Fiumesanto - Tav. 5.9.5.2)	100 % ALBERGHIERO

Per tale sotto ambito vengono definiti all'ART. 51 - SOTTOZONE F4 – NUOVI INSEDIAMENTI TURISTICI; si tratta di nuovi insediamenti con destinazione turistico - ricettiva localizzati prevalentemente nelle borgate al fine della loro rivalizzazione e valorizzazione e in contiguità/integrazione con gli insediamenti urbani.

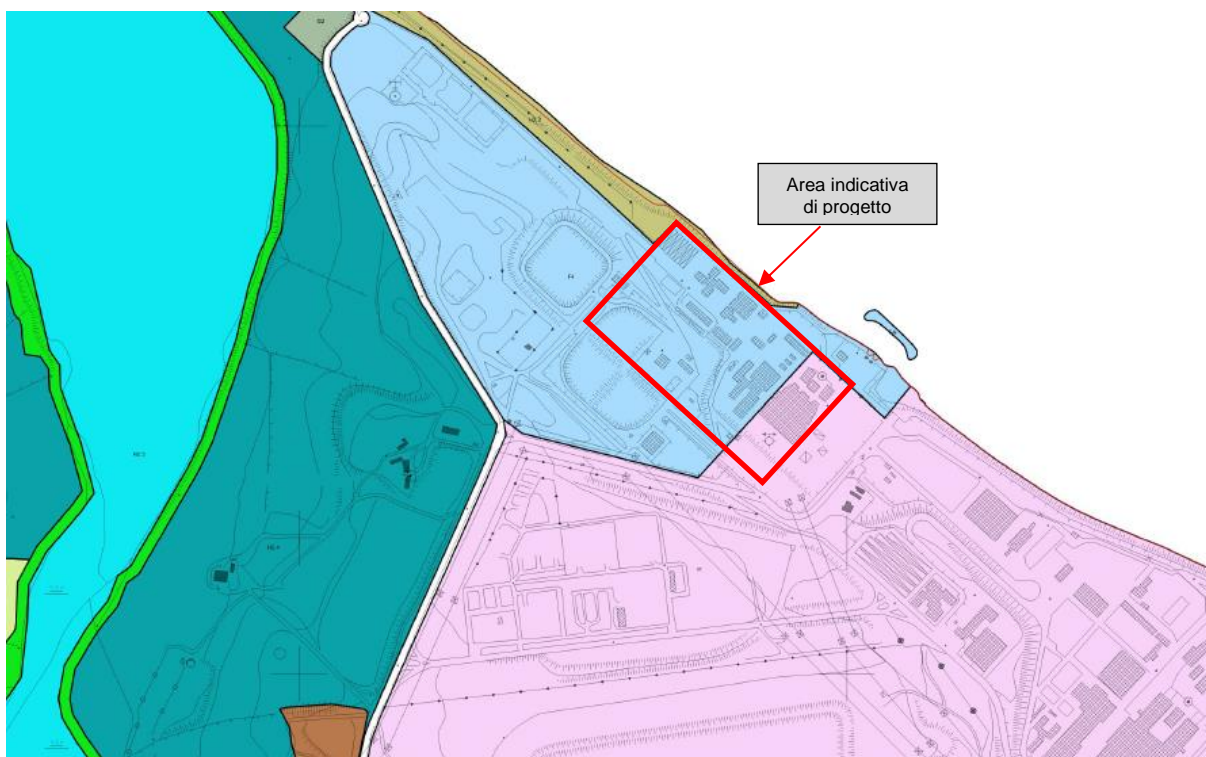


Figura 3-20: Tavola variante al PUC n.12 variante (in celeste è indicata la sottozona F4)

Si sottolinea che l'adozione preliminare avvenuta il 28.04.2022 costituisce solo il primo step del procedimento di approvazione della variante. Ad oggi, quest'ultima non è ancora stata approvata.

3.7 ALTRI VINCOLI/STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE AMBIENTALE E TERRITORIALE

3.7.1 Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e aree sottoposte a vincolo idrogeologico

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), redatto ai sensi della Legge No. 183/1989 e del Decreto Legge No. 180/1998, è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna No. 67 del 10 Luglio 2006 (Regione Sardegna, Autorità di Bacino, sito web).

Con decreto del Presidente della Regione n. 121 del 10/11/2015 pubblicato sul BURAS n. 58 del 19/12/2015, in conformità alla Deliberazione di Giunta Regionale n. 43/2 del 01/09/2015, sono state approvate le modifiche agli articoli 21, 22 e 30 delle N.A. del PAI, l'introduzione dell'articolo 30-bis e l'integrazione alle stesse N.A del PAI del Titolo V recante "Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGR)".

Con deliberazione n. 5 del 24 Marzo 2022. sono state approvate le modifiche alle Norme Tecniche del PAI.

L'area di Centrale ricade all'interno del sub-bacino No.3 Coghinas-Mannu Temo.

La variante al Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) relativa al sub-bacino Coghinas – Mannu - Temo (sub-bacino 3), è stata adottata preliminarmente dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con deliberazione n. 3 del 07/05/2014. L'adozione definitiva dello studio di variante è avvenuta con Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino, n. 1 del 16/07/2015.

Per l'identificazione delle aree a rischio idrogeologico per frana o per piena limitrofe alla Centrale si rimanda alla Tavole del PUC del Comune di Sassari.

3.7.2 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)

3.7.2.1 Contenuti e Obiettivi

Con Delibera No. 2 del 17 Dicembre 2015, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha approvato in via definitiva il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) per l'intero territorio regionale.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento e una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

In particolare, il PSFF identifica le seguenti fasce sui corsi d'acqua principali:

- ✓ fascia A_2 o fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno 2 anni, tracciata in base a criteri geomorfologici ed idraulici, individua l'alveo a sponde piene del corpo idrico, definito solitamente da nette scarpate che limitano l'ambito fluviale;
- ✓ fascia A_50 o fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno 50 anni, individuata in base all'analisi idraulica eseguita, rappresenta le aree interessate da inondazione al verificarsi dell'evento citato; il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici;
- ✓ fascia B_100 o fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno 100 anni, individuata in base all'analisi idraulica eseguita, rappresenta le aree interessate da inondazione al verificarsi dell'evento citato; il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici;
- ✓ fascia B_200 o fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno 200 anni, tracciata in base a criteri geomorfologici ed idraulici, si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena indicata; la delimitazione sulla base dei livelli idrici è stata integrata con le aree sede di potenziale riattivazione di forme fluviali relitte non fossili, cioè ancora correlate alla dinamica fluviale che le ha generate;
- ✓ fascia C o area di inondazione per piena catastrofica, tracciata in base a criteri geomorfologici ed idraulici, rappresenta l'involuppo esterno della fascia C geomorfologica (involuppo delle forme fluviali legate alla propagazione delle piene sulla piana alluvionale integrate con la rappresentazione altimetrica del territorio e gli effetti delle opere idrauliche e delle infrastrutture interferenti) e dell'area inondabile per l'evento con tempo di ritorno 500 anni (limite delle aree in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici di piena).

Sui corsi d'acqua secondari il PSFF definisce esclusivamente la fascia C o area di inondazione per piena catastrofica che, tracciata con criteri geomorfologici, rappresenta la regione fluviale potenzialmente oggetto di inondazione nel corso delle piene caratterizzate da un elevato tempo di ritorno (500 anni) e comunque di eccezionale gravità.

Per quanto riguarda il regime normativo delle fasce fluviali, la Deliberazione No. 2 del 17 Dicembre 2015 evidenzia che:

- ✓ “[...] le aree di pericolosità individuate dal solo PSFF sono assoggettate alle vigenti norme di attuazione del PAI in riferimento al rispettivo livello di pericolosità definito dai corrispondenti tempi di ritorno”. (art. 2);
- ✓ “alle aree di pericolosità idraulica individuate dal PSFF con tempo di ritorno pari a due anni è assegnata la classe di pericolosità (Hi4) e conseguentemente le relative prescrizioni imposte dalle Norme di Attuazione del PAI” (art. 3, comma c);

- ✓ “per le aree individuate di pericolosità idraulica dei fiumi, torrenti e corsi d’acqua o tratti degli stessi, studiate sia dal P.S.F.F. che dagli ulteriori strumenti pianificatori adottati od approvati dalla Regione Sardegna [...] è applicata la disciplina più restrittiva delle N.A. del PAI afferente al livello di pericolosità idraulica più elevato.” (art. 3, comma d).

Nella seguente Tabella 3-8 si riporta la corrispondenza tra le Fasce Fluviali individuate dal PSFF e le aree a Pericolosità Idraulica ai fini dell’individuazione della normativa del PAI applicabile.

Tabella 3-8: Corrispondenza Fasce Fluviali (da PSFF) e Pericolosità Idraulica (da PAI)

Fascia Fluviale (PSFF)	Pericolosità Idraulica (PAI)		Tempo di Ritorno (anni)
A 2	Hi4	Molto Elevata	2
A 50	Hi4	Molto Elevata	50
B 100	Hi3	Elevata	100
B 200	Hi2	Media	200
C	Hi1	Moderata	500

3.7.2.2 Relazione con il Progetto

L’area prevista per la realizzazione degli impianti di Progetto non interessa fasce fluviali individuate dal PSFF.

3.7.3 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

3.7.3.1 Contenuti e Obiettivi

Con la Deliberazione del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino Regionale No. 14 del 21 Dicembre 2021 è stato approvato il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni della Sardegna (PGRA) per il secondo ciclo di pianificazione. Il PGRA si integra e si coordina con gli altri piani vigenti per la mitigazione del rischio idrogeologico, ovvero il PAI e il PSFF.

Il PGRA è predisposto in recepimento della Direttiva 2007/60/CE e del relativo D.Lgs. 23 Febbraio 2010 No. 49 “Attuazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni”. In particolare, l’approvazione del PGRA per il secondo ciclo adempie alle previsioni di cui all’art. 14 della Direttiva 2007/60/CE e all’art. 12 del D.Lgs. 49/2010, i quali prevedono l’aggiornamento dei piani con cadenza sessennale.

Il PGRA individua strumenti operativi e di governance finalizzati a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni, pertanto coinvolge tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, con particolare riferimento alle misure non strutturali finalizzate alla prevenzione, protezione e preparazione rispetto al verificarsi degli eventi alluvionali.

Il PGRA contiene anche una sintesi dei contenuti dei Piani urgenti di emergenza predisposti ai sensi dell’art. 67, c. 5 del D.Lgs. No. 152/2006 e s.m.i, ed è pertanto redatto in collaborazione con la Protezione Civile per la parte relativa al sistema di allertamento per il rischio idraulico.

Gli obiettivi generali del PGRA si riassumono nei seguenti:

- ✓ Obiettivo Generale 1 (OG1): riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana e il rischio sociale;
- ✓ Obiettivo Generale 2 (OG2): riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per l’ambiente;
- ✓ Obiettivo Generale 3 (OG3): riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per il patrimonio culturale;
- ✓ Obiettivo Generale 4 (OG4): riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per le attività economiche.

Nell’ambito del PGRA sono rintracciabili le “Mappe della pericolosità, danno potenziale e rischio da alluvione” aggiornate al 24 Settembre 2020, data di approvazione del PSFF quale variante al PAI, come definito dal Decreto

del Presidente della Giunta Regionale No. 94 del 16 Settembre 2020 pubblicato sul BURAS No. 58 del 24 Settembre 2020.

Nello specifico, il PGRA classifica il territorio in accordo alle tre classi di pericolosità di seguito riportate:

- ✓ P3, ovvero aree a pericolosità elevata, con elevata probabilità di accadimento ($Tr \leq 50$);
- ✓ P2, ovvero aree a pericolosità media, con media probabilità di accadimento ($100 \leq Tr \leq 200$);
- ✓ P1, ovvero aree a pericolosità bassa, con bassa probabilità di accadimento ($200 < Tr \leq 500$).

L'individuazione delle classi di pericolosità idraulica del PGRA tiene conto, integrandole, sia della classificazione fornita in ambito PAI che di quella fornita dal PSFF.

In funzione del danno potenziale associabile agli elementi (persone e cose) presenti nelle aree di pericolosità sopra indicate, viene quindi fornita una classificazione del rischio alluvionale secondo quattro classi di rischio da R4 (rischio molto elevato) a R1 (rischio moderato o nullo).

La classificazione del territorio in funzione del rischio alluvionale costituisce la base la definizione delle misure di pianificazione necessarie per raggiungere gli obiettivi di riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni.

3.7.3.2 Relazione con il Progetto

Si segnala che alla data di consultazione (Giugno 2022), sulla pagina web dedicata (PGRA, Sito Web) risultano disponibili esclusivamente le mappe di pericolosità e di rischio aggiornate, mentre le mappe di danno potenziale risulta ancora in fase di pubblicazione. Pertanto, ai fini dell'analisi delle relazioni con il Progetto si è tenuto conto esclusivamente della classificazione di pericolosità e rischio fornita dal PGRA.

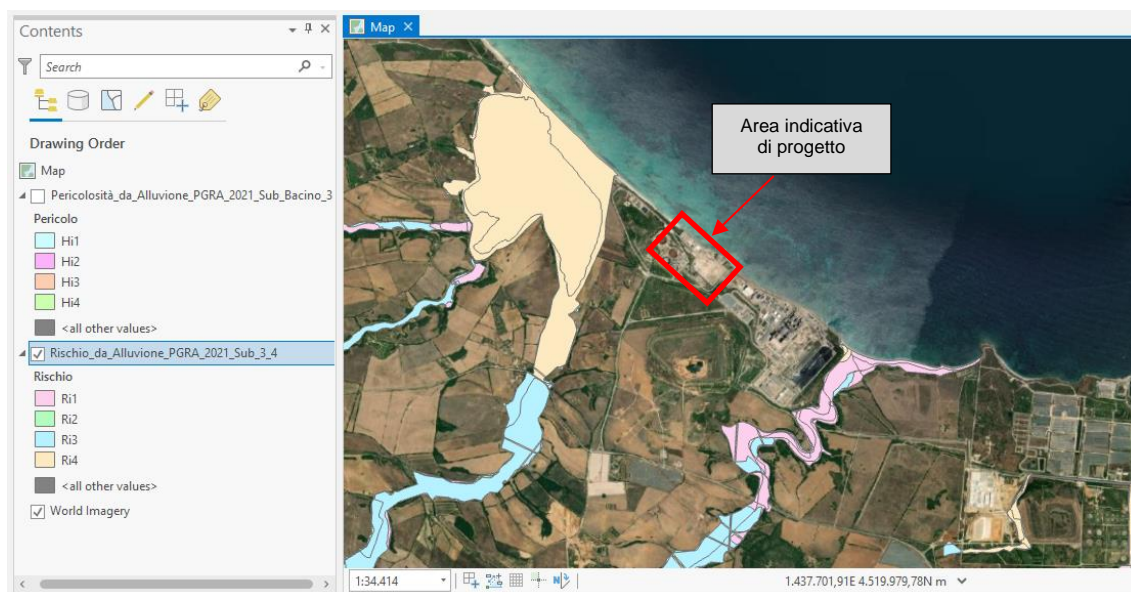


Figura 3-21: mappa di pericolosità PGRA e area di progetto.

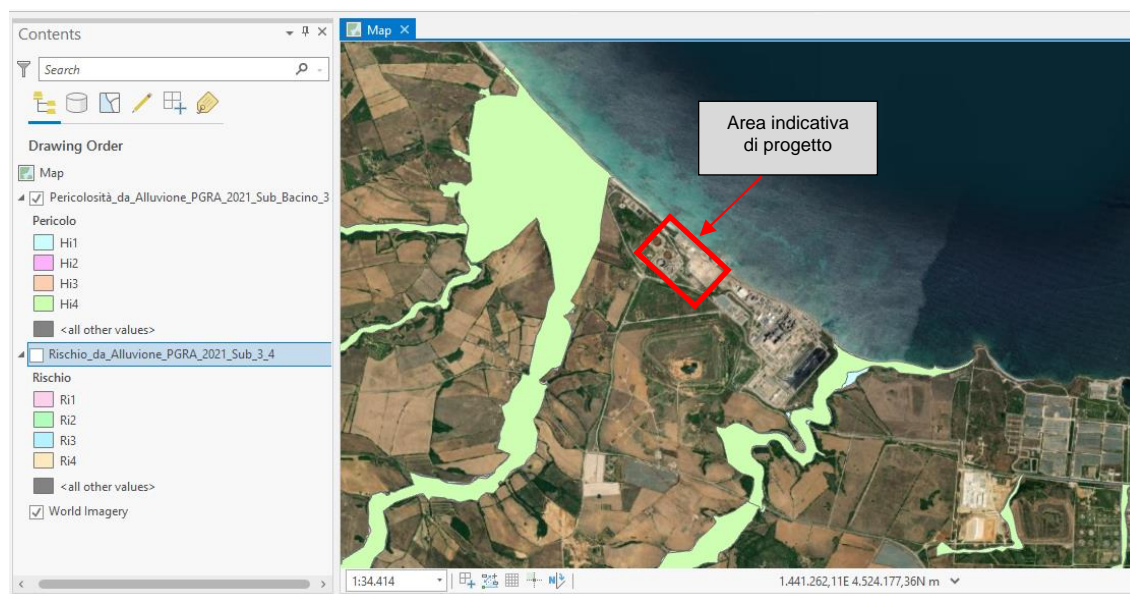


Figura 3-22: mappa di pericolosità PGRA e area di progetto.

Come è possibile constatare dalla Figure sopra illustrate, l'area prevista per la realizzazione degli impianti di Progetto non interessa le suddette aree di pericolo e rischio alluvionale classificate dal PGRA.

3.7.4 Perimetrazione aree percorse dal fuoco

3.7.4.1 Definizione e riferimenti normativi

Le disposizioni della Legge No. 353 del 21 Novembre 2000 "Legge Quadro in Materia di Incendi Boschivi" sono finalizzate alla conservazione e alla difesa dagli incendi del patrimonio boschivo nazionale quale bene insostituibile per la qualità della vita e costituiscono principi fondamentali dell'ordinamento ai sensi dell'articolo 117 della Costituzione.

Per il perseguimento delle finalità di cui sopra gli Enti competenti svolgono in modo coordinato attività di previsione, di prevenzione e di lotta attiva contro gli incendi boschivi con mezzi da terra e aerei, nonché attività di formazione, informazione e educazione ambientale.

La Legge No. 353/2000 definisce incendio boschivo "un fuoco con suscettività a espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree".

In materia di pianificazione la Legge No. 353/2000 prevede che (art. 3) le Regioni approvino il "Piano Regionale per la Programmazione delle Attività di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva contro gli Incendi Boschivi". Il Piano, sottoposto a revisione annuale, tra le proprie attività, individua le aree percorse dal fuoco nell'anno precedente.

I divieti, le prescrizioni e le sanzioni previste dalla Legge No. 353/2000 sono indicati all'art.10 della stessa legge. In particolare, nella legge si riporta che:

- ✓ "Le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni.";
- ✓ "È comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente".

Oltre a quanto sopra, lo stesso art. 10 precisa che:

- ✓ "In tutti gli atti di compravendita di aree e immobili situati nelle predette zone, stipulati entro quindici anni dagli eventi previsti dal presente comma, deve essere espressamente richiamato il vincolo di cui al primo periodo, pena la nullità dell'atto.";

- ✓ “Nei Comuni sprovvisti di piano regolatore è vietata per dieci anni ogni edificazione su area boscata percorsa dal fuoco.”;
- ✓ “È inoltre vietata per dieci anni, sui predetti soprassuoli, la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui detta realizzazione sia stata prevista in data precedente l'incendio dagli strumenti urbanistici vigenti a tale data.”.

3.7.4.2 Relazione con il Progetto

Nella Figura 3-23 sono riportate le perimetrazioni delle aree che risultano essere state percorse dal fuoco negli anni dal 2005 al 2020 nella porzione di territorio interessata dalla futura realizzazione del Progetto.

È possibile osservare che l'area di progetto non ricade nelle aree percorse dal fuoco censite.



Figura 3-23: Perimetrazione delle aree percorse dal fuoco (periodo 2005-2020)

3.7.5 Zonizzazione Sismica

La Sardegna è considerata da tutti gli studi di settore, in particolare dal GNDT (Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti), come un'area caratterizzata da una bassa sismicità. In conformità all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (OPCM) No. 3274 del 2003, con la quale si stabiliscono i nuovi criteri per la classificazione sismica del territorio italiano, la Sardegna è interamente classificata come Zona 4, cioè a “rischio sismico molto basso”. Tale classificazione è confermata dalla D.G.R. No. 15/31 del 30 Marzo 2004. Non si riportano pertanto ulteriori approfondimenti in relazione alla tematica.

3.7.6 Siti di Interesse Nazionale (SIN) o Regionale (SIR)

L'area di Centrale, all'interno della quale ricade l'area di progetto, è localizzata nel Sito di Interesse Nazionale (SIN) “Aree Industriali di Porto Torres” (Legge Istitutiva del Sito L. 179/2002).

La seguente Figura mostra il SIN di Porto Torres, come perimetrato nella Tavola “Sito di Interesse Nazionale Aree Industriali di Porto Torres” allegata alla Decreto Ministeriale del 21 Luglio 2016.

Il SIN è costituito dall'“Area Industriale” nel Comune di Porto Torres e dalla discarica di RSU ubicata in località “Calancoi” nel Comune di Sassari.



Figura 3-24– S.I.N. di "Aree industriali di Porto Torres" D.M. 27/07/2016

3.7.6.1 Progetto di Bonifica

In data 12 Novembre 2014 con Nota Prot. No. 29334/TRI, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha emesso il Decreto No. 5427/TRI/DI/B del 05 Novembre 2014 concernente l'approvazione del "Progetto di Bonifica unitario suoli e falda Centrale Termoelettrica Fiume Santo", trasmesso da E.ON Produzione S.p.A, (Gestore dell'epoca) ricadente nel sito di interesse nazionale di "Aree di Porto Torres".

I lavori hanno preso avvio, come da nota Prot. No. 0000055-2015-22-6 del 26 Febbraio 2015, il 6 Marzo 2015 nel rispetto delle tempistiche massime stabilite.

Nel Decreto sopracitato è riportata la seguente prescrizione:

"Art. 1, Comma 1, Punto 5: Le acque emunte e destinate al riutilizzo dovranno subire un apposito trattamento tale da garantire un significativo abbattimento della massa dei contaminanti presente nelle acque sotterranee ai corpi idrici superficiali, come previsto dal Comma 6 del vigente Articolo 243 del Decreto Legislativo del 3 Aprile 2006 No. 152: poichè le acque emunte possono contenere sostanze pericolose".

Con Prot. No. 0000232-2016-87-23 A del 3 Marzo 2016 il Gestore della Centrale ha trasmesso la certificazione di avvenuta bonifica relativamente all'"Area Interna Produttiva"; il suddetto progetto di bonifica ha previsto la rimozione e lo smaltimento off-site dei terreni superficiali con tenori di arsenico superiori alla CSR calcolata con analisi di rischio sito-specifica e il successivo riempimento dei volumi di scavo.

Con Prot. No. 0000544-2016-87-23 A del 9 Giugno 2016, il Gestore della Centrale ha trasmesso la certificazione di avvenuta bonifica relativamente all'"Area Esterna non Produttiva".

Nell'ambito del progetto di bonifica, il Gestore ha realizzato e messo in esercizio una Barriera Idraulica e un Impianto di Trattamento delle Acque Reflue (TAF); con Prot. No. 0000459-2017-87-9 P del 07 Giugno 2017, il Gestore comunica l'operatività della barriera idraulica e dell'impianto TAF.

3.7.6.2 Piano di decommissioning e ripristino

La Fiume Santo S.p.A. in data 17/01/2022 ha inviato alla Regione Sardegna un aggiornamento del progetto di ripristino delle aree liberatesi a seguito della demolizione dei Gruppi 1 e 2 della Centrale termoelettrica di Fiume Santo (tale Piano è stato trasmesso per la prima volta, insieme al Piano di decommissioning dei Gruppi 1 e 2 della Centrale di Fiume Santo con nota E. ON Italia S.p.A. Prot. N. 393 - 2013-22-6 P del 18/11/2013, in ottemperanza ad una prescrizione di un Decreto di Valutazione di Impatto Ambientale (prescrizione n. 24 del Decreto di compatibilità ambientale da parte del Ministero dell'Ambiente DSA-DEC-987 del 10.08.2009), al fine di richiedere il nulla osta a procedere con le attività.

Il progetto è stato approvato dalla Regione Sardegna e dal Ministero della Transizione Ecologica (Registro ufficiale uscita 0064913.24-05-2022 MiTE - Approvazione progetto di ripristino (Determinazione ministeriale DSA-DEC_2009-0000987 del 10/08/2009 relativa al Progetto "Centrale Termoelettrica da 410 MW nel Comune di Fiume Santo (SS) – Prescrizione: 24". Comunicazione esito verifica di ottemperanza).

Nella Figura seguente si riporta l'inquadramento delle aree di decommissioning.

Allo stato attuale, le attività di decommissioning e demolizione nelle aree occupate dai due gruppi convenzionali 1 e 2 sono terminate, con unica eccezione di quelle previste nell'area del parco combustibili.

A seguito del completamento delle attività di demolizione previste dal Piano di Decommissioning, si procederà con il ripristino delle aree, secondo il "Progetto di modellazione morfologica e sistemazione idraulica relativo alle aree impronta degli Ex Gr. 1-2". inviato alla Regione Sardegna (in attesa di approvazione).

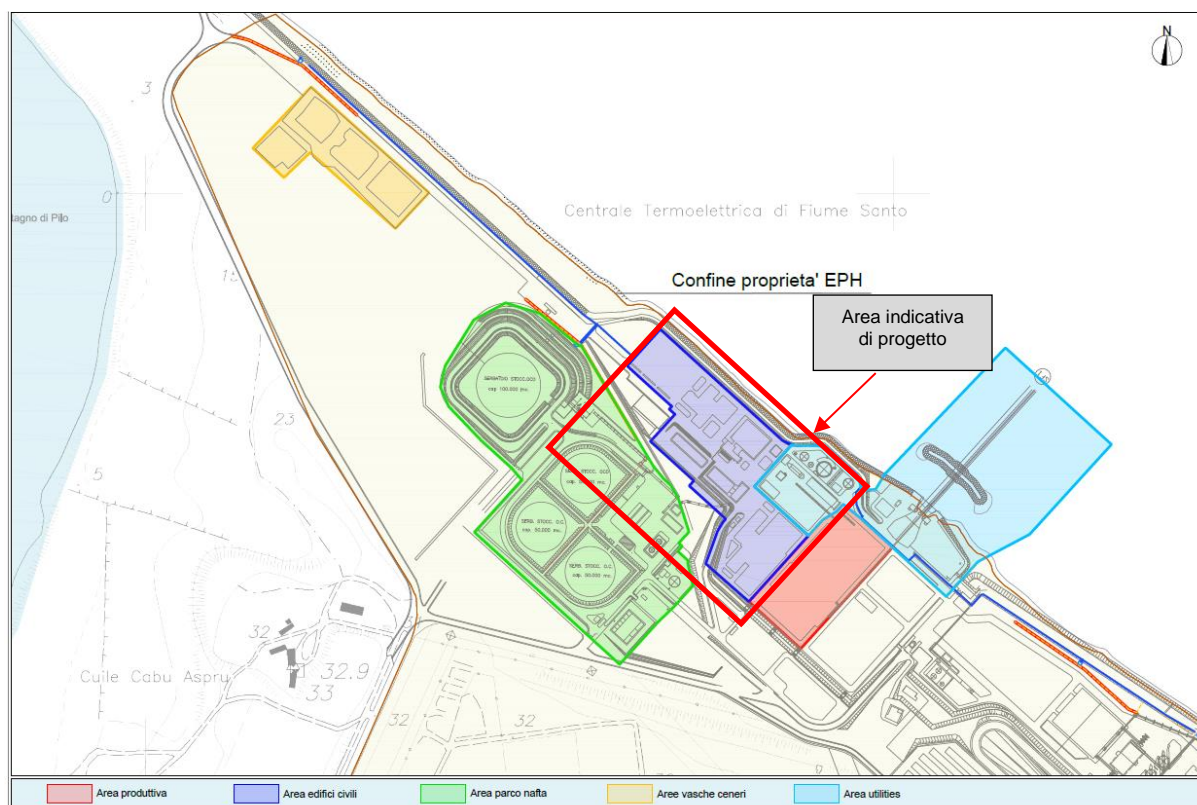


Figura 3-25– Inquadramento aree di decommissioning

L'area di progetto H2 Fiume Santo ricade all'interno delle aree denominate in figura "Area edifici civili" e in parte "area utilities".

Approvazione progetto di ripristino (Determinazione ministeriale DSA-DEC_2009-0000987 del 10/08/2009 relativa al Progetto "Centrale Termoelettrica da 410 MW nel Comune di Fiume Santo (SS) – Prescrizione: 24". Comunicazione esito verifica di ottemperanza. Registro ufficiale uscita 0064913.24-05-2022 MiTE

Per maggiori dettagli si rimanda all'Appendice G.

3.7.6.3 Caratterizzazione ambientale

Nel 2019, al termine dei lavori di decommissioning delle opere fuori terra nella sub Area 1 (identificata come l'area liberata dai gruppi convenzionali 1 e 2 a meno del parco combustibili), è stata eseguita la caratterizzazione dei terreni e delle acque sotterranee in corrispondenza delle aree impronta liberatesi. Gli esiti della caratterizzazione e l'analisi di Rischio sito specifica sono stati trasmessi alle Autorità competenti in data 20/02/2020.

I risultati delle caratterizzazioni e l'analisi di rischio sono stati approvati con prescrizioni ai sensi dell'art. 242 parte IV del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. in data 03/02/2021.

3.7.7 **Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR)**

3.7.7.1 Contenuti e Obiettivi

L'art. 196 comma 1, lettera a) del D.Lgs No. 152/2006 attribuisce alle Regioni la competenza per "la predisposizione, l'adozione e l'aggiornamento, sentite le Province, i Comuni e l'Autorità d'ambito, dei piani regionali di gestione dei rifiuti. In particolare, l'art. 199, comma 1 del D.Lgs No. 152/2006 prevede che le Regioni approvino e adeguino i rispettivi piani regionali di gestione dei rifiuti in conformità ai principi della direttiva 2008/98/CE, mentre al comma 6 si definisce che costituiscono parte integrante del piano regionale di gestione dei rifiuti i piani per la bonifica delle aree inquinate. Di seguito sono riportate le indicazioni principali delle sezioni di interesse per il Progetto.

3.7.7.1.1 Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti- Sezione Rifiuti Urbani (PRGRU)

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti – Sezione Rifiuti Urbani (PRGRU) è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale No. 73/7 del 20 dicembre 2008. La Sezione Rifiuti Urbani è stata successivamente aggiornata con D.G.R. No. 69/15 del 23 Dicembre 2016.

Il PRGRU individua una serie di azioni finalizzate al conseguimento dei seguenti obiettivi di carattere generale, a loro volta articolati in una serie di obiettivi più specifici che il Piano si propone di conseguire al 31 Dicembre 2022:

- ✓ riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti urbani;
- ✓ potenziamento delle azioni volte alla preparazione per il riutilizzo dei rifiuti urbani;
- ✓ aumento delle percentuali di riciclaggio dei rifiuti urbani;
- ✓ minimizzazione del ricorso al recupero energetico dei rifiuti urbani;
- ✓ riduzione del ricorso allo smaltimento in discarica dei rifiuti urbani o dei rifiuti derivanti dal loro trattamento.

Quali obiettivi specifici di Piano si riportano a titolo esemplificativo:

- ✓ Per quanto concerne la riduzione della produzione dei rifiuti urbani, il conseguimento della riduzione al di almeno il 10% della produzione di rifiuti urbani per unità di PIL rispetto al 2010 e di una produzione pro-capite sino a 415 kg/ab/anno;
- ✓ Con riferimento alla massimizzazione della preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio, conseguire al 31.12.2022 l'obiettivo del 70% in peso dei rifiuti.

Il PRGRU affronta inoltre la ridefinizione degli ATO (Ambiti Territoriali Ottimali) per la gestione integrata dei rifiuti, ritenendo più consona la scelta di prevedere un ambito territoriale unico regionale che ammetta una certa flessibilità nell'affidamento delle gestioni, per sub-ambito provinciale, dei servizi legati alla fase della raccolta e del trasporto al sistema del recupero e smaltimento. In sintesi, sono individuati due livelli di gestione integrata:

- ✓ una di livello provinciale per l'organizzazione secondo bacini ottimali delle fasi di raccolta e trasporto, nell'ambito della quale potenziare la corresponsabilità fra Provincia ed Enti locali attuatori;
- ✓ una a livello regionale per la gestione del sistema del recupero e della filiera di trattamento/smaltimento del rifiuto residuale, atta a garantire l'autosufficienza della gestione integrata dei rifiuti.

3.7.7.1.2 Piano Regionale dei Rifiuti - Sezione Rifiuti Speciali (PRGRS)

Con D.G.R. No. 1/21 del 8 Gennaio 2021 è stato approvato l'ultimo aggiornamento della Sezione Rifiuti Speciali del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGRS), relativo al sessennio 2021-2026.

Quali obiettivi generali, il PRGRS si prefigge che:

- ✓ la produzione di rifiuti speciali sia ridotta;

- ✓ le discariche siano limitate ai rifiuti speciali non riciclabili e non recuperabili;
- ✓ il recupero energetico sia limitato ai materiali non riciclabili;
- ✓ sia massimizzata la reimmersione dei rifiuti speciali nel ciclo economico ovvero siano promossi l'utilizzo dei rifiuti per la produzione di materiali commerciali debitamente certificati e la loro commercializzazione anche a livello locale;
- ✓ sia promosso lo sviluppo di una "green economy" regionale, fornendo impulso al sistema economico produttivo nell'ottica di uno sviluppo sostenibile, all'insegna dell'innovazione e della modernizzazione;
- ✓ siano ottimizzate le fasi di raccolta, trasporto, recupero e smaltimento;
- ✓ sia favorita la realizzazione di un sistema impiantistico territoriale che consenta di ottemperare al principio di prossimità (cioè che i rifiuti speciali vengano trattati in punti il più possibile vicini ai luoghi di produzione) nel rispetto della libera circolazione delle merci nel territorio dell'Unione ma senza compromettere l'autosufficienza del territorio regionale.

Il Piano fornisce inoltre indicazioni per la gestione operativa delle seguenti specifiche categorie di rifiuti, che meritano particolare attenzione per diversi aspetti legati alle loro caratteristiche (es. pericolosità o rilevanti quantitativi) e alle dinamiche che contraddistinguono la loro produzione:

- ✓ rifiuti da costruzione e demolizione;
- ✓ oli usati;
- ✓ RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) professionali;
- ✓ veicoli fuori uso;
- ✓ fanghi da depurazione delle acque reflue civili;
- ✓ batterie esauste;
- ✓ rifiuti sanitari;
- ✓ rifiuti agricoli e sottoprodotti di origine animale (SOA);
- ✓ rifiuti portuali;
- ✓ rifiuti da imballaggio;
- ✓ rifiuti contenenti PCB/PCT.

3.7.7.2 Relazione con il Progetto

Il Comune interessato dalla realizzazione degli interventi di Progetto ricade all'interno dell'ATO Provincia di Sassari.

Per quanto attiene la produzione di rifiuti assimilabili ad urbani, durante la fase di realizzazione delle opere in progetto questi deriveranno principalmente dalla presenza del personale che sarà impiegato durante le attività di cantiere.

Durante la fase di esercizio si prevede preliminarmente la produzione di rifiuti assimilabili ad urbani derivanti dalle attività periodiche di pulizia/manutenzione e a quelli connessi alla presenza di personale.

Per quanto riguarda i rifiuti speciali, quelli prodotti durante la fase di realizzazione dell'opera deriveranno principalmente dal normale utilizzo dei mezzi di cantiere impiegati e dalle attività tipiche di questa fase e si prevede preliminarmente che possano consistere in:

- ✓ inerti;
- ✓ residui di imballaggio;
- ✓ batterie;
- ✓ scarti di ferro;
- ✓ residui di tubi;
- ✓ residui di veicoli (filtri e ricambi);
- ✓ residui oleosi;
- ✓ reflui da bagni chimici.

Durante la fase di esercizio non si prevede preliminarmente la produzione di rifiuti speciali, a meno di quelli derivanti dalle attività periodiche di pulizia/manutenzione.

Il deposito temporaneo di rifiuti, così come il trasporto ed il recupero/smaltimento degli stessi saranno effettuati secondo la normativa vigente in materia di gestione dei rifiuti.

Per maggiori dettagli sulla tipologia ed i quantitativi di rifiuti attesi nelle diverse fasi di vita del Progetto si rimanda a quanto riportato nel successivo Capitolo 4.

Sulla base di quanto sopra esposto il progetto in esame risulta compatibile con le previsioni del PRGR.

3.7.8 Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)

3.7.8.1 Contenuti e Obiettivi

L'esercizio dell'attività estrattiva di cava era regolamentato, sotto il profilo pianificatorio, dallo "Stralcio del Piano Regionale delle Attività Estrattive di Cava", approvato dal Consiglio Regionale in data 30 Giugno 1993 e pubblicato sul BURAS No. 29 del 28 Luglio 1993. Lo stesso ha perso efficacia al momento dell'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale (Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato all'Industria, 2007, Piano Regionale delle Attività Estrattive, Relazione Generale, Ottobre 2007).

In data 26 Giugno 2008 è stato avviato il procedimento relativo alla procedura VAS (Valutazione Ambientale Strategica) per il nuovo Piano; tale procedura, necessaria ai fini dell'approvazione del Piano, non si è conclusa. Di seguito sono analizzati i contenuti attualmente disponibili sulla documentazione del PRAE per il quale è stata intrapresa la procedura di VAS con particolare riferimento alla Relazione Generale.

Il PRAE definisce prescrizioni e indirizzi rivolti agli operatori del settore e agli enti competenti nelle funzioni di programmazione, governo e controllo delle attività estrattive di prima (miniere) e seconda (cave) categoria, finalizzati a conseguire obiettivi specifici di sviluppo sostenibile del settore estrattivo; tra questi si segnalano:

- ✓ limitare l'apertura di nuove cave o miniere per l'estrazione di materiali il cui approvvigionamento è comunque già assicurato dalle attività estrattive in esercizio nel rispetto dei vincoli di mercato, e di sostenibilità dei flussi di trasporto;
- ✓ privilegiare nei procedimenti autorizzativi il completamento e l'ampliamento delle attività esistenti, rispetto all'apertura di nuove attività estrattive;
- ✓ incrementare il numero e la qualità degli interventi di recupero ambientale delle cave dismesse e non recuperate;
- ✓ incrementare nell'esercizio delle attività estrattive il ricorso alle "buone pratiche di coltivazione mineraria e recupero ambientale";
- ✓ incentivare il riutilizzo dei residui delle attività estrattive e assimilabili con prescrizioni nei capitolati di lavori pubblici e nelle VIA di opere pubbliche;
- ✓ promuovere nel settore estrattivo lo sviluppo economico di filiere.

La normativa di attuazione del Piano contiene prescrizioni ed indirizzi correlati alle attività estrattive quali ad esempio: rilascio di autorizzazioni per nuove cave, rilascio di concessioni minerarie, redazione dei progetti di attività estrattive.

Relativamente al campo di applicazione per Piano, sono oggetto del PRAE le attività di ricerca e di coltivazione di sostanze minerali e delle energie del sottosuolo, industrialmente utilizzabili, sotto qualsiasi forma o condizione fisica, distinte nelle due categorie: prima categoria, miniere, e seconda categoria, cave, a norma del R.D. 29 Luglio 1927, No. 1443 e ulteriormente classificate, relativamente alla seconda categoria, a norma dell'art. 2 della LR 30/89 in: a) rocce ornamentali; b) materiali per usi industriali; c) materiali per costruzioni ed opere civili.

Non sono soggette alla disciplina del PRAE le seguenti attività:

- ✓ gli interventi di manutenzione del fondo di proprietà e di miglioramento fondiario entro i limiti volumetrici di 5,000 m³ per ha;
- ✓ la riutilizzazione dei materiali ricavati dall'esecuzione di infrastrutture ed opere pubbliche o private;
- ✓ gli interventi delle Autorità preposte alla tutela del territorio finalizzati al pubblico interesse;

- ✓ l'estrazione di materiali litoidi dagli alvei e dalle zone golenali dei corsi d'acqua, dai fondali lacustri, nelle fasce di rispetto previste dalle leggi vigenti e nelle più ampie fasce di pertinenza la cui regolamentazione spetta ai sensi della Legge 18 Maggio 1989, No. 183 e s.m.i. all'Autorità di Bacino se conformi alle prescrizioni del PAI.

3.7.8.2 Relazione con il Progetto

I dettagli sulla modalità di gestione dei terreni / materiali di rinterro durante le attività di cantiere sono rintracciabili nel successivo Paragrafo 4.2.5.

In fase di esercizio non è prevista invece alcuna necessità di approvvigionamento di materiale da cava.

3.7.9 Aree soggette a restrizioni di natura militare

3.7.9.1 Zone per le esercitazioni e restrizioni dello spazio aereo

Al fine di individuare le aree soggette a restrizioni di natura militare si è fatto riferimento alla Carta "Zone Normalmente Impiegate per le Esercitazioni Navali e di Tiro e Zone dello Spazio Aereo Soggette a Restrizioni" (Carta No. 1050, Scala 1:1.700.000, dell'Anno 2014), pubblicata dall'Istituto Idrografico della Marina, di cui si riporta stralcio in Figura 3-26 relativo alla Regione Sardegna.

Come si può osservare, l'area di realizzazione del Progetto non interessa nessuna delle aree sopra citate.

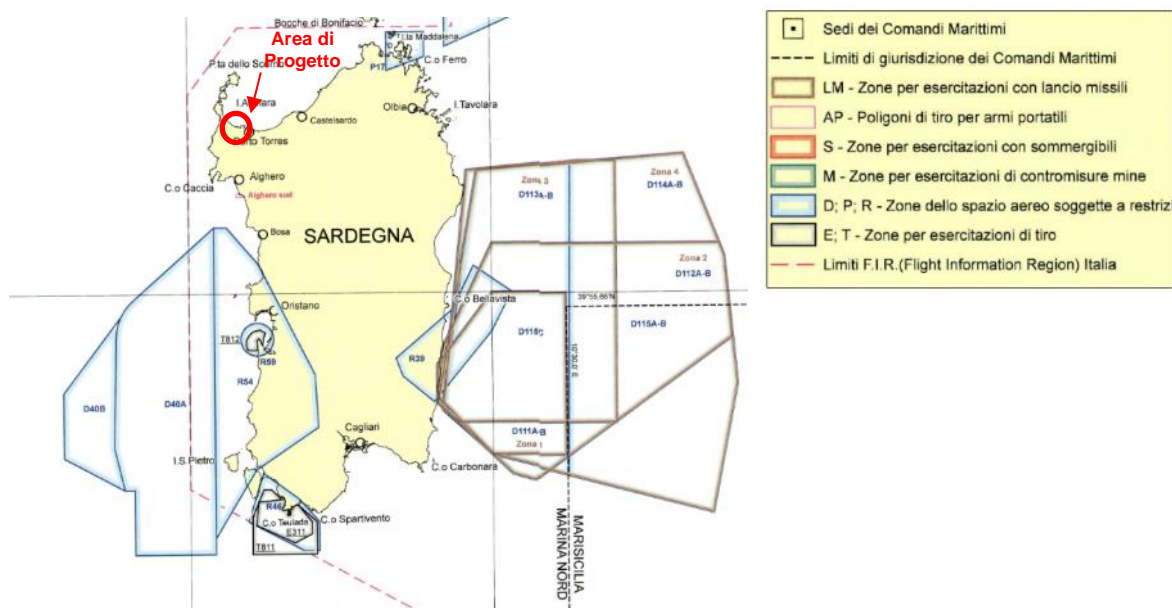


Figura 3-26: Zone normalmente impiegate per le esercitazioni navali e di tiro e zone dello spazio aereo soggette a restrizioni presenti nel territorio sardo

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE PROGETTUALI

Nei paragrafi successivi si descrivono le caratteristiche progettuali degli interventi previsti. A valle di una disamina preliminare delle possibili alternative rispetto a quella selezionata e analizzata nel dettaglio nel presente studio, vengono forniti i dettagli progettuali relativi al futuro assetto in fase di esercizio dell'impianto, seguiti da una descrizione delle attività previste in fase di cantiere ai fini della realizzazione del progetto.

Nello specifico, le informazioni progettuali relative al futuro esercizio dell'impianto e alle relative attività di cantiere sono tratte dalla seguente documentazione redatta per Fiume Santo S.p.A.:

- ✓ Studio di fattibilità "Impianto per la produzione e lo stoccaggio di idrogeno verde presso la Centrale di Fiume Santo (area degli ex gruppi 1 e 2)" emesso Giugno 2022 a cura Rina Consulting S.p.A.;

Nel Paragrafo 4.3 viene quindi fornita un'analisi delle modalità di gestione dei rischi potenzialmente associati al verificarsi di eventi incidentali durante lo svolgimento delle attività di progetto ed eventi calamitosi.

Infine, nel Paragrafo 4.4 vengono discussi gli aspetti legati alla futura fase di dismissione e ripristino al termine della vita utile del progetto.

4.1 ALTERNATIVE CONSIDERATE

Di seguito si analizzano le principali alternative tecnologiche e localizzative prese in esame dal Proponente, che hanno portato alla scelta tecnologica e di ubicazione dell'impianto analizzata nel dettaglio nel presente studio.

In particolare, la scelta è stata effettuata dalla Proponente a valle di un'analisi nella quale sono state attentamente valutate:

- ✓ la possibile fonte di alimentazione di energia rinnovabile;
- ✓ la produzione di diversi quantitativi di idrogeno;
- ✓ le possibili destinazioni d'uso in termini di utenze industriali e/o civili;
- ✓ la possibile localizzazione degli interventi.

Viene di seguito analizzata anche la cosiddetta "opzione zero", cioè la valutazione della mancata realizzazione del progetto in termini di relativi vantaggi e svantaggi sia da un punto di vista ambientale che socio-economico.

4.1.1 Analisi dell'opzione zero

L'analisi dell'opzione zero consente di confrontare i vantaggi e gli svantaggi attesi in caso di mancata realizzazione di un progetto.

Nello specifico, come anticipato nell'analisi degli strumenti di pianificazione e programmazione energetica (Paragrafo 3.1), il progetto si inserisce in una logica di transizione verso l'utilizzo dell'idrogeno verde e più in generale di fonti energetiche rinnovabili, in piena coerenza con gli obiettivi e le strategie di politica energetica previste sia a livello nazionale che in ambito regionale.

Come noto, in Regione Sardegna è attualmente in corso un processo di decarbonizzazione delle fonti di approvvigionamento energetico, che sta vedendo la progressiva metanizzazione del territorio regionale. In tal senso, la possibilità di impiego di idrogeno prodotto da fonti energetiche rinnovabili contribuirebbe a ridurre ulteriormente l'impronta emissiva di gas serra da approvvigionamento energetico, costituendo un possibile "apripista" ad iniziative similari sia sul territorio regionale che a livello nazionale.

Da questo punto di vista, la mancata realizzazione del progetto costituirebbe un evidente svantaggio in quanto non consentirebbe di cogliere l'opportunità di utilizzo di fonti energetiche alternative pulite e innovative, che rappresentano già oggi un obiettivo strategico cui mirare ai fini di favorire uno sviluppo economico del territorio che sia al tempo stesso sostenibile nel medio-lungo termine dal punto di vista ambientale.

La realizzazione del progetto permetterebbe inoltre di riutilizzare aree attualmente in corso di ripristino e riqualificazione ai fini industriali.

Dal lato opposto, in caso di mancata realizzazione del progetto sarebbero inoltre evitati gli impatti relativi alla fase di realizzazione degli interventi, attesi in particolare in tema di clima acustico ed emissioni associate ai mezzi di cantiere e all'esecuzione delle attività di scavo / movimentazione del terreno. In ogni caso, gli effetti associabili alla

fase di cantiere sono di natura temporanea e controllabili mediante l'adozione di adeguate misure tecnico-gestionali nello svolgimento delle attività. Maggiori approfondimenti sugli impatti ambientali dell'iniziativa sia in fase di cantiere che di esercizio sono riportati nel successivo Capitolo 6.

Concludendo, si ritiene che i benefici ambientali in caso di mancata realizzazione del progetto siano ridotti, ampiamente compensati dai benefici di natura sia ambientale che socio-economica attesi in relazione all'utilizzo dell'idrogeno verde da parte delle utenze presenti nell'area.

4.1.2 Alternative Localizzative

Nella scelta localizzativa del sito di Progetto si è tenuto conto dei seguenti aspetti:

- ✓ Disponibilità di un'area industriale;
- ✓ potenziale bacino di utenza degli impianti;
- ✓ prossimità a infrastrutture esistenti per approvvigionamento delle risorse necessarie (acqua, energia elettrica, ecc.) e collegamento viabilistico con il territorio circostante;
- ✓ dimensione e ubicazione dei lotti, in relazione al dimensionamento degli impianti e alle esigenze progettuali di natura tecnica e in materia di sicurezza.
- ✓ Disponibilità di impianto fotovoltaico in area limitrofa sempre di proprietà Fiume Santo SpA.

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto di generazione di idrogeno verde è localizzata in corrispondenza delle aree dove erano presenti i gruppi 1 e 2 alimentati ad olio combustibile, oggi demoliti, della Centrale termoelettrica di Fiume Santo. Le aree sono oggi oggetto di ripristino e riqualificazione per usi industriali.

La Centrale termoelettrica di Fiume Santo si estende su un'area di circa 153 ettari sul Golfo dell'Asinara, presso la località "Cabu Aspru", in provincia di Sassari, nei territori dei Comuni di Sassari e Porto Torres.

L'impianto rappresenta una delle più importanti e strategiche realtà produttive della Sardegna nord-occidentale.

In particolare, ai fini della realizzazione del presente impianto di generazione di idrogeno verde, è stata individuata una area all'interno dell'area in cui sorge la Centrale: ex area servizi ausiliari e edifici logistici delle sezioni 1 e 2 ed area stoccaggio olio combustibile, in corso di demolizione.

Il progetto si innesta in una zona geografica nella quale, grazie alla presenza di una serie di potenziali off-taker / partner sottoelencati, figurano ottime condizioni per poter avviare la decarbonizzazione di uno o più dei seguenti settori:

- ✓ il trasporto pubblico locale e regionale (treni e autobus);
- ✓ il settore industriale, con particolare attenzione all'ambito portuale.

In particolare, sono in corso contatti e collaborazioni con i seguenti potenziali partner / off-taker, interessati a partecipare attivamente – ciascuno per il proprio ambito di competenza – alla creazione di una "Hydrogen Valley" nell'area nord della Sardegna:

- ✓ EP Produzione: proponente e proprietaria (tramite la controllata Fiume Santo SpA) dell'area industriale in cui sarà localizzato il progetto;
- ✓ Saipem: General Contractor per la realizzazione delle infrastrutture di produzione dell'energia da fonte rinnovabile e di produzione, stoccaggio e distribuzione idrogeno;
- ✓ CRS4: attività di ricerca sui sistemi per la produzione e/o l'utilizzo di idrogeno;
- ✓ ARST: società di trasporto regionale, off-taker che opera nell'ambito del trasporto su gomma (autobus) e ferroviario;
- ✓ ATP: società di trasporto comunale di Sassari, potenziale off-taker;
- ✓ Abinsula: azienda che opera nel campo dell'informatica e che sviluppa applicazioni informatiche sui sistemi per la produzione e l'utilizzo di idrogeno.

4.1.3 Selezione dell'alternativa progettuale e confronto con le migliori tecniche disponibili

La combinazione dei suddetti fattori di natura tecnologica e localizzativa ha portato a identificare quale scelta ottimale la realizzazione di un impianto di produzione di Idrogeno da fonte fotovoltaica, avente le seguenti principali caratteristiche tecnologiche:

- ✓ impianto per la produzione di idrogeno verde con elettrolizzatore (~ 5 MW)
- ✓ Serbatoi di stoccaggio idrogeno (capacità complessiva lorda: 34 t);
- ✓ Sistema di accumulo BESS (da circa 6MW);
- ✓ baie di carico carri bombolai (una operativa e una spare).

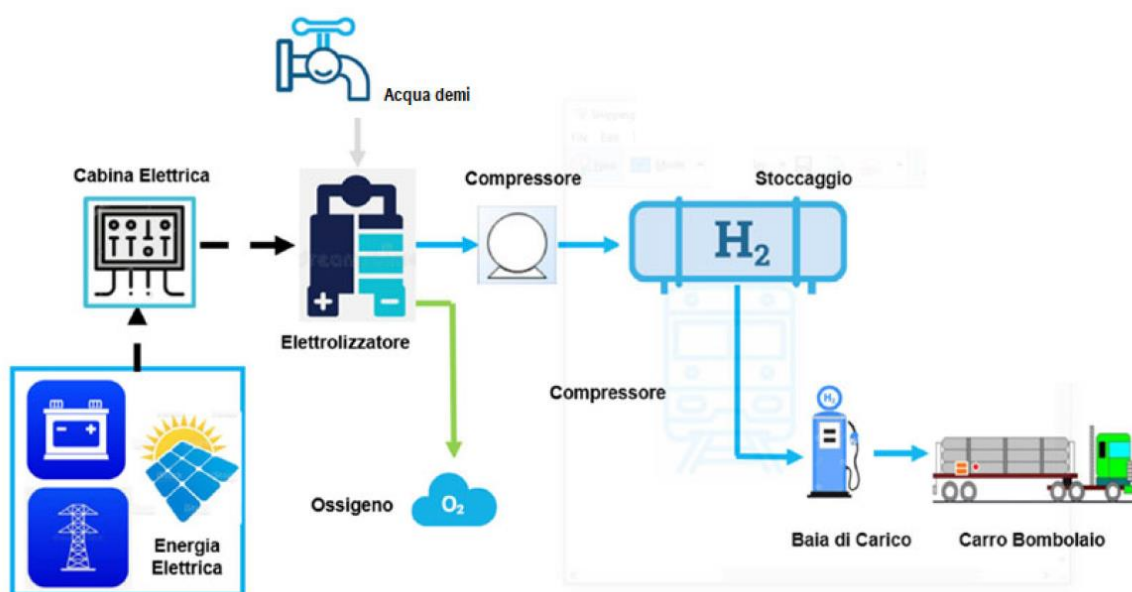


Figura 4-1: schema di funzionamento

Le caratteristiche progettuali della soluzione tecnologica selezionata sono discusse nel dettaglio nel successivo Paragrafo 4.2.

Di seguito, invece, si riporta in forma tabellare un confronto sintetico tra le scelte impiantistiche effettuate e le principali tecniche di settore disponibili / in fase di sviluppo.

Si evidenzia che, data la natura innovativa del progetto in esame, non risulta attualmente disponibile un documento "Best Available Techniques Reference Documents" europeo in materia di migliori tecniche disponibili (MTD/BAT) specifiche per impianti di produzione, stoccaggio e distribuzione dell'idrogeno. Pertanto, ai fini dell'analisi si è fatto riferimento al documento "The Future of Hydrogen", redatto dall'International Energy Agency (IEA) per il G20 in Giappone tenutosi a Giugno 2019 (IEA, 2019).

Tabella 4-1: Confronto tra soluzione progettuale selezionata e principali tecniche di settore disponibili / in fase di sviluppo (Fonte: IEA, 2019)

Capitolo (IEA, 2019)	Aspetto Progettuale	Tecniche disponibili / in fase di sviluppo	Descrizione	Tecnica selezionata
Capitolo 2	Tecniche di produzione	Produzione di idrogeno mediante elettrolisi	<p>Possibili alternative tecnologiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Elettrolizzatori alcalini (<u>pro</u>: tecnologia più collaudata e minori costi di investimento; <u>contro</u>: maggiori dimensioni rispetto a elettrolizzatori PEM); – Elettrolizzatori con Membrana Polimerica Elettrolita “PEM” (<u>pro</u>: non necessita l'utilizzo di soluzione KOH; minori dimensioni rispetto a elettrolizzatori alcalini; <u>contro</u>: minore efficienza e vita media; maggiori costi di investimento dovuti alla tipologia di catalizzatori (platino, iridio) e materiali utilizzati); – Elettrolizzatori a Ossido Solido “SOEC” (<u>pro</u>: maggiore efficienza rispetto a elettrolizzatori alcalini / PEM; possibilità di riconvertire l'idrogeno in energia elettrica; <u>contro</u>: tecnologia meno collaudata e con maggiori costi di investimento; necessaria fonte di calore; maggiore degradazione dei materiali dovuta alle elevate temperature operative). <p>I processi di elettrolisi non determinano produzione diretta di CO₂. Nel caso di fornitura energia elettrica da fonti rinnovabili (fotovoltaico / eolico), si evitano anche le emissioni di CO₂ associate alla fonte di approvvigionamento energetico.</p>	<p>Produzione di idrogeno mediante processo di elettrolisi, utilizzando un impianto fotovoltaico come principale fonte di energia elettrica.</p> <p>Tale soluzione consente di evitare la produzione di emissioni di CO₂, diversamente associata all'utilizzo di fonti energetiche non rinnovabili quali metano o carbone.</p>

Capitolo (IEA, 2019)	Aspetto Progettuale	Tecniche disponibili / in fase di sviluppo	Descrizione	Tecnica selezionata
			<p>Possibilità di raggiungere elevate efficienze di produzione idrogeno (comprese tra il 60% e l'81%).</p> <p>Necessita di circa 9 litri d'acqua per kg di H₂ prodotto.</p>	
		Produzione di idrogeno da gas naturale	<p>La tecnologia SMR (Steam Methane Reforming) è dominante per la prodizione di idrogeno su scala industriale.</p> <p>Necessità di gestione della CO₂ generata dal processo, tramite unità CCUS (Carbon Capture, Utilization and Stroage).</p> <p>La tecnologia ATR (Autothermal Reforming) consente un maggior recupero di CO₂, con costi di cattura inferiori nel caso di ratei superiori al 90%.</p>	
		Produzione di idrogeno da carbone	<p>Genera elevati quantitativi di CO₂, con necessità di utilizzo tecnologie CCUS.</p> <p>Minor rateo di produzione idrogeno rispetto all'utilizzo di metano, con presenza di maggiori impurità da trattare.</p>	

Capitolo (IEA, 2019)	Aspetto Progettuale	Tecniche disponibili / in fase di sviluppo	Descrizione	Tecnica selezionata
		Produzione di idrogeno da biomasse	<p>Possibilità di produrre idrogeno “a basso contenuto di carbone”, ma con costi maggiori rispetto alla produzione da fotovoltaico / eolico.</p> <p>Potenziale di produzione su larga scala limitato dalla disponibilità di biomasse a costi vantaggiosi.</p>	
Capitolo 3	Stoccaggio	Stoccaggio in serbatoio	La possibilità di stoccaggio idrogeno compresso o liquefatto ad elevate efficienze (~99%) rende tale soluzione la più adatta in caso siano necessarie scorte localizzate e immediatamente disponibili.	Previsto lo stoccaggio dell'idrogeno prodotto in serbatoi a diverse pressioni operative.
		Stoccaggio geologico in giacimento	Maggiori prospettive per stoccaggio a lungo termine di quantitativi di idrogeno elevati, ma decisamente meno vantaggioso nel caso di utilizzi localizzati e che richiedono una immediata disponibilità della risorsa.	

Capitolo (IEA, 2019)	Aspetto Progettuale	Tecniche disponibili / in fase di sviluppo	Descrizione	Tecnica selezionata
Capitolo 5	Opportunità di utilizzo	Utilizzo come combustibile per la fornitura di calore agli edifici	<p>Opportunità di utilizzo nelle seguenti modalità:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Miscelazione con gas naturale (blending); – Produzione di metano da idrogeno pulito (metanazione); – Utilizzo come idrogeno puro (implica maggiori costi di investimento iniziali, nonché maggiori implicazioni in termini di sicurezza e costo all'utente finale dell'energia fornita). 	<p>Si prevede l'utilizzo dell'idrogeno prodotto dall'impianto come:</p> <ul style="list-style-type: none"> – combustibile pulito nel settore trasporti per il rifornimento di autobus/treni alimentati a idrogeno; – combustibile per il settore industriale, con particolare attenzione all'ambito portuale.
		Utilizzo di idrogeno per la produzione di energia elettrica e lo stoccaggio di energia	<p>Costituiscono opportunità di sviluppo:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Utilizzo di gas ricchi di idrogeno nelle turbine degli impianti di cogenerazione, al fine di ridurre le emissioni di CO₂; – Utilizzo di celle a idrogeno per la produzione di energia elettrica in situazioni di back-up e off-grid; – Stoccaggio a lungo termine dell'energia in giacimento sotto forma di idrogeno, per sua futura riconversione e utilizzo (elevate perdite di conversione). 	

4.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.2.1 Standard tecnici

- ✓ UNI 10779 "Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio";
- ✓ UNI CEN/TS 14816 "Installazioni fisse antincendio - Sistemi spray ad acqua - Progettazione, installazione e manutenzione";
- ✓ NFPA 15 "Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection";
- ✓ UNI EN 12845 "Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione";
- ✓ UNI 11292 "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali";
- ✓ CEI 79 serie "Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione";
- ✓ CEI EN 61508 "Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza";
- ✓ CEI EN 61511 "Sicurezza funzionale - Sistemi strumentati di sicurezza per il settore dell'industria di processo";
- ✓ CEI EN 50131 serie "Sistemi di allarme – Sistemi di allarme intrusione e rapina";
- ✓ ISA - Standard and practices for instrumentation;
- ✓ UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio";
- ✓ UNI ISO 7240-19 "Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza";
- ✓ UNI EN 54 serie "Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio";
- ✓ EN ISO 11114-4 Bombole trasportabili per gas - Compatibilità dei materiali della bombola e della valvola con i gas contenuti - Parte 4: Metodi di prova per la scelta dei materiali metallici resistenti all'infragilimento da idrogeno;
- ✓ ISO 22734 Hydrogen generators using water electrolysis – Industrial, commercial, and residential application
- ✓ EN 1012-3: Compressori e pompe per vuoto - Requisiti di sicurezza - Parte 3: Compressori di processo;
- ✓ UNI 9167 serie "Infrastrutture del gas - Stazioni di controllo della pressione e di misura del gas, connesse con le reti di trasporto";
- ✓ ASME II, Boiler and Pressure vessel code – Material
- ✓ ASME VIII div 1, Boiler and Pressure vessel code - Rules for construction of pressure vessels
- ✓ ASME B16.5, Pipe flanges and flanged fittings
- ✓ ASME B 31.3 Process Piping;
- ✓ ASME B31.12 "Hydrogen Piping and Pipelines";
- ✓ UNI 10855, Acustica - Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti;
- ✓ ISO 3744, Acustica - Determinazione dei livelli di potenza sonora e dei livelli di energia sonora delle sorgenti di rumore mediante misurazione della pressione sonora - Metodo tecnico progettuale in un campo essenzialmente libero su un piano riflettente;
- ✓ ISO 3746, Acustica - Determinazione dei livelli di potenza sonora e dei livelli di energia sonora delle sorgenti di rumore mediante misurazione della pressione sonora - Metodo di controllo con una superficie avvolgente su un piano riflettente;
- ✓ IEC 144 - Degree of protection of enclosures;
- ✓ NFPA 2 Hydrogen Technologies Code, 2020 Edition;
- ✓ CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua;
- ✓ CEI EN 61936-1 - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.;

- ✓ CEI EN 60079 - Impianti elettrici nei luoghi con pericolo esplosioni;
- ✓ CEI EN 50522 - Impianti di messa a terra;
- ✓ CEI EN 61439 - Quadri elettrici;
- ✓ CEI 11-27 "Lavori su impianti elettrici";
- ✓ CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica Linee in cavo;
- ✓ CEI EN 50110-1 - "Esercizio degli impianti elettrici";
- ✓ CEI EN IEC 62485 - Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni;
- ✓ ISO 14687:2019, Hydrogen Fuel Quality;
- ✓ ISO 19880-1:2020;
- ✓ ISO 26142:2010;
- ✓ ISO/TR 15916:2015;
- ✓ ISO 22734 Hydrogen generators using water electrolysis — Industrial, commercial, and residential applications;
- ✓ UNI EN 13501-1 - Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione – Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco;
- ✓ ADR Carriage of Dangerous Goods by Road;
- ✓ API STD 520 Sizing, Selection, and Installation of Pressure-relieving Devices;
- ✓ API STD 521 Pressure-relieving and Depressuring Systems;
- ✓ ISO/IEC 27032 Information technology — Security techniques — Guidelines for cybersecurity.

4.2.2 Normative applicabili

- ✓ Decreto Legislativo n°81 del 09/04/2008. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- ✓ Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.;
- ✓ Decreto Legislativo 4 marzo 2014, n. 46. Attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento);
- ✓ Normativa specifica in materia di gestione rifiuti (SISTRI, ADR, ecc.);
- ✓ DPR 14 settembre 2011, n. 177 per lavori confinati;
- ✓ Decreto Legislativo 26 giugno 2015, n. 105 Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose;
- ✓ Direttiva Macchine 2006/42/CE emanata in Italia come D.Lgs. n. 17 del 27/01/2010 "Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori";
- ✓ Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE (LVD);
- ✓ Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2014/30/UE (EMC);
- ✓ Attrezzature per atmosfere potenzialmente esplosive 2014/34/UE (ATEX);
- ✓ Direttiva 99/92/CE, ATEX 137, Salute e Sicurezza dei Lavoratori;
- ✓ Direttiva Attrezzature in Pressione (PED) 2014/68/UE emanata in Italia come D.Lgs. n. 26 del 15/02/2016 "Attuazione della direttiva 2014/68/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 15 maggio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relativa alla messa a disposizione sul mercato di attrezzature a pressione (rifusione)";
- ✓ Direttiva 2014/29/UE, PED, Direttiva sui recipienti semplici a pressione;
- ✓ Regolamento UE sulla produzione edilizia (CPR) EU305/2011;
- ✓ DM 37/2008 "Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- ✓ Decreto Ministeriale, 19 Maggio 2010, "Modifica degli allegati al Decreto 22 Gennaio 2008, No. 37, Concernente il Regolamento in Materia di Attività di Installazione degli Impianti all'interno degli Edifici";

- ✓ Regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2008, relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006, CLP, ;
- ✓ L. n° 186 – 1968 “Norme concernenti la produzione di materiali, attrezzature, macchinari, impianti ed impianti elettrici ed elettronici”;
- ✓ D.M. 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”;
- ✓ Circolare 21 gennaio 2019, n.7 Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”;
- ✓ D.M. 31 luglio 2012 “Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici”;
- ✓ D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”;
- ✓ Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche” pubblicate a cura della Associazione Geotecnica Italiana (A.G.I. 1977);
- ✓ D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120- Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164;
- ✓ Regolamento Regione Lombardia 23 novembre 2017, n. 7 - “Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)”;
- ✓ Regolamento Regione Lombardia 19 aprile 2019, n. 8- “Disposizioni sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica. Modifiche al regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7 (Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11/03/2005, n. 12 “Legge per il governo del territorio”);
- ✓ DPR 327/2001 Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità e s.m.i;
- ✓ D.M. del 24 novembre 1984 e s.m.i. - Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8;
- ✓ D.M. del 16 novembre 1999. - Modificazione al decreto ministeriale 24 novembre 1984 recante: Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione di gas naturale con densità non superiore a 0,8;
- ✓ D.M. 23/10/2018 - Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione di idrogeno per autotrazione;
- ✓ Circolare Ministero Interni 25 novembre 1969, n.68. - Norme di sicurezza per impianti termici a gas di rete;
- ✓ D.P.R. 151/2011 “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi” e s.m.i;
- ✓ D.M. 7 agosto 2012 “Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151”;
- ✓ D.M. 9 marzo 2007 “Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco”;
- ✓ D.M. 16 febbraio 2007 “Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione”;
- ✓ D.M. 09/05/2007 Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio;
- ✓ D.M. 23/10/2018 - Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione di idrogeno per autotrazione;
- ✓ D.M. 12/04/1996, “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi”;
- ✓ D.M. 26 giugno 1984 Classificazione di reazioni al fuoco e omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi;
- ✓ D.P.R. 29 luglio 1982 n.577 - Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e vigilanza antincendio;

- ✓ Circolare del 1° dicembre 1982 n. 53 (Ministero degli Interni) - Servizi di prevenzione incendi in materia di rischi di incendi rilevanti;
- ✓ LEGGE 7 dicembre 1984, n. 818 - Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli artt. 2 e 3 della L. 4 marzo 1982, n. 66, e norme integrative dell'ordinamento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco;
- ✓ D.M. dell'8 marzo 1985 - Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nulla osta provvisorio di cui alla legge 7 dicembre 1984, n. 818;
- ✓ D.M. del 30 novembre 1983, G.U. n. 339 del 12 Dicembre 1983 - Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;
- ✓ D.M. 17/04/2008, "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- ✓ D.M. 20/2012 - Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;
- ✓ Legge 9 gennaio 1991, n. 10 - Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, auto produzione e disposizioni fiscali;
- ✓ D.M. 22/01/08 n. 37;
- ✓ D.P.C.M. 01 marzo 1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- ✓ "Norme per attraversamento di strade e autostrade";
- ✓ Decreto Ministeriale n.1404 del 1/4/1968,
- ✓ Legge n.1197 del 19/10/1965,
- ✓ Legge n.729 del 24/7/1961,
- ✓ Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 30 Dicembre 1970, N.5980;
- ✓ Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici (Abrogato parzialmente dalla Legge 9/1/91 n.9);
- ✓ Legge 28/06/1986 n.339. - Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne;
- ✓ Regio decreto 25 luglio 1904, n. 523 - Testo unico sulle opere idrauliche;
- ✓ Decreto interministeriale 21 marzo 1988, n. 449 - Approvazione nelle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne". (G.U. 5 aprile 1988, n. 79);
- ✓ Decreto Interministeriale del 16/01/1991 - Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne;
- ✓ DPR 753/80 Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto;
- ✓ D. Lgs N 41 del 17/02/2017 "Disposizioni per l'armonizzazione della normative nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con regolamento (CE) n 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n161";
- ✓ D Lgs n 42 del 17/02/2017 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normative nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n 161";
- ✓ D.P.C.M. del 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- ✓ D.M. del 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- ✓ Legge Quadro No. 447 del 26 Ottobre 1995 "Legge Quadro sul Rumore";
- ✓ D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194, "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla Determinazione e alla Gestione del Rumore Ambientale", integra le indicazioni fornite dalla Legge 26 Ottobre 1995, No. 447, nonché la normativa vigente in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico adottata in attuazione della citata Legge No. 447;
- ✓ Legge Regionale 2 febbraio 2010, n.5. Norme in materia di valutazione di impatto ambientale;
- ✓ Legge Regionale 11 dicembre 2006, n.24. Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente;

- ✓ Direttiva concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di strumenti di misura (rifusione) - 2014/32/UE;
- ✓ Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la direttiva 95/46/CE (regolamento generale sulla protezione dei dati);
- ✓ D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- ✓ Circolare della Agenzia delle Dogane N.17/D del 23/05/11, "Controlli metrologici successivi sui contatori di energia elettrica attiva e complessi di misura elettrici utilizzati per l'accertamento dei flussi energetici ai fini fiscali. Trasmissione circolare congiunta";
- ✓ Direttiva recante misure per un livello comune elevato di sicurezza delle reti e dei sistemi informativi nell'Unione 2016/1148/UE 6 luglio 2016;
- ✓ D.L. 105/2019 "Disposizioni Urgenti in Materia di Perimetro di Sicurezza Nazionale Cibernetica";
- ✓ D.L. 162/2019 "Disposizioni urgenti in materia di proroga di termini legislativi, di organizzazione delle pubbliche amministrazioni, nonché di innovazione tecnologica (decreto Milleproroghe 2020)";
- ✓ D. Lgs 18 maggio 2018, n. 65 "Attuazione della direttiva (UE) 2016/1148 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 6 luglio 2016, recante misure per un livello comune elevato di sicurezza delle reti e dei sistemi informativi nell'Unione".

4.2.3 Criteri e dati di dimensionamento del sistema

L'impianto è dimensionato per una produzione di idrogeno verde in grado di soddisfare – in questa prima fase di implementazione della 'Hydrogen Valley' – una domanda locale stimata in circa 800 t/anno e di garantire la continuità di fornitura di idrogeno nel caso di mancata produzione da parte dell'elettrolizzatore, di taglia pari a 5 MW.

Tale produzione permetterà il soddisfacimento dei fabbisogni derivanti da una utenza preferenziale e la possibilità di estendere la distribuzione anche ad ulteriori utenze nell'area.

La massima capacità di stoccaggio prevista in questa fase è compatibile con la classificazione di "impianto in soglia inferiore" ai sensi della direttiva Seveso.

La capacità totale di stoccaggio lorda di idrogeno è di 35 ton, mentre quella netta è di circa 30 ton. Tale quantità garantisce un'autonomia di fornitura di c.a. 12gg.

Al fine di garantire l'affidabilità di funzionamento nel più ampio spettro di condizioni i criteri di ridondanza adottati per le apparecchiature o le macchine rotanti sono volti a garantire il mantenimento delle minime capacità di impianto, anche nel caso di malfunzionamento o manutenzione delle stesse, bilanciando i requisiti di flessibilità e affidabilità del sistema con i vincoli di ingombro e costo ad essi associati. Per tale ragione si è considerata l'installazione di almeno due unità per ciascun sistema.

Per gli elettrolizzatori sarà valutato l'eventuale grado di ridondanza a valle della selezione della tecnologia degli stessi, anche in funzione della possibile modularizzazione.

Tra le apparecchiature per le quali sarà adottata tale filosofia si considerano:

- ✓ compressori di alimentazione sistema di stoccaggio in media pressione;
- ✓ compressori carico stoccaggio alta pressione;
- ✓ baie di carico carri bombolai;
- ✓ sistema di produzione aria compressa.

Il sistema di stoccaggio in pressione è dimensionato per garantire la flessibilità di impianto durante eventuali limitate interruzioni della produzione, dovuti a interventi di manutenzione sul sistema di produzione.

La distribuzione dell'idrogeno è prevista mediante l'utilizzo di carri bombolai, attraverso la predisposizione di un numero di baie di carico sufficienti a garantire il trasferimento delle quantità previste. Potranno inoltre essere previste linee di collegamento alla centrale esistente per gli utilizzi interni.

L'energia elettrica richiesta per alimentare tutte le utenze, principalmente il processo di elettrolisi e di compressione ad alta pressione, sarà fornita dall'impianto Fotovoltaico di 10.2 MW (attualmente oggetto di una diversa procedura di autorizzazione) attraverso la posa di un cavidotto in media tensione (MT).

L'energia eccedente generata dall'impianto fotovoltaico potrà essere utilizzata da accumulatori elettrici BESS al fine di alimentare l'impianto di produzione idrogeno anche nelle ore di scarsa (o nulla) producibilità del fotovoltaico, o – in alternativa - immessa in rete.

L'alimentazione di acqua demineralizzata agli elettrolizzatori avverrà mediante una linea proveniente dall'esistente sistema di produzione e distribuzione acqua demineralizzata della Centrale Elettrica.

All'interno dell'impianto di produzione idrogeno è prevista l'installazione di un serbatoio di accumulo acqua demi con autonomia di circa 6 ore; tale accumulo sarà in grado di evitare l'interruzione della produzione in caso di limitati interventi sul sistema di acqua demineralizzata proveniente dalla Centrale esistente o sulla linea di adduzione.

La planimetria d'impianto è stata sviluppata in modo tale da rendere possibile una futura espansione dell'impianto.

Si ritiene comunque opportuno precisare che le informazioni riportate nei successivi paragrafi in termini di consumi ed emissioni attese, nonché in generale le valutazioni condotte sugli impatti dell'iniziativa, sono riferite al funzionamento alla capacità di progetto degli impianti.

4.2.4 Progetto dell'Impianto

4.2.4.1 [Planimetria Generale](#)

Si riportano nelle Figure seguenti la planimetria di progetto e l'elenco delle principali strutture/apparecchiature previste in progetto.

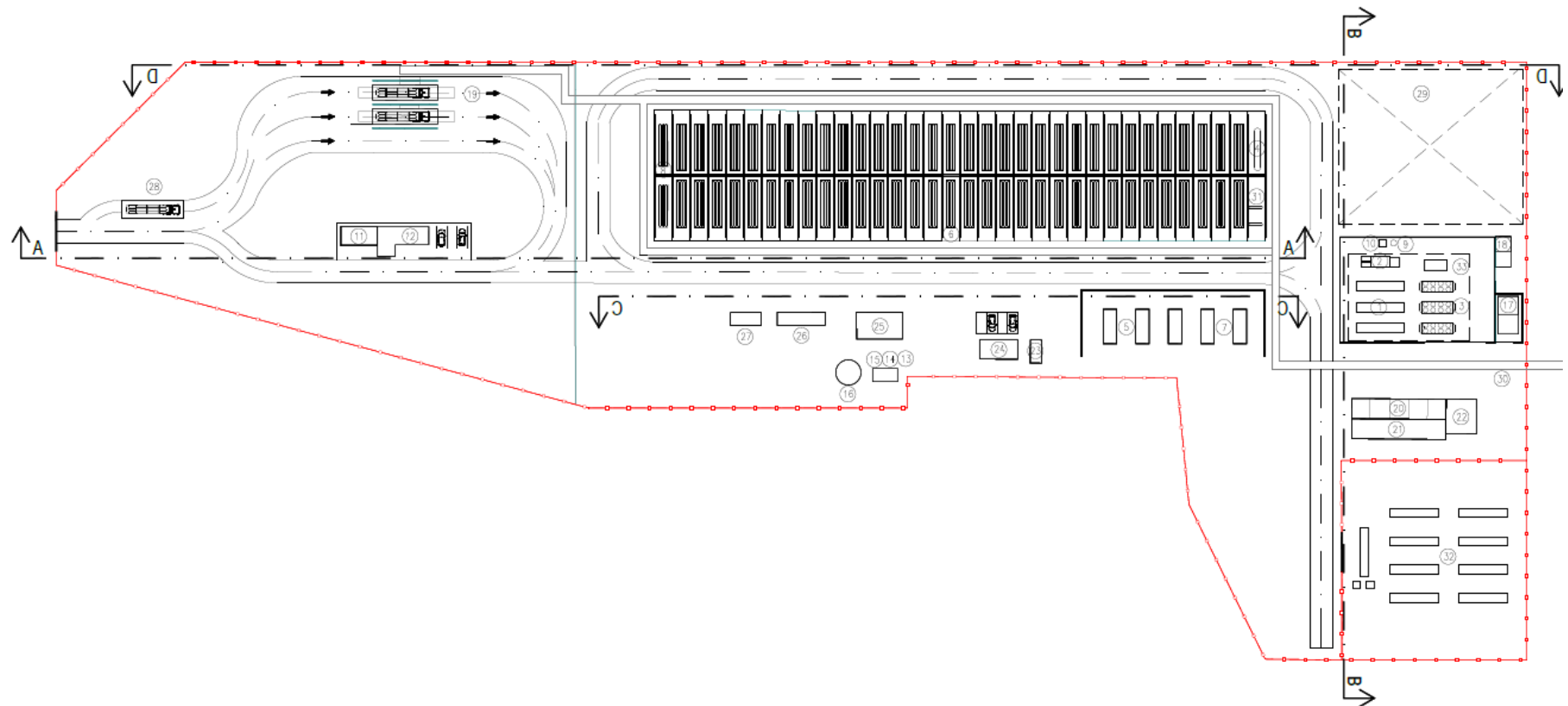


Figura 4-2: Planimetria generale

POS.	DESCRIZIONE
①	E-001 AREA DI PRODUZIONE IDROGENO (PROCESS UNIT)
②	E-001 AREA DI PRODUZIONE IDROGENO (POWER UNIT)
③	E-001 UNITA' DI RAFFREDDAMENTO
④	V-001 BUFFER TANK IDROGENO
⑤	K-001A/B/C COMPRESSORI IDROGENO MP
⑥	V-002 STOCCAGGIO IDROGENO MP
⑦	K-011 A/B COMPRESSORI H2 PER STOCCAGGIO AD ALTA PRESSIONE
⑧	V-003 STOCCAGGIO IDROGENO ALTA PRESSIONE
⑨	T-201 SERBATOIO ACQUA DEMINERALIZZATA
⑩	P-201A/B POMPE ACQUA DEMINERALIZZATA
⑪	UFFICI
⑫	SALA DI ATTESA
⑬	P-301 POMPA JOCKEY ANTINCENDIO
⑭	P-302 POMPA MAIN ELETTRICA ANTINCENDIO
⑮	P-303 POMPA MAIN ANTINCENDIO DIESEL
⑯	T-301 SERBATOIO ANTINCENDIO
⑰	N-001 PACKAGE AZOTO
⑱	A-001 PACKAGE ARIA COMPRESSA
⑲	B-001/002 BAIE DI CARICO CARRI BOMBOLAI
⑳	ELE-001/002/003 TRASFORMATORI MT/MT - MT/BT -CABINA ELE
㉑	SALA QUADRI
㉒	SALA CONTROLLO
㉓	ELE-005 GENERATORE DI EMERGENZA
㉔	SALA TECNICA SECONDARIA
㉕	MAGAZZINO
㉖	VASCHE DI RACCOLTA ACQUEE METEORICHE
㉗	AREA STOCCAGGIO RIFIUTI DI ESERCIZIO
㉘	PESA
㉙	AREA PER AMPLIAMENTO IMPIANTO DI PRODUZIONE IDROGENO
㉚	PIPERACK
㉛	V-004 & V-005 BUFFER TANK MP & HP
㉜	BATTERIES SYSTEM FOR ENERGY STORAGE
㉝	SERBATOIO KOH (PER ELETTROLIZZATORE ALCALINO)

Figura 4-3: Legenda Planimetria generale

4.2.4.2 Descrizione del processo

La produzione di idrogeno avverrà attraverso l'applicazione del processo di elettrolisi dell'acqua, che comporta la scissione delle molecole di acqua demineralizzata fornita dall'impianto esistente, ad opera dell'applicazione di una differenza di potenziale tra gli elettrodi che compongono la cella elettrolitica. Ciò permette la dissociazione delle molecole d'acqua in ioni H^+ e OH^- , quindi utilizzando energia elettrica possono essere promosse reazioni non spontanee tali da consentire la generazione di idrogeno gassoso al catodo mentre all'anodo si avrà produzione di ossigeno gassoso.

L'energia elettrica necessaria al funzionamento delle unità di produzione, come anche del BOP di impianto, sarà resa disponibile attraverso una connessione, via cavo in media tensione, con il vicino impianto Fotovoltaico (altro progetto).

Come già precedentemente descritto il progetto prevede la realizzazione – in fasi modulari – di un impianto per la produzione di una quantità massima di idrogeno verde pari a 800 ton/anno.

La portata nominale finale di impianto è stata determinata sulla base della massima produzione annua attesa in questa prima fase, considerando un periodo annuo di fuori servizio dell'elettrolizzatore di 15 giorni e una capacità giornaliera pari al carico di 5 carri bombolai da 430 kg di H₂.

Durante i periodi di fermata l'impianto potrà erogare idrogeno con autonomia di circa 12 giorni, garantita dallo stoccaggio a media pressione.

In fase di progettazione esecutiva sarà sviluppato uno studio di dettaglio della logistica dei serbatoi così da ottimizzare, sulla base delle effettive tempistiche di sviluppo della domanda locale di idrogeno verde, le fasi realizzative dei moduli elettrolizzatori e dei relativi stoccaggi di media ed alta pressione.

L'idrogeno in uscita dalla sezione di elettrolisi, dopo la purificazione da umidità e O₂ e previa analisi per la verifica di rispondenza ai requisiti minimi richiesti, verrà inviato alle unità di compressione.

La compressione dell'idrogeno gassoso, e il suo successivo stoccaggio in pressione, è il principale sistema utilizzato per incrementare la densità energetica del gas e rappresenta attualmente la più matura tecnologia per l'immagazzinamento dell'idrogeno. L'idrogeno gassoso in condizioni standard ha un basso rapporto energia/volume, per tale ragione lo stoccaggio deve avvenire in bombole operanti a pressione al fine di ridurre l'ingombro.

L'idrogeno prodotto sarà quindi compresso e inviato al sistema di stoccaggio in pressione. L'impianto prevede due differenti unità di stoccaggio che si distinguono per il livello di pressione operativo. È infatti previsto uno stoccaggio in media pressione e uno stoccaggio in alta pressione, al fine di permettere il trasferimento della totalità di capacità richiesta dai carri bombolai senza l'utilizzo diretto dei sistemi di compressione, ma gestendo i differenziali di pressione tra gli stoccaggi e i carri bombolai in riempimento.

L'idrogeno prodotto sarà inviato allo stoccaggio di media pressione mediante i compressori volumetrici MP in configurazione 3x60% (2 in funzionamento, uno spare). I compressori sono stati dimensionati per garantire continuità del servizio in caso di mancata produzione dell'elettrolizzatore, utilizzando l'idrogeno dello stoccaggio in media pressione.

I sistemi di produzione e di compressione saranno accoppiati mediante un serbatoio buffer di idrogeno destinato a operare da elemento di unione tra il gruppo di produzione e le unità di compressione e in grado di gestire i transitori di funzionamento nelle condizioni di avvio, fermata e variazione di carico, che garantisce in via preliminare un intervallo di autonomia di circa 20 minuti.

In via preliminare si possono identificare le seguenti fasi di esercizio per l'impianto di produzione H₂:

- ✓ Funzionamento normale, con produzione di H₂ da elettrolizzatore (energizzato dal fotovoltaico e/o dagli accumulatori);
- ✓ Funzionamento in assenza di produzione di H₂ e autonomia di erogazione con stoccaggio.

Funzionamento normale, con produzione di H₂ da Elettrolizzatore

L'idrogeno prodotto dall'elettrolizzatore viene compresso dai Compressori H₂ MP (K-001 A/B/C), ed inviato nello Stoccaggio H₂ MP (V-002); durante il funzionamento normale due compressori saranno in funzione al 80% della capacità nominale (55kg/h) e uno fermo come spare.

L'idrogeno dallo stoccaggio MP (V-002) viene quindi compresso dai Compressori H₂ HP (K-011 A/B), ed inviato nello Stoccaggio H₂ HP (V-003); solo uno dei due compressori sarà utilizzato in maniera discontinua per mantenere la pressione dello stoccaggio HP ad un livello adeguato al carico dei carri bombolai.

Funzionamento con assenza di produzione di H₂

Nello scenario di assenza di produzione di idrogeno, i compressori MP sono inizialmente spenti e lo stoccaggio MP fornirà la quantità necessaria di idrogeno per garantire il caricamento dei 5 carri bombolai al giorno, per circa 4 giorni. Il caricamento avverrà sempre per pura differenza di pressione tra i serbatoi.

Durante questo periodo i compressori HP verranno utilizzati secondo necessità con lo scendere della pressione del serbatoio MP.

Quando lo stoccaggio MP raggiunge la pressione minima di aspirazione dei compressori HP, si attiveranno i compressori MP che fungeranno da booster per quelli HP, prelevando l'idrogeno dal serbatoio MP e alimentando il compressore HP. Il caricamento dei carri bombolai avverrà unicamente mediante differenza di pressione dal serbatoio HP. In questo modo le tempistiche di caricamento dei carri bombolai verranno mantenute identiche al funzionamento normale dell'impianto. Nello scenario di assenza di produzione per tutti i compressori è previsto il funzionamento alla capacità nominale.

I Compressori H2 MP (K-001A/B/C), volumetrici, permetteranno l'accumulo di idrogeno nello Stoccaggio H2 MP (V-002) alla pressione operativa di 280 barg. I compressori saranno predisposti con sistema di raffreddamento in circuito chiuso con Aeroterma corredato con sistema VFD.

Essi potranno operare secondo le seguenti modalità:

- ✓ Alimentazione dello Stoccaggio H2 MP (V-002);
- ✓ Alimentazione dei Compressori H2 HP (K-011A/BC);
- ✓ Alimentazione delle baie di carico carri bombolai;
- ✓ Alimentazione dello Stoccaggio H2 HP (V-003) per primo riempimento sino alla pressione di 500 barg;
- ✓ Combinazioni delle modalità operative precedenti.

Lo Stoccaggio H2 MP (V-002) alimenterà:

- ✓ le baie di carico dei carri bombolai nella prima fase di carico tra la minima pressione di arrivo e una pressione intermedia di carico;
- ✓ I Compressori H2 HP K-011A/B di alimentazione dello stoccaggio in alta pressione V-003;

I compressori volumetrici K-011A/B permetteranno l'accumulo sino alla pressione prevista per lo stoccaggio di alta pressione V-003; essi permetteranno:

- ✓ Alimentazione dello stoccaggio di alta pressione V-003;
- ✓ Alimentazione delle baie di carico carri bombolai durante i periodi di fermata della produzione dall'elettrolizzatore, quando la pressione negli stoccaggi non permetta il carico completo dei carri bombolai.

In quest'ultimo caso è previsto l'utilizzo della linea di by-pass tra stoccaggio di alta e media pressione per permettere lo scarico della quantità di H₂ accumulata nello stoccaggio di alta pressione verso la media e il successivo invio alle baie di carico. L'utilizzo di tale linea sarà consentito solo quando la pressione nello stoccaggio di alta V-003 sia inferiore alla massima pressione prevista nello stoccaggio di media V-002.

Lo stoccaggio V-003 alimenterà:

- ✓ Le baie di carico carri bombolai nella seconda fase di carico tra la pressione intermedia e la pressione finale di carico;
- ✓ Lo stoccaggio di media pressione V-002 in fase di scarico della quantità accumulata in V-003.

Il numero di baie di carico previste sarà sufficiente a garantire il trasferimento in sicurezza ai carri bombolai delle quantità giornaliere previste.

Nelle operazioni di carico il passaggio tra l'alimentazione da stoccaggio in media pressione e quello di alta pressione sarà gestito rispettivamente attraverso un set sulla pressione differenziale tra carro bombolaio in fase di carico e stoccaggio ad esso connesso. Il termine dell'operazione di carico avverrà nel momento in cui la pressione del carro in riempimento raggiungerà il set previsto.

Durante le fasi di inoperatività del gruppo di produzione idrogeno si procederà con lo scarico verso le baie per differenza di pressione completando il riempimento mediante l'utilizzo dei compressori volumetrici (K-011A/B). Per i compressori K-011 A/B è stata valutata l'installazione di due macchine (2x 100%).

La scelta di due macchine ridondate, oltre ad avere un evidente vantaggio in termini di sparing philosophy, ciascuna con capacità pari al requisito massimo di carico, è anche dettata dall'esigenza di limitare i tempi di carico nel caso di svuotamento degli stoccaggi mediante l'intervento di entrambi i compressori, ciò anche in relazione alla riduzione

di portata in massa associata alla riduzione delle condizioni di pressione in aspirazione al procedere dello svuotamento dei serbatoi di stoccaggio.

I compressori saranno alimentati dallo stoccaggio in media pressione, mentre la capacità disponibile in quello di alta pressione potrà essere trasferita allo stoccaggio di media pressione, attraverso la linea di by-pass a valle del consenso sui reciproci livelli di pressione. L'impianto è stato dimensionato per garantire la continuità di fornitura di idrogeno nel caso di mancata/assenza produzione da parte dell'elettrolizzatore (autonomia di fornitura di c.a. 12gg).

La linea di by-pass tra stoccaggio di alta e di media pressione sarà completa di una valvola ON-OFF la cui apertura potrà avvenire esclusivamente nel caso in cui il valore di pressione nella linea a monte sia inferiore al set imposto dalle condizioni di progetto dei sistemi a valle. La linea comprenderà anche una valvola SDV di intercettazione che opererà nel caso in cui la pressione a valle superi il valore limite imposto per la linea stessa. Sarà inoltre presente, sulla linea a valle, una PSV di emergenza per la protezione in caso di superamento della pressione di progetto.

Di seguito si descrivono i principali elementi costituenti l'impianto, nello specifico:

- ✓ Elettrolizzatore e sistemi accessori;
- ✓ Sistemi ausiliari (BoP);
- ✓ Serbatoio buffer Idrogeno;
- ✓ Sistemi di Compressione in media e alta pressione;
- ✓ Stoccaggio Idrogeno in media e alta pressione;
- ✓ Baie di Carico;
- ✓ Sistema di stoccaggio e distribuzione acqua demineralizzata;
- ✓ Sistema BESS.

4.2.4.3 Condizioni di funzionamento, operatività

Si prevede che gli elettrolizzatori necessitino di interventi di manutenzione con durata complessiva di 15 giorni consecutivi all'anno.

La Vita Operativa prevista dell'Impianto è di 25 anni.

4.2.4.4 Sistemi principali di impianto

4.2.4.4.1 Elettrolizzatore e sistemi accessori

La produzione di Idrogeno avverrà attraverso il processo di elettrolisi dell'acqua.

Dal punto di vista impiantistico, si è optato per una soluzione modulare containerizzata, in accordo alle indicazioni provenienti dalla maggior parte dei fornitori interpellati, lasciando ad una fase successiva l'individuazione della soluzione più opportuna tra installazione in containers o in edificio. Valutazione che dovrà tenere in conto da un lato la modularità offerta dalla soluzione containerizzata e dall'altro l'ottimizzazione della disposizione impiantistica degli elementi, tipica dell'installazione centralizzata in edificio.

Come descritto, gli elettrolizzatori e i loro sistemi saranno idonei all'installazione in ambiente esterno, all'interno di containers ventilati. L'installazione includerà i sistemi di ventilazione e/o di condizionamento necessari a mantenere gli elettrolizzatori e i sistemi ausiliari all'interno dell'intervallo delle condizioni operative richieste ed evitare l'eventuale accumulo di H₂ e/o O₂. Generalmente l'installazione prevede, per ciascun modulo di produzione, la predisposizione di uno o più container contenente gli stacks e uno o più container per l'alloggiamento dei trasformatori/raddrizzatori, delle unità di raffreddamento e delle unità di Purificazione ed Essiccazione (PDU).

Nella seguente tabella si riportano in via preliminare i principali parametri del gruppo di elettrolisi, ricavati sulla base dell'analisi dei dati forniti dai vari fornitori interpellati.

Tabella 4-2: Parametri Gruppo di Elettrolisi

Item	Unità	Valore
Consumo elettrico nominale del sistema	MW	5 ²
Consumo specifico stack	kWh/Nm ³	3.8
Consumo specifico sistema	kWh/Nm ³	4.2
Consumo acqua demineralizzata	m ³ /h	1
Produzione oraria di idrogeno in massa	kg/h	90
Produzione oraria di idrogeno in volume	Nm ³ /h	1001
Purezza idrogeno allo scarico	%	>99.97
Pressione di uscita idrogeno	barg	30
Purezza ossigeno allo scarico	%	98.5
Pressione di uscita ossigeno	barg	1-30
Intervallo operativo	%	10-100

Il raggiungimento della produzione richiesta, oltre che del corrispondente grado di purezza, sarà garantito dall'installazione di un numero adeguato di moduli di elettrolisi e di tutte le apparecchiature necessarie alla gestione dei differenti flussi dei fluidi necessari al corretto funzionamento degli elettrolizzatori. In particolare tali sistemi potrebbero includere, in funzione della tipologia selezionata, parte o tutti i seguenti sottosistemi:

- ✓ separatori gas/liquido tra elettrolita e flusso di H₂ e O₂;
- ✓ refrigeratori/condensatori dei flussi O₂ e H₂ e separazione vapore acqueo;
- ✓ pompe di ricircolo elettrolita (se richiesto dalla tecnologia);
- ✓ scambiatore di calore per il raffreddamento dell'elettrolita;
- ✓ pompa di iniezione acqua demineralizzata;
- ✓ sistema di compressione dell'aria strumentale;
- ✓ sistema azoto per il purging e l'inertizzazione;
- ✓ tutta la strumentazione necessaria al controllo e al monitoraggio del processo di produzione;
- ✓ pannello elettrico di alimentazione dei sistemi compresi nello skid di produzione.

Ciascun container o skid di processo viene normalmente fornito completo, includendo tutte le linee di collegamento interne e i cavi di potenza e di controllo tra i vari sistemi, sino alle flange di collegamento e le junction boxes sul limite di batteria della fornitura.

4.2.4.4.2 Sistemi ausiliari (BoP)

Il BOP include tutti i componenti di processo richiesti per la gestione delle differenti correnti/fluidi degli elettrolizzatori (elettrolita, idrogeno, acqua alimento, acqua di raffreddamento e azoto). I componenti installati sono:

- ✓ separatori gas/liquido per la separazione dell'elettrolita dal gas (per i flussi di ossigeno e idrogeno);
- ✓ unità di purificazione e essiccazione H₂;
- ✓ condensatori e refrigeratori gas, per il raffreddamento dell'idrogeno e dell'ossigeno e la condensazione della frazione di vapore acqueo in essi contenuta;
- ✓ pompe di ricircolo dell'elettrolita negli stacks (se richiesto dalla tecnologia);
- ✓ scambiatori di calore elettrolita/ acqua di raffreddamento;
- ✓ pompe di iniezione acqua demineralizzata;
- ✓ strumentazione (trasmettitori di pressione, di temperatura e di livello, analizzatori gas;

² Consumo elettrico al netto del BoP + carichi di emergenza del singolo modulo di elettrolisi la cui potenza è stata stimata in 413kW (TBC) e 90kW (TBC) rispettivamente.

- ✓ sistema di gestione valvole pneumatiche;
- ✓ quadri MT e BT;
- ✓ trasformatori MT/MT e MT/BT;
- ✓ sistema di tracciatura elettrica per tubazioni acqua.

4.2.4.4.3 Serbatoio Buffer (V-001)

È prevista l'installazione di un serbatoio buffer a bassa pressione con lo scopo di garantire l'interoperabilità dei sistemi di produzione e di compressione permettendo la gestione dei flussi nei periodi di funzionamento in regime transitorio (es.: avviamento, fermata, modifica del carico di produzione).

Il serbatoio avrà i seguenti parametri operativi e dimensionali (dati preliminari):

Tabella 4-3: Serbatoio Buffer

Item	Unità	Valore
Pressione minima operativa	barg	10
Pressione massima operativa	barg	30
Pressione di progetto	barg	40
Autonomia	min	20
Volume	m ³	20 (preliminare)

4.2.4.4.4 Sistemi di Compressione in media pressione (K-001A/B/C)

La produzione di idrogeno dagli elettrolizzatori sarà compressa per il successivo stoccaggio in media pressione attraverso due compressori volumetrici alternativi "oil free" entrambi operativi. Le caratteristiche preliminari dei compressori sono indicate nella successiva tabella.

Tabella 4-4: Compressori H2 MP (K-001A/B/C)

Item	Unità	Valore
Quantità	No.	3 x 60%
Tipologia		volumetrici
Servizio		Idrogeno
Pressione di aspirazione (min/max)	barg	30
Pressione di scarico	barg	280
Temperatura gas in aspirazione	°C	30
Temperatura gas allo scarico max	°C	50
portata nominale singolo compressore	kg/h	55
Potenza elettrica al motore	kW	87

I compressori saranno installati in cabinati insonorizzati e includeranno:

- ✓ motore elettrico e pannello di controllo;
- ✓ sistema di lubrificazione e di raffreddamento in ciclo chiuso;
- ✓ valvole di scarico di emergenza;
- ✓ skid di supporto e ancoraggi;
- ✓ cablaggi di potenza e di controllo all'interno del limite di batteria.

4.2.4.4.5 Stoccaggio Idrogeno in Media Pressione (V-002)

Lo stoccaggio in media pressione avrà la funzione di alimentare le baie nella prima fase di carico e per la quale si considera avverrà il trasferimento della maggior parte delle quantità di idrogeno stoccata.

Gli stoccaggi saranno in rack di tipo modulare composti da serbatoi cilindrici in acciaio per alta pressione e assemblati in unità tali da poter essere collocati all'interno di singoli box allo scopo di rientrare nel limite massimo imposto dal Decreto Ministeriale 23 ottobre 2018, in termini di H₂ stoccato.

Sono stati definite le tagli preliminari indicate nelle successive tabelle:

Tabella 4-5: Caratteristiche preliminari Stoccaggio in Media Pressione (V-002)

Item	Unità	Valore
Volume geometrico	m ³	1540
Pressione di progetto	barg	330
Pressione massima operativa	barg	280
Pressione minima operativa	barg	30
Capacità Utile	kg	29800
Capacità Lorda	kg	34000
Tipologia		Cilindri per alta pressione
Volume singolo cilindro	m ³	2.4
Quantità cilindri	No.	654
Quantità unità di stoccaggio	No.	64

4.2.4.4.6 Sistemi di Compressione Alta Pressione (K-011A/B)

Lo stoccaggio in alta pressione sarà alimentato da due compressori volumetrici alternativi "oil free", di cui uno operativo e uno di riserva, che aspireranno dal collettore di media pressione permettendo il riempimento sino alla pressione operativa massima consentita.

Le caratteristiche dei compressori sono indicate nella successiva tabella.

Tabella 4-6: Compressori H2 HP (K-011A/B)

Item	Unità	Valore
Quantità	No.	2 x 100%
Tipologia		volumetrici
Servizio		Idrogeno
Pressione di aspirazione (min/max)	barg	280
Pressione di scarico	barg	500
Temperatura gas in aspirazione	°C	40
Temperatura gas allo scarico max	°C	50
portata nominale	kg/h	80
Potenza elettrica al motore	kW	32

I compressori saranno installati in cabinati insonorizzati e includeranno:

- ✓ motore elettrico e pannello di controllo;
- ✓ sistema di lubrificazione e di raffreddamento in ciclo chiuso;
- ✓ valvole di scarico di emergenza;
- ✓ skid di supporto e ancoraggi;
- ✓ cablaggi di potenza e di controllo all'interno del limite di batteria.

4.2.4.4.7 Stoccaggio Idrogeno in Alta Pressione (V-003)

Lo stoccaggio in alta pressione avrà la funzione di alimentare le baie nella fase conclusiva di carico.

Gli stoccaggi risponderanno ai medesimi criteri applicati per lo stoccaggio in media pressione, saranno pertanto distribuiti in rack di tipo modulare composti da serbatoi cilindrici in acciaio per alta pressione e assemblati in unità tali da poter essere collocati all'interno di singoli box allo scopo di rientrare nel limite massimo imposto dal Decreto Ministeriale 23 ottobre 2018, in termini di H₂ stoccato.

Sono state definite le taglie preliminari indicate nelle successive tabelle:

Tabella 4-7: Caratteristiche preliminari Stoccaggio in alta Pressione V-003

Item	Unità	Valore
Volume geometrico	m ³	30
Pressione di progetto	barg	550
Pressione massima operativa	barg	500
Pressione minima operativa	barg	367
Capacità Utile	kg	225
Capacità Lorda	kg	1000
Tipologia		Cilindri per alta pressione
Volume singolo cilindro	m ³	1.4
Quantità cilindri	No.	22
Quantità unità di stoccaggio	No.	2

Ogni cilindro sarà dotato di una valvola di intercetto e singolarmente connesso al collettore comune di alimentazione/scarico

4.2.4.4.8 Baia di carico carri bombolai.

L'impianto sarà equipaggiato con due baie di carico per carri bombolai. In fase di progettazione esecutiva si valuterà l'opportunità di installare una terza baia di carico come spare, quindi in uso durante scenari manutentivi delle altre.

In via preliminare si è previsto di rifornire circa 5 carri bombolai al giorno; maggiori approfondimenti verranno sviluppati nella fase di progettazione esecutiva, tramite uno studio di dettaglio della logistica di stoccaggio, carico, trasporto e scarico presso destinazione finale.

Ciascuna baia sarà equipaggiata con:

- ✓ una manichetta flessibile per alta pressione;
- ✓ sistema valvole e tubazioni per la regolazione della portata di trasferimento;
- ✓ un sistema di messa a terra del carro bombolaio;
- ✓ misura fiscale per il calcolo del volume e dell'energia dell'idrogeno trasferito ai carri bombolai.

4.2.4.4.9 Sistema di Stoccaggio e Distribuzione Acqua Demineralizzata.

I moduli di elettrolisi saranno alimentati dall'acqua demineralizzata proveniente dalla rete di distribuzione della Centrale. L'impianto di distribuzione dell'acqua demineralizzata sarà centralizzato e fornirà l'acqua di alimento a tutti i moduli di produzione. Esso sarà costituito principalmente da:

- ✓ un serbatoio di accumulo dell'acqua demineralizzata con autonomia di circa 6 ore;
- ✓ un gruppo pompe di pressurizzazione.

L'approvvigionamento di acqua demineralizzata, acqua industriale ed acqua potabile per l'impianto di produzione idrogeno verrà realizzato tramite condutture di collegamento ai rispettivi punti di interfaccia nella Centrale Elettrica esistente.

4.2.4.4.10 *Aria Strumenti e Aria Servizi*

Il sistema di produzione aria compressa previsto per l'impianto idrogeno alimenterà sia il sistema Aria Servizi che il sistema Aria Strumenti a servizio dei gruppi di elettrolisi, dei compressori e per l'azionamento delle valvole attuate etc.

Il sistema prevede l'installazione di:

- ✓ un gruppo di pre-filtrazione dell'aria in ingresso;
- ✓ un gruppo di compressione aria composto da due compressori in configurazione 2 x 100%;
- ✓ un sistema di essiccazione dell'aria composto da due batterie (1 operativa e 1 in rigenerazione/stand-by);
- ✓ un serbatoio di accumulo aria servizi;
- ✓ un serbatoio di accumulo aria strumentale.

L'aria compressa fornita avrà le seguenti caratteristiche:

- ✓ Pressione operativa 7 barg;
- ✓ Punto di Rugiada -40°C.

4.2.4.4.11 *Sistema Sfiati e Scarichi*

Gli sfiati di emergenza saranno previsti per tutte le apparecchiature contenenti idrogeno. I punti di scarico di emergenza saranno ubicati in area sicura.

Per alcune unità quali i banchi di stoccaggio sarà previsto un vent di emergenza per il convogliamento dello scarico in area sicura.

L'impianto sarà caratterizzato anche dai seguenti scarichi continui caratteristici dell'impianto di produzione H₂ da considerare durante il normale funzionamento:

- ✓ ossigeno gassoso disperso in atmosfera (Ossigeno di produzione Elettrolizzatore), salvo recupero per usi specifici da valutare in fase di progettazione esecutiva;
- ✓ condensati provenienti dai sistemi di drenaggio del PDU (Purification and Drying Unit).

4.2.4.4.12 *Sistema di stoccaggio KOH (se necessario)*

In funzione della tecnologia di elettrolisi scelta, potrebbe essere necessario inserire in impianto un sistema di stoccaggio della soluzione elettrolitica per la sostituzione negli stacks e un ulteriore serbatoio di stoccaggio di quella esausta. Le quantità stoccate dipenderanno dalle frequenze di sostituzione e dalle quantità caricate in ciascuno stack.

Tale sistema sarà costituito principalmente da:

- ✓ un serbatoio soluzione fresca;
- ✓ un serbatoio soluzione esausta;
- ✓ un gruppo di pompaggio per il rilancio della soluzione fresca;
- ✓ un gruppo di pompaggio per il rilancio della soluzione esausta.

4.2.4.4.13 *Generatore diesel di emergenza*

L'impianto sarà dotato di un gruppo elettrogeno diesel di emergenza e del relativo serbatoio di alimentazione completo di daily tank in grado di garantire l'alimentazione delle utenze essenziali durante il verificarsi di eventi di black-out. L'autonomia di funzionamento sarà pari a 24 ore.

4.2.4.4.14 *Sistema di Verifica Qualità H₂ prodotto*

Il sistema di verifica qualità dell'idrogeno prodotto sarà costituito da analizzatori in linea a servizio delle produzioni di ossigeno e idrogeno in uscita dagli elettrolizzatori. Come minimo si effettuerà l'analisi dell'idrogeno sul flusso di ossigeno e di ossigeno sul flusso di idrogeno.

Inoltre, ulteriori verifiche saranno eseguite nei punti di consegna (baie di carico)

4.2.4.4.15 *Sistema BESS*

Il sistema BESS da circa 6 MW/30MWh (valori preliminari) sarà caricato tramite il sistema fotovoltaico (da cui prenderà energia elettrica eccedente non impiegata dall'elettrolizzatore) e rilascerà energia elettrica nei periodi di non funzionamento del fotovoltaico (es. periodo notturno).

Il BESS è un package composta da batterie, trasformatore, inverter e sistema HVAC.

È composto da n.8 container di acciaio ciascuno di dimensioni in pianta pari a 12.9 m x 2.4 m, e con una altezza di 2.59 m.

4.2.4.5 *Strutture ed edifici*

Le opere strutturali da realizzare consistono in una serie di edifici, fondazioni, basamenti, strutture di sostegno di tubazioni (rack), che possono essere raggruppati nelle categorie seguenti.

Una parte di fabbricati e macchinari/apparecchiature verrà realizzata includendo una protezione esterna in muratura di C.A. su uno o più lati.

✓ Edificio in acciaio:

- edificio in struttura metallica, con comportamento misto telaio/controvento o interamente controventato, tipologia di tamponamento e copertura: pannello isolante sandwich con lamiera interna ed esterna preverniciata
- pavimentazione: soletta in C.A. su suolo, finiture in CLS a vista o con rivestimento ad elevata resistenza chimica, meccanica e all'abrasione a base di resine
- orizzontamenti: piattaforme in struttura metallica con grigliato industriale metallico galvanizzato,
- fondazione: plinti isolati/travi di fondazione (a seconda della presenza o meno di controventi in elevazione);

✓ Serbatoi in acciaio:

- struttura a guscio in lamiera di acciaio, parete di forma cilindrica con copertura circolare o conica,
- tipologia di tamponamento: lamiera metallica verniciata,
- pavimentazione: fondo stagno in materiale opportuno posato sulla superficie superiore della fondazione (non accessibile in condizioni operative),
- fondazione: solettone in C.A.;

✓ Container:

- struttura in lamiera di acciaio con rinforzi, pareti a lastra (piane) con copertura piana (leggermente inclinata per deflusso acque meteoriche),
- tipologia di tamponamento: lamiera metallica verniciata,
- pavimentazione: lastra metallica rinforzata, anche con falso pavimento in materiale plastico (es. PVC),
- fondazione: plinti isolati o travi di fondazione o solettone in C.A. (a seconda del peso, delle dimensioni e della disposizione);

✓ Edificio in C.A.:

- struttura in C.A. con schema di funzionamento a telaio,
- tipologia di tamponamento: murature in laterizi forati/blocchi di CLS forati e pareti intonacate interno/esterno,
- pavimentazione: su solaio o soletta in C.A. su suolo, finitura in mattonelle/calcestruzzo verniciato, eventualmente con falso pavimento,
- orizzontamenti: solaio in latero-cemento o lastre "predalles",
- fondazione: plinti isolati o travi di fondazione o platea (a seconda delle dimensioni e tipologia di utilizzo);

✓ Tettoia in acciaio:

struttura metallica per fabbricati diversi dagli edifici, con comportamento misto telaio/controvento o solo telaio,

tipologia di tamponamento: pannelli metallici in lamiera grecata, senza isolamento termico, solo su copertura; pareti assenti,

pavimentazione: soletta in C.A. su suolo, finiture in CLS a vista; in caso di possibilità di sversamenti di olio o altre sostanze, verrà previsto un rivestimento ad elevata resistenza chimica, meccanica e all'abrasione a base di resine

orizzontamenti: piattaforme in struttura metallica con grigliato industriale metallico galvanizzato,

fondazione: plinti isolati o travi di fondazione (a seconda del peso e dimensioni);

✓ **Apparecchiatura all'aperto:**

l'apparecchiatura è autoportante, senza necessità di strutture aggiuntive fuori terra,

non sono presenti tamponamenti aggiuntivi (l'apparecchiatura viene fornita con casing o non ne necessita),

pavimentazione: soletta in C.A. su suolo, finiture in CLS a vista,

orizzontamenti: non presenti,

fondazione: plinti isolati o travi di fondazione o solettone in C.A. (a seconda del peso, delle dimensioni e della disposizione).

Le tipologie di cui sopra sono applicate in via preliminare ai vari edifici previsti secondo lo schema riportato di seguito.

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	STRUTTURA	PROTEZIONE	TAMPONAMENTI	COPERTURA	FONDAZIONE
E- 001 Moduli elettrolisi dell'acqua	Container	Autoportante	Muri in C.A.	-	-	Solettone
V-001 Buffer Tank H2	Aperto	Autoportante	Muri in C.A.	-	-	Solettone
K-001A/B/C Compressore H2 MP	Container	Autoportante	Muri in C.A.	-	-	Solettone
V-002 stoccaggio H2 MP	Aperto	Autoportante	Muri in C.A.	-	-	Solettone
K-011A/B Compressori HP	Container	Autoportante	Muri in C.A.	-	-	Solettone
V-003 stoccaggio H2 HP	Aperto	Autoportante	Muri in C.A.	-	-	Solettone
V-003 V-004 Buffer Tank MP& HP	Aperto	Autoportante	Muri in C.A.	-	-	Solettone
T-201 Serbatoio acqua demi	Serbatoio in acciaio	Autoportante	-	Gancio Metallico	Lastra Metallica	Solettone
P-201A /B pompe alimentazione acqua demi a elettrolizzatori	Tettoia in acciaio	Telai in acciaio	-	-	Pannelli	Soletta
Uffici	edificio in C.A.	Calcestruzzo armato	-	Murature	Solaio latero - cemento	Plinti / Travi
Sala di attesa	edificio in C.A.	Calcestruzzo armato	-	Murature	Solaio latero - cemento	Plinti / Travi
P-301 pompe jockey antincendio	edificio in C.A.	Calcestruzzo armato	-	Murature	Solaio latero - cemento	Plinti / Travi
P-302 pompa main antincendio elettrica						
P-303 pompa main antincendio diesel						
T-301 serbatoio acqua antincendio						
N-001 package azoto (rack di bombole)	Container	Autoportante	-	-	-	Soletta
A-001 package aria compressa strumenti	Aperto	Autoportante	-	-	-	Soletta
B-001/002 baie di carico carri bombolai	Tettoia in acciaio	Telai in acciaio	Muri in C.A.	-	Lastra metallica	Plinti / Travi
Battery Energy Storage System (BESS)	Container	Telai in acciaio	-	Pannelli	-	Solettone
ELE-002/003 Trasformatore MT/MT - MT/MB - CABINA ELE	edificio in C.A.	Calcestruzzo armato	-	Murature	Solaio latero - cemento	Plinti / Travi
Sala Quadri	edificio in C.A.	Calcestruzzo armato	-	Murature	Solaio latero - cemento	Plinti / Travi
Sala Controllo	edificio in C.A.	Calcestruzzo armato	-	Murature	Solaio latero - cemento	Plinti / Travi
ELE -011 Generatore di emergenza	Aperto	Autoportante	-	-	-	Soletta
Sala tecnica secondaria	edificio in C.A.	Calcestruzzo armato	-	Murature	Solaio latero - cemento	Plinti / Travi
Magazzino	edificio in acciaio	Telai in acciaio	-	Pannelli	Pannelli	Plinti / Travi
Vasche raccolta acque meteoriche	edificio in C.A.	Calcestruzzo armato	-	-	Lastra in C.A.	Solettone
Area stoccaggio rifiuti di esercizio	Tettoia in acciaio	Telai in acciaio	-	-	Lastra metallica	Plinti / Travi
Piperack	Struttura in acciaio	Autoportante	-	-	-	Plinti / Travi

Figura 4-4: Tipologie di Opere Strutturali

Di seguito si riportano le dimensioni preliminari delle principali strutture:

- ✓ Moduli elettrolisi dell'acqua: occupazione in pianta pari a circa 600 m², altezza circa 3m (area processo e power) e circa 5.5m (unità di raffreddamento);
- ✓ Compressore Idrogeno K-001 A/B/C: 16m x 12m, altezza 5m;

- ✓ Stoccaggio Idrogeno in Media pressione: occupazione in pianta pari a circa 3,225 m², altezza 3.5m (presenza di muri di separazione in cls alti 4.5m);
- ✓ Stoccaggio Idrogeno in Alta pressione, occupazione in pianta pari a circa 75 m², altezza 3.5m (presenza di muri di separazione in cls alti 4.5m);
- ✓ Compressore Idrogeno K-011 A/B: 16m x 12m, altezza 5m;
- ✓ baie di carico carri bombolai: 6m x 18m, sotto una tettoia alta circa 5m;
- ✓ Sistema BESS: n.8 container metallici ciascuno da: 12.9m x 2.4m, altezza 2.6m;
- ✓ edificio sala controllo/sala tecnica/uffici: 9m x 5m, altezza 3m;
- ✓ magazzino: 12m x 7m, altezza 3m;
- ✓ piperack: altezza 5.5m.

4.2.4.6 Opere infrastrutturali

Le opere infrastrutturali previste possono essere raggruppate nelle seguenti tipologie:

- ✓ Pesa a ponte;
- ✓ Piccole opere d'arte necessarie alla realizzazione dei piazzali (cordoli, marciapiedi, ecc.);
- ✓ Recinzioni perimetrali e interne;
- ✓ La recinzione esterna verrà realizzata tramite un cordolo continuo in C.A. (munito di giunti di dilatazione ogni 30 m) al di sopra del quale è fondata la struttura portante, consistente in colonne di C.A. e pannelli di muratura o inferiate. Nel caso si debba prevedere una recinzione anti-intrusione, questa sarà realizzata in muratura di C.A. (eventualmente a pannelli prefabbricati);
- ✓ Strade principali (per movimentazione carri bombolai) e secondarie interne. Le strade verranno realizzate indicativamente secondo la stratigrafia sotto riportata, dallo strato superiore a quello inferiore:
 - tappeto di usura in conglomerato bituminoso "chiuso",
 - binder in conglomerato bituminoso "aperto",
 - strato di base in "tout venant" di cava,
 - strato di frantumato di cls stabilizzato a cemento,
 - rilevato in terreno di riporto stabilizzato a calce o, se del caso, terreno naturale con al di sopra uno strato drenante di aggregati di grossa pezzatura.

Le strade principali e secondarie verranno differenziate in maniera opportuna in modo da risultare idonee al livello di carico previsto.

- ✓ Attraversamenti stradali (di linee elettriche, linee di smaltimento acque etc.):

Gli attraversamenti stradali possono essere realizzati mediante:

- cunicoli in C.A. (per linee che non portino H₂),
 - elettrodotti con protezione in calcestruzzo (banchi tubi),
 - tubazioni semplicemente interrati (reti di smaltimento acque);
- ✓ Opere d'arte relative al solido stradale (es. muro di sostegno).

4.2.4.7 Interazioni con l'ambiente in fase di esercizio

Di seguito si riassumono le interazioni con l'ambiente attese durante la fase di esercizio dell'impianto in termini di:

- ✓ consumi di energia;
- ✓ utilizzo di materie prime / chemicals e altre risorse;
- ✓ emissioni in atmosfera;
- ✓ scarichi idrici;
- ✓ emissioni sonore;
- ✓ produzione di rifiuti;
- ✓ traffico indotto.

4.2.4.7.1 Consumi di energia

Come già discusso nei paragrafi precedenti, si può affermare che l'impianto fotovoltaico da circa 10 MWp è dimensionato per consentire l'autosufficienza delle unità dell'impianto, sebbene sia prevista anche la connessione con BESS al fine di compensare le oscillazioni nella disponibilità di energia elettrica da fotovoltaico per esempio nel periodo notturno.

Al netto di consumi minori, è prevista una potenza elettrica assorbita dall'impianto in progetto pari a circa 5.6 MW (continua, principalmente associata all'Elettrolizzatore) più ulteriori 4.1MW (discontinua, principalmente associata al sistema di accumulo del tipo a batteria BESS).

4.2.4.7.2 Utilizzo di materie prime / chemicals e altre risorse

Nella tabella seguente si riporta una sintesi dei consumi di materie prime / chemicals e altre risorse associati all'esercizio dell'impianto in progetto, relativi a:

- ✓ Consumi idrici associati all'impiego di acqua demineralizzata, acqua di raffreddamento, usi igienico-sanitari;
- ✓ Consumo discontinuo di Azoto;
- ✓ Idrossido di potassio (KOH), il cui utilizzo potrebbe essere previsto in soluzione con l'acqua demineralizzata ai fini del processo di elettrolisi (in funzione della tecnologia/fornitore scelto).

Tabella 4-8: Consumo di materie prime / chemicals e altre risorse per l'esercizio dell'impianto

Risorsa	Consumo	Note
Acqua demineralizzata (proveniente dalla Centrale esistente)	Continuo circa 1 m ³ /h	Gli elettrolizzatori sono alimentati con Acqua Demineralizzata proveniente dall'impianto esistente.
Acqua potabile (proveniente dalla centrale esistente)	Continuo circa 2.4m ³ /h, Discontinuo massimo circa 8 m ³ /h	L'acqua destinata a usi civile sarà disponibile come acqua potabile e lavaggio occhi. Previa aggiunta di opportuni chimici l'acqua potabile, potrà essere destinata al riempimento e reintegro dei circuiti chiusi del sistema di raffreddamento (gli elettrolizzatori e i gruppi di compressione saranno equipaggiati con sistemi di raffreddamento in ciclo chiuso).
Azoto	Continuo circa 30 Nm ³ /h, Discontinuo massimo circa 200 Nm ³ /h	L'azoto per le inertizzazioni e i flussaggi sarà garantito da uno o più pacchi bombole con pressione operativa di 200 barg. L'azoto sarà impiegato principalmente per: <ul style="list-style-type: none"> ✓ l'esecuzione delle operazioni di inertizzazione degli elettrolizzatori, durante le fasi di shutdown, e start-up; ✓ per il flussaggio dei compressori; ✓ nelle operazioni di inertizzazione dei compressori o di porzioni di impianto (es.: serbatoio buffer).
Soluzione elettrolitica acqua + KOH (soluzione acquosa al 30% in peso di KOH)	Discontinuo circa 40 m ³	L'effettivo impiego previsto è in funzione della tecnologia/fornitore scelto; il KOH è utilizzato per il primo carico dell'elettrolizzatore, mentre il consumo durante la normale operazione è trascurabile, operando in circuito chiuso. Sostituzione dopo circa 30,000 ore di operazione.

Risorsa	Consumo	Note
Catalizzatore per combustione catalitica	Discontinuo circa 80 kg	Utilizzato nell'unità di purificazione ed essiccamento di idrogeno Sostituzione dopo un tempo minimo pari a 2 anni.
Letto adsorbente de setacci molecolari	Discontinuo circa 160 kg	Utilizzato nell'unità di purificazione ed essiccamento di idrogeno Sostituzione dopo un tempo minimo pari a 2 anni.
gasolio	Discontinuo circa 600litri	Per riempimento serbatoio generatore di emergenza e serbatoio pompa antincendio.

Oltre a quanto sopra indicato non è previsto l'utilizzo di altre risorse, se non per quanto riconducibile alle periodiche attività di pulizia e manutenzione degli impianti.

4.2.4.7.3 Emissioni in atmosfera

In fase di esercizio, gli unici punti emissivi associabili al Progetto corrispondono a:

- ✓ Sfiati di emergenza per tutte le apparecchiature contenenti idrogeno. I punti di scarico di emergenza saranno ubicati in area sicura;
- ✓ Sfiato continuo di Ossigeno (purezza >98.5%) caratteristico dell'impianto di produzione H₂ da considerare durante il normale funzionamento (massima portata prodotta dal carico nominale dell'elettrolizzatore pari a circa 2,000 Nm³/h);
- ✓ Sfiato generatore diesel di emergenza da circa 400kW e sfiato pompa diesel antincendio.

Data la loro natura, le suddette correnti rilasciate in atmosfera sono pulite o comunque occasionali, strettamente funzionali al corretto e sicuro funzionamento degli impianti di Progetto.

4.2.4.7.4 Scarichi idrici

Per quanto riguarda gli scarichi idrici, si prevede che le acque meteoriche saranno scaricate in rete fognaria acque bianche esistente (presenza di una vasca di raccolta delle acque meteoriche).

Il sistema di captazione delle acque meteoriche del nuovo impianto di produzione idrogeno verrà collettato al sistema esistente; attualmente nell'area destinata al nuovo impianto produzione idrogeno sono in via di completamento le attività di ripristino a valle della demolizione degli ex gruppi 1 e 2 ad olio combustibile; al termine di esse la rete di raccolta acque meteoriche sarà in grado di accogliere la nuova portata proveniente dall'impianto di produzione idrogeno.

Il sistema di raccolta e scarico acque comprenderà una rete composta dai seguenti elementi:

- ✓ pozzetti di raccolta e caditoie per acque meteoriche (disposti ad una distanza opportuna, funzione dell'intensità di pioggia e della geometria delle aree interessate) realizzati in calcestruzzo armato anche prefabbricato;
- ✓ condutture interrate acque meteoriche dirette secondo la pendenza naturale del suolo (verso sud), funzionanti a gravità;
- ✓ pozzetti di ispezione (normalmente posizionati dove la conduttura cambia direzione, possono essere anche di raccolta);
- ✓ vasca e manufatto di scarico delle acque meteoriche nella rete esistente;
- ✓ scarico all'esterno delle acque meteoriche.

La rete di raccolta delle acque reflue dell'impianto idrogeno convoglierà le stesse al sistema di trattamento acque reflue della centrale elettrica esistente, per il loro successivo trattamento.

Si prevede la produzione continua di circa 200l/h di condensati (acqua) provenienti dalle unità di purificazione ed essiccamento dell'idrogeno nell'elettrolizzatore (portata massima).

Il sistema sarà progettato per raccogliere gli eventuali sversamenti provenienti da specifici punti individuati nell'area di impianto, distinti per tipologia di scarico, e composto dalle seguenti sezioni:

- ✓ raccolta acque oleose;
- ✓ raccolta scarichi di tipo chimico (acque acide, alcaline).

La rete di raccolta acque oleose e il pozzetto di raccolta saranno dimensionati per raccogliere gli sversamenti provenienti da:

- ✓ area elettrolizzatori;
- ✓ area compressori gas;
- ✓ area generatore diesel di emergenza;
- ✓ area trasformatori (se in bagno d'olio);
- ✓ area baie di carico e stazionamento mezzi;
- ✓ area pompa diesel antincendio;
- ✓ area officina.

La rete di raccolta acque acide e/o alcaline e il pozzetto di raccolta saranno dimensionati per raccogliere gli sversamenti provenienti da:

- ✓ area elettrolizzatori;
- ✓ area compressori gas e gruppi pompe.

4.2.4.7.5 Emissioni sonore

Durante la fase di esercizio dell'impianto è previsto il funzionamento delle seguenti principali sorgenti di rumore:

- ✓ container e sistemi di caricamento associati alla sezione di elettrolisi;
- ✓ compressori;
- ✓ trasformatori, cabine elettriche e di controllo.

Nella tabella seguente si riportano i livelli di rumorosità associati alle sorgenti di rumore dell'impianto.

Tabella 4-9: Sorgenti di rumore associate all'esercizio dell'impianto

CODICE	DESCRIZIONE	SERVIZIO	RUMOROSITÀ a 1 metro
E001	moduli elettrolisi dell'acqua	cont.	75 dB(A) (container)
V-001	buffer H2	cont.	-
K-001 A/B/C	Compressore H2 per carica serbatoio stoccaggio MP	cont.	70 dB(A) (2 operativi, 1 spare; container)
V-002	stoccaggio H2 MP	cont.	-
V-003	stoccaggio H2 HP	cont.	-
K-011A/B	compressori per carica stoccaggio HP	discont.	70 dB(A) (container)
T-201	serbatoio acqua demi	cont.	-
P-201A /B	pompe alimentazione acqua demi a elettrolizzatori	cont.	75 dB(A) (all'aperto)
P-301	pompe jockey antincendio	discont.	75 dB(A) (edificio cls)
P-302	pompa main antincendio elettrica	discont.	

CODICE	DESCRIZIONE	SERVIZIO	RUMOROSITÀ a 1 metro
P-303	pompa main antincendio diesel	discont.	
T-301	serbatoio acqua antincendio	cont.	-
N-001	package azoto (rack di bombole)	cont/ discont.	-
B-001/002	baie di carico carri bombolai	discont.	-
A-001	package aria compressa strumenti	discont.	75 dB(A) (all'aperto)
ELE-001	Battery Energy Storage System (BESS)	discont.	79 dB(A) inverter; 85dB(A) HVAC
ELE-002	Trasformatore MT/MT	cont.	60 dB(A) (sistema di ventilazione - Edificio in c.a.)
ELE-003	Trasformatore MT/BT	cont.	
ELE-003	UPS	cont.	-
ELE-011	Generatore di emergenza	discont.	85 dB(A)

4.2.4.7.6 Produzione di rifiuti

Durante l'esercizio dell'impianto, i rifiuti prodotti saranno limitati nei quantitativi ed essenzialmente riconducibili alle periodiche attività di pulizia e manutenzione degli impianti e a quelli connessi alla presenza di personale. Il deposito temporaneo di rifiuti avverrà in spazi opportunamente adibiti allo scopo. Il deposito temporaneo e il successivo trasporto e recupero/smaltimento dei rifiuti prodotti saranno effettuati secondo la normativa vigente in materia di gestione dei rifiuti.

4.2.4.7.7 Traffico indotto

Il traffico indotto dall'esercizio dell'impianto sarà sostanzialmente riconducibile ai carri bombolai che si recheranno all'impianto per il relativo rifornimento, e alle autovetture impiegate dal personale addetto all'esercizio.

Allo stato attuale si prevede l'utilizzo di n.5 carri bombolai al giorno, n. 6 autovetture al giorno per il personale.

4.2.4.7.8 Manodopera

In fase di esercizio è prevista la presenza di addetti associati allo svolgimento delle attività in numero pari a 6 addetti in 2 turni.

4.2.5 Fase di Cantiere per la realizzazione dell'impianto

Allo stato attuale all'interno del perimetro di interesse si riscontra la presenza di parti pavimentate (calcestruzzo o asfalto) per una superficie di circa 30.000 mq. Tali manufatti saranno oggetto di rimozione in fase di avviamento del cantiere.

La quota dell'area dell'impianto ad opere finite è fissata preliminarmente pari a circa 7.0 m s.l.m..

Nei paragrafi successivi sono descritti i lavori che dovranno essere eseguiti in sito per la realizzazione dell'impianto, per i quali si forniscono anche informazioni su:

- ✓ consumo di risorse e utilizzo di mezzi per la realizzazione degli interventi;
- ✓ interazioni con l'ambiente in termini di emissioni e residui (es. rifiuti) che saranno generati dalle attività di cantiere.

4.2.5.1 Movimenti di terra generali e lavori civili su area destinata al nuovo impianto

Preliminarmente alle attività di cantiere mirate alla realizzazione dell'impianto propriamente detto, occorrerà eseguire la demolizione delle parti pavimentate esistenti ed eseguire limitati movimenti di terra, finalizzati principalmente a livellare le aree destinate a nuovi insediamenti.

I rilievi topografici disponibili mettono in evidenza una sostanziale planarità delle aree destinate ai nuovi impianti; questo consentirà di limitare i lavori di "site preparation" a rinterri minimi, che dovranno essere riempiti con materiale misto di cava compattato; anche qui gli spessori in gioco sono molto esigui.

In via cautelativa, ai fini della successiva valutazione degli impatti, si è assunto che le terre e rocce da scavo prodotte in fase di cantiere saranno gestite come rifiuti secondo la vigente normativa (parte IV D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.), prevedendo pertanto l'utilizzo di materiale idoneo proveniente da cava ai fini delle attività di riempimento / rimodellazione. Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede comunque il relativo accantonamento in idonee aree di accumulo terreni in attesa del loro utilizzo finale all'interno dello stesso sito di produzione (ai sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.) previo accertamento, durante la fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, della relativa conformità ambientale. I dettagli relativi alle modalità previste per la gestione e il riutilizzo delle terre e rocce da scavo sono rintracciabili nella Relazione del Piano preliminare di Utilizzo in sito delle Terre e Rocce da Scavo ai sensi del DPR 120/2017, riportata in APPENDICE E al presente studio. In tal senso, è quindi ipotizzabile una riduzione nei quantitativi di materiale da cava che saranno effettivamente utilizzati ai fini della realizzazione degli interventi.

L'installazione dei package, di cabine di controllo ed elettriche, di apparecchiature e muri in cemento armato richiederà la realizzazione di scavi di sbancamento in area impianto.

Solo dopo aver realizzato le fondazioni più importanti ed aver installato pozzetti di ispezione e reti di raccolta delle acque meteoriche sarà possibile iniziare il rinterro di quest'area.

In area impianto le finiture previste sono: una pavimentazione in calcestruzzo, armata mediante posa di rete elettrosaldata e, nelle aree di movimentazione mezzi, un'area asfaltata (posa strato di binder + tappetino di usura), in accordo alle prescrizioni del progetto.

La rete di raccolta per acque meteoriche sarà realizzata mediante fornitura e installazione di pozzetti e canalette di raccolta, di tubazioni in acciaio al carbonio fasciato e bitumato e di pozzetti di smistamento ispezionabili.

4.2.5.2 Risorse, mezzi di cantiere e manodopera

Nella tabella seguente si riassumono le tipologie e relativi quantitativi di materiali stimati per l'esecuzione delle attività di cantiere.

Tabella 4-10: Stima dei materiali utilizzati / movimentati durante le attività di cantiere

ATTIVITÀ E RELATIVA TIPOLOGIA DI MATERIALI	U.M.	QUANTITÀ STIMATA
SCAVI RINTERRI E DEMOLIZIONI		
Scavi	mc	18,300
Rinterri con nuovo terreno (proveniente da cava o riutilizzo del terreno scavato, se idoneo)	mc	1,314
Demolizioni (platee esistenti in cemento o asfalto)	mc	9,000

Dovrà inoltre essere garantita la fornitura di energia elettrica e acqua a supporto delle varie lavorazioni. Lo scenario base considerato prevede l'utilizzo di due generatori diesel, e di due autobotti al fine di garantire un continuo approvvigionamento dei lavori.

Si stima, in via preliminare, la necessità di circa 30,000 kWh per quanto riguarda l'energia elettrica e di circa 1,500 m³ di acqua per la totalità dei lavori, che potranno essere forniti tramite collegamento alla rete dei servizi ausiliari della centrale esistente.

La tabella seguente riporta una stima dei mezzi di lavoro previsti per le attività di costruzione.

Tabella 4-11: Principali mezzi di lavoro per lo svolgimento delle attività di cantiere in area impianti

MEZZO	QUANTITÀ STIMATA
Gru gommata 100 t	1
Gru gommata 35 t	1
Autocarro con gru 5 t	1
Muletti gommati 4 t	2
Camion per trasporto terra	6
Escavatore	2
Bulldozer	2
Bobcat	2
Compattatore	2
Finitrice per asfalto	1
Compattatore per asfalto	1
Betoniere	2
Pompa per getto calcestruzzo	1
Camion per trasporto materiali	2
Saldatrice	2
Generatore	2
Autobotte	2

I mezzi di lavoro elencati si intendono non contemporanei e non necessariamente presenti in cantiere su base permanente. La mobilitazione in cantiere del personale verrà svolta seguendo precise direttive definite all'interno di un "Piano di Mobilitazione", il quale sarà stilato nella fase esecutiva del progetto, al fine di garantire lo svolgimento dei lavori nel rispetto del cronoprogramma di cantiere, avente una durata complessiva stimata in circa 12 mesi.

Si evidenzia che, fatti salvi eventi eccezionali, tutte le attività di cantiere saranno normalmente svolte nelle ore diurne.

In base alle stime effettuate, in fase di cantiere sono inoltre da considerare un massimo di circa 40 lavoratori al giorno. Tale valore è stato cautelativamente assunto ai fini delle successive analisi emissive (inquinanti atmosferici, rumore) associate ai mezzi per il trasporto del personale di cantiere.

4.2.5.3 Emissioni e residui attesi

Alle attività di cantiere in area impianti è associabile la produzione delle seguenti tipologie di emissioni e residui:

- ✓ emissioni di inquinanti in atmosfera generate dai motori di:
 - mezzi impegnati nelle attività di costruzione,
 - mezzi per il trasferimento del personale di cantiere,
 - generatori diesel,
 - incremento traffico locale potenzialmente indotto dalle attività di cantiere;

- ✓ produzione di polveri legata ai movimenti terra e al transito dei mezzi di cantiere, traffico mezzi e costruzioni;
- ✓ emissioni rumorose legate a:
 - funzionamento dei mezzi / macchinari di cantiere,
 - attività di movimentazione terreni-materiali e costruzione dell'opera,
 - incremento traffico locale potenzialmente indotto dalle attività di cantiere;
- ✓ produzione di vibrazioni in conseguenza al funzionamento dei mezzi / macchinari di cantiere;
- ✓ produzione di rifiuti ed effluenti.

4.2.5.3.1 Emissioni in atmosfera e produzione di polveri

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera e la produzione di polveri, si ritiene che le emissioni generate dalle attività di cantiere saranno ragionevolmente tali da non comportare superi dei limiti normativi, e comunque di natura reversibile nel breve termine.

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi durante le attività, si opererà evitando di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti. I mezzi utilizzati saranno rispondenti alle normative vigenti in merito alle emissioni in atmosfera e saranno costantemente mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate, ove necessario, idonee misure di mitigazione a carattere operativo e gestionale, in particolare:

- ✓ bagnatura del terreno nelle aree di cantiere;
- ✓ umidificazione dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, effettuando una costante bagnatura delle aree interessate da movimentazione di terreno dei cumuli di materiale stoccati nelle aree di cantiere;
- ✓ in caso di presenza di evidente ventosità, localmente dove necessario, realizzazione di apposite misure di protezione superficiale delle aree assoggettate a scavo o riporto tramite teli plastici ancorati a terra;
- ✓ lavaggio, ove necessario, delle gomme degli automezzi in uscita dal cantiere verso la viabilità esterna;
- ✓ adeguata programmazione delle attività.

Per quanto concerne le emissioni generate dal traffico indotto, si evidenzia che il percorso dei mezzi di cantiere eviterà, ove possibile, il transito nelle aree urbane. Saranno in ogni caso attuati idonei accorgimenti previsti al fine di ridurre emissioni gassose, quali:

- ✓ controllo delle modalità di movimentazione / scarico del terreno;
- ✓ spegnimento del motore degli automezzi durante le operazioni di carico/scarico;
- ✓ controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi;
- ✓ utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti;
- ✓ ottimizzazione del carico dei mezzi di trasporto per ridurre il numero di viaggi giornalieri.

Si ricorda che le emissioni in atmosfera e il sollevamento di polveri saranno sostanzialmente limitati allo svolgimento delle attività di cantiere, normalmente previsto in orario diurno. Tenuto conto dell'intrinseca variabilità annuale, ai fini delle stime emissive si è assunta una durata delle attività lavorative di circa 10 ore/giorno.

Per i dettagli sulle stime emissive di inquinanti in atmosfera in fase di cantiere si rimanda al successivo Paragrafo 6.7.3.1.

4.2.5.3.2 Rumore e vibrazioni

Il livello di rumore nel corso dei lavori di costruzione non è facilmente quantificabile, in quanto condizionato da una serie di variabili, fra cui:

- ✓ intermittenza e temporaneità dei lavori;
- ✓ uso di mezzi mobili dal percorso difficilmente definibile.

Laddove necessario, durante le attività di cantiere saranno adottate le seguenti misure finalizzate al contenimento delle emissioni acustiche:

- ✓ azioni di tipo locale, ove necessario, confinando le zone di volta in volta più rumorose con elementi schermanti mobili o fissi (barriere fonoisolanti) e avvicinando quanto più possibile tali barriere alle sorgenti, condizione di

migliore abbattimento acustico; le barriere avranno massa sufficiente per garantire una attenuazione sonora efficace e proprietà superficiali di fonoassorbimento;

- ✓ organizzazione del cronoprogramma giornaliero concentrando, compatibilmente con la programmazione di dettaglio delle attività di costruzione, le attività caratterizzate da maggiori emissioni acustiche nei periodi della giornata già di per sé più rumorosi;
- ✓ riduzione, compatibilmente con la programmazione di dettaglio delle attività di costruzione, degli orari di concentrazione delle attività maggiormente rumorose e predisposizione delle opportune richieste di deroga ai limiti della rumorosità, ove necessario;
- ✓ spegnimento dei motori degli automezzi durante tutte quelle attività in cui non è necessario utilizzare il motore e controllo delle velocità di transito dei mezzi;
- ✓ attuazione per i macchinari ad un programma di manutenzione secondo le norme di buona tecnica, in modo da mantenere gli stessi in stato di perfetta efficienza che, solitamente, coincide con lo stato più basso di emissione sonora;
- ✓ esecuzione di misure fonometriche di tipo presidiato per verificare i livelli acustici raggiunti e valutare l'adozione di eventuali interventi schermanti aggiuntivi o alternativi, qualora si verificasse qualsiasi incongruenza in senso peggiorativo rispetto ai dati attesi.

Sarà comunque previsto l'utilizzo di macchinari con marchio CE di conformità ai livelli di emissione acustica (Allegato I al D.Lgs. No. 262/2002 in attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto) al fine di garantire l'impiego di macchine "a norma" per la salvaguardia del clima acustico.

Gli accorgimenti tecnici elencati saranno portati a conoscenza al personale lavorativo e alle maestranze da parte dei responsabili del cantiere; sarà cura dei responsabili del cantiere organizzare le operazioni lavorative in modo tale da evitare, per quanto possibile, la sovrapposizione di quelle attività che comportano l'utilizzo delle attrezzature e dei macchinari più rumorosi.

Durante le attività di cantiere potranno inoltre essere prodotte vibrazioni in conseguenza al funzionamento di macchinari impiegati per le varie lavorazioni, per il trasporto dei materiali e in generale per il movimento di mezzi pesanti.

Al fine di mitigare o annullare il potenziale impatto indotto dalle vibrazioni durante le attività di cantiere e procedere quindi alla realizzazione degli interventi di realizzazione dell'opera in condizioni di sicurezza, durante la fase esecutiva saranno definite nel dettaglio le modalità di esecuzione delle fasi di lavoro che potrebbero determinare la generazione di vibrazioni significative. Si terrà in tal senso conto della presenza di strutture a carattere industriale / commerciale, nonché delle strutture a carattere abitativo poste nell'intorno dell'area impianti.

Si evidenzia comunque che anche le emissioni rumorose e la produzione di vibrazioni saranno sostanzialmente limitate allo svolgimento delle attività di cantiere, normalmente previsto in orario diurno. Tenuto conto dell'intrinseca variabilità annuale, ai fini delle stime emissive si è assunta una durata delle attività lavorative di circa 10 ore/giorno.

Per i dettagli sulle stime emissive di rumore in fase di cantiere si rimanda ai successivi Paragrafi 6.9.3.1 e 6.9.3.3.

4.2.5.3.3 Produzione di rifiuti ed effluenti

Ai fini del presente studio, si assume in via cautelativa che tutti i volumi di scavo generati dalle attività di cantiere, stimati complessivamente in circa 18,300 m³ (si veda la precedente Tabella 4-10) possano essere interamente inviati a smaltimento / recupero esterno al sito, venendo in tal senso gestiti come rifiuti secondo la vigente normativa (parte IV D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.).

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede comunque il relativo accantonamento in idonee aree di accumulo terreni in attesa del loro utilizzo finale all'interno dello stesso sito di produzione (ai sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.) previo accertamento, durante la fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, della relativa conformità ambientale. I dettagli relativi alle modalità previste per la gestione e il riutilizzo delle terre e rocce da scavo sono rintracciabili nella Relazione del Piano preliminare di Utilizzo in sito delle Terre e Rocce da Scavo ai sensi del DPR 120/2017, riportata in APPENDICE E al presente studio.

Oltre ai materiali scavati, le attività di cantiere potranno generare le tipologie di rifiuti elencati nella tabella seguente.

Tabella 4-12: Produzione di rifiuti associata alle attività di cantiere in area impianti

TIPOLOGIA DI RIFIUTI	CLASSIFICAZIONE	QUANTITÀ STIMATA (1)	DESTINAZIONE FINALE
Costruzione / demolizione (platee esistenti)	Inerti	9,000 m ³	Deposito temporaneo e conferimento a impianto di recupero / smaltimento conformemente alle norme vigenti.
Residui di imballaggio	Non pericolosi	100 kg	Deposito temporaneo e conferimento a impianto di recupero / smaltimento conformemente alle norme vigenti.
Batterie	Pericolosi	n.d. (2)	Riciclaggio tramite il fornitore.
Ferro	Non pericolosi	500 kg	Deposito temporaneo e invio a impianti autorizzati di recupero di materiali ferrosi, conformemente alla normativa vigente.
Residui di tubi	Non pericolosi	500 kg	Deposito temporaneo e invio a impianti autorizzati di recupero di materiali ferrosi, conformemente alla normativa vigente.
Residui di veicoli (filtri / ricambi)	Non pericolosi / pericolosi	n.d. (2)	Riciclaggio tramite il fornitore.
Residui oleosi	Pericolosi	n.d. (2)	Recupero ad opera di Ditte esterne specializzate per il riciclo
Reflui da bagni chimici (fosse settiche)	Non pericolosi	100 m ³	Deposito temporaneo e spedizione verso Ditte esterne specializzate per trattamento / recupero, oppure smaltimento come rifiuti speciali in accordo alla normativa vigente.

(1) Quantità fornite sulla base dell'attuale dettaglio della documentazione progettuale;

(2) Quantità difficilmente ipotizzabile a priori e comunque ritenuta poco significativa.

I rifiuti prodotti dalle attività di cantiere saranno gestiti e smaltiti in accordo a quanto previsto dalle norme di settore; ove possibile, si procederà alla raccolta differenziata e al recupero.

In particolare, si prevedono le seguenti misure:

- ✓ il deposito di rifiuti sarà effettuato per categoria e nel rispetto delle norme vigenti;
- ✓ i rifiuti pericolosi verranno imballati ed etichettati secondo le norme vigenti;
- ✓ le aree preposte al deposito dei rifiuti saranno adeguatamente pavimentate, recintate e protette, in funzione della tipologia di rifiuti, in modo tale da evitare emissioni di polveri e odori.

In generale inoltre:

- ✓ sarà minimizzata la produzione di rifiuti;
- ✓ ove possibile sarà preferito il recupero e trattamento piuttosto che lo smaltimento in discarica;
- ✓ il trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti sarà effettuato tramite società iscritte all'albo.

4.2.6 Cronoprogramma delle attività

La durata del cantiere prevista è di circa 12 mesi.

4.3 GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI, ATTIVITÀ DI PROGETTO E CALAMITÀ NATURALI

4.3.1 Eventi incidentali e attività di progetto

In impianto non sono presenti sostanze inquinanti, ed è quindi escluso il rilascio di sostanze che possano provocare danni per l'ambiente.

Non sono pertanto attese ripercussioni ambientali associate ad eventi incidentali.

Si segnala la presenza di due serbatoi diesel, uno impiegato per alimentare il generatore diesel di emergenza da circa 400kW (capacità preliminarmente stimata in circa 500 litri) e uno per la pompa diesel antincendio (capacità preliminarmente stimata in circa 100 litri), con associate vasche di contenimento impermeabile di pari capacità.

In impianto sono presenti sostanze altamente infiammabili in quantitativi significativi. Si riporta di seguito una descrizione relativa alla gestione del rischio incendio e dei sistemi di emergenza

4.3.1.1 Gestione del rischio incendio

Ai fini della prevenzione incendi, la principale sostanza pericolosa presente è costituita dall'idrogeno in impianto. L'idrogeno è presente nelle apparecchiature di processo (elettrolizzatore, compressore), nelle unità di stoccaggio e nelle tubazioni di collegamento.

L'impianto è caratterizzato da rischio di incendio elevato, in quanto sono presenti sostanze altamente infiammabili in quantitativi significativi, con eventuale rapida diffusione di fiamme e fumo e potenziale esposizione di persone anche all'esterno dell'impianto.

In caso di incendio il principale obiettivo di sicurezza assunto è quello di garantire la sicurezza delle persone presenti all'interno e all'esterno dell'impianto e delle aree limitrofe per un periodo di tempo congruo con la gestione dell'emergenza.

La riduzione al minimo del pericolo di incendio è perseguita attraverso l'adozione delle misure preventive, protettive e gestionali.

Sistemi di rilevazione Fire&Gas

Le baie di carico saranno dotate di adeguati sistemi per la rilevazione fughe di gas e rilevazione fiamma, in accordo a quanto richiesto dal D.M. 23 ottobre 2018 "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione di idrogeno per autotrazione".

L'impianto di rilevazione incendi sarà progettato per sorvegliare come minimo le seguenti aree/unità/apparecchiature di impianto:

- ✓ unità di produzione di idrogeno;
- ✓ compressori;
- ✓ unità di stoccaggio;
- ✓ aree caricamento carri bombolai;
- ✓ tubazioni e connessioni di trasferimento prodotto;
- ✓ Locale elettrico e Area trasformatori.

L'impianto sarà costituito dalle seguenti tipologie di rilevatori:

- ✓ sensori di temperatura per il monitoraggio delle unità/apparecchiature di cui sopra ove possano essere raggiunti elevati valori di temperatura;
- ✓ sensori per il rilevamento di fughe di gas, in tutte le aree dell'impianto suscettibili di essere interessate dalla possibile formazione di un'atmosfera esplosiva pericolosa secondo gli esiti della valutazione del rischio da condursi in conformità al titolo XI del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- ✓ sensori per il rilevamento di fiamma in tutte le aree dell'impianto suscettibili di essere interessate dall'accensione di eventuali perdite di idrogeno.

Relativamente agli edifici non di processo, questi saranno dotati di adeguati sistemi per la rilevazione di incendio, in accordo alla UNI 9795. Sarà valutata la necessità di sensori presenza idrogeno per casi specifici (locale batterie, prese aria impianto di condizionamento).

L'impianto sarà inoltre dotato di dispositivi ottico-acustici per allarme fuoco e gas e di centrali di segnalazione.

Saranno inoltre previste le opportune connessioni con il sistema di automazione, controllo e sicurezza dell'impianto, verso il quale saranno trasferite le segnalazioni/allarmi generati dal sistema di rilevazione Fire&Gas. In linea di principio saranno utilizzate connessioni cablate per la richiesta di attivazione di azioni esecutive e connessioni seriali (ad esempio TCP/IP, Modbus) dove azioni esecutive non sono richieste.

Se necessario il sistema potrà gestire in modalità automatica o manuale l'attivazione delle valvole del circuito antincendio.

Sistemi di spegnimento antincendio

L'impianto sarà dotato di adeguati sistemi per lo spegnimento di eventuali incendi in accordo a quanto richiesto dal D.M. 23 ottobre 2018 "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione di idrogeno per autotrazione" e dalla ulteriore normativa antincendio applicabile.

In particolare, l'impianto sarà dotato di una rete di idranti progettata e installata in conformità alla UNI 10779 "Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio", con riferimento a reti di idranti all'aperto e livello di pericolosità 2. Saranno previsti idranti soprasuolo a colonna, posizionati adeguatamente in maniera tale che ciascun idrante sia raggiungibile da ogni punto dell'impianto con un percorso reale inferiore a 45 metri. L'esatto numero e posizione degli idranti saranno determinati durante lo sviluppo del progetto in base al layout degli impianti.

Inoltre, ogni unità di stoccaggio sarà protetta tramite impianto di spegnimento ad acqua ad azionamento automatico e manuale (impianto a diluvio). Per la progettazione di tali sistemi si potrà fare riferimento alla UNI CEN/TS 14816 o in alternativa alla NFPA 15 "Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection". Gli impianti a diluvio saranno tali da erogare una portata non inferiore a 10,2 l/min/m², valida per il raffreddamento di apparecchi in pressione in conformità a entrambe le norme sopra richiamate.

Laddove si renda necessario prevedere la presenza di trasformatori isolati in olio, sarà valutata la necessità di installare impianti a diluvio per la loro protezione in accordo alle norme CEI applicabili e alle indicazioni del D.M. 15 luglio 2014 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³".

L'alimentazione degli impianti antincendio sarà di tipo singola superiore ai sensi della UNI EN 12845, con la presenza di un serbatoio di accumulo e di una stazione di pompaggio dedicata. Le dimensioni della riserva idrica saranno determinate durante lo sviluppo del progetto e saranno tali da garantire una durata dell'alimentazione di almeno 60 minuti per entrambe le tipologie di protezione previste (funzionamento contemporaneo di no. 3 attacchi DN70 e di un impianto a diluvio).

La stazione di pompaggio sarà realizzata tramite due pompe principali, una ad alimentazione diesel e una ad alimentazione elettrica, ciascuna in grado di erogare il 100% della portata richiesta per lo scenario dimensionante. Sarà inoltre prevista pompa jockey per il mantenimento della pressione. La stazione di pompaggio sarà progettata e realizzata in conformità ai requisiti della UNI 11292 e della UNI EN 12845; in particolare sarà realizzata in posizione isolata e tale da garantire una resistenza al fuoco delle strutture non inferiore a 60 minuti.

Si segnala che in fase di progettazione esecutiva sarà valutata in alternativa l'opportunità di estendere all'impianto idrogeno l'esistente rete antincendio della centrale elettrica.

Per le sale e cabine dove sono presenti apparecchiature e quadri elettrici saranno inoltre previsti, laddove opportuno sulla base del tipo, numero e importanza, sistemi di estinzione automatica a gas inerte del tipo IG-541 (Inergen). Tali sistemi saranno progettati in accordo alla norma UNI EN 15004-1 "Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 1: Progettazione, installazione e manutenzione" o in alternativa alla norma NFPA 2001 "Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems".

4.3.1.2 Sistemi di emergenza

L'impianto sarà dotato di valvole di intercettazione di emergenza, azionate automaticamente dal sistema ESD, sulla base dei parametri monitorati quali indicatori di funzionamento anomalo, fuga di idrogeno o altre situazioni di potenziale pericolo, o attivate manualmente, tramite pulsanti di emergenza posizionati adeguatamente.

In particolare, in accordo al DM 23 ottobre 2018, i seguenti elementi saranno isolati dal resto dell'impianto tramite valvole di intercettazione di emergenza:

- ✓ Unità di produzione di idrogeno (elettrolizzatore);
- ✓ Ciascuna unità di stoccaggio;

- ✓ Compressore (in aspirazione e mandata);
- ✓ Sistema di erogazione.

Le valvole di intercettazione di emergenza sono tali da chiudersi automaticamente in caso di perdita della connessione di controllo (failure close). Inoltre il cavo utilizzato per comandare le valvole di intercettazione di emergenza sarà del tipo resistente al fuoco.

Gli scenari di emergenza nel progetto, in via preliminare, sono:

Unità di produzione di idrogeno (elettrolizzatore)

Il sistema di emergenza interrompe la fornitura elettrica agli elettrolizzatori, isola l'idrogeno in uscita con la valvola di intercettazione, arrestare rettificatori, compressori, sistema di raffreddamento e ventilazione. Ove applicabile l'elettrolizzatore potrà essere depressurizzato.

Il sistema di emergenza, nel caso di eventi critici come presenza di fuoco, include anche la depressurizzazione automatica e il flussaggio del sistema, per rimuovere l'idrogeno circolante.

Unità di stoccaggio

Il sistema di emergenza isola lo stoccaggio con la valvola di intercettazione (in genere a seguito di rilevazione di fuoco o fuga di idrogeno).

Compressore

Il sistema di emergenza isola i compressori con le valvole di intercettazione, arresta il sistema di raffreddamento (in genere a seguito di rilevazione di fuoco o fuga di idrogeno, o pressione anomala).

Sistema di erogazione

Il sistema di emergenza isola il sistema di erogazione con le valvole di intercettazione (in genere a seguito di rilevazione di fuoco o fuga di idrogeno, o pressione anomala).

4.3.2 Altre Emergenze e Calamità naturali

Come anticipato nel paragrafo precedente, ai fini della gestione delle emergenze è prevista l'implementazione di un Piano di Emergenza Interno (PEI) che, in aggiunta alla gestione del rischio incendi sopra descritta, considererà anche la gestione di scenari associati al verificarsi delle seguenti emergenze / calamità naturali:

- ✓ sversamenti accidentali di liquidi / altre sostanze presenti in sito (es. gasolio);
- ✓ malfunzionamenti tecnici di ampia portata;
- ✓ eventi sismici;
- ✓ alluvioni.

In particolare, per fronteggiare gli sversamenti accidentali, laddove necessario in funzione della tipologia di sostanze presenti (es. serbatoio diesel per pompa antincendio) saranno previsti bacini di contenimento e dei set di emergenza con materiale assorbiliquido.

Per quanto riguarda la gestione del rischio associato al verificarsi di eventi sismici, si ricorda che l'intera Regione Sardegna (compresa quindi l'area di progetto) è interamente classificata come Zona 4, cioè a "rischio sismico molto basso". Non sono pertanto attese particolari criticità in relazione a tale aspetto ambientale, sebbene la progettazione dell'impianto sia stata sviluppata tenendo conto delle caratteristiche di natura geofisica e geotecnica dell'area interessata.

La compatibilità idraulica dell'iniziativa è stata invece valutata mediante dedicato Studio di Compatibilità Idraulica, rintracciabile in APPENDICE E.

Il PEI individuerà le competenze e le azioni da attuare ai fini della gestione dei suddetti eventi incidentali / calamità naturali. In particolare, nel PEI sarà prevista l'esecuzione periodiche attività di verifica del corretto funzionamento dei sistemi di sicurezza e della capacità di risposta al verificarsi di emergenze / calamità naturali. In tal senso, saranno previste:

- ✓ verifiche periodiche del corretto funzionamento dell'impianto antincendio (periodicità semestrale);
- ✓ verifica dell'adeguata preparazione della risposta ad emergenze di natura tecnica e ambientale (periodicità annuale).

Infine, per quanto riguarda i grandi rischi, in relazione alla quantità delle sostanze pericolose utilizzate si evidenzia che l'impianto non risulta soggetto alle disposizioni del D.Lgs. 105/2015 (Seveso III).

4.4 FASI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

Per decommissioning e ripristino ambientale si intendono le attività necessarie per dismettere le unità e le linee di Progetto e riportare l'area interessata dalle opere in condizioni simili rispetto a quelle originarie e antecedenti alle installazioni impiantistiche.

La scelta delle tecnologie e la sequenza operativa degli interventi potranno essere oggetto di eventuali cambiamenti in considerazione degli sviluppi e dell'evoluzione tecnologica e legislativa, che potrebbero verificarsi nel lasso temporale dalla redazione del progetto definitivo allo sviluppo del progetto esecutivo e alla successiva realizzazione dello smantellamento.

Dovrà comunque essere mantenuto l'impianto generale, descritto nei paragrafi successivi e gli interventi dovranno essere svolti in modo da perseguire i seguenti obiettivi:

- ✓ gestione ottimale della logistica di cantiere;
- ✓ impiego di soluzioni tecniche meccanizzate, per ridurre al minimo la presenza di manodopera;
- ✓ impiego di macchine specifiche per le demolizioni, opportunamente dimensionate alla situazione logistica del cantiere;
- ✓ gestione delle varie fasi operative in condizione di massima sicurezza;
- ✓ gestione ottimale dei rifiuti;
- ✓ minimizzazione degli impatti ambientali in fase di cantiere.

Sono di seguito elencate e descritte in maniera generale le attività necessarie per il Decommissioning per il Progetto:

- ✓ fermata e messa in sicurezza degli impianti;
- ✓ accantieramento;
- ✓ rimozione prodotti e bonifica apparecchiature e linee;
- ✓ smontaggio e demolizione apparecchiature ed accessori;
- ✓ recupero;
- ✓ trasporto e smaltimento materiale della demolizione delle apparecchiature e delle opere civili;
- ✓ ripristino.

4.4.1 Fermata e messa in sicurezza degli impianti

La fermata degli impianti, propedeutica alle successive operazioni di decommissioning, sarà realizzata attraverso una serie di operazioni corrispondenti a quelle operate per le fermate d'impianto per lavori di manutenzione.

Di seguito si elencano i passi principali che saranno seguiti per la fermata controllata e in sicurezza degli impianti:

1. preparazione della fermata;
2. riduzione e interruzione dei flussi in alimentazione e in uscita;
3. riduzione dei livelli delle apparecchiature, contemporaneamente alla riduzione dei flussi in alimentazione e in uscita;
4. fermata impianti.

In preparazione della fermata degli impianti, sarà necessario garantire che le utenze siano preventivamente e adeguatamente informate.

Tutte le sopracitate operazioni saranno condotte nel rispetto della normativa vigente applicabile in materia di sicurezza e in accordo alle buone pratiche di settore.

4.4.2 Accantieramento

Le fasi di accantieramento comprenderanno le seguenti attività:

- ✓ delimitazione delle aree di cantiere e affissione di cartelli di pericolo e prescrizione come da normativa vigente in campo di sicurezza;
- ✓ dotazione di una viabilità propria del cantiere;
- ✓ predisposizione di adeguati dispositivi di segnalazione delle aree;
- ✓ predisposizione dei necessari allacci alla rete elettrica e idrica;
- ✓ definizione delle aree destinate ad accogliere i baraccamenti di cantiere da utilizzarsi quali locali servizi igienici / spogliatoio e docce / uffici;
- ✓ individuazione del deposito delle attrezzature;
- ✓ individuazione area di ricovero mezzi;
- ✓ individuazione area per il lavaggio mezzi;
- ✓ definizione area box per il taglio ed il lavaggio con pompe a pressione dei rottami metallici;
- ✓ individuazione area per la deferrizzazione del cemento armato (c.a.) di risulta;
- ✓ individuazione, per le coibentazioni, di un'area confinata in cui effettuare la scoibentazione delle apparecchiature/tubazioni "trasportabili";
- ✓ individuazione di un'area destinata all'eventuale posizionamento temporaneo delle apparecchiature destinate al recupero;
- ✓ individuazione di un'area destinata a deposito temporaneo rifiuti suddivisi per tipologia e CER, delimitata e segnalata con apposita cartellonistica.

4.4.3 Decommissioning

Durante le operazioni di bonifica delle attrezzature sarà previsto l'uso di sistemi di contenimento dei liquidi e solidi per evitare la dispersione accidentale nell'ambiente di sostanze inquinanti.

Tutti i reflui delle bonifiche saranno immessi nel sistema di raccolta drenaggi, o in alternativa in opportuni contenitori, per essere poi inviati allo smaltimento tramite autobotti.

Le operazioni di bonifica saranno effettuate in modalità sequenziale per circuito, porzione di circuito, apparecchiatura, preventivamente individuato/a e sezionato/a in funzione della loro configurazione impiantistica e alla presenza di organi di sezionamento, drenaggio e sfiato.

Le operazioni di bonifica comprenderanno le seguenti attività:

- ✓ drenaggio dei fluidi;
- ✓ lavaggio;
- ✓ inertizzazione.

Il drenaggio consisterà nello svuotamento controllato dei fluidi dalle varie porzioni d'impianto. Le operazioni di drenaggio potrebbero richiedere l'uso di un adeguato fluido di spazzamento per svuotare sacche di tubazioni e/o tubazioni interrate sprovviste di punti di drenaggio.

Il lavaggio con/senza circolazione consisterà nella pulizia interna di tutto l'impianto, incluse anche quelle parti che hanno convogliato fluidi non pericolosi, con acqua, acqua calda e/o vapore, soluzioni sgrassanti, ecc. e ha lo scopo di eliminare, per quanto possibile, ogni traccia di fluido e/o detrito contenuto nell'impianto.

L'inertizzazione avrà lo scopo di eliminare il rischio di presenza di miscela esplosiva nelle apparecchiature e nelle tubazioni e deve essere effettuata prima di intraprendere le operazioni di smantellamento che comportino l'eventuale l'utilizzo di fiamme libere o di altre attrezzature che comportino il possibile innesco di esplosione/incendio o l'ingresso in spazi confinati.

Dovranno essere sottoposti ad inertizzazione tutte quelle parti d'impianto che hanno convogliato sostanze in grado di dare luogo a eventi esplosivi (quali idrogeno e gas naturale), così come quelle parti d'impianto che hanno convogliato fluidi non pericolosi come aria compressa o acqua, che però potenzialmente potrebbero essere state contaminate.

Le operazioni di inertizzazione sono tipicamente eseguite mediante spazzamento o cicli di pressurizzazione/depressurizzazione immettendo fluidi adeguati (azoto) in circuiti/ apparecchiature opportunamente sezionati, sino a garantire all'interno degli stessi circuiti/ apparecchiature la certificazione "gas free" emessa da tecnico abilitato ed ottenere debita certificazione da parte di ente esterno legalmente riconosciuto, senza la quale sono espressamente

vietate operazioni che comportino l'utilizzo di fiamme libere o di altre attrezzature che comportino il possibile innesco di esplosione/ incendio o l'ingresso in spazi confinati. Le operazioni di inertizzazione dovranno comunque essere eseguite prima dell'inizio delle operazioni di smantellamento.

Le operazioni di bonifica saranno opportunamente documentate da una lista di controllo che individui gli item da trattare, la data in cui sono state effettuate le operazioni, la firma di autorizzazione a procedere con l'operazione successiva, il numero di certificato "gas free" rilasciato dall'ente certificante.

4.4.4 Recupero e Smaltimento

4.4.4.1 Recupero

La fase di recupero delle apparecchiature comprenderà il loro smontaggio e trasporto al di fuori delle aree di cantiere fino alla destinazione finale. Le operazioni dovranno minimizzare gli impatti legati al rumore, alla produzione di polveri e i materiali di risulta.

L'attività sarà svolta dopo aver effettuato tutte le operazioni di demolizione di componenti ed apparecchiature accessorie che possano essere di intralcio nelle varie fasi di smontaggio e movimentazione.

Se necessario, saranno svolti tagli a caldo per lo smontaggio completo delle apparecchiature e imbracature di parti di componenti da smontare o disconnettere.

La movimentazione dei componenti principali di maggior peso sarà effettuata con mezzi di sollevamento opportunamente dimensionati in funzione dei carichi.

Potranno essere recuperate le parti in rame, essendo metallo pregiato e riutilizzabile, relative alle barrature dei quadri elettrici ed ai conduttori dei cavi di potenza e di protezione di terra, analoga procedura potrà essere avviata per il recupero degli avvolgimenti dei trasformatori.

L'area prevista per l'accantonamento temporaneo del materiale da recuperare dovrà essere dotata di tutti i presidi di sicurezza necessari.

Oltre ai metalli ferrosi derivanti dalle attività di demolizione delle apparecchiature/smontaggio di componenti, alle parti in rame estraibili dalle barrature dei quadri elettrici e dai cavi di potenza e ai corpi illuminanti, potranno essere recuperate anche le materie prime secondarie, quali il calcestruzzo, associate dalla demolizione delle opere civili.

Successivamente allo smontaggio delle macchine, quelle che a valle di un sopralluogo risulteranno in buono stato, saranno recuperate.

4.4.4.2 Smaltimento

- ✓ Le attività di decommissioning comporteranno la produzione sia di rifiuti speciali, pericolosi e non, che di rifiuti assimilabili ad urbani derivanti dalle attività di cantiere. I rifiuti da smaltire consisteranno sostanzialmente in;
- ✓ liquidi e/o reflui di bonifica;
- ✓ oli diatermici dei trasformatori;
- ✓ oli lubrificanti delle macchine installate (quali compressori e pompe);
- ✓ catalizzatori;
- ✓ materiale da coibentazione.

Vale quanto detto nei paragrafi precedenti per la parte riguardante l'accantonamento in depositi temporanei. Dai suddetti depositi i rifiuti sono scaricati via autobotte e trasportati da ditte autorizzate allo smaltimento.

Una nota particolare riguarda la destinazione dei catalizzatori, che in generale, alla fine della vita di un impianto trovandosi in uno stato inservibile, sono destinati allo smaltimento.

In alcuni casi (da valutare nel piano di decommissioning finale), in dipendenza della natura dei materiali costitutivi che possono essere più o meno pregiati, i catalizzatori possono essere recuperati presso le stesse ditte fornitrici anziché essere smaltiti.

La gestione completa dei rifiuti provenienti dall'attività di decommissioning (raccolta, trasporto, recupero e/o smaltimento e caratterizzazione) dovrà essere effettuata secondo le prescrizioni legislative comunitarie, nazionali e locali vigenti.

4.4.5 Ripristino

Per attività di ripristino delle aree di progetto si intendono gli interventi di riqualificazione ambientale e paesaggistica che verranno realizzati al termine degli interventi di decommissioning per recuperare le aree di progetto ad una effettiva e definitiva fruibilità per la destinazione d'uso conforme con gli strumenti urbanistici.

In particolare, al completamento delle attività di decommissioning saranno condotte delle indagini ambientali, finalizzate a verificare lo stato di qualità di suolo, sottosuolo e acque nelle aree interessate dalla presenza degli impianti e dall'esecuzione delle relative attività di dismissione. Tali indagini saranno eseguite dopo aver provveduto ad un'attenta pulizia dei siti e all'allontanamento di tutti i rifiuti prodotti e di tutte le sostanze/ materiali derivanti dalle operazioni di demolizione che possano costituire, nel tempo, fonte di inquinamento delle varie matrici ambientali.

Le indagini prevederanno il prelievo di campioni e l'esecuzione di analisi di laboratorio. Il posizionamento, le profondità dei punti di indagine e la scelta del set analitico da monitorare saranno valutati in considerazione delle attività svolte e della storia pregressa del sito. Laddove disponibili, saranno inoltre reperite le informazioni su eventuali indagini già effettuate nell'area oggetto di studio.

Nelle aree in cui le indagini ambientali dovessero evidenziare un potenziale stato di contaminazione dovrà essere predisposto un apposito Piano di Caratterizzazione ai sensi dell'Art. 242 del Titolo V, della Parte IV del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. Il piano di caratterizzazione dovrà contenere la precisa identificazione del quadro complessivo dello stato dell'area interessata, al fine di pervenire alla redazione di un dedicato progetto d'intervento.

Gli interventi di ripristino consisteranno principalmente nel susseguirsi delle seguenti fasi:

- ✓ rinterro delle aree soggette a scavo;
- ✓ ripristino morfologico, idraulico ed idrogeologico;
- ✓ ripristini agronomici e vegetazionali.

Il rinterro delle aree soggette a scavo consisterà nella posa di materiale idoneo. Il materiale da utilizzare sarà valutato in fase esecutiva rispetto alle seguenti possibilità:

- ✓ terreno di cava vergine certificato;
- ✓ terre e rocce da scavo idonee provenienti dagli scavi realizzati in fase di decommissioning delle parti interrato o da altri siti di produzione e riutilizzate come sottoprodotti, in linea con quanto stabilito dalla vigente normativa (D.P.R. 120/2017).

Il materiale utilizzato per il rinterro rispetterà il più possibile la stratigrafia originaria; in questo modo verranno mantenute le caratteristiche pedologiche e di permeabilità dei terreni. Una volta posato, il materiale inerte sarà spianato e livellato.

Gli eventuali ripristini morfologici idraulici ed idrogeologici saranno finalizzati a ristabilire la corretta morfologia e la stabilità dei terreni, nonché le condizioni ottimali di regimazione delle acque superficiali, gli equilibri piezometrici naturali ed il regime freaticometrico sottostante, qualora interessato. In particolare, dopo la fase di rinterro delle aree soggette a scavo, si procederà alle operazioni di sistemazione delle aree interessate, che consistono nel rimodellamento delle stesse, nel loro raccordo con le aree circostanti e nella riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del terreno.

Successivamente agli interventi di ripristino morfologico verranno quindi realizzati interventi di ripristino vegetazionale mirati al ripristino dei soprassuoli forestali ed agricoli, finalizzati alla restituzione delle aree di intervento alle originarie condizioni, con impiego di specie vegetali compatibili con gli habitat locali.

Gli interventi di ripristino vegetazionale mirano alla restituzione delle condizioni pregresse di fertilità delle aree agricole e al ripristino degli ecosistemi e delle fitocenosi originarie nelle aree a vegetazione naturale e seminaturale. In linea generale, saranno realizzati i seguenti interventi agronomici e forestali:

- ✓ posa di una coltre terrosa fertile al di sopra del rinterro al fine di ottenere un adeguato spessore di suolo;
- ✓ inerbimento o piantumazione;
- ✓ cure colturali finalizzate a confermare un buon livello di attecchimento e di avviamento vegetazionale complessivo.

4.4.6 Interazioni con l'ambiente

In generale, all'esecuzione delle attività di decommissioning sono associabili interazioni con l'ambiente del tutto simili a quelle legate allo svolgimento delle attività di cantiere per la realizzazione stessa degli impianti. In generale,

al fine di minimizzare e rendere complessivamente trascurabili gli impatti temporanei dovuti alla realizzazione delle attività di decommissioning, laddove necessario saranno adottate idonee misure di mitigazione.

In particolare, alle attività di decommissioning sono riconducibili potenziali interazioni con le seguenti componenti ambientali:

- ✓ atmosfera;
- ✓ ambiente idrico;
- ✓ suolo e sottosuolo;
- ✓ rumore e vibrazioni;
- ✓ flora, fauna ed ecosistemi;
- ✓ patrimonio culturale e paesaggio;
- ✓ popolazione e salute umana.

4.4.6.1 Atmosfera

Le interazioni delle attività di decommissioning con tale matrice ambientale sono riconducibili a:

- ✓ sviluppo di polveri, principalmente durante le operazioni che comportano il movimento di terra per le attività di demolizione e trasporto;
- ✓ emissioni di gas combustibili durante le operazioni di bonifica e smaltimento gas;
- ✓ emissioni di inquinanti da combustione, dovute principalmente a fumi di scarico dei macchinari e dei mezzi pesanti utilizzati.

In fase di progettazione degli interventi di decommissioning potrà essere valutata l'implementazione di dedicate misure di monitoraggio della qualità dell'aria e dei parametri meteorologici nell'area d'interesse.

4.4.6.2 Ambiente idrico

Le interazioni delle attività di decommissioning con tale matrice ambientale sono riconducibili a:

- ✓ prelievi e scarichi idrici;
- ✓ eventuali interazioni con l'assetto idrologico, idrografico ed idrogeologico;
- ✓ spillamenti e spandimenti accidentali.

In fase di progettazione esecutiva degli interventi di decommissioning potrà essere valutata l'adozione di idonee misure di monitoraggio che, allo stato attuale, non sono ritenute necessarie in quanto, vista la profondità delle opere di fondazione, non è attesa un'interazione diretta con i corpi idrici di falda (acque sotterranee) e superficiali.

4.4.6.3 Suolo e sottosuolo

Le potenziali interazioni con tale matrice ambientale associabili alla fase di decommissioning sono costituite da:

- ✓ utilizzo di risorse e materie prime;
- ✓ limitazioni/perdite d'uso del suolo;
- ✓ alterazione potenziale della qualità del suolo imputabile a spillamenti e spandimenti accidentali da mezzi e macchinari;
- ✓ alterazioni dell'assetto geomorfologico e induzione di fenomeni di instabilità;
- ✓ produzione di rifiuti.

In fase di progettazione esecutiva degli interventi di decommissioning sarà valutata l'implementazione di dedicate misure di monitoraggio (aree destinate all'occupazione temporanea in fase di decommissioning ed aree di impianto a verde non pavimentate), che potranno consistere in:

- ✓ caratterizzazione mediante profili pedologici;
- ✓ caratterizzazione chimico-fisica del suolo.

4.4.6.4 Rumore e vibrazioni

Le attività di decommissioning comporteranno emissioni di rumore e vibrazioni connesse con lo svolgimento delle attività e con l'esercizio delle macchine ed attrezzature utilizzate, nonché col traffico veicolare indotto dal movimento dei mezzi di cantiere e dal trasporto del personale impegnato nelle attività.

I livelli di rumore emessi dai macchinari utilizzati durante la demolizione dipenderà da diversi fattori, tra cui:

- ✓ la varietà tipologica e dimensionale delle attrezzature;
- ✓ la tipologia del materiale demolito;
- ✓ l'altezza rispetto al piano di caduta;
- ✓ la taglia della macchina impiegata;
- ✓ la possibile contemporaneità di lavorazioni rumorose.

Le attività previste comporteranno quindi un'alterazione della qualità del clima acustico dell'area di progetto. Tuttavia, tale potenziale impatto si avrà ragionevolmente solo nelle immediate vicinanze della zona di lavorazione e avrà comunque una durata limitata nel tempo (durata del decommissioning).

Le attività di demolizione saranno condotte nel rispetto della normativa vigente e l'impatto acustico potrà essere minimizzato attraverso un'attenta gestione del cronoprogramma delle attività ritenute più impattanti.

Gli accorgimenti che si prevede di adottare per minimizzare l'impatto legato al rumore consistono in:

- ✓ distribuzione nelle ore diurne delle attività più rumorose;
- ✓ corretta scelta e gestione delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
 - selezione di macchinari omologati, conformi alle direttive comunitarie e nazionali,
 - impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate,
 - installazione di silenziatori sugli scarichi,
 - laddove necessario, uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione;
- ✓ previsione, ove necessario, di interventi di mitigazione di tipo "passivo" (finalizzati ad intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno), quali l'uso di pannellature fonoassorbenti mobili, da disporre opportunamente secondo le direttrici di interferenza con i ricettori presenti;
- ✓ adeguata manutenzione dei mezzi e delle attrezzature utilizzati durante le attività di decommissioning.

Per quanto riguarda le vibrazioni, si ritiene che quelle connesse all'esercizio delle macchine ed attrezzature e con il traffico di mezzi di cantiere saranno limitate alle immediate adiacenze.

Data l'altezza piuttosto contenuta delle strutture di Progetto, non sono attesi particolari effetti vibrazionali eventualmente riconducibili alla demolizione di edifici / strutture in quota. In ogni caso, nell'eventualità di demolizioni in quota sarà possibile contenere l'impatto connesso con la caduta al suolo delle parti da demolire, suddividendo i lavori di demolizione in quota in più porzioni di ridotte dimensioni.

In fase di progettazione esecutiva degli interventi di decommissioning sarà comunque valutata l'implementazione di dedicate misure di monitoraggio del rumore e delle vibrazioni, attraverso l'esecuzione di dedicati rilievi.

4.4.6.5 Flora, fauna ed ecosistemi

Le potenziali interazioni con tale matrice ambientale dovute alla realizzazione degli interventi di decommissioning sono riconducibili a:

- ✓ danni alla vegetazione e disturbi alla fauna per emissione di polveri ed inquinanti;
- ✓ disturbi alla fauna dovuti ad emissione sonora;
- ✓ sottrazione/ frammentazione di habitat.

Al fine di tenere sotto controllo gli impatti sulla componente Flora, Fauna ed Ecosistemi delle attività di decommissioning, in fase di progettazione esecutiva degli interventi sarà comunque valutata l'esecuzione di:

- ✓ monitoraggi floristici vegetazionali dello stato delle aree che saranno temporaneamente occupate in fase di dismissione e destinate al recupero vegetazionale;
- ✓ monitoraggi delle caratteristiche della fauna.

4.4.6.6 Patrimonio culturale e paesaggio

Le interazioni con tale matrice ambientale delle attività di decommissioning sono riconducibili a:

- ✓ interazioni con la presenza di segni dell'evoluzione storica del territorio;
- ✓ impatto percettivo connesso alla presenza delle strutture di cantiere ed all'illuminazione.

Le attività di demolizione saranno eseguite tenendo in considerazione la potenziale presenza di elementi di interesse storico-culturale nelle vicinanze delle aree di Progetto, in maniera da minimizzare le possibili interferenze. In fase di esecuzione degli interventi sarà inoltre possibile valutare e prevedere la presenza di personale competente in materia di conservazione dei beni archeologici, al fine di individuare eventuali misure specifiche da porre in atto nel corso delle attività.

Al fine di minimizzare i disturbi percettivi dovuti alla presenza di strutture di cantiere, saranno previste adeguate misure di controllo e mitigazione, anche a carattere gestionale, in particolare:

- ✓ le aree di lavoro verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente segnalate e delimitate;
- ✓ a fine lavori si provvederà al ripristino dei luoghi e delle aree alterate. Le strutture di cantiere verranno rimosse così come gli stoccaggi di materiali;
- ✓ verrà fornita adeguata informazione alla popolazione, mediante l'installazione di adeguata cartellonistica, relativamente alle opere in costruzione.

Per quanto attiene l'illuminazione, in fase di progettazione del decommissioning si procederà ad individuare i requisiti minimi di illuminazione necessari per motivi di sicurezza ed individuare i criteri per la scelta delle apparecchiature da utilizzare per minimizzare l'emissione di luce all'esterno delle aree.

Anche in questo caso, si ricorda inoltre che le attività di dismissione saranno seguite da interventi di ripristino, finalizzati a ricreare condizioni idonee per la riqualificazione ambientale e paesaggistica delle aree interessate, al fine di restituirle a una destinazione d'uso conforme con gli strumenti urbanistici.

4.4.6.7 Popolazione e salute umana

Le principali interazioni ascrivibili alla realizzazione degli interventi di decommissioning con la componente "popolazione e salute" umana sono riconducibili a:

- ✓ temporanea limitazione d'uso del suolo;
- ✓ temporanei disturbi alla viabilità locale;
- ✓ emissioni di inquinanti in atmosfera;
- ✓ emissioni sonore/vibrazioni;
- ✓ effetti positivi sull'occupazione a livello locale.

Le interazioni sopra indicate saranno comunque limitate alla sola durata degli interventi di decommissioning e adeguatamente gestite per quanto concerne i potenziali impatti in termini di limitazione uso suolo, interferenze con la viabilità locale, effetti sulla salute umana riconducibili a emissioni in atmosfera, rumore e vibrazioni.

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

La descrizione dello stato dell'ambiente prima della realizzazione dell'opera costituisce il riferimento per le valutazioni dello SIA, al fine di disporre di uno Scenario di Base rispetto al quale poter valutare i potenziali effetti generati dal progetto e misurare i cambiamenti una volta iniziate le attività per la realizzazione dello stesso (monitoraggio ambientale).

La caratterizzazione di ciascuna tematica ambientale potenzialmente interferita dall'intervento proposto è stata condotta con riferimento a tutta l'area vasta, con specifici approfondimenti relativi all'area di sito, così definiti (SNPA, 2020):

- ✓ **Area Vasta:** è la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata (si veda il seguente Paragrafo 5.1). L'individuazione dell'area vasta è circoscritta al contesto territoriale individuato sulla base della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica trattata al precedente Capitolo 0;
- ✓ **Area di Sito:** (o area di progetto) comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti.

5.1 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO (AREA VASTA)

L'ambito territoriale di riferimento utilizzato per il presente studio (area vasta) non è stato definito rigidamente; sono state invece determinate diverse aree soggette all'influenza potenziale derivante dalla realizzazione del progetto, con un procedimento di individuazione dell'estensione territoriale all'interno della quale si sviluppa e si esaurisce la sensibilità dei diversi parametri ambientali agli impulsi prodotti dalla realizzazione ed esercizio dell'intervento.

Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e dei suoi caratteri ambientali, consentendo di individuare le principali relazioni tra tipologia dell'opera e caratteristiche ambientali.

Come anticipato, l'identificazione dell'area vasta è dettata dalla necessità di definire, preventivamente, l'ambito territoriale di riferimento nel quale possono essere inquadrati tutti i potenziali effetti della realizzazione dell'opera, e all'interno del quale realizzare tutte le analisi specialistiche per le diverse componenti ambientali di interesse.

Il principale criterio di definizione dell'ambito di influenza potenziale dell'opera è funzione della correlazione tra le caratteristiche generali dell'area di inserimento e i potenziali fattori di impatto ambientale determinati dall'opera in progetto, individuati dall'analisi di definizione dell'area di studio. Tale criterio porta ad individuare un'area entro la quale, allontanandosi gradualmente dall'opera, si ritengono esauriti o non avvertibili gli effetti dell'opera stessa.

Su tali basi, si possono definire le caratteristiche generali dell'area vasta:

- ✓ ogni potenziale interferenza sull'ambiente direttamente o indirettamente dovuta alla realizzazione dell'opera deve essere sicuramente trascurabile all'esterno dei confini dell'area vasta;
- ✓ l'area vasta deve includere tutti i ricettori sensibili ad impatti anche minimi sulle diverse componenti ambientali di interesse;
- ✓ l'area vasta deve avere caratteristiche tali da consentire il corretto inquadramento dell'opera in progetto nel territorio in cui verrà realizzata.

La selezione dell'area vasta è stata oggetto di verifiche successive durante i singoli studi specialistici per le diverse componenti, con lo scopo di assicurarsi che le singole aree di studio definite a livello di analisi fossero effettivamente contenute all'interno dell'area vasta.

Gli ambiti territoriali di riferimento considerati nella descrizione del sistema ambientale sono prevalentemente definiti a scala provinciale, mentre le analisi di impatto hanno fatto sovente riferimento ad una scala locale (qualche chilometro), costituita dalle aree limitrofe all'intervento in progetto.

Al fine di sintetizzare le scelte fatte, di seguito sono riassunte le aree di studio considerate per ciascuno dei fattori di interesse, che risultano così suddivisi (SNPA, 2020):

- ✓ Fattori ambientali:
 - Popolazione e salute umana,

- Biodiversità,
 - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare,
 - Geologia e acque,
 - Atmosfera (Aria e Clima),
 - Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali;
- ✓ Agenti Fisici:
- Rumore,
 - Vibrazioni,
 - Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici,
 - Radiazioni ottiche.

Le Radiazioni ionizzanti non sono state considerate nel presente Studio di Impatto Ambientale in quanto ritenute non pertinenti considerando che il progetto in esame non presenta sorgenti di radiazioni ionizzanti.

5.1.1 Popolazione e salute umana

Per la definizione degli aspetti demografici e insediativi, e la caratterizzazione delle attività produttive esistenti si è fatto riferimento all'analisi della documentazione relativa alla Provincia di Sassari, focalizzando in particolare l'attenzione sulle informazioni relative al comune direttamente interessato dall'iniziativa.

Per quanto attiene alla salute pubblica, si è fatto invece riferimento alle informazioni pubblicate in rete dalla ASL di Sassari.

5.1.2 Biodiversità

Ai fini della caratterizzazione dello stato della componente biodiversità le analisi di area vasta si sono concentrate sull'identificazione degli elementi ricompresi in un raggio di circa 5 km dal punto baricentrale degli elementi Progetto. Tale estensione è stata considerata tenendo conto delle caratteristiche progettuali dell'opera, al fine di fornire una caratterizzazione il più possibile esaustiva e di individuare la presenza di elementi sensibili ai fini della redazione del Format di supporto Screening Vinca, rintracciabile in APPENDICE B al presente SIA e al quale si rimanda per maggior dettagli.

5.1.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Per quanto concerne la componente suolo è stata fornita una caratterizzazione ambientale svolta a cura del Proponente, relativa alle aree direttamente interessate dall'iniziativa.

L'analisi del patrimonio agroalimentare è stata effettuata considerando i dati reperibili a livello regionale, focalizzando l'attenzione sulla Provincia di Sassari e Comune interessato laddove possibile.

5.1.4 Geologia e acque

La componente geologica è stata caratterizzata considerando un'area di raggio pari a circa 5 km dal punto baricentrale degli elementi di Progetto. In particolare, per tale area sono state desunte le informazioni sulla componente geologica / idrogeologica desumibili dalla documentazione di settore disponibile su scala regionale.

Anche per quanto riguarda le acque superficiali viene fornita una caratterizzazione di area vasta con riferimento all'area sopra indicata. Successivamente, l'analisi si è concentrata su considerazioni quali-quantitative relative ai corpi idrici superficiali posti nelle immediate vicinanze del sito di Progetto, desunte dalla documentazione disponibile su scala regionale, in particolare con riferimento al PTA.

Per quanto concerne la componente acque sotterranee, è stata fornita una caratterizzazione ambientale svolta a cura del Proponente, relativa alle aree direttamente interessate dall'iniziativa.

5.1.5 Atmosfera

Per quanto riguarda la caratterizzazione meteorologica, vengono prima fornite delle informazioni di inquadramento generale a livello di tendenze climatiche osservate su scala globale. Viene quindi fornito un focus a livello di un'area

di raggio pari a circa 5 km centrata sugli elementi di Progetto, considerando le informazioni desumibili da diverse fonti di letteratura riconosciute disponibili a livello comunitario, nazionale e regionale.

La qualità dell'aria esistente è stata caratterizzata considerando riferimento alle informazioni relative alla rete fissa di monitoraggio desumibili dalle "Relazioni annuali sulla qualità dell'aria in Sardegna" redatte annualmente da Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della Difesa dell'Ambiente e ARPAS (Regione Sardegna – Rete Siti Fissi, Sito Web). Ai fini di fornire una caratterizzazione dettagliata delle caratteristiche di qualità dell'aria nell'area vasta, sono state considerate le informazioni relative alle centraline attive più prossime al sito di Progetto.

Infine, per l'identificazione delle emissioni caratteristiche dell'attuale configurazione del territorio interessato dalla realizzazione degli interventi sono state ricavate dall'Inventario delle Emissioni In Atmosfera redatto a livello regionale, aggiornato all'anno 2010 (Regione Sardegna, 2010), estraendo i dettagli relativi al Comune direttamente interessato dall'iniziativa per gli inquinanti ritenuti di interesse con riferimento alle attività di futura cantierizzazione, esercizio e dismissione dell'opera.

5.1.6 Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

Per quanto attiene alla caratterizzazione del sistema paesaggistico, le analisi si sono concentrate su un'area di raggio pari a circa 5 km centrata sugli elementi di Progetto, considerando le informazioni desumibili dai diversi strumenti cartografici e di pianificazione disponibili ai vari livelli territoriali, nonché sui sopralluoghi direttamente condotti in campo ai fini di una caratterizzazione di maggior dettaglio delle aree direttamente interessate dalla realizzazione degli interventi. La caratterizzazione della componente paesaggistica è sintetizzata nel successivo Paragrafo 5.7, con maggiori dettagli rintracciabili nella Relazione Paesaggistica redatta ai sensi del D.Lgs 42/2004 presentata contestualmente alla procedura di VIA oggetto del presente SIA e rintracciabile per completezza anche in APPENDICE C al presente studio.

5.1.7 Rumore

La caratterizzazione dell'area vasta dal punto di vista dell'attuale clima acustico è stata effettuata con riferimento alla classificazione acustica comunale dei Comuni direttamente interessati dalla realizzazione degli interventi. Si è fatto inoltre riferimento alla normativa di riferimento settoriale definita ai diversi livelli territoriali.

Le suddette considerazioni di tipo normativo / pianificatorio sono integrate dalla caratterizzazione del clima acustico presso i recettori sensibili potenzialmente interessati dalla realizzazione degli interventi. Per maggiori dettagli in tal senso, si rimanda a quanto rintracciabile nel documento "Monitoraggio Rumore Ante Operam" in APPENDICE A al presente studio.

5.1.8 Vibrazioni

Per quanto concerne le vibrazioni, è stata riportata e analizzata la normativa di settore vigente. Sono stati individuati inoltre i potenziali elementi di sensibilità.

5.1.9 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Per quanto concerne i campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, è stata riportata e analizzata la normativa di settore vigente. Sono stati individuati inoltre i potenziali elementi di sensibilità.

5.1.10 Radiazioni ottiche

Anche per quanto riguarda la tematica delle radiazioni ottiche è stata fatta un'analisi della normativa di settore vigente e sono stati individuati i potenziali elementi di sensibilità.

5.2 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Le considerazioni riportate nei paragrafi successivi relative alla popolazione residente nonché alle relative condizioni di salute sono state desunte da un'analisi di documentazione relativa al contesto del comune di Sassari. In particolare, si è fatto riferimento ai documenti disponibili in rete (Siti Web: ISTAT e Tuttitalia) e sono stati considerati e riportati i dati statistici ISTAT più aggiornati.

5.2.1 Aspetti Demografici e Insediativi

La città di Sassari è il polo urbano storico del Capo di sopra dell'isola con una estensione di circa 546 km².

Come si osserva in Figura 5-1, la popolazione residente nella città di Sassari al 31 Dicembre 2020 (1° Gennaio 2021) risultava di 122,506 unità.

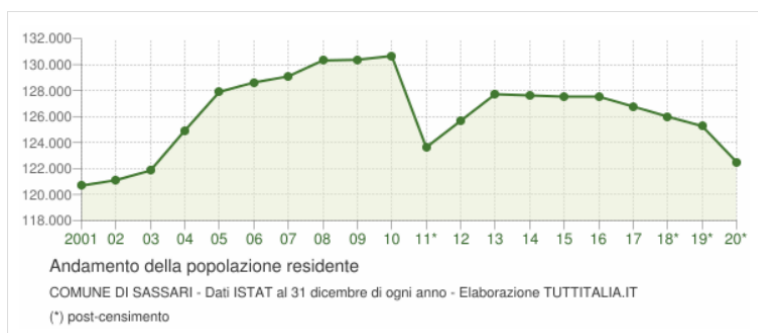


Figura 5-1: Andamento demografico della popolazione residente nel Comune di Sassari dal 2001 al 2020 (Tuttitalia, Sito Web)

Il decremento registrato tra 2010 e 2011 è riconducibile al censimento eseguito ad ottobre 2011 da cui è emerso che rispetto ai 130,638 abitanti stimati, la popolazione effettivamente residente risultava composta da 123,782 individui.

Relativamente alla distribuzione della popolazione residente a Sassari per età, sesso e stato civile, si riporta nel seguito il grafico della Piramide delle Età dove la popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). I diversi colori evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile: celibi e nubili, coniugati, vedovi e divorziati.

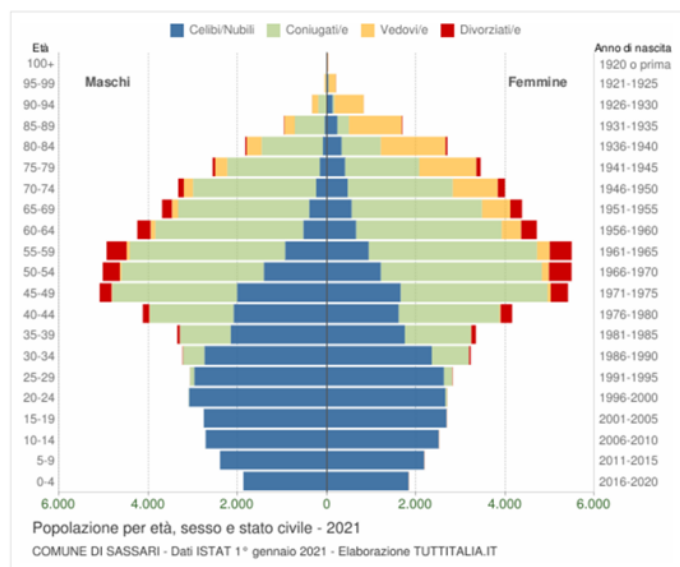


Figura 5-2: Distribuzione della popolazione residente nella Città di Sassari per età e sesso (Tuttitalia, Sito Web)

In generale, la forma di questo tipo di grafico dipende dall'andamento demografico di una popolazione, con variazioni visibili in periodi di forte crescita demografica o di cali delle nascite per guerre o altri eventi. In Italia ha avuto la forma simile ad una piramide fino agli anni '60, cioè fino agli anni del boom demografico.

Gli individui in unione civile, quelli non più uniti civilmente per scioglimento dell'unione e quelli non più uniti civilmente per decesso del partner sono stati sommati rispettivamente agli stati civili 'coniugati/e', 'divorziati/e' e 'vedovi/e'.

La piramide delle età per la Città di Sassari rivela una base sempre più assottigliata per le coorti più giovani e un peso relativamente dominante per le fasce di popolazione adulta comprese tra i 45 e i 60 anni (25.7% del totale), dove quest'ultimo è relazionabile al boom demografico nazionale registratosi tra gli anni '60 e '70 del secolo scorso. Complessivamente, si registra una componente femminile (52.1%) maggiore di quella maschile (47.9%), la differenza tra i sessi è maggiore nelle fasce di età più elevate.

Con riferimento alla popolazione straniera, si segnala che gli stranieri residenti nella città di Sassari al 1° Gennaio 2021 risultavano pari a 4,802 unità, circa il 3.9% della popolazione residente. Il dato risulta nettamente inferiore rispetto al dato nazionale (8.5%), sebbene leggermente superiore a quello regionale (3.3%). Come mostra il grafico seguente, negli ultimi anni si è comunque osservato un incremento tendenziale della popolazione straniera residente, sebbene questo pare essersi stabilizzato negli ultimi anni. Come mostrano le altre figure di seguito riportate, tale tendenza è confermata anche a livello dei singoli Comuni interessati dalla realizzazione degli interventi progettuali, sebbene con percentuali inferiori rispetto al totale della popolazione residente a livello comunale.



Figura 5-3: Andamento della popolazione residente nella Città di Sassari avente cittadinanza non italiana (Tuttitalia, Sito Web)

5.2.2 Salute Pubblica

La Regione Autonoma della Sardegna ha adottato con Delibera 50-46 del 28.12.2021 Piano Regionale della Prevenzione 2020-2025 che recepisce la visione del Piano nazionale, il quale considera la salute come risultato di uno sviluppo armonico e sostenibile dell'essere umano, della natura e dell'ambiente e che, riconoscendo come la salute delle persone, degli animali e degli ecosistemi siano interconnesse, promuove un approccio multidisciplinare, intersettoriale e coordinato (One Health), per prevenire e contrastare i rischi sulla salute.

Per quanto riguarda la prevenzione collettiva e la sanità pubblica, i servizi della ASL di Sassari che fanno parte dell'area Sanità Pubblica hanno il compito di individuare e contrastare i fattori di rischio che possono nuocere alla salute dei cittadini con particolare attenzione alle fasce deboli della popolazione. Per assolvere a questo compito le strutture della ASL si avvalgono di strumenti epidemiologici, di iniziative di informazione ed educazione sanitaria e di interventi di vigilanza volti a verificare il rispetto della normativa sanitaria. I vari servizi presenti promuovono interventi di prevenzione e coordinano o collaborano ad interventi promossi da altre strutture sanitarie e non sanitarie. Tutelano la salute e la sicurezza dei lavoratori nel loro ambiente di lavoro. La sanità animale è strettamente correlata alla salute umana e non è possibile tutelare quest'ultima senza controllare la prima, infatti sono numerose le malattie che possono essere trasmesse dagli animali all'uomo per contagio diretto sia di origine infettiva che parassitaria. Nelle tabelle seguenti un dettaglio dell'attività svolta dai servizi di prevenzione e sanità pubblica relativamente agli ultimi dati presenti, corrispondenti al 2018 - 2019.

La popolazione del territorio di competenza dell'Area Socio-Sanitaria Locale di Sassari al 01.01.2019 è di 328.116 ab. di cui 160,740 maschi e 167,426 femmine. L'Area si estende per 4,281 kmq con una densità di popolazione pari a 77 ab. per Km² e corrisponde al 17.8 % del territorio Regionale. L'ambito territoriale della Area Socio-Sanitaria locale di Sassari è articolato in tre Distretti Sanitari: Distretto di Sassari, Ozieri e Alghero. La distribuzione della popolazione per Distretto è fortemente disomogenea, il Distretto più popoloso è il Distretto di Sassari dove è concentrata il 67% della popolazione, segue il Distretto di Alghero con il 24% della popolazione e Ozieri con il 9%.

DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE PER DISTRETTO

■ Distretto di Sassari ■ Distretto di Alghero ■ Distretto di Ozieri

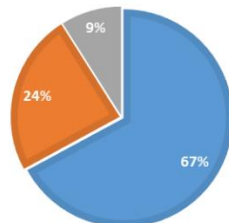


Figura 5-4: Distribuzione della popolazione da Fascicolo ASL Sassari per distretto (2021)

Si riporta nel seguito la tabella relativa al numero di dimessi per specialità di dimissione, competenza territoriale, tipologia Azienda erogante e Presidio Ospedaliero relativamente all'anno 2019.

Numero di dimessi per Specialità Dimissione, competenza territoriale, tipologia Azienda erogante e Presidio Ospedaliero - ANNO 2019	101 - ASL Sassari					TOTALE
	ATS			AO PUBBLICHE		
	20000200 - Ospedale Civile Alghero - (Alghero)	20000300 - Ospedale A. Segni Ozieri - (Ozieri)	20000800 - Ospedale Marino Regina Margherita Alghero - (Alghero)	20090501 - Stabilimento Cliniche Di San Pietro - (Sassari)	20090502 - Stabilimento Ss. Annunziata - (Sassari)	
Specialità Dimissione						
02 - Day Hospital (Multispecialistico)	0	0	0	0	0	0
07 - Cardiocirurgia	0	0	0	5	361	366
08 - Cardiologia	0	0	0	10	1.295	1.305
09 - Chirurgia Generale	875	1.109	0	1.982	1.095	5.061
10 - Chirurgia Maxillo-Facciale	0	0	0	351	8	359
11 - Chirurgia Pediatrica	0	0	0	165	0	165
12 - Chirurgia Plastica	0	0	0	572	1	573
13 - Chirurgia Toracica	0	0	0	0	0	0
14 - Chirurgia Vascolare - Angiologia	0	0	0	234	11	245
18 - Ematologia	0	0	0	689	22	711
19 - Endocrinologia	0	0	0	0	0	0
21 - Geriatria	0	0	0	0	1.155	1.155
24 - Malattie Infettive E Tropicali	0	0	0	519	22	541
26 - Medicina Generale	1.911	1.564	0	999	3.295	7.769
28 - Unità Spinale	0	0	0	0	0	0
29 - Nefrologia	0	45	0	10	561	616
30 - Neurochirurgia	0	0	0	7	434	441
31 - Nido	377	0	0	1.130	0	1.507
32 - Neurologia	0	503	0	796	317	1.616
33 - Neuropsichiatria Infantile	0	0	0	362	1	363
34 - Oculistica	0	691	822	3.634	0	5.147
35 - Odontostomatologia - Chirurgia Maxillo Facciale	0	0	0	198	0	198
36 - Ortopedia E Traumatologia	0	870	760	809	1.071	3.510
37 - Ostetricia E Ginecologia	823	180	0	3.334	9	4.346
38 - Otorinolaringoiatria	412	0	0	761	2	1.175
39 - Pediatria	506	15	0	1.787	2	2.310
40 - Psichiatria	0	0	0	2	512	514
43 - Urologia	488	0	0	1.840	11	2.339
47 - Grandi Ustionati	0	0	0	0	62	62
48 - Nefrologia (Abilitato Al Trapianto Rene)	0	0	0	0	0	0
49 - Terapia Intensiva	0	0	0	52	232	284
50 - Unità Coronarica	0	0	0	3	179	182
52 - Dermosifilopatia	0	0	0	0	0	0
55 - Farmacologia Clinica	0	0	0	0	0	0
56 - Medicina Fisica E Riabilitazione	0	0	136	0	0	136
58 - Gastroenterologia - Chirurgia Ed Endoscopia	0	0	0	6	511	517
60 - Lungodegenti	308	0	0	0	512	820
61 - Diagnostica Per Immagini - Medicina Nucleare	0	0	0	0	0	0
62 - Neonatologia	0	0	0	379	0	379
64 - Oncologia	102	0	0	656	1.271	2.029
65 - Oncoematologia	0	0	0	0	0	0
68 - Pneumologia	0	0	0	910	27	937
71 - Reumatologia	0	0	0	158	5	163
73 - Terapia Intensiva Neonatale	0	0	0	11	0	11
75 - Neuroriabilitazione	0	0	0	0	0	0
98 - Laboratorio Analisi Chimico Cliniche E Microbiologiche	0	0	0	0	0	0
Totale complessivo	5.802	4.977	1.718	22.371	12.984	47.852

Figura 5-5: numero di dimessi per specialità di dimissione, competenza territoriale, tipologia Azienda erogante e Presidio Ospedaliero relativamente all'anno 2019

Di seguito si richiamano inoltre i dati di mortalità rintracciabili sul sito Profili di Salute (Profili di Salute, Sito Web) accessibile a sua volta dalla Banca dati online Epicentro dell'Istituto Superiore di Sanità ISS (Epicentro, Sito Web). I dati sono aggregati a livello regionale e si riferiscono ai tassi di mortalità annua (numero di decessi medi annui ogni 100,000 abitanti) complessivi e per specifica patologia nel triennio 2014 – 2016. In particolare, nelle figure seguenti si richiamano i seguenti tassi di mortalità raggruppati per genere e fascia di età:

- ✓ Mortalità complessiva, pari complessivamente a 844.86 decessi ogni 100,000 abitanti, coincidente a un numero assoluto nel triennio di 47,815 persone (età media 79.2 anni);
- ✓ Tumori maligni, pari complessivamente a 250.88 decessi ogni 100,000 abitanti, coincidente a un numero assoluto nel triennio di 14,220 persone (età media 73.8 anni);
- ✓ Malattie infettive e parassitarie, pari complessivamente a 18.70 decessi ogni 100,000 abitanti, coincidente a un numero assoluto nel triennio di 1,072 persone (età media 76.2 anni);
- ✓ Malattie endocrine, pari complessivamente a 25.29 decessi ogni 100,000 abitanti, coincidente a un numero assoluto nel triennio di 1,439 persone (età media 81.8 anni);
- ✓ Malattie del sistema nervoso, pari complessivamente a 18.91 decessi ogni 100,000 abitanti, coincidente a un numero assoluto nel triennio di 1,075 persone (età media 76.0 anni);
- ✓ Malattie del sistema circolatorio, pari complessivamente a 261.41 decessi ogni 100,000 abitanti, coincidente a un numero assoluto nel triennio di 14,865 persone (età media 83.1 anni);
- ✓ Malattie dell'apparato respiratorio, pari complessivamente a 60.06 decessi ogni 100,000 abitanti, coincidente a un numero assoluto nel triennio di 3,414 persone (età media 83.8 anni);
- ✓ Malattie dell'apparato digerente, pari complessivamente a 36.23 decessi ogni 100,000 abitanti, coincidente a un numero assoluto nel triennio di 2,065 persone (età media 77.1 anni);
- ✓ Malattie dell'apparato genito-urinario, pari complessivamente a 15.89 decessi ogni 100,000 abitanti, coincidente a un numero assoluto nel triennio di 914 persone (età media 85.0 anni).

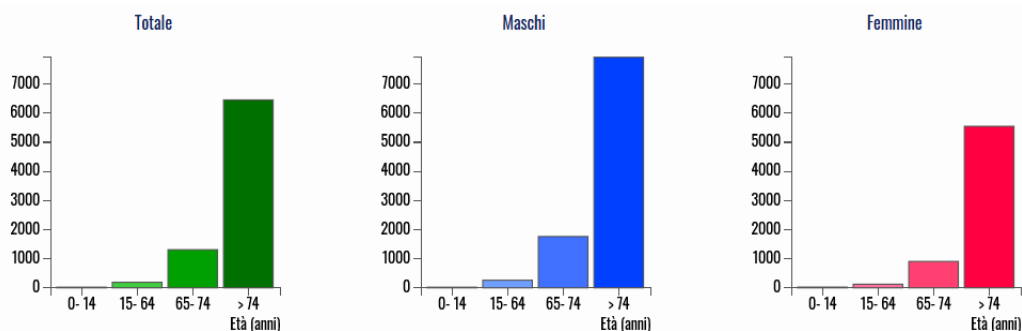


Figura 5-6: Tasso di mortalità complessiva (morti annui ogni 100,000 abitanti) in Regione Sardegna nel triennio 2014 – 2016

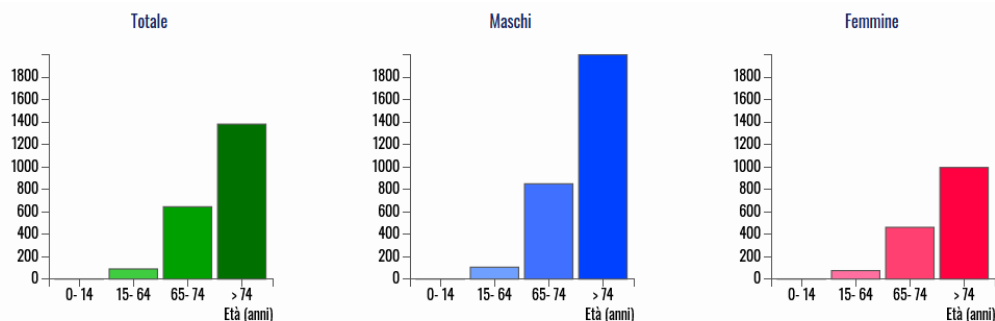


Figura 5-7: Tasso di mortalità per tumori maligni (morti annui ogni 100,000 abitanti) in Regione Sardegna nel triennio 2014 - 2016

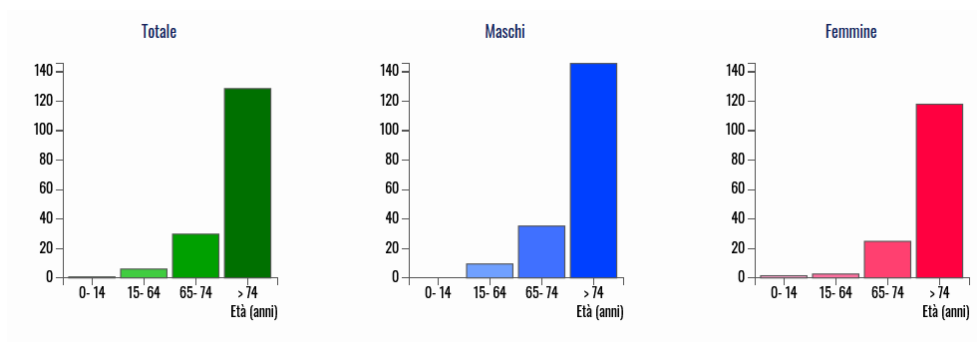


Figura 5-8: Tasso di mortalità per malattie infettive e parassitarie (morti annui ogni 100,000 abitanti) in Regione Sardegna nel triennio 2014 - 2016

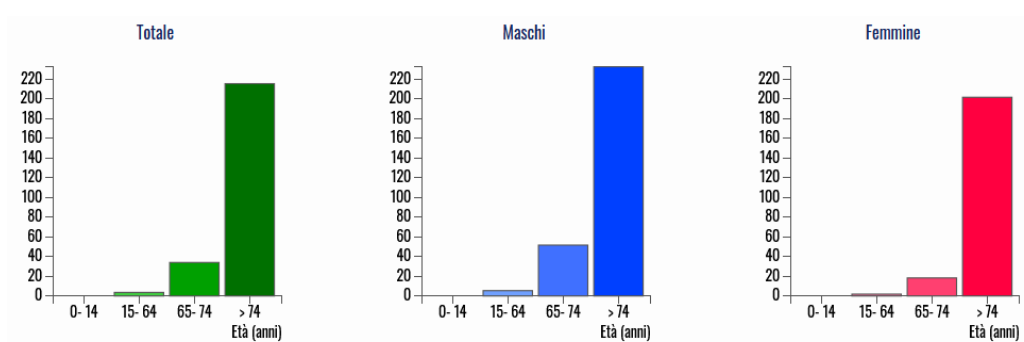


Figura 5-9: Tasso di mortalità per malattie endocrine (morti annui ogni 100,000 abitanti) in Regione Sardegna nel triennio 2014 – 2016

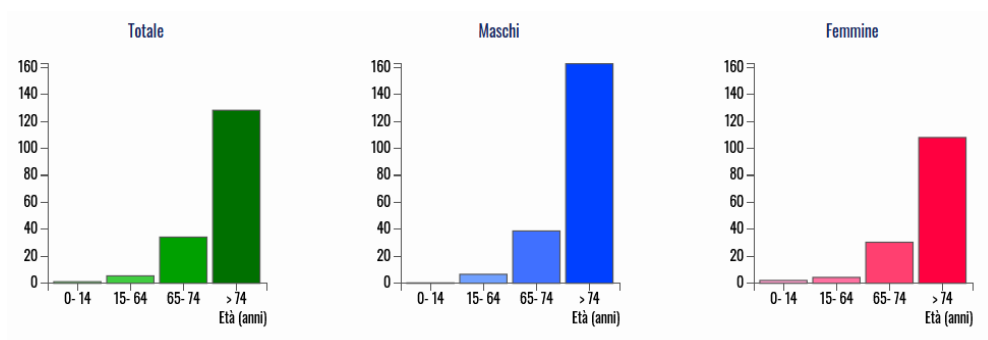


Figura 5-10: Tasso di mortalità per malattie del sistema nervoso (morti annui ogni 100,000 abitanti) in Regione Sardegna nel triennio 2014 – 2016

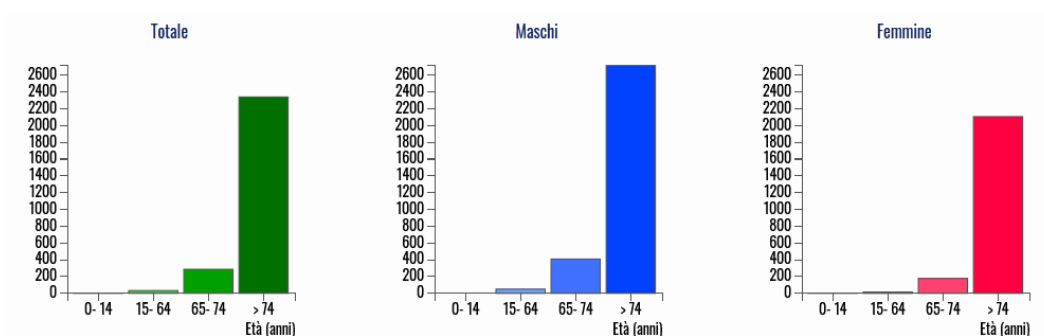


Figura 5-11: Tasso di mortalità per malattie del sistema circolatorio (morti annui ogni 100,000 abitanti) in Regione Sardegna nel triennio 2014 – 2016

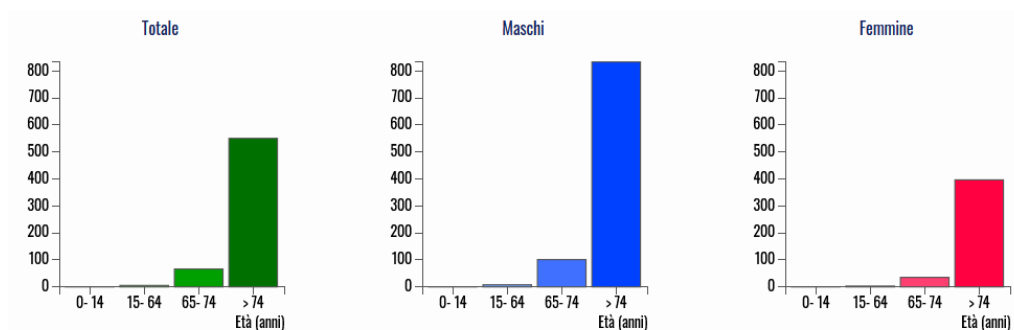


Figura 5-12: Tasso di mortalità per malattie dell'apparato respiratorio (morti annui ogni 100,000 abitanti) in Regione Sardegna nel triennio 2014 – 2016

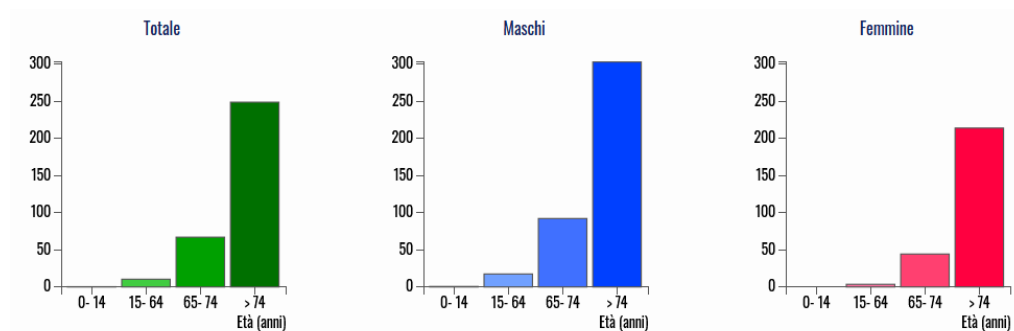


Figura 5-13: Tasso di mortalità per malattie dell'apparato digerente (morti annui ogni 100,000 abitanti) in Regione Sardegna nel triennio 2014 – 2016

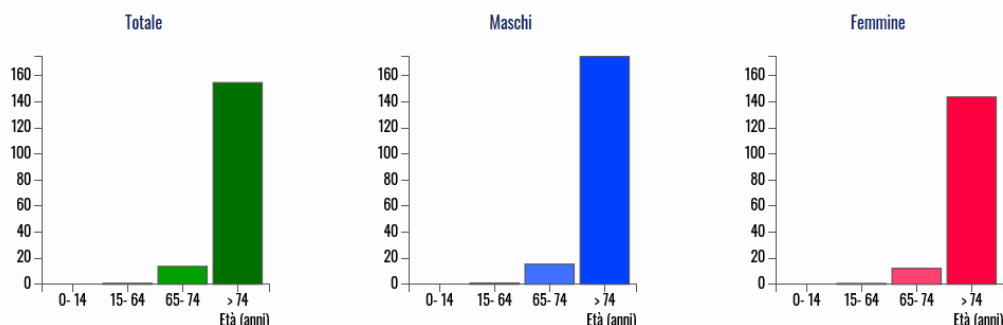


Figura 5-14: Tasso di mortalità per malattie dell'apparato genito-urinario (morti annui ogni 100,000 abitanti) in Regione Sardegna nel triennio 2014 – 2016

5.2.3 Attività Produttive e Terziario/Servizi

Dal punto di vista della propensione imprenditoriale, il report ISTAT relativo al Censimento permanente delle imprese 2019 ha coinvolto in Sardegna un campione di 8,647 aziende con 3 e più addetti attive nei settori dell'industria e dei servizi, in rappresentanza di un universo di 23,968 aziende regionali che impiegano circa 186 mila addetti.

Le imprese sarde incluse nel campo di osservazione costituiscono il 2.3% del numero complessivo di aziende a livello nazionale e ne impiegano l'1.5% degli addetti.

La distribuzione dimensionale delle imprese registra in Sardegna una più marcata presenza delle micro e piccole imprese. Oltre l'85% delle aziende facenti parte del campo di osservazione rientrano nella categoria delle microimprese (con 3-9 addetti), mentre le piccole (10-49 addetti) rappresentano il 13.4% del totale regionale. Le medie (50-249 addetti) e le grandi imprese (250 e più addetti) sono costituite complessivamente da 294 unità, ossia circa l'1.2% del totale regionale (il peso delle medie e grandi imprese a livello nazionale è pari al 2.3%). Quasi il 49% degli addetti regionali lavorano in microimprese (la corrispondente quota a livello nazionale è del 29.5%) e il 28.0% nelle piccole imprese; medie e grandi aziende impiegano poco più del 23% degli addetti complessivi regionali, mentre la corrispondente quota a livello nazionale supera il 44%.

La struttura produttiva sarda è caratterizzata da una forte prevalenza delle imprese di servizi rispetto a quelle industriali. Sono attive nel settore industriale poco meno del 25% delle aziende incluse nel campo di osservazione (contro il circa 30% misurato a livello nazionale). In dettaglio, sono 2,835 (quasi il 12% del totale regionale) le imprese che rientrano nel macrosettore dell'industria in senso stretto; per la maggior parte (oltre 2,500 unità) si tratta di aziende manifatturiere, mentre le imprese estrattive e quelle attive nella fornitura di energia e acqua sono circa 252. Con oltre 3 mila unità il settore delle costruzioni rappresenta da solo il 13% delle imprese della regione. Le imprese di servizi sono 18 mila e rappresentano il 75% del totale regionale. Circa il 36% di esse è costituito da aziende attive nel commercio all'ingrosso e al dettaglio, mentre il restante 74% è rappresentato da imprese che offrono servizi non commerciali. A testimonianza dell'importanza del settore turistico per l'economia regionale, le sole imprese attive nell'offerta di servizi di alloggio e ristorazione rappresentano oltre un quinto delle aziende. In termini di unità di lavoro, il settore industriale ha un peso relativo superiore a quello misurato in termini di imprese, impiegando nel 2018 oltre il 26% degli addetti totali della regione.

Andando più nel dettaglio dell'area sassarese, l'osservatorio economico 2022 del nord della Sardegna riporta informazioni socioeconomiche territoriali. In particolare, la nuova suddivisione amministrativa ha riallargato i confini della provincia di Sassari (66 comuni prima della riforma) includendovi i comuni della provincia di Olbia-Tempio (26 comuni). Ad oggi la provincia di Sassari comprende 92 comuni, due in più (Budoni e San Teodoro) rispetto alla configurazione amministrativa antecedente la riforma del 2001. Il succedersi delle varie riforme non ha modificato il territorio di competenza dell'Ente Camerale che corrisponde all' "antico" territorio della Provincia di Sassari, antecedente la riforma del 2001 istitutiva delle otto province in Sardegna. Anche il recente Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico - 8 agosto 2017 - di riordino delle Camere di Commercio ha confermato la competenza territoriale della Camera di Commercio di Sassari, che risulta pertanto composta da 90 Comuni (territorio delle ex Province di Sassari e di Olbia-Tempio, secondo la riforma del 2001, con esclusione dei Comuni di Budoni e San Teodoro).

Relativamente alla dinamica delle imprese, nel 2021 il tessuto imprenditoriale sardo e del Nord Sardegna cresce più della media nazionale con un tasso di crescita del 2.7%, il territorio di competenza della Camera di Commercio di Sassari esprime una delle migliori performance degli ultimi anni. Nel 2021 le imprese iscritte sono 3.252 nettamente superiori alle 1,761 cessazioni non d'ufficio.

Sul fronte dell'innovazione e digitale risultano in aumento di quasi il 2% le imprese dell'ICT, in particolare le imprese nel settore dell'analisi dati e creazione di portali web, che crescono nell'ultimo anno 2021 di 14 unità nel Nord Sardegna. Le STARTUP, imprese ad alto contenuto tecnologico, sono 62 e si caratterizzano per avere piccole dimensioni, in termini di capitale, fatturato e addetti. Calano drasticamente i reati di contraffazione, in particolare nel sassarese.

Infine, dal punto di vista lavorativo e occupazionale, nel Nord Sardegna dei 165 mila lavoratori, 120mila sono dipendenti e i restanti 45mila autonomi. Il manifatturiero, tra i settori di attività, fa segnare una crescita di occupati a doppia cifra pari a +23% rispetto al 2020. Tra gli assunti nel 2021 quasi il 40% sono stagionali, tasso più alto dell'isola.

5.3 BIODIVERSITÀ

Ai fini della caratterizzazione dello stato della componente biodiversità le analisi di area vasta si sono concentrate sull'identificazione degli elementi ricompresi in un raggio di circa 5 km dal punto baricentrale degli elementi Progetto. Tale estensione è stata considerata tenendo conto delle caratteristiche progettuali dell'opera, al fine di fornire una caratterizzazione il più possibile esaustiva e di individuare la presenza di elementi sensibili ai fini della redazione del Format di supporto Screening Vinca, rintracciabile in APPENDICE B al presente SIA e al quale si rimanda per maggiori dettagli.

Laddove disponibili, vengono inoltre fornite alcune considerazioni relative all'area di realizzazione degli interventi e alle porzioni di territorio immediatamente prospicienti.

Nello specifico, la caratterizzazione degli elementi di biodiversità presenti si è concentrata sui seguenti aspetti:

- ✓ Presenza di elementi della Rete Natura 2000;
- ✓ Presenza di siti e aree naturali protette;
- ✓ Caratterizzazione dell'intera area in esame con riferimento agli habitat in essa presenti.

5.3.1 Rete Natura 2000

Nell'area di intervento sono presenti le seguenti disposizioni di tutela e salvaguardia:

- ✓ SIC- Stagno di Pilo, Casaraccio (ITB010002)";
- ✓ ZSC "Stagno di Pilo, Casaraccio (ITB010002)";
- ✓ ZPS "Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino (ITB013012)";
- ✓ IBA "Stagno di Pilo, Casaraccio (IBA172)".

Nella tabella seguente si riportano le distanze approssimative delle aree naturali da sito oggetto dell'intervento

Tabella 5-1: Rete Natura 2000

Descrizione	Codice	Distanza da area intervento (km)	Ente Gestore
Stagno di Pilo, Casaraccio	ITB010002	~ 0.3 km	Regione Autonoma della Sardegna Assessorato Difesa Ambiente Servizio Tutela della Natura e Politiche forestali
Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino	ITB013012		
Stagno di Pilo, Casaraccio	IBA172		

L'area dello Stagno di Pilo fa parte delle aree inserite nella rete "Natura 2000" in attuazione della direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatica, pertanto il progetto in questione deve essere sottoposto alla procedura di valutazione di incidenza ambientale. Di seguito sono riportati gli elementi di maggior interesse ai fini della caratterizzazione dei siti dal punto di vista naturalistico-ambientale.

5.3.1.1 SIC-ZPS "Stagno di Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino" (ITB010002)

Lo "Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino" (ITB010002) è stato designato quale sic (Sito di Interesse Comunitario) Deliberazione della Giunta Regionale della Sardegna n. 9/17 del 07/03/2007; Determinazione del Direttore del Servizio Tutela della Natura della Regione Sardegna n. 1699 del 19/11/2007. È dotato di un Piano di gestione approvato con Decreto N. 5 del 28.02.2008.

L'ente gestore è la Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della difesa dell'ambiente, Servizio Tutela della Natura e Politiche Forestali.

Il Sito d'Importanza Comunitaria, compreso nella Rete Natura 2000, denominato "Stagni di Pilo e Casaraccio" (cod. ITB010002), con un'estensione totale di 1.879 Ha, di cui circa l'80% sviluppati a terra, ha la sua ragion d'essere, per ciò che concerne la parte terrestre, nella presenza significativa di diversi habitat di interesse comunitario.

In particolare, la Scheda Natura 2000 riporta la presenza di 7 habitat di interesse comunitario tra cui due prioritari

- ✓ Dune fisse del litorale del *Crucianellion maritimae*" (cod.2210),
- ✓ Dune mobili embrionali" (cod. 2110),
- ✓ Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria*" (cod.2120)
- ✓ Lagune costiere" (cod. 1150*)
- ✓ Vegetazione annua pioniera di *salicornia* e altre zone fangose e sabbiose" (cod. 1310),
- ✓ Vegetazione annua delle linee di deposito marine" (cod.1210),
- ✓ Dune con prati di *Malcolmietalia* (cod.2230),
- ✓ Steppe salate" (cod. 1510)
- ✓ Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)" (cod. 1410),
- ✓ Praterie e fruticetofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornetea fruticosi*)" (cod. 1420) aventi coperture sulla superficie totale del SIC del 8%, 6%, 3%, 2%, 3% rispettivamente.

Gli unici habitat prioritari presenti sono:

- ✓ Praterie di Posidonie (*Posidonium oceanicae*)" (cod.1120*) avente una copertura del 2%;
- ✓ Dune costiere con *Juniperus spp.*" (cod.2250) con copertura 1%

Si tratta di un'ampia area stagnale di retrospiaggia compresa tra il cordone di spiaggia attuale che si sviluppa con andamento rettilineo in direzione sud-est nord-ovest e le propaggini settentrionali dei rilievi miocenici del Turritano occidentale. La spiaggia è caratterizzata da un corpo sabbioso interno che si eleva per 3-4 m. s.l.m. e da una successione di due o talora tre cordoni di spiaggia paralleli, tra i quali si formano ristagni d'acqua temporanei.

Il sito è caratterizzato dalla presenza di aree umide importanti per l'avifauna: tali aree, infatti, ospitano diverse specie nidificanti, tra le quali l'Airone rosso ed il Tarabusino, inoltre risultano importanti per lo svernamento del Fenicottero rosa e di diversi anatidi migratori. Le due aree stagnali sono raccordate dalla fascia litoranea della spiaggia delle antiche saline e delle basse dune che le caratterizzano con i diversi habitat della serie completa della vegetazione alofila e psamofila. Le acque salmastre accolgono significative estensioni della vegetazione vascolare delle acque salse (*Ruppiaetea*) che sfumano negli habitat delle alofite con dominanza di *Chenopodiacee* succulente e nella vegetazione di paludi sub-salse (*Juncetalia maritimi*). Le dune accolgono una facies di vegetazione ad *Armeria pungens* che rappresenta il limite occidentale della distribuzione nel Nord Sardegna. *Fragmiteti*, canneti, tamariceti e alimieti ad *Atriplex halimus* si sviluppano in modo frammentario sia nella fascia peristagnale, sia nelle retrodune. Per l'avifauna il Sito è tra le più importanti aree umide del Nord Sardegna. (Fonte: Rete Natura2000, modificato)

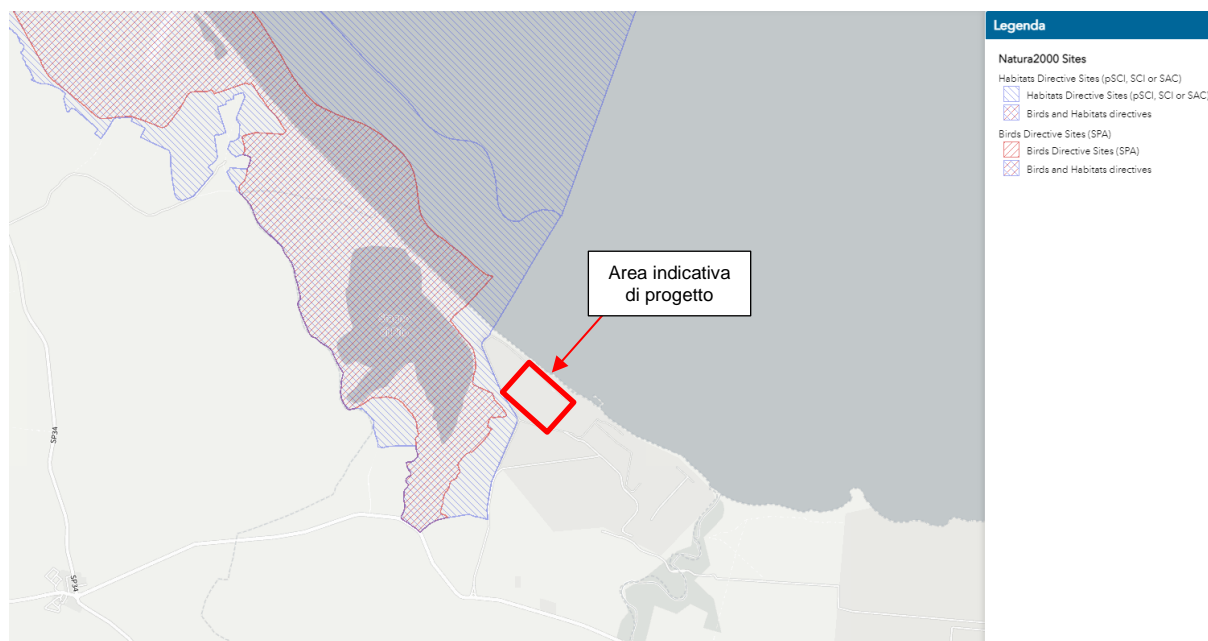


Figura 5-15: stralcio Estratto cartografia (ZPS Stagno di Pilo) (Fonte: <https://natura2000.eea.europa.eu>)

Il sito presenta dei problemi di conservazione e l'elevata vulnerabilità è connessa alla presenza di scarichi incontrollati. Infatti l'urbanizzazione incontrollata ed i carichi ambientali prodotti da un turismo non ecocompatibile rappresentano dei reali rischi per la conservazione di queste aree ad elevato grado di sensibilità e vulnerabilità.

Gli interventi per la gestione del sito dovranno quindi essere mirati al miglioramento della condizione attuale, che desta particolari preoccupazioni dal punto di vista dell'impatto antropico.

Gli habitat descritti nel SIC si possono raggruppare in diverse tipologie, le cui valenze sono descritte qui di seguito.

5.3.1.2 Valenze vegetazionali

Il sito presenta habitat e specie floristiche di interesse comunitario tra cui quelle più rappresentative sono:

- ✓ Dune fisse del litorale del *Crucianellion maritimae* (cod.2210);
- ✓ Vegetazione annua delle linee di deposito marine" (cod.1210);
- ✓ Praterie di *Posidonia*" (cod. 1120*);
- ✓ Dune costiere con *Juniperus spp.*" (cod.2250*), con coperture dell'ordine dell'1- 2%.

Gli habitat descritti nel SIC si possono raggruppare in diverse tipologie, le cui valenze sono descritte qui di seguito.

Coste basse

All'interno del sito "Stagno di Pilo e Casaraccio" sono presenti coste basse e sabbiose sul golfo dell'Asinara. Qui è possibile riconoscere la distribuzione ideale della vegetazione lungo il gradiente di distanza dal mare, che risulta comunque costituita da poche comunità vegetali in relazione all'esiguità dei sistemi dunali presenti. Partendo dalla linea di costa verso l'entroterra si osservano le seguenti tipologie vegetazionali:

- ✓ la battigia, il tratto si spiaggia periodicamente sommerso, priva di vegetazione;
- ✓ la vegetazione annua psammofila presente nella fascia poco più interna rispetto alla battigia;
- ✓ le dune embrionali mobili colonizzate da vegetazione psammofila perenne;
- ✓ i prati annuali.

Gli habitat compresi in questa tipologia sono "Vegetazione annua delle linee di deposito marine" (cod. 1210), "Dune mobili embrionali" (cod.2110), "Dune con prati dei *Malcomietalia*" (cod.2230. Tali habitat, compresi nell'unità di paesaggio "Coste basse e sabbiose orientali termomediterranee", sono caratterizzati da una potenzialità limitata a causa delle alterazioni antropiche che si sovrappongono a quelle naturali in atto erosione costiera.

Praterie di Posidonia oceanica

La caratterizzazione fisionomica e strutturale di questo habitat è data dalla presenza della fanerogama monocotiledone *Posidonia oceanica*, ma fanno parte della comunità anche alghe rosse e alghe brune. Si tratta di biocenosi bentoniche, legate al fondo del mare, che si insediano prevalentemente su sabbie grossolane e offrono riparo e sostentamento a numerose specie animali.

Posidonia oceanica è una pianta molto comune in buona parte del Mediterraneo, cresce interamente sommersa, fino ad una profondità di 30 m, formando dense "praterie" sul fondo del mare. La sua presenza è rilevata da cumuli sulla spiaggia di parti della pianta tra cui le basi fibrose delle foglie, che in seguito al rotolamento sulla spiaggia danno luogo ai caratteristici pelotes de mer, di forma rotondeggiante-ovale.

Nel SIC, la prateria interessa principalmente la parte dei fondali sul golfo dell'Asinara le criticità rilevate per l'habitat prioritario "Praterie di *Posidonia oceanica*" sono relative al disturbo diretto dei fondali, determinato sia dall'ancoraggio dei natanti presso le cale e le spiagge, sia dalla navigazione sottocosta, attualmente non regolamentata.

Lagune costiere e stagni

I siti di questa tipologia sono molto ben caratterizzati e omogenei per la presenza di habitat. A livello di geosigmeto, anche gli habitat meno frequenti sono fortemente correlati agli altri, si tratta infatti di tipologie di vegetazione e ambienti tipici delle coste basse (1210, 2110, 1320, *2250, 6420, 2120, 1140); talvolta sono incluse nel sito anche le praterie di *Posidonia* (*1120).

Le lagune presentano comunità a dominanza di alghe o piante sommerse, dei generi *Chara*, *Zostera*, *Ruppia*, *Cymodocea* e *Potamogeton*, riferibili alle classi *Charetea*, *Zosteretea*, *Ruppiaetea* e *Potametea*, che costituiscono habitat ricchissimi per varietà di comunità animali e vegetali. Si ricorda che, in questo contesto, per "laguna" s'intende "una distesa d'acqua salata costiera poco profonda, di salinità e di volume d'acqua variabile, separata dal mare da un cordone di sabbia e ghiaia o, più raramente, da una barriera rocciosa".

Le formazioni a dominanza di alofite presenti nei siti, sono classificabili *Sarcocornetea* e *Pegano-Salsolitea*, se caratterizzate dalla presenza di specie dei generi *Artrocnum* e *Salicornia*, e riferibili alle steppe salate mediterranee, se caratterizzate dalla presenza di specie del genere *Limonium* e *Lygeum* (*Crithmo-Limonietea*, *Thero-Salicornietea*, *Spartinetea maritima*).

Gli equilibri ecologici di questi ambienti sono particolarmente delicati e permettono la sopravvivenza degli habitat dei pascoli inonati mediterranei, che sono comunità a dominanza di giunchi (*Juncus maritimus*), spesso in contatto con le steppe salate.

I fattori ecologici che caratterizzano maggiormente i siti di questo gruppo sono un clima mediterraneo, suoli prevalentemente sabbiosi, un'elevata salinità e, per le lagune, le variazioni del livello delle acque.

L'unica testimonianza storica della presenza dell'uomo nel SIC è la Torre delle Saline che si trova sulla spiaggia delle Saline delle immediate vicinanze dello Stagno di Casaraccio, e versa in cattive condizioni di conservazione.

Questa torre, insieme alle torri presenti sull'isola dell'Asinara (Torre di Traboccato, Torre di Cala d'Olive, Torre di Cala d'Arena, Torre Falcone, Torre della Pelosa e Torre dell'Isola Piana) faceva parte di un sistema di vedette tutte collegate tra loro, erette per vigilare contro i tentativi ripetuti di assalire le coste da parte dei pirati barbareschi. Attualmente questa torre non è valorizzata mentre può divenire, opportunamente recuperata, un elemento di richiamo per la fruizione del SIC.

5.3.1.3 Valenze faunistiche

Sono state segnalate 151 specie di uccelli, tra cui meritano una particolare attenzione le specie legate agli ambienti umidi come: Pollo sultano (*Porphyrio porphyrio*), Tuffetto (*Podiceps ruficollis*), Airone rosso (*Ardea purpurea*), Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), Gabbiano roseo (*Larus genei*), Fraticello (*Sterna albifrons*), Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), Occhione (*Burhinus oedipnemus*), Pernice sarda (*Alectoris barbara*), Quaglia (*Coturnix coturnix*), Calandra (*Melanocorypha calandra*), Tottavilla (*Lullula arborea*), Magnanina sarda (*Sylvia sarda*).

5.3.1.4 Erpetofauna

All'interno del SIC si confermano la presenza di rettili, in particolare le testugine. Sono infatti presenti tutte le specie di testuggini presenti in Sardegna: la Testuggine palustre (*Emys orbicularis*), la Testuggine comune (*Testudo hermanni robertmertensi*), la Testuggine greca (*Testudo graeca*) e la testuggine marginata (*Testudo marginata*).

L'importanza conservazionistica di queste specie di rettili, richiede interventi di tutela.

5.3.2 Aree naturali Protette

Al fine di avere una visione completa dell'area oggetto di intervento in relazione alla valutazione degli aspetti legati alla biodiversità dell'area, è opportuno, evidenziare che il mare adiacente l'area di progetto ricade all'interno dell'Area protetta del Santuario per i mammiferi marini (EUAP 1174).

Tabella 5-2: Aree protette

Descrizione	Codice	Distanza
Santuario per i mammiferi marini	EUAP 1174	Lungo il confine nord

Essa è un'area marina protetta internazionale creata ai sensi dell'Accordo Pelagos tra Francia, Italia e Principato di Monaco, recepito in Italia con la Legge 11 Ottobre 2001, n. 391 "Ratifica ed esecuzione dell'Accordo relativo alla creazione nel Mediterraneo di un santuario per i mammiferi marini" e pubblicata nella Gazzetta Ufficiale italiana n. 253 del 30 ottobre 2001. Obiettivo principale di tale istituzione è quello di tutelare la biodiversità a protezione dei mammiferi marini nel loro habitat del vasto tratto di mare distribuito nelle acque interne italiane, francesi e monegasche, nonché nelle zone di alto mare adiacenti.

Esso è inoltre inserito nella lista delle Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea (ASPIM) prevista dal Protocollo sulle aree specialmente protette e la diversità biologica nel Mediterraneo (Protocollo ASP/BD) della Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e della regione costiera mediterranea (Convenzione di Barcellona).

L'area del Santuario individuata ha una superficie di 87.500 km², interessa 2.022 km di litorale ed è compresa tra la penisola di Giens, in Francia, la costa settentrionale della Sardegna e la costa continentale italiana della Liguria e della Toscana.

Nonostante il sito si trova in prossimità di aree naturali protette esso non ricade neppure parzialmente all'interno di Siti di Interesse Comunitario, Zone Speciali di Conservazione, Zone di Protezione Speciale, istituiti ai sensi delle Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli" per la costituzione della Rete Natura 2000, ma gli impatti derivanti dalla sua attuazione potrebbero interferire con aree nelle vicinanze. Per tale motivo, è stato predisposto il Format di supporto Screening Vinca, rintracciabile in APPENDICE B al presente SIA e al quale si rimanda per maggiori dettagli.

5.3.3 Carta della Natura

Ai fini di fornire una più completa caratterizzazione della componente biodiversità nell'area di studio esaminata, sono state considerate le informazioni del Sistema Carta della Natura (ISPRA – Carta della Natura, Sito Web).

Carta della Natura è un progetto nazionale coordinato da ISPRA, realizzato anche con la partecipazione di Regioni, Agenzie Regionali per l'Ambiente, Enti Parco ed Università, nel cui ambito sono ricomprese:

- ✓ Una fase cartografica, finalizzata a conoscere e rappresentare a diverse scale la tipologia e la distribuzione degli ecosistemi terrestri italiani su tutto il territorio nazionale, dentro e fuori le aree naturali già protette. In particolare:
 - a scala nazionale sono rappresentati gli aspetti fisiografici degli ecosistemi,
 - a scala regionale/locale, sono cartografati gli habitat;
- ✓ Una fase valutativa, che consiste in un'analisi per ciascuna delle unità territoriali cartografate al fine di identificare lo stato degli ecosistemi ed evidenziare le aree a maggior pregio naturale e quelle più a rischio di degrado, in un'ottica di sintesi tra le componenti fisiche, biotiche e antropiche degli ecosistemi con dati di base nazionali ed ufficiali, aggiornabili e implementabili.

Di seguito si focalizza invece l'analisi sugli habitat e sui relativi elementi di biodiversità, così come definiti sulla base della Carta degli Habitat Regionali realizzata alla scala 1:50,000.

Come si può osservare dalla Figura 5-16, l'area è dominata dalla presenza del sito industriale attivo.

Si riscontra tuttavia che l'area vasta è caratterizzata da strutture di elevato valore ambientale per la presenza di habitat che si distinguono per i relativi elementi di naturalità, in particolare in prossimità degli ambienti lagunari.

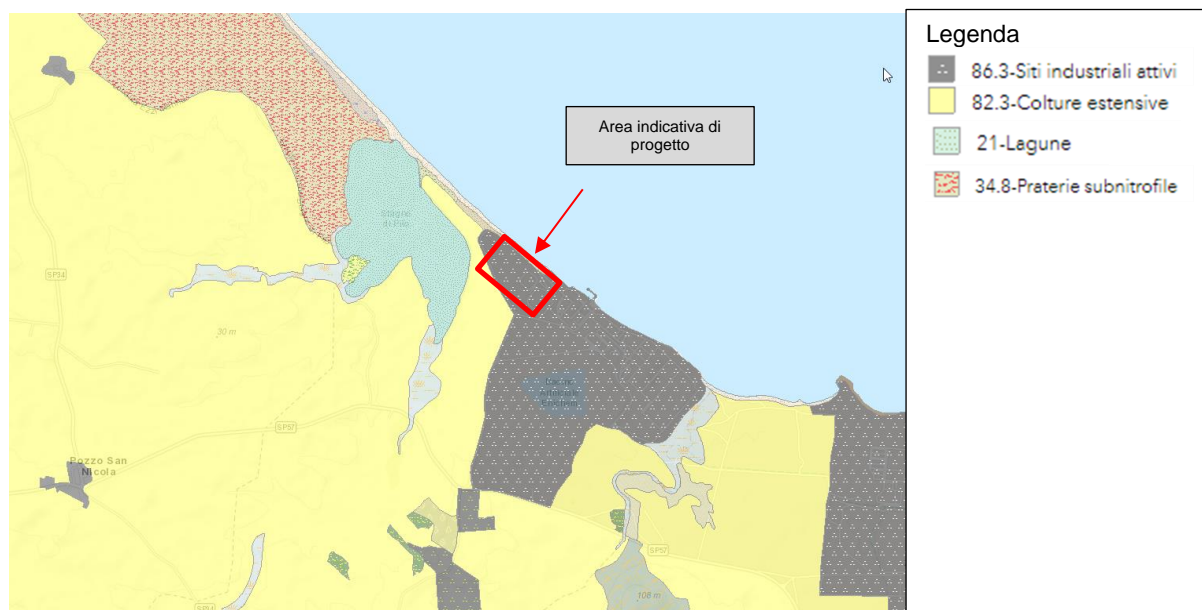


Figura 5-16: Stralcio cartografico Carta della Natura (Fonte: ISPRA)

Per ciascun habitat, fatta eccezione per quelli di natura antropica per i quali non si riscontrano elementi di naturalità significativi (tra cui l'habitat 86.3 sopra citato), la Carta della Natura fornisce i relativi giudizi di:

- ✓ Valore Ecologico, inteso con l'accezione di pregio naturale dell'habitat. Il valore ecologico viene valutato con riferimento a tre diverse categorie di indicatori:
 - una che fa riferimento ai cosiddetti valori istituzionali, ossia nel caso di aree e habitat già segnalati in direttive comunitarie,
 - una che tiene conto delle componenti di biodiversità degli habitat,
 - una terza relativa a indicatori tipici dell'ecologia del paesaggio come la superficie, la rarità e la forma dei biotopi, indicativi dello stato di conservazione degli stessi.

Tra gli elementi di pregio naturale vengono considerati anche quelli relativi al patrimonio geologico, morfologico e idrogeologico delle aree.

- ✓ Sensibilità Ecologica, finalizzata ad evidenziare quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado, o perché popolato da specie animali e vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione, oppure per caratteristiche strutturali. In questo senso la sensibilità esprime la vulnerabilità o meglio la predisposizione intrinseca di un biotopo a subire un danno, indipendentemente dalle pressioni di natura antropica cui esso è sottoposto (Ratcliffe, 1971; Ratcliffe, 1977; APAT Manuale n.30/2004). Anche in questo caso, la stima della Sensibilità Ecologica è riconducibile alle tre categorie precedentemente descritte per il calcolo del Valore Ecologico;
- ✓ Livello di pressione antropica, inteso come il grado di disturbo indotto su un biotopo dalle attività umane e dalle infrastrutture presenti sul territorio. La valutazione del livello di pressione antropica si basa sulla valutazione delle maggiori interferenze dovute a:
 - frammentazione di un biotopo prodotta dalla rete viaria,
 - adiacenza con aree ad uso agricolo, urbano ed industriale,
 - propagazione del disturbo antropico;
- ✓ Grado complessivo di fragilità ambientale, valutato come combinazione della Pressione Antropica con la Sensibilità Ecologica degli habitat secondo la matrice richiamata nella tabella seguente.

Tabella 5-3: Determinazione del grado complessivo di fragilità ambientale degli habitat (Carta della Natura)

		SENSIBILITÀ ECOLOGICA				
		Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta
PRESSIONE ANTROPICA	Molto bassa	Molto bassa	Molto bassa	Molto bassa	Bassa	Media
	Bassa	Molto bassa	Bassa	Bassa	Media	Alta
	Media	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta
	Alta	Bassa	Media	Alta	Alta	Molto alta
	Molto alta	Media	Alta	Molto alta	Molto alta	Molto alta

Come si può evincere dalle figure seguenti (da Figura 5-17 a Figura 5-19), l'iniziativa non interessa aree di valore ecologico.



Figura 5-17: Valore ecologico degli habitat regionali identificati nell'area di studio (Carta della Natura)



Figura 5-18: Sensibilità ecologica degli habitat regionali identificati nell'area di studio (Carta della Natura)



Figura 5-19: Pressione ecologica degli habitat regionali identificati nell'area di studio (Carta della Natura)

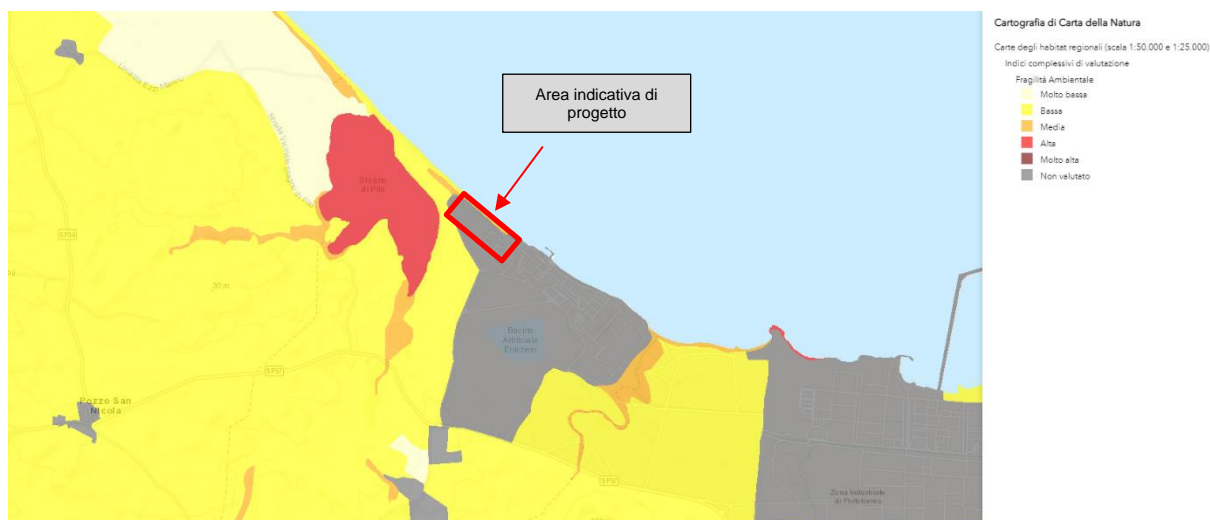


Figura 5-20: Giudizio di fragilità ambientale degli habitat regionali identificati nell'area di studio (Carta della Natura)

5.4 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

5.4.1 Qualità del Suolo

In relazione alle attività di decommissioning dei gruppi di produzione 1 e 2 della Centrale di Fiume Santo (SS) (ref. Paragrafo 3.7.6.2), è stato redatto da Fiume Santo SpA un "Piano di Caratterizzazione Ambientale (PdC) delle aree impronta" finalizzato a definire lo stato ambientale delle aree interessate dal Progetto di Decommissioning.

Si segnala che l'area di progetto è compresa all'interno dell'area oggetto delle indagini ambientali.

La richiesta del PdC nasce nell'ambito della preparazione del "Piano di Decommissioning dei Gruppi 1 e 2 e Ripristino delle aree liberate", su indicazione rispettivamente del Ministero dell'Ambiente-Bonifiche con le note Prot. 0044563/TRI del 29.07.2013 e Prot. 0006476/TRI del 28.02.2014 e della Regione Sardegna con nota prot. n 234-2014-226 del 11.08.2014.

Nei mesi di luglio e agosto 2019 si è proceduto all'esecuzione delle indagini ambientali previste dal PdC. È stato possibile definire un Modello Concettuale Definitivo redatto sulla base di tali esiti, descritto in sintesi nel prosieguo.

Per la definizione del Modello Concettuale Preliminare relativo alle aree interessate dal decommissioning sono stati utilizzati tutti i dati ambientali raccolti nel corso degli anni a partire dalla Caratterizzazione della Centrale avvenuta nel 2006. Si è inoltre tenuto conto delle attività svolte in dette aree nonché delle infrastrutture o impianti ivi presenti prima della demolizione.

Per quanto riguarda la caratterizzazione chimica dei terreni, i parametri di tutti i 982 campioni di terreno prelevati durante la Caratterizzazione del sito risalente al 2006 e relativa a tutte le aree di proprietà della Centrale di Fiume Santo, sono risultati inferiori alle CSC riportate nella colonna B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte quarta del Titolo V del D.Lgs. 152/06 per "Siti ad uso commerciale e industriale" con eccezione dell'arsenico, rilevato in concentrazioni di poco superiori alle CSC nel suolo superficiale (SS) in 9 campioni di terreno di riporto nonché nel suolo profondo (SP) in 30 campioni di terreni naturali costituiti, in prevalenza, da limi argillosi.

Per tale condizione nell'anno 2015 è stato attuato per la parte dei terreni il "Progetto di bonifica unitario suoli e falda Centrale Fiume Santo" approvato dal MATTM con Decreto Prot. 5427/TRI/DI/B del 05/11/2014. Il procedimento si è concluso, sempre per i terreni, con le "Certificazioni di avvenuta bonifica" n°1_16 del 03/03/2016 per l'Area interna produttiva e n°2_16 del 09/06/2016 per l'Area esterna non produttiva.

In accordo con quanto indicato nel cap. 2.2.2 del "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati" dell'APAT per la scelta dei punti di campionamento ai fini della caratterizzazione del suolo, i sondaggi ambientali sono stati ubicati nelle aree a maggiore concentrazione impiantistica e ove l'attività industriale specifica è risultata più a rischio di diretta/indiretta interazione con la matrice ambientale sottostante. Inoltre, essendo anche il completamento delle attività di caratterizzazione delle indagini ambientali del 2006, nelle aree impronta è stato eseguito il completamento

indagini con la maglia di 50*50 m, inserendo dei sondaggi ambientali al centro delle maglie stesse nelle aree rese libere dall'attività di decommissioning.

In accordo con quanto indicato nel cap. 2.2.2 del "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati" dell'APAT per la scelta dei punti di campionamento ai fini della caratterizzazione del suolo, i sondaggi ambientali sono stati ubicati nelle aree a maggiore concentrazione impiantistica e ove l'attività industriale specifica è risultata più a rischio di diretta/indiretta interazione con la matrice ambientale sottostante. Inoltre, essendo anche il completamento delle attività di caratterizzazione delle indagini ambientali del 2006, nelle aree impronta è stato eseguito il completamento indagini con la maglia di 50*50 m, inserendo dei sondaggi ambientali al centro delle maglie stesse nelle aree rese libere dall'attività di decommissioning.

L'ubicazione dei sondaggi effettuati per l'ex area produttiva/utilities è indicata nella Figura seguente, nella quale è indicata anche l'area occupata dagli interventi in progetto (parzialmente).

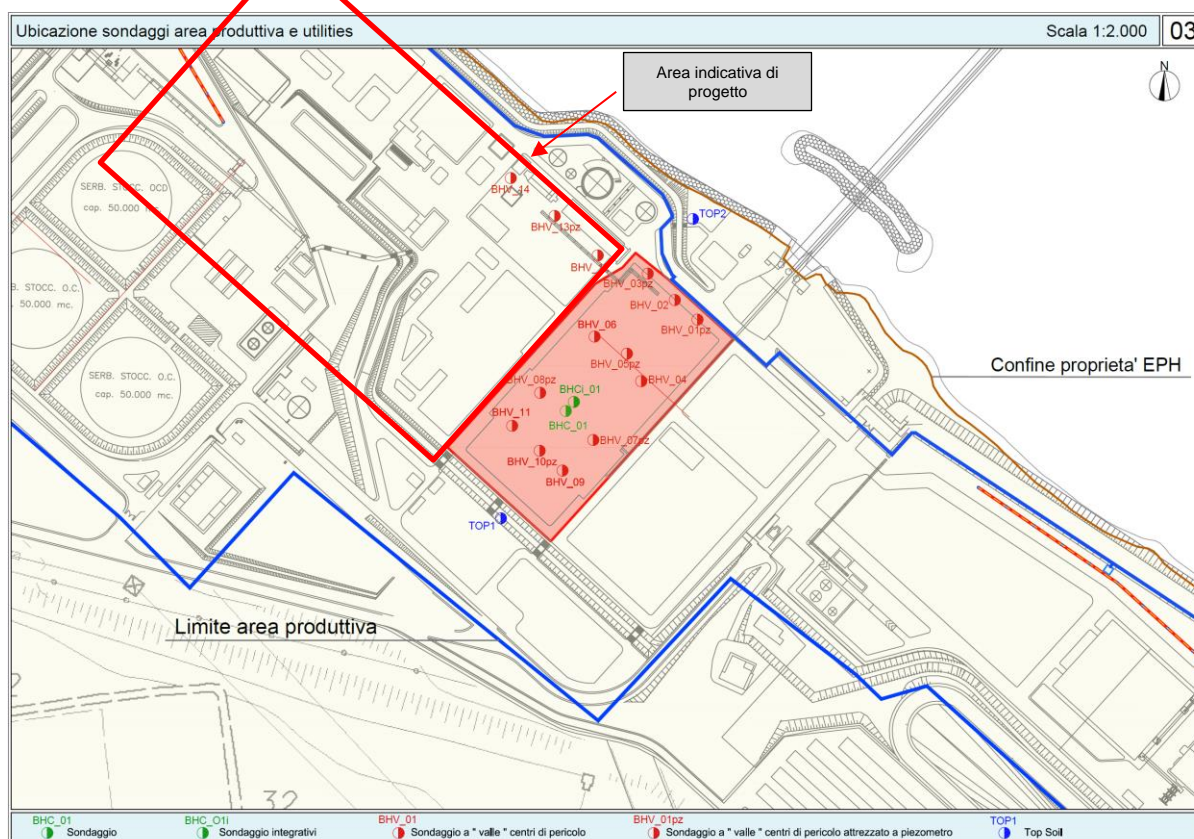


Figura 5-21: Ubicazione sondaggi ex area produttiva e utilities

Tutte le attività di sondaggio e di campionamento, sia dei terreni che delle acque di falda, sono state eseguite, nell'ambito delle percentuali previste, in contraddittorio con i tecnici dell'ARPAS.

I valori di riferimento utilizzati per i terreni e per il "top soil" sono le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) indicate nella colonna B della tabella 1 dell'allegato 5 al titolo V della parte quarta del D. Lgs 152/06, riservato ai siti ad uso commerciale ed industriale.

Nel corso della caratterizzazione sono stati prelevati i seguenti campioni:

- ✓ 85 campioni di terreno prelevati dalle carote a differente profondità in base a quanto indicato nel Piano di Caratterizzazione e alle caratteristiche rinvenute in fase di perforazione;
- ✓ 2 campioni di "top soil";
- ✓ 10 campioni destinati ad analisi dei parametri sito-specifici.

Gli esiti analitici hanno fatto registrare il superamento dei limiti di legge solamente per due parametri.

Nello specifico è stato misurato un valore di nichel pari a 934 mg/kg (a fronte di una CSC pari a 500 mg/kg) nel campione "BHV_21/1", prelevato nell'area "Vasche ceneri" e relativo al suolo superficiale (primo metro).

Sono risultati invece due i valori sopra soglia per l'analita "idrocarburi pesanti C>12" (la cui CSC è pari a 750 mg/kg), per il quale è stata misurata una concentrazione pari a 7051,6 mg/kg nel campione BHC_01/3 e 1658,1 nel campione BHC_01/04. Entrambi i campioni sono stati prelevati nello strato di suolo profondo indagato dal sondaggio BHC_01, la cui ubicazione ricade al centro dell'area impronta dei gruppi dismessi.

La descrizione dello stato qualitativo delle matrici ambientali ha evidenziato uno stato di potenziale contaminazione dell'area caratterizzata. È stata pertanto condotta una valutazione del rischio sito-specifico associato a tali sostanze.

I risultati di tale analisi hanno messo in evidenza come, i superamenti dei limiti di legge riscontrati in fase di caratterizzazione possono essere considerati trascurabili dal punto di vista del rischio per i recettori presenti nel sito. Per tali ragioni si ritiene che lo stato di potenziale contaminazione rilevato non richieda alcun ulteriore intervento di bonifica o messa in sicurezza operativa o permanente.

Per maggiori dettagli si rimanda al modello concettuale Definitivo in Appendice F.

In ogni caso, trattandosi di intervento all'interno di un Sito di Interesse Nazionale, verrà avviata con il Ministero della Transizione Ecologica la procedura prevista dall'art. 242 ter del D.Lgs 152/06 finalizzata a stabilire che le opere non pregiudichino né interferiscano con l'esecuzione e il completamento degli interventi di bonifica in corso.

5.4.2 Uso del Suolo

L'area relativa agli interventi in progetto si colloca all'interno di un'area a destinazione industriale definita "Insediamenti di grandi impianti di servizi". Questa destinazione d'uso del suolo riguarda in particolar modo l'area industriale di Porto Torres e quella della Centrale Termoelettrica di Fiume Santo.

È importante sottolineare che l'installazione dell'impianto oggetto della presente relazione avverrà all'interno dell'area di centrale, la cui destinazione d'uso del suolo è idonea per accogliere l'impianto di produzione di idrogeno.

L'assetto territoriale che si sviluppa intorno al grande polo industriale costituito dalla Centrale termoelettrica è rappresentato, invece, da aree ed ecosistemi caratterizzati da un'utilizzazione agro-silvo-pastorale con presenza di zone umide (stagno di Pilo) e fiumi (Fiume Santo).

Tuttavia, queste aree non saranno interessate dal progetto in esame.

La figura seguente mostra che l'area di intervento per la realizzazione dell'impianto (nel comune di Sassari) ricade nella classe definita come "Insediamenti produttivi" all'interno dei quali insistono grandi poli industriali attualmente in esercizio.

Nelle aree limitrofe al polo industriale sono presenti aree ad uso suolo classificate come:

- ✓ Seminativi in aree non irrigue, nelle aree che circondano il polo industriale;
- ✓ cespuglieti e arbusteti, a ridosso del perimetro esterno della Centrale lungo le strade di accesso all'impianto industriale;
- ✓ formazioni di ripa non arboree in prossimità del fiume Santo ad Est del sito industriale;
- ✓ Macchia mediterranea lungo il confine S-SSE dell'area industriale;

Infine, data la vicinanza dell'area di interesse all'area lagunare, posti a Nord-Ovest dell'area di intervento, si riscontrano aree "Lagune, laghi e stagni costieri".

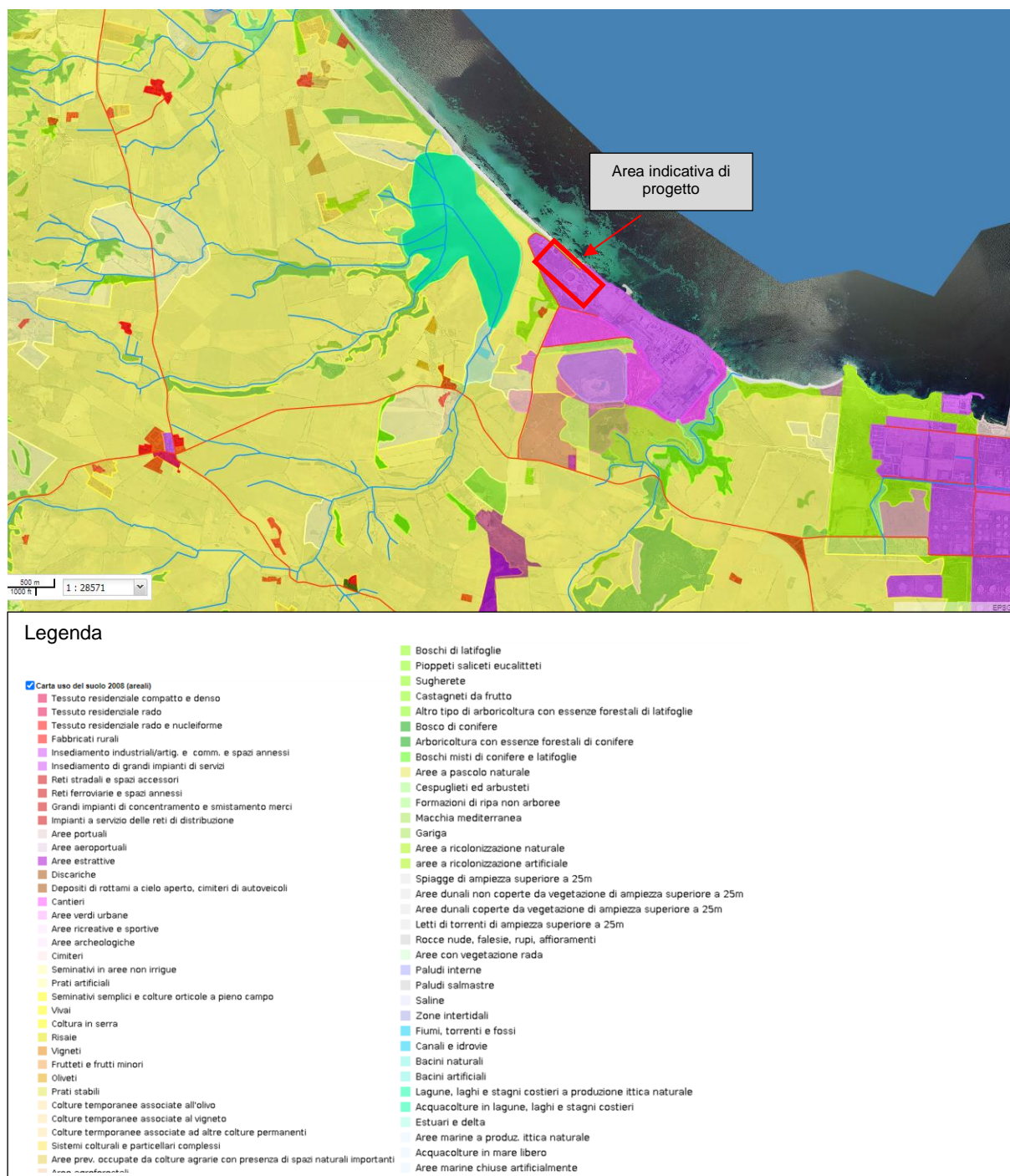


Figura 5-22: Estratto carta uso del suolo

5.4.3 Patrimonio Agroalimentare

Il 28° Rapporto dell'Economia della Sardegna, elaborato dal Centro Ricerche Economiche Nord Sud dell'anno 2021, mostra il quadro economico regionale pre-pandemico e un'analisi dell'impatto delle restrizioni avvenute a seguito della diffusione del Covid-19 sull'economia sarda con particolare riferimento al comparto agroalimentare.

A tal fine nell'anno 2020 la struttura produttiva sarda poteva contare su 144,000 imprese attive di cui il 24% nel settore agricolo. (CRENoS, 2021).



Figura 5-23: Struttura produttiva Sarda anno 2020 (CRENoS, 2021)

Contrariamente alle previsioni, nel 2020 continua a crescere in Sardegna il numero delle attività produttive rispetto alla popolazione, in linea con quanto accade nel Mezzogiorno. Dal punto di vista settoriale la regione conferma la sua specializzazione nel comparto agricolo. Con riferimento agli anni 2009 -2018, nonostante in Sardegna il valore degli investimenti per abitante è in declino, -1,5% rispetto ad una media nazionale di circa +1,3%, la Regione ha aumentato la quota indirizzata al settore agricolo di quasi 6 punti percentuali, passando da 266 a 286 milioni di euro (in volume) che rappresentano il 5,3% degli investimenti totali, quota superiore a quella italiana (3,2%).

Tabella 5-4: Investimenti fissi lordi per branca proprietaria, incidenza anno 2009 e 2018 e variazione 2017-2018 (valori %)

Branca di attività	Sardegna			Italia		
	incidenza		var %	incidenza		var %
	2009	2018		2009	2018	
agricoltura	3,5	5,3	5,7	2,5	3,2	10,5
industria escl. costruz.	4,5	9,0	27,1	22,6	27,9	8,6
costruzioni	1,6	2,9	-30,1	2,1	2,1	-16,1
commercio	16,8	7,0	-12,5	5,1	6,6	10,3
trasporti	8,8	10,9	3,9	7,4	6,9	12,9
attività immobiliari	27,3	32,2	2,0	30,3	26,1	2,2
AP, assic. obbligatoria	17,8	10,6	-8,5	10,9	5,8	-6,1
altri servizi*	19,7	22,0	-14,2	19,3	21,3	-3,3
tot attività**	100,0	100,0	-3,6	100,0	100,0	3,1

Le ripercussioni dal punto di vista macroeconomico dello shock da COVID19, verificatosi nel 2020 in Sardegna, ha impattato anche il comparto agricolo nonostante questo settore è stato escluso dalle misure di limitazione dell'attività. Il decremento è stato di circa -8.2% determinato anche dal crollo della domanda da parte del settore della ristorazione, evidente soprattutto per le attività relative alla pesca e alla piscicoltura.

Nel 2020 le imprese del settore agricolo regionale sono state 34.680, 449 in più rispetto all'anno precedente, hanno rappresentato il 24% del tessuto produttivo, valore più elevato rispetto a Mezzogiorno (19,6%) e molto distaccato dal CentroNord (11,4%). Tale valore è determinato dalla elevata presenza di imprese agropastorali e dalla loro ridotta scala dimensionale. L'industria alimentare può contare su 1.987 imprese, mentre quelle della lavorazione di legno e sughero si attestano a 1.238 imprese.

Tabella 5-5: Valore aggiunto per settori di attività economica, anno 2019 (valori %)

sezioni Ateco2007	Sardegna	Mezzo-giorno	Centro-Nord	Italia
agricoltura	4,3	3,7	1,7	2,1
industria (escluse costruzioni)	9,2	12,4	21,6	19,6
costruzioni	4,5	4,8	4,1	4,3
commercio, trasporti, alloggio, informazione	25,2	25,1	25,3	25,2
attività finanziarie, immobiliari, professionali	25,3	25,4	29,2	28,3
AP, istruzione, sanità, altri servizi	31,6	28,6	18,1	20,5
totale	100,0	100,0	100,0	100,0

Elaborazioni CRENoS su dati Istat – Conti economici territoriali

Dall'analisi effettuata dalla Regione Sardegna e dal CREA (Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria) emerge che, per quanto concerne le coltivazioni (nell'osservazione dei dati 2015-2016) si evince una situazione diversificata per singola coltura praticata. Tra i cereali si nota una diminuzione di superficie per il mais e il frumento duro (rispettivamente del 37.3% e del 5.7%), mentre per le restanti tipologie di cereali la variazione è nulla e l'andamento rimane pressoché costante. Le colture foraggere mostrano una contrazione della superficie solo per gli erbai (-0.8%), mentre aumenta la superficie per i prati (+0.1%) tra le foraggere permanenti, e i prati avvicendati (+5.9%) tra le foraggere temporanee. La superficie investita ad olivo aumenta di quasi il 30%, mentre si assiste ad una lieve contrazione di circa il 2% per quanto concerne gli ettari coltivati a uva da tavola e da vino. Tra le colture arboree per frutta fresca e frutta secca, il pero e il melo sono le colture che nel 2016 hanno segnato una tendenza positiva in termini di superficie investita (18.2% e del 6.7%), mentre si segnalano valori negativi per l'albicocco. Tra gli ortaggi in pieno campo e in serra, le colture con un aumento consistente di superficie coltivata nell'ultimo anno sono il cocomero e il carciofo in pieno campo, il pomodoro in serra. Si riducono notevolmente le superfici della fragola e del cavolfiore e cavolo broccolo in campo, del finocchio e del cocomero in serra, mentre per il comparto agrumicolo la situazione resta stabile.

L'analisi del comparto zootecnico (triennio 2015-2017) mostra che, per quanto concerne la numerosità di aziende zootecniche, quello ovinocaprinio risulta il più rappresentativo (costituito da oltre 15.000 aziende di cui il 70% quasi che alleva solo ovini), mentre per il settore bovino/bufalino si riscontra una diminuzione del 3.1% rispetto alla media degli ultimi tre anni (le aziende attive nel 2017 sono 8.647). Il comparto equino mostra una crescita del 6.9% in numerosità di aziende (8,942 nel 2017), come anche il comparto avicolo (862 aziende nel 2017), mentre il comparto suinicolo è in diminuzione del 5.4% (14,455 nel 2017).

La Regione Sardegna, compreso l'ambito territoriale di interesse per la presente iniziativa, si distinguono per il patrimonio gastronomico (in particolare nel settore ortofrutticolo e lattiero-caseario) e la produzione di una varietà di prodotti agroalimentari di qualità garantiti e registrati nell' "Elenco delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle Denominazioni di Origine Protette (DOP), Indicazioni Geografiche Protette (IGP) e delle Specialità Tradizionali Garantite (STG)", come previsto dal Regolamento UE No. 1151/2012 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 Novembre 2012. Nella tabella seguente se ne riporta l'elenco riferito all'ultimo aggiornamento di Giugno 2022 disponibile sul sito Web del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MIPAAF, Sito Web).

Tabella 5-6: Elenco Prodotti DOP e IGP nel territorio comprendente l'area Provincia di Sassari (Elenco MIPAAF Giugno 2022, Sito Web)

Denominazione	Tipologia	Categoria	Numero regolamento CEE/CE/UE	Data pubblicazione sulla GUCE/GUUE
Agnello di Sardegna	Carni fresche	I.G.P.	Reg. CE n. 138 del 24.01.01 Reg. UE n. 1166 del 09.12.10 Reg. UE n. 793 del 19.05.15	GUCE L 23 del 25.01.01 GUUE L 326 del 10.12.10 GUUE L 127 del 22.05.15
Carciofo Spinoso di Sardegna	D.O.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 94 del 03.02.11 Reg. UE n. 328 del 26.02.16	GUUE L 30 del 04.02.11 GUUE L 62 del 09.03.16
Fiore Sardo	D.O.P.	Formaggi	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96	GUCE L 148 del 21.06.96
Pecorino Romano	D.O.P.	Formaggi	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96 Reg. CE n. 1030 del 29.10.09	GUCE L 148 del 21.06.96 GUCE L 283 del 30.10.09

Denominazione	Tipologia	Categoria	Numero regolamento CEE/CE/UE	Data pubblicazione sulla GUCE/GUUE
Pecorino Sardo	D.O.P.	Formaggi	Reg. CE n. 1263 del 01.07.96 Reg. UE n. 215 del 01.03.11 Reg.UE n. 313 del 26.03.14	GUCE L 163 del 02.07.96 GUUE L 59 del 04.03.11 GUUE L 91 del 27.03.14
Olio Sardegna	D.O.P.	Oli e Grassi	Reg. CE n. 148 del 15.02.07	GUCE L 46 del 16.02.07

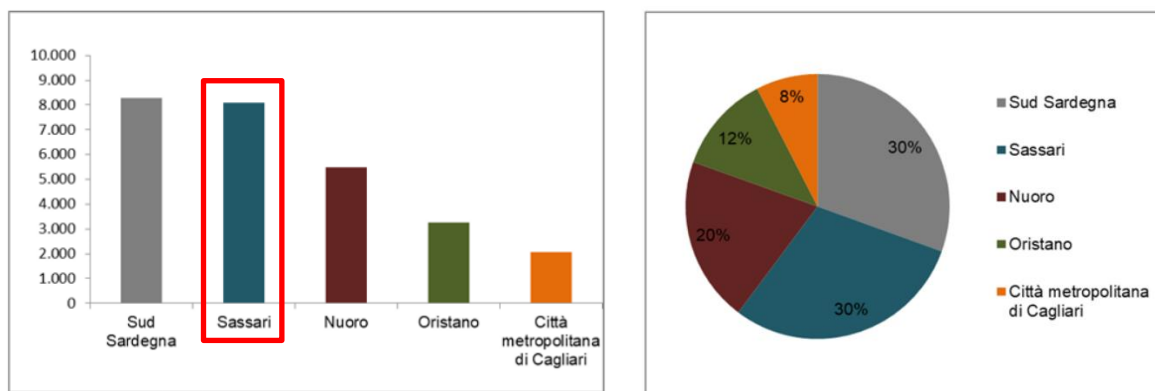
Degna di particolare nota è la tradizione enologica e vitivinicola caratteristica del territorio regionale sardo, inserita nell'ambito della filiera produttiva a livello nazionale ed extra-nazionale. I vini DOC (Denominazione di Origine Controllata) di pregio nel territorio comprendente la Provincia di Sassari, come indicati nella mappa dei vini regionale, sono i seguenti (Sardegna Agricoltura – Mappa Vini, Sito Web):

- ✓ Cannonau di Sardegna DOC;
- ✓ Moscato di Sardegna DOC;
- ✓ Vermentino di Sardegna DOC.

Con riferimento all'Osservatorio della filiera vitivinicola, l'Agenzia LAORE Sardegna (Sardegna Agricoltura – LAORE, Sito Web) cura la raccolta dei dati delle principali filiere agricole con funzione di ausilio alle attività di programmazione e di supporto per gli operatori del settore, ed ha pubblicato gli aggiornamenti del "Rapporto di analisi sulla filiera vitivinicola", composto da quattro documenti contenenti i dati del comparto riferiti allo scenario mondiale, europeo, nazionale e regionale.

Il Rapporto di analisi della filiera vitivinicola riferito allo scenario regionale ed aggiornato al 2021 (Regione Sardegna - LAORE, 2021), contiene i dati del comparto vitivinicolo sardo e del contesto nazionale ed internazionale in cui si inserisce. Nell'ambito della filiera vitivinicola della Provincia di Sassari si evince un calo di superficie coltivata a vite, passando da 11,538 ha nel 1984 a 8,077 ha nel 2020. A partire dall'anno 2000 è invece evidente la stabilità verificatasi a seguito delle politiche comunitarie, nazionali e regionali stimolanti la riqualificazione del patrimonio viticolo regionale (Piani di ristrutturazione e riconversione viticola), nonché la politica di incentivazione al reimpianto di superfici vitate destinate alla produzione di vini DOP e IGP, con una maggiore attenzione alla produzione di vini a denominazione da parte delle aziende produttrici.

Nella seguente figura si riporta la ripartizione della superficie vitata (ha) e relativa percentuale per provincia aggiornata al 2020, da cui si evince che la Provincia di Sassari ricopre circa il 30% della superficie vitata regionale (circa 8,000 ha su un totale di circa 27,000).



Dalle analisi sopra riportate il settore agroalimentare si conferma come un'importante risorsa da tutelare ed incentivare sia sotto il profilo economico sia nel contesto di valorizzazione della produzione di qualità della filiera agroalimentare italiana.

5.5 GEOLOGIA E ACQUE

5.5.1 Geologia e geomorfologia

5.5.1.1 Inquadramento generale

Di seguito si riporta un inquadramento di carattere generale delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell'area in esame.

5.5.1.1.1 *Inquadramento geologico e idrogeologico*

Il sottosuolo dell'area di pertinenza della Centrale di Fiume Santo è costituito, in genere, da riporti antropici che si sovrappongono ad una serie di sedimenti plio-quadernari, il cui spessore complessivo è, mediamente, di alcune decine di metri ricoprenti il substrato roccioso miocenico o mesozoico di natura carbonatica.

I sedimenti di copertura, costituiti da sabbie e ghiaie spesso in matrice limo-argillosa, intercalate tra livelli di limi e argille, sono caratterizzati da frequenti variazioni litologiche e granulometriche che determinano forti contrasti di permeabilità in senso sia orizzontale sia verticale. I suddetti sedimenti sono sede di una circolazione idrica poco profonda la cui dinamica di flusso è fortemente condizionata dalle eterogenee condizioni di permeabilità del corpo acquifero.

5.5.1.1.2 *Inquadramento morfologico*

Il territorio circostante l'area di Progetto, all'interno della Centrale Fiume Santo, è caratterizzato dalla presenza di:

- ✓ il mare ed il litorale, a nord est;
- ✓ la profonda incisione del Fiume Santo, a sud ovest;
- ✓ una depressione artificiale in passato utilizzata come vasca di accumulo acqua del petrolchimico di Porto Torres, a sud;
- ✓ una vasta depressione che ospita uno specchio d'acqua denominato "Stagno di Pilo" separata dal mare da una sottile striscia di terra, a ovest.

La quota media delle aree retrostanti la centrale è di circa 30 metri sopra il livello del mare (s.l.m.). La quota media dello "Stagno di Pilo" è di circa 3 metri s.l.m.

5.5.1.2 Analisi di dettaglio

È possibile ricavare la ricostruzione stratigrafica del sito attraverso l'analisi delle carote di terreno prelevate lungo la verticale di ogni sondaggio ambientale (campagna di indagini ambientali del 2019). Tali informazioni sono state confrontate dal Proponente con i dati provenienti da precedenti lavori d'indagine nel sottosuolo di carattere ambientale e geotecnico svolti all'interno dell'area in oggetto.

Si riassume nel seguito lo schema stratigrafico del sottosuolo. Il modello geologico riportato sintetizza in maniera schematica una realtà ben più complessa caratterizzata dalla presenza nel sottosuolo di una fitta rete di opere di fondazione superficiali e profonde e di volumi di terreno di riporto difficilmente discriminabili da quelli in posto in quanto derivanti da scavi e rimodellamenti di aree attigue.

Lo schema stratigrafico è così descritto, dall'alto verso il basso:

- ✓ Da 0,00 a 0,50 m dal p.c.: Soletta di calcestruzzo e/o pavimentazione stradale. Le opere di fondazione si spingono spesso in profondità (pali di fondazione a largo diametro) ma non sono state oggetto di carotaggio;
- ✓ Da 0,5 a 4,00 m circa dal p.c. (variabile fino a 7,00 m): Sabbie da medie a grossolane con percentuali variabili di ghiaie di natura silicea, di colore variabile dal marrone al rossastro, generalmente con grado di addensamento basso, debolmente umide. Si tratta prevalentemente di materiali di riporto derivanti, presumibilmente, da scavi limitrofi.
- ✓ Da 4,0 a 5,00 m dal p.c. (variabile fino a 9,00 m): Sabbie e ghiaie di ambiente litorale, ricche di gusci e frammenti di bivalvi, di colore grigio, poco addensate. Questo livello è stato rinvenuto soltanto nella fascia a monte dell'area impronta dei Gruppi 1 e 2 nei sondaggi BHC_01, BHV_08PZ, BHV_09, BHV10PZ e BHV11;
- ✓ Oltre 5,00 m circa dal p.c.: Argille e limi con intercalati rari livelli di sabbie e ghiaie in matrice argillosa, di colore prevalentemente rossastro e attribuibili alla Formazione di Fiume Santo (FUA) di ambiente fluviale e datata Tortoniano-Messiniano.

Per maggiori dettagli si rimanda al modello concettuale Definitivo riportato in Appendice F.

Le attività di demolizione delle strutture dei gruppi 1 e 2, sono state eseguite fino al raggiungimento del piano di campagna riportando lo stato dei luoghi alla quota assoluta pari a + 7,00 metri s.l.m. nell'area impianti ed uffici e +18.00 metri s.l.m. nel parco combustibili.

5.5.2 Acque

5.5.2.1 Acque Superficiali

L'idrografia della Sardegna presenta i caratteri tipici delle regioni mediterranee. I principali corsi d'acqua sardi sono il Flumendosa, il Coghinas, il Cedrino, il Liscia, il Temo ed il fiume Tirso; gli altri corsi d'acqua sono caratterizzati da un regime torrentizio, dovuto al regime delle precipitazioni e alla stretta vicinanza tra i rilievi e la costa. I corsi d'acqua hanno prevalentemente pendenze elevate nella gran parte del loro percorso e sono soggetti ad importanti fenomeni di piena nei mesi tardo autunnali ed a periodi di magra rilevanti durante l'estate, durante la quale molti torrenti restano in secca per più mesi consecutivi (Regione Sardegna, 2006).

Il Progetto ricade nel Sub-Bacino No. 3: "Coghinas-Mannu-Temo". Più nello specifico, il Progetto ricade nell'Unità Idrografica Omogenea (UIO) No. 8 "Mannu di Porto Torres", costituita nel suo complesso da 12 bacini idrografici.

L'UIO del Mannu di Porto Torres si estende per 1,238.69 km² Il bacino principale, che prende il nome dal fiume principale (Rio Mannu di Porto Torres), si estende nell'entroterra per circa 670.00 km² ed è caratterizzato da un'intensa idrografia dovuta alle varie tipologie rocciose attraversate. Il Rio Mannu e i suoi emissari hanno un andamento lineare e ortogonale alla linea di costa; esso ha origine nella zona dei Comuni di Cheremule e Bessude. I principali affluenti del Rio Mannu sono: il Rio Bidighinzu, il Rio Mascari e il Rio di Ottava in destra idrografica e il Rio Minore e il Rio Ertas in sinistra.

Complessivamente nella U.I.O. del Mannu di Porto Torres si contano, oltre ai 12 corsi d'acqua del primo ordine (relativi agli altrettanti bacini come precedentemente anticipato), 16 corsi d'acqua del secondo ordine. Si tratta di corsi d'acqua aventi estensione limitata, ad eccezione del Rio Mascari, affluente del Rio Mannu di Porto Torres. L'unico lago significativo nella U.I.O. "Mannu di Porto Torres" è il Lago Bidighinzu ottenuto dallo sbarramento del Rio Bidighinzu, affluente del Rio Mannu di Porto Torres nella parte alta del suo corso.

All'interno dell'U.I.O. di riferimento l'area di interesse per il progetto si colloca nel bacino idrografico del "Flumen Santu" (codice bacino 0183) contraddistinto da un'estensione di circa 94.58 km². Il fiume costeggia la centrale termoelettrica dove è prevista la realizzazione del progetto ad est. Ad ovest è presente invece il Rio San Nicola (codice bacino 0185) contraddistinto da un'estensione di circa 45.55 km².

Per quanto concerne le "acque di transizione" (acque delle zone di delta ed estuario e le acque di lagune, di laghi salmastri e di stagni costieri) si evidenzia la presenza dello Stagno di Pilo (codice AT5036), che si colloca a Nord-Ovest dall'area di progetto.

Informazioni relative ai corpi idrici superficiali presenti nell'area di Progetto sono rintracciabili nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico (PG Dis) della Sardegna (si veda il Paragrafo 3.3.2). In particolare, all'interno del PG Dis è rintracciabile la classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali della Sardegna (periodo di analisi 2016-2021), effettuata tenendo conto di quanto previsto dal DM No. 260/10 "Regolamento recante i Criteri Tecnici per la Classificazione dello Stato dei Corpi Idrici Superficiali, per la modifica delle Norme Tecniche del Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, No. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'Articolo 75, comma 3, del medesimo Decreto Legislativo". Nella successiva Tabella 5-7 è richiamata la classificazione fornita per il Flumen Santu, per il quale viene fornito un giudizio di stato ecologico "buono".

Tabella 5-7: Classificazione dello Stato Ecologico del Flumen Santu nel periodo 2016-2021 (Fonte: PG Dis)

CI-WFD	STAZIONE-WFD	Denominazione	Tipo	MACROTIPO	Morfologia	STATO ECOLOGICO 2016-2018	STATO ECOLOGICO 2019-2021	n° ANNI DI MONITORAGGIO 2016-2018	n° ANNI DI MONITORAGGIO 2019-2021	STATO ECOLOGICO 2016-2021	LIVELLO DI AFFIDABILITÀ	Anni in cui è Classificato	Sostanze rilevate >LOQ
ITG-0183-CF000102	ITG-0183-CF000102-ST01	Flumen Santu - Riu d'Asimin	21EP7Tsa	M5	Naturale	N.C.	BUONO	0	2	BUONO	Medio	2019-2021	As, Gifosate

LEGENDA

21EP7Tsa = Corpo idrico fluviale temporaneo effimero confinato

M5 = corsi d'acqua temporanei

MORF = corsi d'acqua con alterazioni morfologiche importanti

LOQ= limite di quantificazione

La sintesi a livello cartografico dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali nell'area di Progetto è riportata nella successiva Figura 5-24.

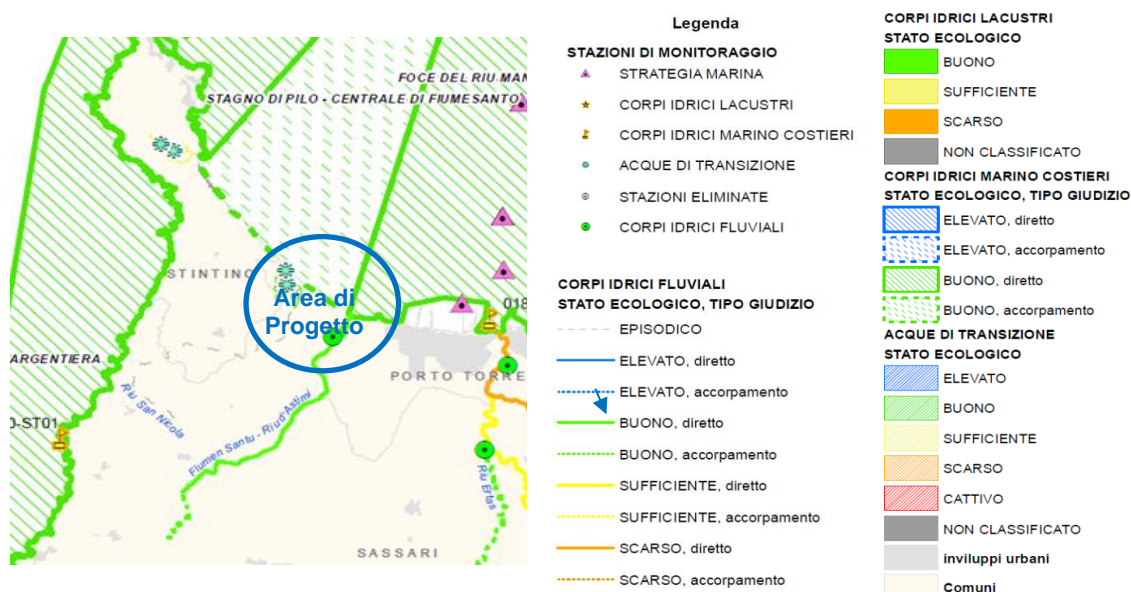


Figura 5-24: Classificazione dello stato ecologico delle acque superficiali nell'area di Progetto (Fonte: PG Dis)

Il PG Dis riporta anche informazioni sullo stato qualitativo chimico del Flumen Santu (periodo di analisi: 2016-2021), con un giudizio complessivo "buono", diretto come riportato nella figura seguente.



Figura 5-25: Classificazione dello stato chimico delle acque superficiali nell'area di Progetto (Fonte: PG Dis)

Il Piano identifica inoltre gli elementi di pressione puntuale e diffusa sulla qualità dei corpi idrici superficiali. Il dettaglio per l'area del Flumen Santo è rintracciabile rispettivamente nelle successive Figura 5-26 (pressioni puntuali) e Figura 5-27 (pressioni diffuse).

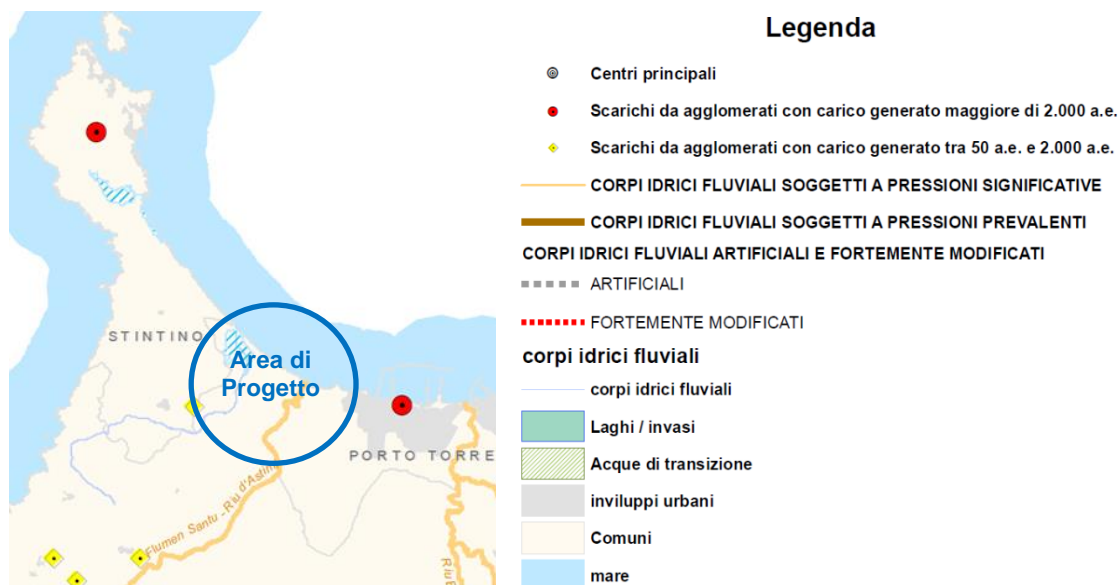


Figura 5-26: Corpi idrici fluviali soggetti a pressioni significative da scarichi puntuali- dettaglio area di progetto (Fonte: PG Dis)

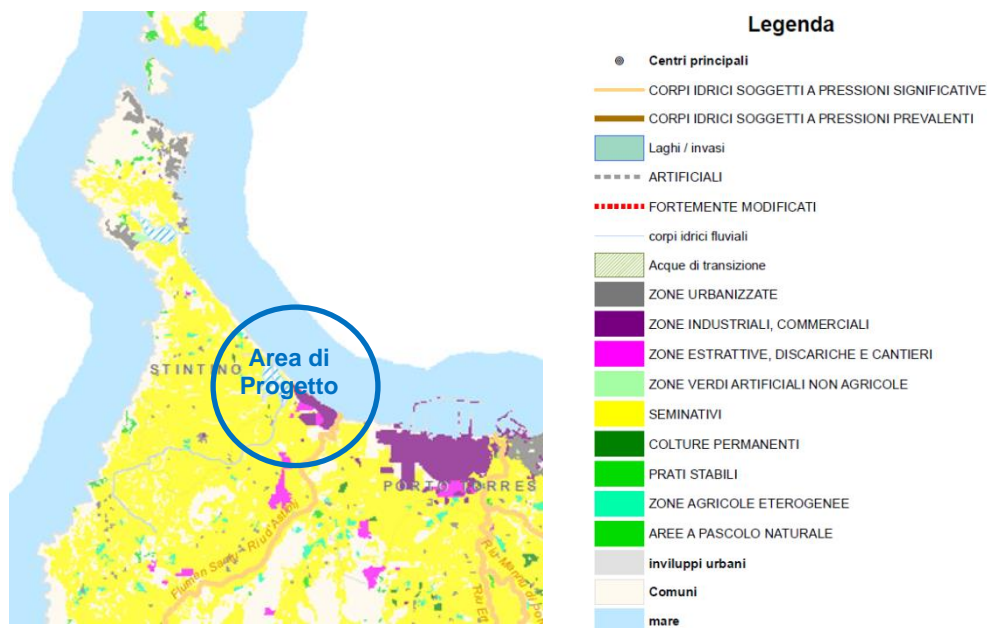


Figura 5-27: Corpi idrici fluviali soggetti a pressioni diffuse significative - dettaglio area di progetto (Fonte: PG Dis)

Per i corpi idrici superficiali del bacino del Flumen Santo sono indicate le seguenti pressioni significative:

- ✓ pressioni da scarichi puntuali: presenza di depuratori delle acque reflue urbane, impianti IPPC, industrie non IPPC, discariche;
- ✓ pressioni da scarichi diffusi: agricoltura e zootecnia.

5.5.2.2 Acque Sotterranee

PG Dis della Sardegna fornisce una valutazione quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei, basata sui dati rilevati nel periodo 2016-2021 da una rete di monitoraggio.

Con riferimento ai corpi idrici sotterranei d'interesse, il PG Dis:

- ✓ dal punto di vista qualitativo (stato chimico) attribuisce un giudizio "scarso" all'acquifero;
- ✓ dal punto di vista quantitativo (disponibilità della risorsa idrica) attribuisce un giudizio "scarso" all'acquifero.

COD CIS	Denominazione corpo idrico	STATO CHIMICO				STATO QUANTITATIVO				STATO COMPLESSIVO	
		stato chimico	livello di confidenza	motivo stato scarso	parametro che determina lo stato scarso	stato quantitativo	livello di confidenza	motivo stato scarso	elemento associato allo stato scarso: bilancio idrico/trend livello piezometrico	Stato complessivo	livello di confidenza
2313	Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico di Porto Torres	scarso	medio	stato chimico generale	composti organici industriali	scarso	medio	bilancio idrico	Bilancio idrico	scarso	medio

Figura 5-28: Stato qualitativo e quantitativo dell'acquifero Detritico carbonatico oligo-miocenico di Porto Torres nell'area di Progetto (Fonte: PG Dis)

Nell'anno 2015 è stato attuato per la parte dei terreni il "Progetto di bonifica unitario suoli e falda Centrale Fiume Santo" approvato dal MATTM con Decreto Prot. 5427/TRI/DI/B del 05/11/2014.

Per quanto riguarda la caratterizzazione chimica dei campioni di acqua di falda, questi avevano rilevato una contaminazione, che il Modello Concettuale del 2006 definiva di origine esterna, per la presenza di alcuni composti organici alifatici clorurati e per due parametri inorganici.

La presenza di manganese e solfati era risultata di origine naturale e non attribuibile alle attività produttive della Centrale.

Successivamente al Piano di Caratterizzazione realizzato nel 2006 le acque sotterranee sono state sempre oggetto di un monitoraggio periodico, con cadenza semestrale sino a gennaio 2017 e, successivamente, annuale, mediante il campionamento dei piezometri realizzati nell'ambito delle indagini. Tali monitoraggi hanno sempre mostrato una certa oscillazione nella presenza di contaminanti, sia in termini di concentrazione che di diffusione. I superamenti rilevati hanno riguardato prevalentemente composti alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni e alcuni metalli nonché solfati e boro. La presenza di quest'ultimi è stata ricondotta al fenomeno di ingressione marina che influenza fortemente la qualità delle acque sotterranee in area costiera.

A partire dal giugno 2017, per la parte acque sotterranee del "Progetto di bonifica unitario suoli e falda Centrale Fiume Santo" approvato dal MATTM con Decreto Prot. 5427/TRI/DI/B del 05/11/2014, lungo la fascia costiera antistante il sito produttivo è operativa la barriera idraulica al fine di impedire il deflusso delle acque contaminate verso mare.

Il monitoraggio dei pozzi e piezometri realizzati nell'ambito del barrieramento, che viene effettuato con cadenza trimestrale in contraddittorio con ARPAS, ha messo in evidenza un trend in diminuzione dei livelli di contaminazione delle acque di falda, in particolare per quanto riguarda i composti alifatici clorurati che permangono in concentrazioni costantemente superiori alle CSC unicamente in pochi pozzi e nei piezometri di controllo ubicati nell'area est della Centrale nella parte più prossima al Fiume Santo e alla discarica di Minciaredda. Questa discarica è stata indicata in qualità di sorgente primaria di contaminazione per tali composti, come acclarato nella "Istruttoria Tecnica" della Provincia di Sassari redatta in data 23.03.2018 nell'ambito del «Procedimento per l'individuazione del responsabile dell'inquinamento e per la messa in sicurezza e bonifica della falda acquifera interna al S.I.N. "Aree Industriali di Porto Torres", ai sensi dell'Art. 244 del D.Lgs. 152/06».

Nei mesi di luglio e agosto 2019 si è proceduto all'esecuzione delle indagini ambientali previste dal Piano di Caratterizzazione Ambientale. È stato possibile definire un Modello Concettuale Definitivo redatto sulla base di tali esiti, descritto in sintesi nel prosieguo.

Nell'area oggetto della caratterizzazione le caratteristiche idrogeologiche sono legate alle caratteristiche intrinseche dei depositi presenti, ai reciproci assetti stratigrafici e strutturali nonché alla presenza nel sottosuolo di elementi antropici.

I riscontri diretti provenienti dai sondaggi hanno permesso una buona ricostruzione litostratigrafica generale e un'ottima identificazione delle qualità dei depositi intercettati dai sondaggi stessi. Le caratteristiche granulometriche delle formazioni riconosciute hanno poi permesso una fedele ricomposizione di un modello idrogeologico che tenesse conto non solo delle singolarità formazionali in termini di trasmissività, ma anche di schemi in cui i rapporti giaciturali e sedimentari tra le formazioni potessero restituire modelli dinamici di migrazione laterale dei flussi idrici sotterranei.

Nel sito è presente una falda, ospitata all'interno della Formazione di origine alluvionale di Fiume Santo (FUA), la cui soggiacenza media è di circa 5,50 m dal piano campagna. Tale formazione è caratterizzata dall'abbondante presenza di matrice argilloso-limosa che limita fortemente la trasmissività dell'acquifero così come evidenziato dai numerosi studi e monitoraggi eseguiti nell'area.

La direzione di deflusso delle acque, all'interno dell'area di decommissioning, è da Sud verso Nord.

Sempre durante la campagna di indagini del 2019, sono state eseguite n°9 prove "Slug test", una per ogni piezometro realizzato, i cui esiti, sintetizzati nella tabella seguente, confermano una permeabilità dell'acquifero variabile da bassa a molto bassa ($K = 1,027 \times 10^{-06} \div 9,871 \times 10^{-09}$ m/s).

Per ciò che attiene le acque sotterranee, i campioni prelevati dai 9 piezometri realizzati nel corso delle indagini hanno mostrato alcuni superamenti relativi ai metalli. In particolare è stato registrato un valore superiore alla CSC per i parametri alluminio, nichel, ferro e cromo IV mentre sono stati quattro i superamenti della CSC per il manganese.

Per quanto riguarda i parametri inorganici sono stati registrati 3 valori sopra soglia per il boro e 7 per i solfati (riconducibili al fenomeno di ingressione marina che influenza la parte di falda sotterranea prossima alla linea di costa) nonché 2 superamenti della CSC per i nitrati.

La descrizione dello stato qualitativo delle matrici ambientali ha evidenziato uno stato di potenziale contaminazione dell'area caratterizzata. È stata pertanto condotta una valutazione del rischio sito-specifico associato a tali sostanze.

I risultati di tale analisi hanno messo in evidenza come, i superamenti dei limiti di legge riscontrati in fase di caratterizzazione possono essere considerati trascurabili dal punto di vista del rischio per i recettori presenti nel sito.

L'unico valore di rischio superiore ai limiti di accettabilità è infatti quello legato alla potenziale lisciviazione del nichel dal suolo superficiale alla falda, fenomeno con tutta probabilità sovrastimato in considerazione della reale disponibilità alla lisciviazione dei metalli che, come è lecito supporre per il caso in esame, sono presenti nei terreni in forme naturali e non legate ad attività di origine antropica.

Ad ogni modo, sia in considerazione della potenziale lisciviazione sia per quanto riguarda il rispetto delle CSC in falda al punto di conformità, occorre ricordare che lungo la linea di costa prospiciente le aree in oggetto è attivo il barriera idraulico realizzato nell'ambito della bonifica delle acque sotterranee della Centrale di Fiume Santo.

Per tali ragioni si ritiene che lo stato di potenziale contaminazione rilevato non richieda alcun ulteriore intervento di bonifica o messa in sicurezza operativa o permanente.

In ogni caso, trattandosi di intervento all'interno di un Sito di Interesse Nazionale, verrà avviata con il Ministero della Transizione Ecologica la procedura prevista dall'art. 242 ter del D.Lgs 152/06 finalizzata a stabilire che le opere non pregiudichino né interferiscano con l'esecuzione e il completamento degli interventi di bonifica in corso.

Per maggiori dettagli si rimanda al modello concettuale Definitivo riportato in Appendice F.

5.6 ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

5.6.1 Caratterizzazione meteoclimatica

La posizione geografica della Sardegna e la sua insularità favoriscono l'instaurarsi di un clima di tipo temperato caldo. È soprattutto lungo la costa che si risentono maggiormente gli effetti di mitigazione operati dal mare, con temperature al di sopra dei 20 °C per almeno tre mesi l'anno e medie annue di circa 16°C.

L'isola è costantemente esposta all'azione dei venti, e in particolare, del Maestrale che soffia da Nord-Ovest soprattutto nel periodo invernale.

Nella porzione Nord-Occidentale della Sardegna le precipitazioni sono concentrate essenzialmente nel periodo autunnale e invernale. I valori medi annui, variabili in dipendenza della quota, sono compresi tra i 505 mm misurati a Porto Torres al livello del mare ed i 900 mm misurati a Planu (fra Ittiri e Thiesi, a 538 m s.l.m.).

Le caratteristiche climatiche dell'area in esame sono state definite prendendo in considerazione dati termometrici, pluviometrici ed anemometrici.

Secondo la classificazione di Thornthwaite e sulla base dell'indice di aridità (stimato a partire da valori medi annui delle precipitazioni e delle temperature medie annue), il clima della regione è definito di tipo "oceanico insulare".

Il clima è dunque caratterizzato da estati calde con forte deficit idrico, ma con massimi termici attenuati dall'azione termoregolatrice del mare, e periodi freddi quasi inesistenti.

Per quanto attiene al regime anemologico, risultano prevalenti i venti occidentali, sia in termini di frequenza, sia in termini di velocità al suolo (*Rif. Pulina, M.A. 1995 "General climatic outlines of the Rio Astimini - Fiume Santo basin"*)

5.6.1.1 Inquadramento meteoclimatico locale

Per la caratterizzazione meteoclimatica locale si è fatto riferimento alle misure registrate dal sistema integrato della Rete di Monitoraggio Meteorologia della Centrale di Fiume Santo per il periodo 2013-2017. Sulla base dei dati grezzi forniti dalla Centrale di Fiume Santo sono state elaborate le tabelle e la rosa dei venti di seguito riportate.

5.6.1.1.1 Temperature Atmosferica

Nella seguente Tabella sono riportate le statistiche relative alla temperatura dell'aria misurata presso la stazione di Centrale tra il 2013 e il 2017.

Tabella 5.1: Estremi Termici Misurati presso la Centrale di Fiume Santo (2013-2017)

Centrale di Fiume Santo	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno	Esc
Media Max. Giornaliera	15.2	14.2	15.6	17.9	21.6	25.2	28.6	29.0	25.2	22.5	19.6	16.6	20.9	14.4
Media Giornaliera	11.4	11.4	12.7	15.0	18.8	22.0	25.3	25.7	21.9	19.3	15.4	12.4	17.6	
Media Min. Giornaliera	7.7	8.0	9.7	12.2	15.6	18.4	21.8	22.9	19.1	15.9	10.6	8.4	14.2	
Escursione Media	7.5	6.1	5.8	5.7	5.9	6.7	6.8	6.2	6.1	6.6	9.0	8.2	6.7	-

L'analisi degli estremi termici calcolati a partire dalla serie oraria dei dati misurati dalla rete meteorologica di Centrale tra il 2013 e il 2017 permette di evidenziare un clima temperato sub-tropicale, caratterizzato da una media annua elevata superiore a 17 °C, da una media dei mesi più freddi (Gennaio e Febbraio), comunque superiore a 11 °C, da quattro mesi con temperatura media superiore a 20 °C ed un'escursione annua di 14 °C circa.

5.6.1.1.2 Regime Anemologico

Nella seguente figura si riporta la rosa dei venti relativa al periodo 2013-2017, elaborata a partire dai dati rilevati presso la Stazione di Centrale (10 m s.l.m), dalla quale si osservano le direzioni prevalenti di provenienza del vento e l'intensità media.

Si evidenzia che su 5 anni di dati, è stato possibile elaborare circa il 79% dei dati orari. Di questi, circa il 6.5% sono risultati eventi di calma (intensità inferiore a 1 m/s).

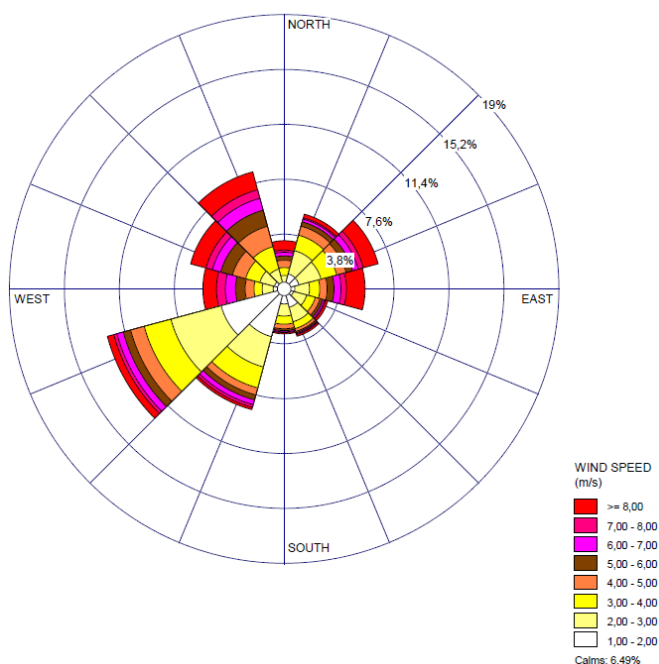


Figura 5-29: Rosa dei Venti Stazione di Centrale (2013-2017)

I venti dominanti in tale stazione provengono dai quadranti occidentali (circa il 43% dei casi), con una prevalenza dai settori WSW e SSW (circa il 22% dei casi), caratterizzati tuttavia per la maggior parte da intensità contenute (inferiori ai 3 m/s). Si segnala tuttavia una componente significativa anche tra ENE ed E (circa il 17% dei casi).

Le componenti più intense, con velocità maggiore di 8 m/s sono associate ai settori compresi tra W e NNW e tra NE ed E.

5.6.1.1.3 Precipitazioni

Le piogge in Sardegna cadono sotto forma di violenti rovesci. Una diretta conseguenza di ciò è l'estrema variabilità interannuale delle precipitazioni. In generale, è possibile però affermare che il regime pluviometrico annuale presenta un massimo principale alla fine dell'autunno (Novembre) ed uno secondario all'inizio della primavera (Marzo). In ogni caso, il periodo piovoso vero e proprio termina nel mese di Maggio, per poi riprendere ad Ottobre. Il minimo principale di piovosità si manifesta in estate, tra i mesi di Luglio ed Agosto. Tali caratteristiche definiscono un regime di transizione tra il regime sublitoraneo (tipico della parte continentale e centrale della penisola italiana) e quello mediterraneo (tipico della Sicilia).

Nella seguente Tabella sono riportate le statistiche pluviometriche per la stazione di Centrale.

Tabella 5.2: Valori di Piovosità Media Rilevati presso la Centrale di Fiume Santo (2013-2017)

Centrale di Fiume Santo	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
Media Mensile e Annuale	49.5	42.9	24.4	8.3	13.2	4.8	2.9	2.4	16.7	28.6	47.2	73.1	313.9

Dalle medie mensili è possibile osservare un massimo principale nel mese di Dicembre ed un minimo principale ad Agosto. In generale ad ogni modo, le precipitazioni tra Aprile e Settembre risultano mediamente scarse.

5.6.2 Contributi emissivi

Come indicato al precedente Capitolo 3.2, la regione Sardegna con Giunta regionale n.55/6 del 29 novembre 2005 recante "Valutazione della qualità dell'aria ambiente ed adozione della classificazione del territorio regionale, ai sensi degli art. 6, 7, 8 e 9 del decreto legislativo n. 351/99 e del D.M. n. 261/02" aveva individuato le zone e gli agglomerati del territorio della Sardegna dove i livelli di uno o più inquinanti potevano comportare il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie d'allarme e quelli dove i livelli degli inquinanti risultavano inferiori ai valori limite e tali da non comportare il rischio di superamento degli stessi.

A seguito dell'introduzione del decreto legislativo del 13.8.2010 n. 155, recante "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", la regione sarda ha previsto, il riesame della zonizzazione del territorio regionale, con la conseguente attività di valutazione della stessa qualità dell'aria ambiente.

Il dettaglio mappa di zonizzazione proposta per la Regione Sardegna relativa all'area di progetto è riportato nella figura seguente.

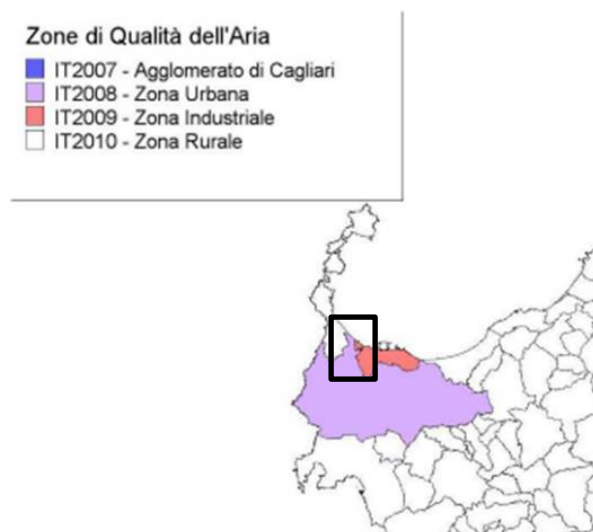


Figura 5-30: Zone di qualità dell'aria per la protezione della salute umana, dettaglio area di progetto

Le zone sono state delimitate nel rispetto dei confini amministrativi comunali, ad eccezione dei Comuni di Sassari, Porto Torres e Olbia, per cui sono state escluse delle aree con caratteristiche disomogenee. In particolare, di interesse per il progetto è l'area industriale di Fiume Santo in cui è situata la centrale termoelettrica; questa area pur appartenente al territorio comunale di Sassari è stata associata all'area industriale di Porto Torres, piuttosto che all'area urbana. L'area industriale è stata ridefinita secondo i confini per essa indicati nel Corine Land Cover 2006. Tale scelta è motivata dal fatto che il carico emissivo di Fiume Santo è caratterizzato dalla presenza della centrale termoelettrica più che dal tessuto urbano, che invece è la sorgente primaria di emissioni per Sassari.

Al fine di identificare i preesistenti contributi emissivi caratteristici dell'area in cui si inserisce l'iniziativa in oggetto, di seguito si riportano le informazioni su tipologia di emissioni e relative sorgenti presenti nell'area interessata dall'iniziativa, direttamente desumibili dall'Inventario delle Emissioni In Atmosfera redatto a livello regionale per l'anno 2010 (Regione Sardegna, 2010).

In particolare, le emissioni totali degli inquinanti principali per macrosettore sono riportate per l'anno 2010 nella seguente immagine.

Valori assoluti	CO (Mg)	COVNM (Mg)	NO _x (Mg)	PM ₁₀ (Mg)	PM _{2,5} (Mg)	SO _x (Mg)
01 Comb. ind. energia e trasf. fonti energ.	1.358,3	189,8	7.872,3	443,3	337,9	11.398,2
02 Impianti combust. non industriali	19.737,4	2.685,5	744,1	3.652,8	3.561,7	351,1
03 Imp. combust. industr., processi con combust.	882,8	180,5	2.590,0	91,0	73,2	2.536,8
04 Processi senza combustione	14.270,7	630,1	84,2	1.473,0	422,0	3.236,2
05 Estraz. distrib. combust. fossili	0,0	792,3	0,0	35,6	17,7	0,0
06 Uso di solventi	0,0	11.848,2	0,0	0,0	0,0	0,0
07 Trasporti Stradali	30.828,8	5.414,7	9.254,8	847,6	693,4	15,0
08 Altre sorgenti mobili	1.204,3	373,4	4.250,5	157,4	157,0	584,7
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	9,8	168,9	224,7	1,1	1,0	30,4
10 Agricoltura	1,4	4.158,7	0,1	645,6	162,0	0,0
11 Altre sorgenti/natura	5.545,7	73.129,7	155,5	673,8	673,8	51,8
Totale	73.839,2	99.571,8	25.176,1	8.021,3	6.099,7	18.204,2

Figura 5-31: Emissioni Totali inquinanti principali per macrosettore – Anno 2010 (Regione Sardegna, 2010)

A seguire sono riportate le mappe emissive per Comune per gli ossidi di azoto, ossidi di zolfo, particelle sospese con diametro minore di 10 micron e composti organici volatili con l'esclusione del metano. L'area di studio è evidenziata con riquadro nero.

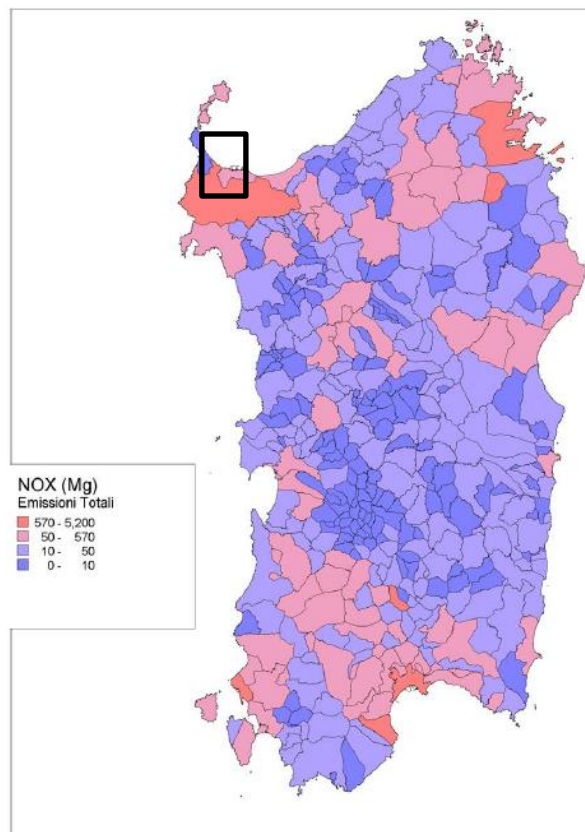


Figura 5-32: Emissioni Totali e puntuali di ossidi di azoto per Comune (Regione Sardegna, 2010)

Nella figura precedente è riportata la stima del quantitativo totale di emissioni di NO_x per l'anno 2010 ripartita a livello comunale sull'intero territorio sardo. In generale l'area di studio (evidenziata con riquadro nero) risulta caratterizzata da livelli emissivi elevati di NO_x, che si concentrano in particolare nell'area di progetto nel Comune di Sassari e che risultano medi nel confinante comune di Porto Torres.

In Figura seguente si riporta a livello grafico la stima del contributo emissivo totale di SO_x per l'anno 2010 per ciascun comune della Sardegna.

Nell'area di studio (evidenziata con riquadro nero) risultano presenti livelli emissivi alti di SO_x nel Comune di Sassari e, quindi, nell'area di progetto, mentre risultano medi nel comune Porto Torres.

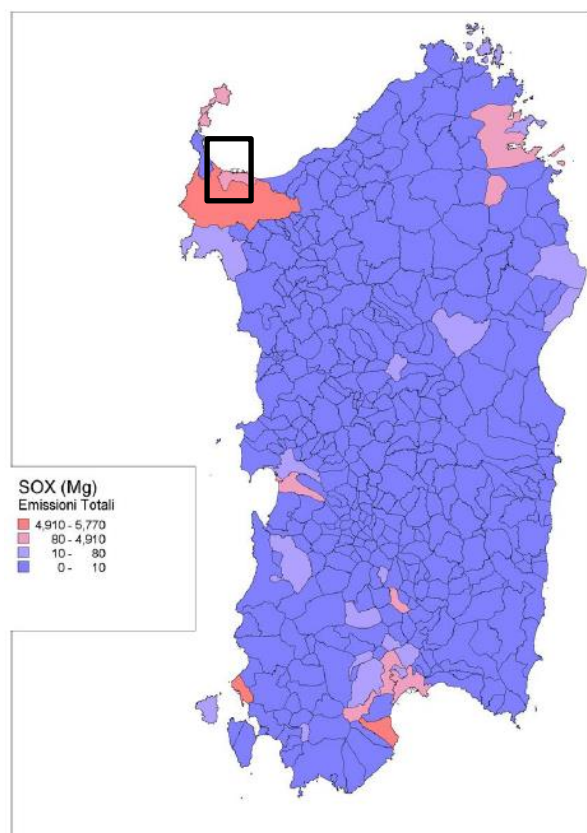


Figura 5-33: Emissioni Totali di ossidi di zolfo per Comune (Regione Sardegna, 2010)

Nella successiva figura sono riportati i valori di PM₁₀, dove il dato emissivo, in coerenza con i precedenti, mostra livelli elevati di PM₁₀ nell'area di progetto all'interno del comune di Sassari e valori medi nel vicino comune di Porto Torres.

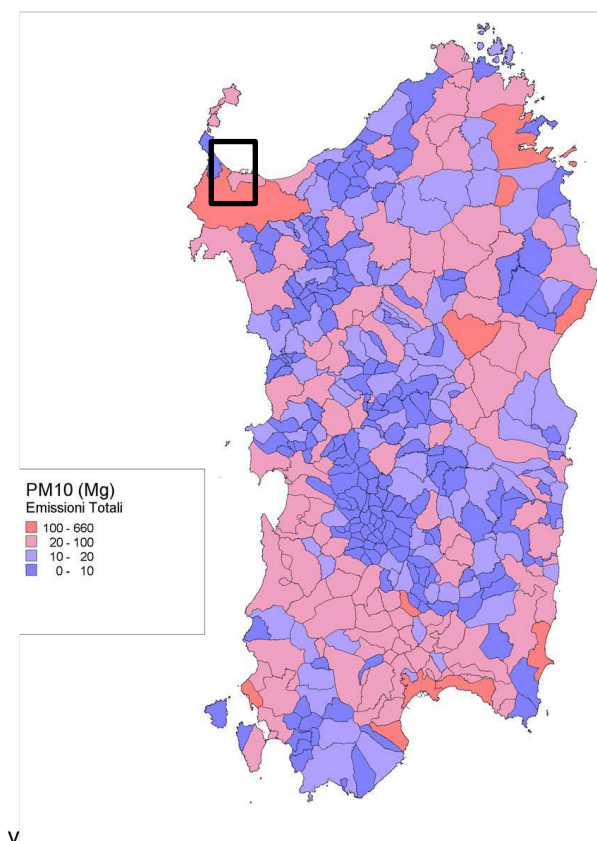


Figura 5-34: Emissioni Totali di ossidi di particolato PM10 per Comune (Regione Sardegna, 2010)

Si riporta infine la figura rappresentativa delle emissioni di Composti Organici Volatili per tutti i comuni della Sardegna.

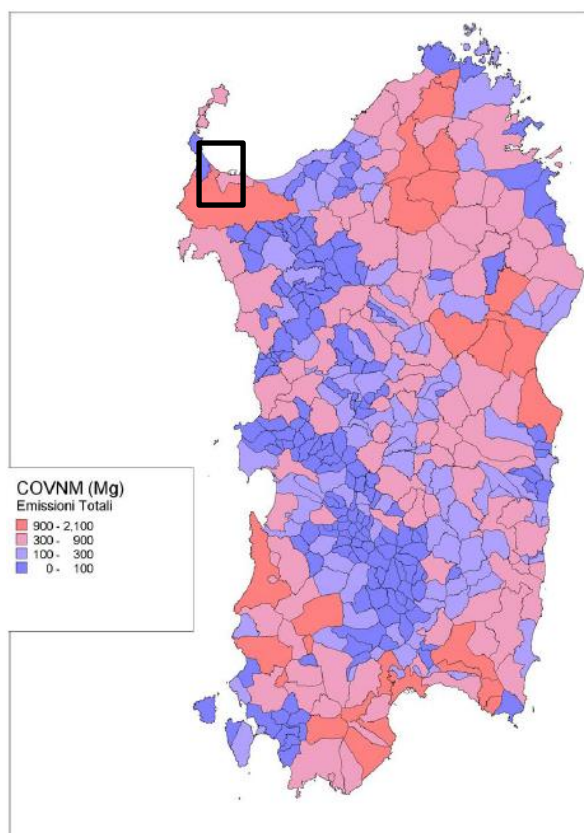


Figura 5-35: Emissioni Totali di composti organici volatili per Comune (Regione Sardegna, 2010)

Come si può vedere dalla precedente immagine, in linea con quanto riportato per le figure precedenti, le emissioni di Composti Organici Volatili risultano elevate nel comune di Sassari e medie nel comune di Porto Torres.

Nel capitolo successivo si riportano con maggiore dettaglio i dati relativi all'area di progetto, aggiornati all'ultima pubblicazione di ARPAS, relativa al 2020.

5.6.3 Stato di qualità dell'aria

La Relazione Annuale sulla Qualità dell'Aria messa a disposizione dalla regione Sardegna analizza la qualità dell'aria nel territorio della Sardegna nell'anno 2020 (anno più recente disponibile) sulla base dei dati provenienti dalla rete di monitoraggio regionale, gestita dall'ARPAS, nel rispetto del D.lgs 155/2010.

L'Agenzia Regionale per la Protezione dell'ambiente in Sardegna, come stabilito dalla Legge Regionale n.6 del 18 maggio 2006, ha la responsabilità della gestione della Rete di misura e, insieme alla Regione Sardegna, il dovere dell'informazione pubblica ambientale, che viene assolto, oltre che con la pubblicazione dei dati ambientali sul portale www.sardegnaambiente.it.

La Tabella seguente riassume i limiti e le soglie di legge, per il controllo dei dati di qualità dell'aria.

Tabella 5.3: Limiti Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No.155

Periodo di Mediazione	Valore Limite/Livello Critico
BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)	

Periodo di Mediazione	Valore Limite/Livello Critico
1 ora	350 µg/m ³ ⁽¹⁾ da non superare più di 24 volte per anno civile
24 ore	125 µg/m ³ ⁽¹⁾ da non superare più di 3 volte per anno civile
anno civile e inverno (1/10-31/03) (protezione della vegetazione)	20 µg/m ³
BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂) (*)	
1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m ³
OSSIDI DI AZOTO (NO_x)	
anno civile (protezione della vegetazione)	30 µg/m ³
POLVERI SOTTILI (PM₁₀) (**)	
24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m ³
POLVERI SOTTILI (PM_{2.5})	
FASE I	
anno civile	25 µg/m ³ ^(3-bis)
FASE II	
anno civile	⁽⁴⁾
PIOMBO	
anno civile	0.5 µg/m ³ ⁽³⁾
BENZENE (*)	
anno civile	5 µg/m ³
MONOSSIDO DI CARBONIO	
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore ⁽²⁾	10 mg/m ³ ⁽¹⁾

Note:

(1) In vigore dal 1 Gennaio 2005

(2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

(3) Tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. In tali casi il valore limite da rispettare fino al 1° gennaio 2010 è pari a 1.0 µg/m³. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1.000 m rispetto a tali fonti industriali

(3-bis) La somma del valore limite e del relativo margine di tolleranza da applicare in ciascun anno dal 2008 al 2015 è stabilito dall'allegato I, parte (5) della Decisione 2011/850/UE e successive modificazioni.

(4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m³ e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.

(*) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.

(**) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro l'11 giugno 2011, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.

L'assetto definitivo della rete di monitoraggio regionale è riassunto nella seguente Tabella.

Tabella 5.4: Centraline di Monitoraggio per Area

Area	Stazioni
Agglomerato di Cagliari	CENCA1 - CENMO1 - CENQU1
Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo)	CENS12 - CENS13 - CENS16 - CENS17
Olbia	CENS10 - CEOLB1
Assemini	CENAS6 - CENAS8 - CENAS9
Sarroch	CENSA1 - CENSA2 - CENSA3
Portoscuso	CENPS2 - CENPS4 - CENPS6 - CENPS7
Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo)	CENPT1 - CENS2 - CENS3 - CENS4 - CENS5 - CENS8
Sulcis - Iglesiente	CENCB2 - CENIG1 - CENN1 - CENST1
Campidano Centrale	CENNM1 - CENSG3 - CENVS1
Oristano	CENOR1 - CENOR2 - CENGI1
Nuoro	CENNU1 - CENNU2
Sardegna Centro - Settentrionale	CEALG1 - CENMA1 - CENOT3 - CENS1 - CENOT1 -
Seulo - Stazione di Fondo Regionale	CENSE0

La Centrale di Fiume Santo ricade all'interno dell'area "IT2009 – Zona Industriale, Area di Porto Torres". Porto Torres accoglie una estesa zona industriale dove risiedono per lo più piccole e medie industrie. Esistono diverse realtà produttive attive soprattutto nel campo della chimica industriale ed energetica.

Le sei stazioni attive ubicate sono dislocate: in area industriale (CENS3), a protezione del centro abitato (CENS4), a Ovest della Centrale Termoelettrica di Fiume Santo (CENS2 e CENS8), e nel centro urbano (CENS5 e CENPT1). Le stazioni CENPT1, CENS3 e CENS4 sono rappresentative dell'area e fanno parte della Rete di misura per la valutazione, mentre le stazioni CENS5 e CENS8 rientrano tra le stazioni che il progetto di adeguamento della rete prevede di dismettere entro un anno in quanto non rispetta i criteri localizzativi imposti dal D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.. Pertanto, anche i dati rilevati sono puramente indicativi e non possono essere confrontati con i valori limite imposti dal medesimo decreto.

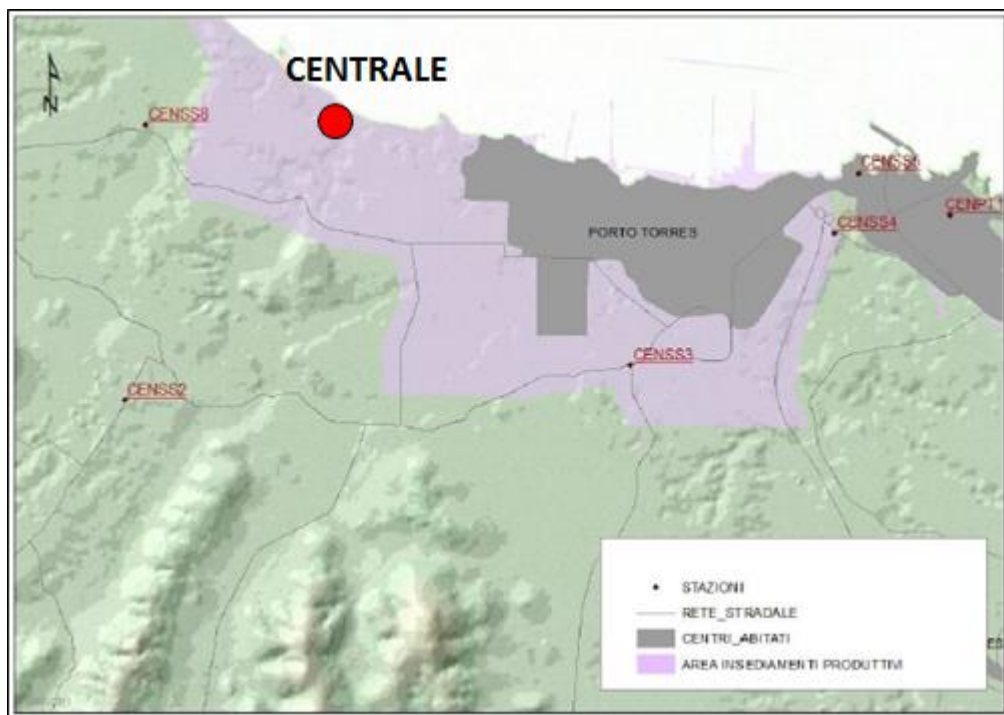


Figura 5-36: Posizione delle Stazioni di Misura nell'area "IT2009 – Zona Industriale, Area di Porto Torres".

Con riferimento ai valori rilevati dalle suddette stazioni nel seguito si riportano i principali indici statistici relativi ai parametri NO₂, CO, SO₂, PM₁₀ e PM_{2,5}, C₆H₆ e O₃ disponibili per l'anno 2020.

5.6.3.1 Biossido di Azoto (NO₂)

Nella seguente tabella sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni di NO₂ rilevati nell'anno 2020. I valori misurati sono confrontati con i limiti imposti dalla normativa vigente.

Tabella 5.5: NO₂, Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi

Centralina							Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m ³]
Valori Rilevati 2020 [mg/m ³]	CENSS3	CENSS4	CENSS5	CENPT1	CENSS2	CENSS8	
Valore Medio Annuo	7.5	4.6	-	7.9	-	-	40
Valore Max Orario	-	61.0	-	94.0	-	-	200 (da non superare più di 18 volte in un anno)
No. Superi Valore Max Orario	0	0	-	0	-	-	

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO₂), le medie annue variano tra 5 µg/m³ (CENSS4) e 8 µg/m³ (CENPT1), mentre le massime medie orarie tra 61 µg/m³ (CENSS4) e 94 µg/m³ (CENPT1), con i valori che si mantengono distanti dai limiti di legge.

5.6.3.2 Monossido di Carbonio (CO)

Nella seguente tabella sono riportati i valori delle concentrazioni di monossido di carbonio CO (media massima giornaliera su 8 ore) rilevati nell'anno 2020; i valori misurati sono confrontati con i limiti imposti dalla normativa vigente.

Tabella 5.6: CO, Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi

Centralina							Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [mg/m ³]
Valori Rilevati 2020 [mg/m ³]	CENSS3	CENSS4	CENSS5	CENPT1	CENSS2	CENSS8	
Media Max giornal. su 8 ore	0.7	-	-	1.1	-	-	10
No. Superi Valore Max Orario	0	-	-	0	-	-	

Il monossido di carbonio (CO), misurato dalle stazioni CENPT1 e CENSS3, presenta una massima media oraria di otto ore che varia tra 0.7 mg/m³ (CENSS3) e 1.1 mg/m³ (CENPT1), valori decisamente molto bassi rispetto al limite di legge pari a 10 mg/m³.

5.6.3.3 Biossido di Zolfo (SO₂)

Nella tabella seguente sono riportati, per l'anno 2020, i principali indici statistici delle concentrazioni rilevate di Biossido di Zolfo ed il loro confronto con i limiti imposti dalla normativa vigente.

Tabella 5.7: SO₂, Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi

Centralina							Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m ³]
Valori Rilevati 2020 [mg/m ³]	CENSS3	CENSS4	CENSS5	CENPT1	CENSS2	CENSS8	
Valore Max Orario	6.0	13.0	-	6.0	-	-	350 (da non superare più di 24 volte in un anno)
No. Superi Valore Max Orario	0	0	-	0	-	-	
Valore Max 24 ore	5.0	3.0	-	3.0	-	-	125 (da non superare più di 3 volte in un anno)
No. Superi Valore Max 24 ore	0	0	-	0	-	-	

Per quanto riguarda l'anidride solforosa (SO₂), le massime medie giornaliere variano tra 3 µg/m³ (CENPT1 e CENSS4) e 5 µg/m³ (CENSS3), mentre le massime medie orarie tra 6 µg/m³ (CENPT1 e CENSS3) e 13 µg/m³ (CENSS4). I valori registrati sono contenuti e modesti.

5.6.3.4 Polveri Sottili (PM₁₀)

Nella tabella seguente sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni di PM₁₀ rilevati nell'anno 2020. I valori misurati sono confrontati con i limiti imposti dalla normativa vigente.

Tabella 5.8: PM₁₀, Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi

Centralina							Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m ³]
Valori Rilevati 2020 [mg/m ³]	CENSS3	CENSS4	CENSS5	CENPT1	CENSS2	CENSS8	
Valore Medio Annuo	14.5	13.6	-	17.8	-	-	40
Valore Max 24 ore	36.0	88.9	-	52.0	-	-	50 (da non superare più di 35 volte in un anno)
No. Superi Valore Max 24 ore	0	0	-	1	-	-	

Il PM₁₀ presenta una media annuale che varia tra 14 µg/m³ (CENSS4) e 18 µg/m³ (CENPT1) e una massima media giornaliera tra 36 µg/m³ (CENSS3) e 52 µg/m³ (CENPT1), senza violazioni normative. Il confronto mostra una situazione di stabilità per tutte le stazioni, in flessione nel 2020, con superamenti molto limitati.

5.6.3.5 Polveri Sottili (PM_{2.5})

Nella tabella seguente sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni di PM_{2.5} rilevati nell'anno 2020. I valori misurati sono confrontati con i limiti imposti dalla normativa vigente.

Tabella 5.9: PM_{2.5}, Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi

Centralina							
Valori Rilevati 2020 [mg/m³]	CENSS3	CENSS4	CENSS5	CENPT1	CENSS2	CENSS8	Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m³]
Valore Medio Annuo	-	-	-	7.9	-	-	25

Il PM_{2.5}, misurato nella stazione CENPT1, ha una media annua di 8 μg/m³, valore che rientra entro il limite di legge di 25 μg/m³.

5.6.3.6 Benzene (C₆H₆)

Nella tabella seguente sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni di C₆H₆ rilevati nell'anno 2020. I valori misurati sono confrontati con i limiti imposti dalla normativa vigente.

Tabella 5.10: C₆H₆, Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi

Centralina							
Valori Rilevati 2020 [mg/m³]	CENSS3	CENSS4	CENSS5	CENPT1	CENSS2	CENSS8	Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m³]
Valore Medio Annuo	-	0.8	-	1.2	-	-	5

Per quanto riguarda il benzene (C₆H₆) i valori medi annui si attestano tra 0,8 μg/m³ (CENSS4) e 1,2 μg/m³ (CENPT1), nel rispetto del limite di legge di 5 μg/m³. L'andamento appare stabile sul lungo periodo, in leggera flessione nel 2020, e coerente tra le due stazioni di misura.

5.6.3.7 Ozono (O₃)

Nella tabella seguente sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni di O₃ rilevati nell'anno 2020. I valori misurati sono confrontati con i limiti imposti dalla normativa vigente.

Tabella 5.11: O₃, Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi

Centralina							
Valori Rilevati 2020 [µg/m³]	CENSS3	CENSS4	CENSS5	CENPT1	CENSS2	CENSS8	Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m³]
Media Oraria	139	-	-	122	-	-	180 (Soglia di Informazione), 240 (soglia di allarme) da non superare per più di due ore consecutive
No. Superi Media Oraria	0	-	-	0	-	-	
Massima Media Mobile di 8 ore	131	-	-	117	-	-	120 (Valore obiettivo per la protezione della salute umana da non superare più di 25 per

Centralina							
Valori Rilevati 2020 [µg/m³]	CENSS3	CENSS4	CENSS5	CENPT1	CENSS2	CENSS8	Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m³]
No. Superi Massima Media Mobile di 8 ore	7	-	-	3	-	-	anno civile come media sui tre anni e Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana)

L'ozono(O₃) presenta una massima media mobile di otto ore che oscilla tra 132 µg/m³ (CENPT1) e 140 (CENSS2), e la massima media oraria tra 143 µg/m³ (CENPT1 e CENSS2) e 145 µg/m³ (CENSS3), 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 nessuna violazione, con un massimo di 14 superi rilevati come media su 3 anni presso la stazione CENPT1 (e 19 superi annuali nel 2020).

5.6.3.8 Conclusioni

Nell'area di Porto Torres, ritenuta rappresentativa per l'area di progetto, si registra, per quanto si può dedurre dai dati sopra esposti, un rispetto dei limiti della qualità dell'aria associati al D.Lgs 155/2010, che si è mantenuto stabile rispetto agli anni precedenti ed entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, e con diversi parametri in ulteriore diminuzione nel 2020.

5.7 SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

Di seguito si riporta la caratterizzazione del sistema paesaggistico d'interesse per l'iniziativa in oggetto, effettuata tramite:

- ✓ l'analisi delle categorie di vincoli presenti nell'area vasta e riferiti a:
 - beni paesaggistici e bellezze di insieme, con particolare riferimento alle aree soggette a vincolo secondo:
 - l'Art. 142 "Aree tutelate per legge",
 - l'Art. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" e Art. 157 relativi a beni vincolati da dichiarazioni di interesse, elenchi e provvedimenti emessi ai sensi della normativa previgente;
 - beni di interesse culturale ed architettonico (monumenti, chiese, ville, ecc);
- ✓ l'analisi del contesto storico-paesaggistico.

5.7.1 Beni Vincolati nell'Area Vasta

5.7.1.1 Beni Paesaggistici e Ambientali

Come riportato nel paragrafo 3.5 nell'area vasta sono presenti aree di elevato valore paesaggistico e beni immobili tutelate per legge.

Come è emerso l'area di impianto ricade all'interno di beni paesaggistici e ambientali vincolati, ai sensi dell'art. 142 comma 1 lettera c) del D.Lgs No. 42/2004 e s.m.i, nello specifico essa rientra:

- ✓ *Nei i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;*

Si segnala inoltre la presenza, nell'area vasta, dei seguenti principali beni / aree tutelate ex articoli 136 e 142 e 143 del D.Lgs 42/04, per le quali si riporta anche la relativa distanza minima dall'impianto.

Tuttavia è utile precisare che questi sistemi di naturalità presenti nelle aree immediatamente confinanti con il sito industriale non sono interessati dal progetto.

Tabella 5-8: Tabella 3 2: Elenco Aree tutelate

Denominazione	Distanze approssimative da area di intervento
Fascia di rispetto territori costieri	inclusa
Riu San Nicola	0.8 km
Fascia di rispetto Riu San Nicola	0.7 Km
Fiume Santo	1.7
Fascia di rispetto Fiume Santo	1.5 km
Promontorio a Est del sito	2.85 km
Stagno di Pilo (SIC, ZPS, ZSC)	0.6 km
Zone umide costiere (Foce Fiume Santo)	1.68 km

Tabella 5-9: Elenco beni immobili tutelati e relative distanze

Denominazione	Distanze approssimative
Culie Ezl	4.52 km
Cuile Ezzi Mannu	3.63 km
Cuile Montiscoba	4.91 km
Cuile Guardiasacca	4.22 km
Cuila Cagaboi	2.18 km
Cuile Issi	1.73 km
Zona archeologica Sito di Fiume Santo	1.52
Promontorio ad Est del sito	2.85

La zona sita nel territorio del comune di Sassari, relativa ai territori detti di porto ferro, dell'argentiera e di Stintino ha notevole interesse pubblico, ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497, ed è quindi sottoposta a tutte le disposizioni contenute nella legge stessa.

Tale area è ubicata immediatamente a NW del polo industriale e non sarà interessata dall'intervento progettuale.

Per quanto attiene invece ai beni e alle aree tutelate ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs 42/04 si rimanda all'analisi del Piano Paesaggistico Regionale (PPR).

Si sottolinea che, al fine di valutare la compatibilità paesaggistica delle opere, con particolare riferimento ai beni vincolati dal D.Lgs 42/04 è stata appositamente predisposta la presente Relazione Paesaggistica ai sensi dell'Art. 146, comma 2 del D.Lgs 42/04 e s.m.i..

Nel presente paragrafo sono riportati l'inquadramento generale e di dettaglio del contesto storico-paesaggistico all'interno del quale è collocata l'area di progetto.

5.7.1.2 Inquadramento Generale

La caratteristica che colpisce di più, nei paesaggi della Sardegna, è la grande estensione di superfici incolte che connota un profilo generale di una regione a bassa densità di insediamento e di trasformazione umana dell'ambiente, con un "modesto sviluppo" della dimensione urbana (Regione Sardegna, 2006-b).

Nel piano paesaggistico della Regione Sardegna, l'area da Porto Ferro fino all'isola dell' Asinara forma l'ambito 14 che prende il nome di Golfo dell' Asinara e ricomprende il territorio della Nurra.

In particolare la Nurra di Sassari rappresenta la parte più cospicua, collocata a cavallo tra il golfo dell'Asinara e quello di Alghero, confinante con il cosiddetto "mare di fuori", a ovest, e con l'altipiano calcareo di Sassari – Ittiri, ad est. Tipiche borgate sono "La Corte" e "Palmadula", ad ovest del capoluogo, e Pozzo S. Nicola, a nord ovest. Il territorio comunale di Sassari si estende sulle falesie della costa occidentale che definiscono una relazione tra il mare e i paesaggi interni attraverso le miniere dell'Argentiera e Porto Palmas, fino a giungere al Sito di Importanza Comunitaria del Lago Baratz e alla spiaggia di Porto Ferro.

Si tratta di un vasto territorio ricco di risorse e di diversità nel paesaggio, nei valori ambientali del patrimonio naturalistico, nelle tradizioni, nelle culture, estremamente pregevole nella sua complessità ma dalle potenzialità ancora da riconoscere e valorizzare.

Sul litorale sabbioso del Golfo dell'Asinara, attraverso il paesaggio tipico dei pascolativi e dei seminativi della Nurra, il comune di Sassari comprende lo Stagno di Pilo e le strutture di produzione energetica della centrale termoelettrica di Fiume Santo. Stagni e lagune costiere contribuiscono in maniera consistente al patrimonio ambientale del comune di Sassari. Lo stagno di Pilo e il lago di Baratz ospitano un'avifauna acquatica numerosa, varia e di considerevole interesse ambientale e di conservazione della biodiversità. Lo Stagno di Pilo è alimentato da due immissari, il rio Guardia Secca e rio Badde d'Issi, la cui portata d'acqua oggi risulta piuttosto diminuita. Questa scarsità idrica ha comportato l'impoverimento di specie ornitologiche e floristiche. Sono comunque presenti e ben rappresentati uccelli nidificanti quali il germano reale, la folaga, la gallinella d'acqua, il fenicottero, saltuariamente anche quello rosa, il falco pescatore, il cavaliere d'Italia e, raramente, le anatre e il martin pescatore.

Le acque salmastre accolgono significative estensioni della vegetazione vascolare delle acque salse (Ruppietea) che sfumano negli habitat delle alofite con dominanza di chenopodiacee succulente e nella vegetazione di paludi sub-salse (Juncetalia maritimi). Le dune accolgono una facies di vegetazione ad Armeria pungens che rappresenta il limite occidentale della distribuzione nel Nord-Sardegna. Fragmiteti, canneti e tamariceti e alimietti ad Atriplex halimus si sviluppano in modo frammentario sia nella fascia peristagnale, sia nelle retrodune .

Nella Nurra non mancano tracce di un'antica presenza dell'uomo come la necropoli eneolitica di Anghelu Ruju, il centro prenuragico di monte D'Accoddi e le miniere già attive in epoca preromana di Canaglia.

Tuttavia, è interessato da diversi fenomeni di degrado, principalmente dovuti all'abbandono delle colture agrarie ed alla continua espansione residenziale. Gli elementi ambientali più significativi sono rappresentati da importanti ecosistemi.

Nella Nurra è presente una maglia viaria locale che interconnette l'ambito costiero di Portotorres e Stintino con quello di Alghero e di entrambi con Sassari, attraverso una serie di percorsi caratterizzati da paesaggi rurali che poi si aprono al mare. In questo paesaggio convive la cultura urbana e quella rurale. Sempre più il territorio è investito da processi di trasformazione legati alle dinamiche di trasformazione della città soprattutto di Stintino e di Alghero.

Il territorio agricolo periurbano evidenzia fenomeni di frammentazione dello spazio agricolo che è attraversato da numerose attività economiche e da mutamenti socio-culturali.

Nella Nurra si sono consolidate nel tempo forme di insediamento organizzate ad habitat disperso, che risalgono a circa un secolo or sono, e che hanno dato luogo ad alcune piccole frazioni che contengono i servizi primari, ai quali fa riferimento una miriade di piccole unità organizzate in modesti agglomerati singoli.

L'edificio tipico di questi agglomerati rurali è il cuile, quasi sempre ad un piano, ottenuto per accrescimenti prevalentemente lineari e giustapposti, poco organizzato perché legato ad attività pastorali caratterizzate soprattutto dall'allevamento ovino, ma sufficientemente strutturato in modo da consentire, comunque, alla famiglia di risiedervi in forme stanziali e di svolgere l'attività dell'allevamento.



Figura 5-37: Paesaggio – Regioni Storiche

5.7.1.3 Descrizione del Contesto Territoriale di Riferimento

Come discusso nei paragrafi precedenti, il territorio in cui è inserito il sito industriale dalla Centrale Termoelettrica di Fiume Santo ricade all'interno della regione della Nurra, la parte nord-occidentale della Sardegna. Si tratta di un'area di notevolissimo interesse naturalistico caratterizzata da un paesaggio ricco e variegato: piano e collinoso al centro e sulla costa settentrionale e ricco di promontori imponenti a picco sul mare sulla costa occidentale.

Nella Nurra coesistono una grande varietà di ambienti accomunati dalla presenza di un elemento costante: l'acqua. Marina, dolce e salmastra, caratterizza le risorse naturali di questo territorio, determinando un'elevata biodiversità e la conseguente molteplicità di forme viventi presenti. Stagni e lagune costiere contribuiscono in maniera consistente al patrimonio ambientale del comune di Sassari. Lo stagno di Pilo e il lago di Baratz ospitano un'avifauna acquatica numerosa, varia e di considerevole interesse.

L'ambiente marino, litorale e sommerso, presenta una tale quantità di forme viventi da rendere la Nurra una delle aree di maggior interesse nel Mediterraneo

Tra gli elementi del primo tipo assume particolare rilevanza il bene costituito dalla fascia costiera nel suo insieme. Questa, pur essendo composta da elementi appartenenti a diverse specifiche categorie di beni (le dune, le falesie, gli stagni, i promontori ecc.) costituisce nel suo insieme una risorsa paesaggistica di rilevantissimo valore (Figura 5-38).

L'ambito territoriale comprende il litorale sabbioso che si sviluppa per circa due chilometri, nella prima parte di un'ampia spiaggia che senza continuità si estende dall'area della centrale termoelettrica di Fiume Santo, fino al promontorio su cui si trovano le vecchie Tonnare di Stintino.

Nel tratto ricadente nel comune di Sassari, la lunga spiaggia separa con distanze variabili nella sua estensione il mare dallo stagno di Pilo, importante zona umida costiera e Oasi Permanente di Protezione Faunistica, che fa parte del Sito di Interesse Comunitario "Stagno di Pilo e di Casaraccio" e del Sistema Regionale dei Parchi, delle Riserve e dei Monumenti naturali.

Lo stagno costituisce elemento centrale di un'area stagnale di retrospiaggia compresa tra il cordone di spiaggia attuale, che si estende con andamento rettilineo in direzione SE-NW, e le propaggini settentrionali dei rilievi miocenici del Turritano occidentale. La spiaggia è costituita da un corpo sabbioso che si eleva 3-4 metri s.l.m., corrispondente ai depositi olocenici e da una successione di due o tre cordoni di spiaggia paralleli tra i quali si formano ristagni di acqua temporanei.

E' presente la vegetazione riferibile alla microgeoserie alofila sarda degli stagni e delle lagune costiere. La successione vegetazionale da ambiente psammofilo ad ambiente alofilo in corrispondenza del cordone dunale che isola lo stagno dal mare; popolamenti elofitici e elofitorizofitici, nell'area attorno allo stagno.

Nelle aree di esondazione si rinviene una vegetazione peristagnale costituita da un canneto monospecifico mentre lungo gli alvei del bacino imbrifero una vegetazione riparia a saliceti e tamericeti.

Lo stagno di Pilo e l'area immediatamente circostante rivestono una importanza naturalistica testimoniata dall'inserimento dell'area nell'ampio Sito di Interesse Comunitario "Stagno di Pilo e di Casaraccio", all'interno del quale sono ospitati diversi habitat con la serie completa della vegetazione alofila e psammofila.

Nell'entroterra sassarese le attività agricole, in generale seminativi, si accostano ad insediamenti industriali o a infrastrutture energetiche, in questo caso la centrale termoelettrica di Fiume Santo, confinante a sua volta con il vecchio stabilimento petrolchimico ex Eni. L'ambito fa parte dell'ampia piana costiera digradante lievemente verso il mare compresa tra i rilievi di origine metamorfica dell'Argentiera e la dorsale carbonatica dell'Alta Nurra.

Litorale di fronte alla centrale termoelettrica, precluso alla balneazione ai sensi della Ordinanza 54/45 emanata dalla Capitaneria di Porto del compartimento marittimo di Porto Torres, in quanto "Zona in concessione per uso industriale".

L'area presenta alcune situazioni di degrado e di rischio potenziale per la sua conservazione riferibili in particolare all'alta frequentazione delle spiagge e alla conseguente pressione antropica che incide in particolare sul sistema dunale (attraverso il parcheggio non regolamentato delle auto e il suo attraversamento anche pedonale che ne determina una generalizzata frammentazione), oltre all'attività della termo-centrale di Fiumesanto.

Costituisce ugualmente un elemento di perturbazione degli equilibri ecologici, soprattutto dell'area umida, la contiguità con le aree agricole per quanto riguarda in particolare la gestione della risorsa idrica e il controllo della sua qualità.

Lungo il perimetro della centrale si riscontrano superfici dalla morfologia variabile dalla debolmente ondulata alla pianeggiante. La copertura vegetale è costituita dalla macchia a diverso grado di degradazione.

L'affaccio a mare della Centrale è prospiciente il Parco dell'Asinara, Area marina protetta di particolare pregio ambientale e naturalistico.



Figura 5-38: contesto paesaggistico area di Progetto (vista verso Est)

Si sottolinea che per ulteriori approfondimenti si rimanda alla Relazione Paesaggistica redatta ai sensi dell'Art. 146, comma 2 del D.Lgs 42/04 e s.m.i.. riportata in Allegato C.

5.8 RUMORE

5.8.1 Normativa di riferimento

In Italia, da alcuni anni, sono operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno ed interno, i più significativi dei quali sono rappresentati da:

- ✓ DPCM 1 Marzo 1991;
- ✓ Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
- ✓ DM 11 Dicembre 1996;
- ✓ DPCM 14 Novembre 1997;
- ✓ D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194.

Di seguito si riporta una breve descrizione di tali provvedimenti.

5.8.1.1 DPCM 1 Marzo 1991

Il DPCM 1 Marzo 1991 "*Limiti Massimi di Esposizione al Rumore negli Ambienti abitativi e nell'Ambiente Esterno*" si propone di stabilire "[...] limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto".

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto...) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A queste zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 1 del DPCM, sono associati dei livelli limite di rumore diurno

e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri:

- ✓ il **Criterio Differenziale**: è riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6:00-22:00) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22:00-6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte;
- ✓ il **Criterio Assoluto**: è riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale, non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

Tabella 5-10: Rumore Ambientale, Criterio Assoluto [dB(A)]

Comuni con Piano Regolatore		
Destinazione Territoriale	Diurno	Notturmo
Territorio Nazionale	70	60
Zona Urbanistica A	65	55
Zona Urbanistica B	60	50
Zona Esclusivamente Industriale	70	70
Comuni senza Piano Regolatore		
Fascia Territoriale	Diurno	Notturmo
Zona Esclusivamente Industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60
Comuni con Zonizzazione Acustica del Territorio		
Fascia Territoriale	Diurno	Notturmo
I Aree Protette	50	40
II Aree Residenziali	55	45
III Aree Miste	60	50
IV Aree di intensa Attività Umana	65	55
V Aree prevalentemente Industriali	70	60
VI Aree esclusivamente Industriali	70	70

La descrizione dettagliata delle classi è riportata nel seguito.

Tabella 5-11: Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale

Descrizione delle Classi per Zonizzazione Acustica	
Classe I	Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
Classe III	Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

Descrizione delle Classi per Zonizzazione Acustica	
Classe IV	Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
Classe V	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
Classe VI	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

5.8.1.2 [Legge Quadro 447/95](#)

La Legge No. 447 del 26 Ottobre 1995 "*Legge Quadro sul Rumore*", è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art. 4 si indica che i comuni "*procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h*"; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore "*da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge*", valori determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo del giorno e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2).

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano di più di 5 dB(A).

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale ed è il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinarie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore come da Legge Quadro.

5.8.1.3 [DPCM 14 Novembre 1997](#)

Il DPCM 14 Novembre 1997 "*Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore*" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 Marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro No. 447 del 26 Ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 Marzo 1991.

5.8.1.3.1 [Valori Limite di Emissione](#)

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da Art. 2, comma 1, lettera e) della Legge 26 ottobre 1995 No. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI.

5.8.1.3.2 [Valori Limite di Immissione](#)

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1 Marzo 1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'Art. 11, comma 1, legge 26 Ottobre 1995 No 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza,

individuare dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

5.8.1.3.3 Valori Limite Differenziali di Immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Tali disposizioni non si applicano:

- ✓ se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- ✓ se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

5.8.1.3.4 Valori di Attenzione

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata in curva A; la tabella seguente riporta i valori di attenzione riferiti ad un'ora ed ai tempi di riferimento.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'Art. 7 della legge 26 Ottobre 1995, No. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

5.8.1.3.5 Valori di Qualità

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto.

Tabella 5-12: Valori di Qualità previsti dalla Legge Quadro 447/95

Valori (dBA)	Tempi di Rif. (1)	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
Valori limite di emissione (Art.2)	Diurno	45	50	55	60	65	65
	Notturmo	35	40	45	50	55	65
Valori limite assoluti di immissione (Art.3)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori limite differenziali di immissione ⁽²⁾ (Art.4)	Diurno	5	5	5	5	5	-(3)
	Notturmo	3	3	3	3	3	-(3)
Valori di attenzione riferiti a 1h (Art.6)	Diurno	60	65	70	75	80	80
	Notturmo	45	50	55	60	65	75
Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (Art.6)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori di qualità (Art.7)	Diurno	47	52	57	62	67	70
	Notturmo	37	42	47	52	57	70

Note:

1. Periodo diurno: ore 6:00-22:00

Periodo notturno: ore 22:00-06:00

2. I valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante quello notturno, oppure se il livello

- del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante quello notturno
3. Non si applica

5.8.1.4 D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194

Il D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194, "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla Determinazione e alla Gestione del Rumore Ambientale", integra le indicazioni fornite dalla Legge 26 Ottobre 1995, No. 447, nonché la normativa vigente in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico adottata in attuazione della citata Legge No. 447.

Il Decreto, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale, definisce le competenze e le procedure per:

- ✓ l'elaborazione di mappe idonee a caratterizzare il rumore prodotto da una o più sorgenti in un'area urbana ("agglomerato"), in particolare:
 - una mappatura acustica che rappresenti i dati relativi ad una situazione di rumore esistente o prevista, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, nonché il numero di persone o di abitazioni esposte,
 - mappe acustiche strategiche, finalizzate alla determinazione dell'esposizione globale al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona;
- ✓ l'elaborazione e l'adozione di piani di azione volti ad evitare e a ridurre il rumore ambientale laddove necessario, in particolare quando i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché ad evitare aumenti nelle zone silenziose.

I piani d'azione recepiscono e aggiornano i piani di contenimento e di abbattimento del rumore prodotto per lo svolgimento dei servizi pubblici di trasporto, i piani comunali di risanamento acustico ed i piani regionali triennali di intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico adottati ai sensi della Legge 26 Ottobre 1995, No. 447.

Le mappe acustiche strategiche relative agli agglomerati riguardano in particolar modo il rumore emesso da:

- ✓ traffico veicolare;
- ✓ traffico ferroviario;
- ✓ traffico aeroportuale;
- ✓ siti di attività industriali, compresi i porti.

In particolare, il Decreto stabilisce la tempistica e le modalità con cui le autorità competenti (identificate dalla Regione o dalle Province autonome) devono trasmettere le mappe acustiche e i piani d'azione.

5.8.1.5 D.M. 16 Marzo 1998

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico" rappresenta un decreto attuativo della Legge Quadro e definisce le tecniche di rilevamento da adottare per la misurazione dei livelli di emissione ed immissione acustica, della impulsività dell'evento, della presenza di componenti tonali e/o di bassa frequenza.

Nel DMA vengono fissati i valori dei fattori correttivi in dB(A) dei livelli misurati, introdotti per tenere conto della presenza di rumori con componenti impulsive (+3 dB), componenti tonali (+3 dB), componenti tonali in bassa frequenza (ulteriori 3 dB), presenza di rumore tempo parziale (da applicare solo nel periodo diurno: -3 dB o -5 dB a seconda della durata).

Inoltre, stabilisce (all. B c.7) che le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve. La velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s. Il microfono deve essere munito di cuffia antivento.

5.8.2 Caratterizzazione dello stato attuale del clima acustico

La centrale termoelettrica esistente, all'interno della quale è prevista la realizzazione delle opere di progetto, è soggetta a procedura di A.I.A. e, ai fini dell'esercizio, ogni quattro anni sono previste rilevazioni del clima acustico nella zona circostante il perimetro della centrale (ultime misure eseguite nel 2016 e successivamente nel 2020).

Le misure sono state eseguite presso nove postazioni di misura nelle aree al confine della centrale, più una postazione di misura di rumore ambientale.

In queste dieci postazioni totali sono stati individuati tre punti presso edifici identificati come abitativi ed eventualmente sensibili alle attività dell'impianto e un punto individuato come spazio utilizzato da persone/comunità, mentre i restanti punti di misura sono al confine perimetrale della centrale.

Al fine di caratterizzare il clima acustico ante operam dell'area di progetto, dunque, si è fatto riferimento alle misure eseguite nel 2020, come precedentemente indicato e nel seguito approfondito.

Le sorgenti rumorose attualmente attive nell'impianto, e attive anche il giorno di misura acustica, sono dovute alle attività lavorative che si sviluppano su base giornaliera, ogni giorno per tutto l'anno e individuano come impianti funzionanti due gruppi di generazione a carbone, GR3 e GR4, ognuno di potenza nominale lorda di 320 MW.

In data 8 e 9 settembre 2020, giornate di normale attività lavorativa per la centrale termoelettrica, sono state eseguite le indagini fonometriche presso i seguenti tre ricettori rappresentativi identificati nelle vicinanze dell'area in cui è prevista la realizzazione degli impianti (si veda la figura successiva):

- ✓ **Ricettore A2:** edificio ad uso residenziale, in classe I – Aree particolarmente protette, ubicato a circa 1700 m in direzione Nord-Ovest dall'area di progetto in prossimità dell'area naturalistica dello Stagno di Pilo;
- ✓ **Ricettore A8:** edificio ad uso residenziale/agricolo, in classe IV – Aree di intensa attività umana, ubicato a circa 2500 m in direzione Est dall'area di progetto, verso l'area industriale di Porto Torres;
- ✓ **Ricettore C1:** edificio ad uso residenziale, in classe III – Aree di tipo misto, ubicato a circa 1900 m in direzione Sud-Est dall'area di progetto, prospiciente la Strada Provinciale n°57.

Per completezza si riportano tutti i punti di misura previsti secondo procedura di A.I.A. nel 2020.



LEGENDA

-  Punto di monitoraggio clima acustico ante operam
-  Area di progetto

Figura 5-39: Ubicazione dei punti di monitoraggio del clima acustico ante operam

Le principali sorgenti sonore presenti nell'area di studio sono:

- ✓ Il traffico veicolare locale dato dalla S.P. 57 Porto Torres – Stintino;

- ✓ il traffico veicolare locale dato dalla S.P. 57 verso la centrale Termoelettrica di Fiume Santo;
- ✓ il traffico veicolare locale dato dalla S.P. 57 Verso la spiaggia di Ezzi Mannu;
- ✓ il rumore immesso dalle Pale Eoliche della Centrale Eolica dell'Alta Nurra;
- ✓ il rumore immesso dalle attività agricole presso il ricettore nel punto di misura A8.

Le misure sono state eseguite sia nel periodo diurno che in quello notturno, secondo le modalità previste dal D.M. 16 Marzo 1998, andando a rilevare i seguenti parametri acustici: spettro sonoro, livello di rumore (LAeq e LA95) ed eventuali componenti tonali e impulsive, attraverso misure spot di circa 15 minuti.

In particolare, si definisce LAeq il livello sonoro continuo equivalente, cioè il livello espresso in dB(A) di un ipotetico rumore costante che, se sostituito al rumore reale per lo stesso intervallo di tempo, comporterebbe la stessa quantità totale di energia sonora all'orecchio. Il parametro LA95 corrisponde invece al livello di rumore superato per il 95% del tempo di rilevamento, che andando ad escludere i picchi di rumorosità corrisponde al rumore di fondo presente nell'arco della misura.

Al fine di eseguire le misure è stato utilizzato un microfono posizionato a 2.5 m da terra mediante stativo telescopico e a non meno di 1.0 m dalle facciate riflettenti degli edifici. Nella tabella seguente si riepilogano i campionamenti eseguiti e i relativi orari di inizio e di fine.

Di seguito si riportano i risultati delle misure per ognuno dei tre punti con confronto rispetto ai limiti previsti dalla classificazione acustica del comune di riferimento del ricettore.

Tabella 5-13: Risultato monitoraggio clima acustico ante operam (LAeq) – Ricettore A2

PUNTO DI MISURA	Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
		Diurno (06,00-22,00)	Notturno (22,00-06,00)
		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE	
A2	I aree particolarmente protette	50	40
	VALORI RILEVATI	41,5	34,7
	CONFORME D.P.C.M. 14/11/97		

Tabella 5-14: Risultato monitoraggio clima acustico ante operam (LAeq) – Ricettore A8

PUNTO DI MISURA	Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
		Diurno (06,00-22,00)	Notturno (22,00-06,00)
		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE	
A8	IV aree di intensa attività umana	65	55
	VALORI RILEVATI	58,0	53,6
	CONFORME D.P.C.M. 14/11/97		

Tabella 5-15: Risultato monitoraggio clima acustico ante operam (LAeq) – Ricettore C1

PUNTO DI MISURA	Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
		Diurno (06,00-22,00)	Notturno (22,00-06,00)
		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE	
C1	III aree di tipo misto	60	50
	VALORI RILEVATI	51,0	34,3
	CONFORME D.P.C.M. 14/11/97		

I risultati delle campagne di misura, eseguite come sopra indicato ogni quattro anni, hanno evidenziato come i valori di pressione acustica di immissione di rumore nelle aree esterne, prodotti dalle attività produttive della centrale termoelettrica Fiume Santo S.p.A., siano conformi ai valori limite di immissione di rumore nelle aree esterne secondo il D.P.C.M. 14/11/1997.

Per maggiori dettagli sulle attività di monitoraggio del clima acustico ante operam, si faccia riferimento al report relativo al monitoraggio del clima acustico eseguito nel 2020 secondo AIA della centrale termoelettrica di Fiume Santo rintracciabile in APPENDICE A al presente studio.

5.9 VIBRAZIONI

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione all'agente fisico "Vibrazioni" tiene in considerazione:

- ✓ la normativa di riferimento di settore;
- ✓ l'individuazione dei ricettori potenzialmente interferiti legati agli interventi in progetto.

5.9.1 Normativa di riferimento

5.9.1.1 Effetto delle Vibrazioni sulle Persone, Norma UNI 9614

La norma UNI 9614, ad oggi nella sua versione di Settembre 2017, definisce il metodo di misurazione delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti interne o esterne ad essi, nonché i criteri di valutazione del disturbo delle persone all'interno degli stessi.

La norma in generale si riferisce a tutti quei fenomeni che possono originare vibrazioni negli edifici, come ad esempio il traffico su gomma o rotaia, attività industriali e funzionamento di macchinari o attività di cantiere, mentre non si applica, tra l'altro, alle vibrazioni derivanti da eventi sismici.

5.9.1.1.1 Tipologie di Vibrazioni

La norma definisce le tipologie di vibrazioni come:

- ✓ "vibrazioni della sorgente" o Vsor, immesse nell'edificio dalla specifica sorgente oggetto di indagine;
- ✓ "vibrazioni residue" o Vres, presenti nell'edificio in assenza della specifica sorgente oggetto di indagine;
- ✓ "vibrazioni immesse" o Vimm, immesse nell'edificio da tutte le sorgenti attive di qualsiasi origine (Vsor e Vres).

5.9.1.1.2 Tipologie di Sorgenti

La norma definisce le seguenti tipologie di sorgenti:

- ✓ rispetto alla posizione:
 - sorgenti interne agli edifici,
 - sorgenti esterne agli edifici;
- ✓ rispetto alla funzione:
 - sorgenti legate ad attività essenziali di servizio pubblico, la cui disattivazione causerebbe l'interruzione di un pubblico servizio che può determinare danni a persone, cose ed attività, come ad esempio alcuni impianti ospedalieri o servizi di distribuzione energia e fluidi (es. gasdotti, acquedotti),

- sorgenti legate ad attività non interrompibili, in quanto la loro disattivazione immediata potrebbe determinare danni agli impianti o pericolo di incidenti, oppure regolate da contratti di lavoro secondo regolamenti legislativi (es. sorgenti di natura industriale, servizi di trasporto pubblico, ecc.),
- sorgenti di altra natura non appartenenti alle categorie di cui sopra (es. alcune sorgenti industriali, sorgenti intermittenti come strade o ferrovie, ascensori degli edifici, sorgenti temporanee, ecc.).

5.9.1.1.3 *Classificazione dei Periodi della Giornata*

La giornata viene suddivisa in due periodi temporali:

- ✓ diurno: dalle ore 6.00 alle ore 22.00;
- ✓ notturno: dalle ore 22.00 alle ore 6.00.

5.9.1.1.4 *Misurazioni delle Vibrazioni*

La norma individua nell'accelerazione assoluta la grandezza cinematica da misurare per la valutazione del disturbo da vibrazioni, da effettuarsi attraverso misurazione diretta, quindi tramite l'impiego di sensori accelerometrici.

Secondo le disposizioni della norma, le vibrazioni devono essere misurate simultaneamente lungo tre direzioni ortogonali in riferimento alla struttura dell'edificio o al corpo umano e le postazioni di misurazione devono essere scelte sulla base delle reali condizioni di utilizzo degli ambienti da parte delle persone (a tal proposito, nel testo della norma vengono riportati alcuni esempi di punti di misura corretti e non corretti). Per la scelta delle postazioni di misura, inoltre, la norma fornisce in Appendice B un questionario per valutare il reale disturbo percepito dalle persone.

La durata complessiva delle misurazioni deve essere legata al numero di eventi del fenomeno in esame necessario ad assicurare una ragionevole accuratezza statistica, tenendo conto non solo della variabilità della sorgente ma anche dell'ambiente di misura. L'Appendice A della norma fornisce i criteri con cui individuare gli eventi da considerare per il calcolo dell'accelerazione per i casi di maggiore interesse.

Per il calcolo delle vibrazioni associate alla sorgente ritenuta fonte di disturbo, è necessario procedere alla misurazione delle vibrazioni immesse e delle vibrazioni residue. In particolare le vibrazioni residue devono essere misurate nello stesso punto scelto per la misura delle vibrazioni immesse e con le medesime modalità e criteri.

5.9.1.1.5 *Strumentazione*

La valutazione del disturbo può essere effettuata con l'impiego di strumentazione dedicata che, oltre all'acquisizione e alla registrazione del segnale accelerometrico, esegue l'elaborazione in linea dei dati.

In alternativa è possibile far ricorso a sistemi di acquisizione dati che memorizzano la storia temporale dell'accelerazione in forma digitale e di software specifico per l'elaborazione dati fuori linea.

La norma definisce nello specifico:

- ✓ i requisiti generali della strumentazione;
- ✓ il montaggio degli accelerometri;
- ✓ le operazioni di calibrazione e taratura degli strumenti;
- ✓ l'acquisizione del segnale.

5.9.1.1.6 *Elaborazione delle Misure e Calcolo dei Parametri del Disturbo*

La norma definisce un metodo di calcolo unico per tutte le tipologie di sorgente, adeguato a coprire sia i fenomeni di media e breve durata che fenomeni impulsivi elevati.

Il metodo di calcolo può essere riassunto come segue:

- ✓ misurazione dell'accelerazione massima sui tre assi $a_x(t)$, $a_y(t)$ e $a_z(t)$ attraverso filtro passabanda e filtro di ponderazione per tenere conto della risposta del corpo umano al disturbo;
- ✓ calcolo del valore efficace dell'accelerazione assiale ponderata, tenendo in considerazione l'andamento temporale dell'accelerazione;
- ✓ calcolo dell'accelerazione ponderata totale efficace, eseguito per combinazione, istante per istante, delle accelerazioni ponderate sui tre assi.

Le vibrazioni sono caratterizzate dal valore dell'accelerazione massima statistica ($a_{w,95}$) definito come la stima del 95° percentile della distribuzione cumulata di probabilità della massima accelerazione ponderata ($a_{w,max}$), per cui, a partire dai risultati del metodo di calcolo di cui sopra, si procede al:

- ✓ calcolo della massima accelerazione ponderata ($a_{w,max}$);
- ✓ calcolo della massima accelerazione statistica ($a_{w,95}$).

Il calcolo dell'accelerazione associata alla sorgente ritenuta fonte di disturbo viene calcolata con la seguente relazione:

$$V_{sor} = \sqrt{V_{imm}^2 - V_{res}^2}$$

5.9.1.1.7 Valutazione del Disturbo e Limiti di Riferimento

La valutazione del disturbo generato da una sorgente deve essere effettuata confrontando il parametro V_{sor} con i limiti di riferimento riportati nella seguente tabella.

Tabella 5-16: Valori e Livelli Limite delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza (UNI 9614:2017)

Locali Disturbati	V_{sor} [mm/s ²]
Ambienti ad uso abitativo (periodo diurno)	7.2
Ambienti ad uso abitativo (periodo notturno)	3.6
Ambienti ad uso abitativo (periodo diurno di giornate festive)	5.4
Luoghi lavorativi	14
Ospedali, case di cura e affini	2
Asili e case di riposo	3.6
Scuole	5.4

5.9.1.2 Effetto delle Vibrazioni sugli Edifici, Norma UNI 9916

La norma UNI 9916, ad oggi nella sua versione di Gennaio 2014, fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misurazione, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii per permettere la valutazione degli effetti sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica.

La norma in generale si applica a tutte le tipologie di edifici a carattere abitativo, industriale e monumentale, mentre non prende in considerazione strutture quali ciminiere, ponti e strutture sotterranee come gallerie e tubazioni.

5.9.1.2.1 Categorie di Danno

La norma fa riferimento alle seguenti categorie di danno:

- ✓ danno architettonico (o di soglia): alterazione estetica o funzionale dell'edificio senza comprometterne la stabilità strutturale o la sicurezza degli occupanti (es. formazione o accrescimento di fessure filiformi su muratura);
- ✓ danno maggiore: effetto che si presenta con formazione di fessure più marcate, distacco e caduta di gesso o pezzi di intonaco fino al danneggiamento di elementi strutturali (es. fessure nei pilastri e nelle travature, apertura di giunti).

5.9.1.2.2 Caratteristiche del Fenomeno Vibratorio

Le caratteristiche dei fenomeni vibratorii che possono interessare un edificio variano in funzione della natura della sorgente e delle caratteristiche dinamiche dell'edificio stesso.

La norma definisce i parametri da tenere in considerazione quando si esamina un fenomeno vibratorio:

- ✓ meccanismo di eccitazione e trasmissione: identificazione della sorgente, esterna o interna all'edificio, e della modalità di trasferimento dell'energia (tramite il terreno, per via aerea o per pressione diretta);
- ✓ durata e andamento temporale del fenomeno vibratorio: di lunga durata (o persistenti) oppure di breve durata;
- ✓ natura deterministica o aleatoria del fenomeno;
- ✓ distribuzione spettrale dell'energia (in appendice A della norma sono forniti alcuni campi di frequenza associati alle tipologie di sorgenti di vibrazioni più comuni).

5.9.1.2.3 *Caratteristiche degli Edifici*

Le caratteristiche d'interesse degli edifici che secondo la norma devono essere tenute in conto sono:

- ✓ le caratteristiche costruttive dell'edificio, includendo la tipologia costruttiva, i materiali impiegati, le caratteristiche inerziali e di rigidezza che nel complesso determinano la risposta dell'edificio all'eccitazione agente e la sua capacità di sopportare le sollecitazioni dinamiche;
- ✓ lo stato di conservazione dell'edificio, che può essere di notevole influenza sull'entità del danno che le vibrazioni possono provocare;
- ✓ le caratteristiche delle fondazioni e l'interazione con il terreno, tramite l'analisi della propagazione del moto nel terreno, le dimensioni delle fondazioni e i fenomeni di assestamento.

5.9.1.2.4 *Misurazione delle Vibrazioni*

La norma definisce i criteri generali per l'esecuzione delle misurazioni delle vibrazioni. Gli aspetti di maggiore interesse sui quali la norma si sofferma sono:

- ✓ la scelta delle grandezze da misurare (accelerazione, velocità, spostamento assoluto);
- ✓ la scelta del tipo di trasduttore, tenendo conto dell'ampiezza della vibrazione, del campo di frequenze e delle dimensioni dell'elemento strutturale;
- ✓ i requisiti alla base della acquisizione, in termini di numero di trasduttori, apparecchiature l'acquisizione e sistema di registrazione dei dati;
- ✓ calibrazione e taratura del sistema di misura;
- ✓ scelta delle posizioni di misura da valutare caso per caso in funzione della finalità dello studio per la misurazione dell'eccitazione e della risposta dell'edificio;
- ✓ modalità di fissaggio dei trasduttori (agli elementi strutturali dell'edificio o al terreno).

5.9.1.2.5 *Classificazione degli Edifici e Valori di Riferimento*

In Appendice C alla Norma, appendice a carattere informativo in quanto è ripresa dalla Norma DIN 4150, viene riportata una classificazione esemplificativa degli edifici che comunque deve essere verificata caso per caso e in considerazione della destinazione d'uso dell'edificio stesso.

In Appendice D alla Norma, anch'essa con scopo informativo perché derivante dalla Norma DIN 4150, vengono indicati i valori di riferimento per la velocità di vibrazione per valutare l'azione delle vibrazioni di breve durata e permanenti.

Tabella 5-17: Valori di Riferimento per Vibrazioni di Breve Durata [mm/s]

Classe DIN 4150	Tipi di Edificio	Fondazioni			Piano Alto	Solai Componente Verticale
		< 10 Hz	10-50 Hz	50-100 Hz *	Per tutte le frequenze	Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	20	20-40	40-50	40	20
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5	5-15	15-20	15	20
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	3	3-8	8-10	8	34
*) Per frequenze oltre 100 Hz possono essere usati i valori di riferimento per 100 Hz						

Tabella 5-18: Valori di Riferimento per Vibrazioni Permanenti [mm/s]

Classe DIN 4150	Tipi di Edificio	Per tutti i Piani e per le Fondazioni * Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	10
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	2.5
*) Per la componente verticale dei solai, la norma indica 10 mm/s per le prime due classi di edifici, limite che può essere inferiore per la terza classe.		

5.9.2 Inquadramento generale

In generale i ricettori potenzialmente interferiti dall'emissione di vibrazioni sono quelli più prossimi alle aree di lavoro (entro alcune decine di metri). Occorre comunque evidenziare che l'esposizione dei ricettori alle vibrazioni è fortemente influenzata da una molteplicità di fattori, tra cui in primis le caratteristiche geologico/geotecniche del suolo/sottosuolo e le caratteristiche delle sorgenti vibrazionali. In tal senso, si rimanda al successivo Paragrafo 6.8.3.1 per le considerazioni relative agli effetti indotti dall'iniziativa con riferimento alle emissioni di vibrazioni, in particolare per quanto attiene l'esecuzione delle attività di cantiere relative alle attività di scavo e installazione degli impianti di Progetto.

5.10 CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI

5.10.1 Normativa di riferimento

Con la Legge Quadro No. 36 del 22 Febbraio 2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" e successivo DPCM 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", è stato istituito il quadro normativo di riferimento nazionale in merito alla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

In particolare, la Legge Quadro definisce i seguenti aspetti:

- ✓ **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 [...];
- ✓ **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 [...];
- ✓ **obiettivi di qualità:** i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo stato [...] ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

I limiti di esposizione ed i valori di attenzione per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti, sono definiti dal DPCM 8 Luglio 2003:

- ✓ limite di esposizione: 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, da intendersi applicato ai fini della tutela da effetti acuti. Tale limite non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione;
- ✓ valore di attenzione: 10 μ T, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere. Tale valore si intende riferito alla mediana giornaliera dei valori in condizioni di normale esercizio;
- ✓ obiettivo di qualità: 3 μ T, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nel "caso di progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio". Tale valore si intende riferito alla mediana giornaliera dei valori in condizioni di normale esercizio.

La Direttiva 2013/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 26 Giugno 2013 sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici), è stata approvata il 20 Giugno dal Consiglio dei Ministri dell'Occupazione e delle Politiche Sociali dell'Unione Europea e pubblicata in Gazzetta Europea L 179 del 29 Giugno 2013.

Il provvedimento, entrato in vigore il 29 Giugno 2013, giorno della pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, contestualmente all'abrogazione della Direttiva 2004/40/CE, ha stabilito prescrizioni minime di protezione dei lavoratori contro i rischi riguardanti gli effetti biofisici diretti e gli effetti indiretti noti, provocati a breve termine dai campi elettromagnetici.

Nel testo, inoltre, sono presenti nuovi criteri in merito a:

- ✓ Valori Limite di Esposizione (VLE), "valori stabiliti sulla base di considerazioni biofisiche e biologiche, in particolare gli effetti diretti acuti e a breve termine scientificamente accertati, ossia gli effetti termici e l'elettrostimolazione dei tessuti";
- ✓ VLE relativi agli effetti sanitari, "VLE al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti a effetti nocivi per la salute, quali il riscaldamento termico o la stimolazione del tessuto nervoso o muscolare";
- ✓ VLE relativi agli effetti sensoriali, "VLE al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti a disturbi temporanei delle percezioni sensoriali e a modifiche minori delle funzioni cerebrali".

5.10.2 Inquadramento generale

In generale, i ricettori potenzialmente interferiti da campi elettromagnetici in relazione alla tipologia di iniziativa saranno quelli ubicati in prossimità di linee elettriche, trasformatori e inverter. Si rimanda alle considerazioni di cui al successivo Paragrafo 6.10.1 per la valutazione degli effetti dell'iniziativa associati alle emissioni di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

5.11 RADIAZIONI OTTICHE

5.11.1 Normativa di riferimento

Con riferimento all'inquinamento luminoso, si evidenzia che l'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI), ha emanato nel 1999 la Norma UNI 10819 "Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso".

Tale norma prescrive i requisiti degli impianti di illuminazione esterna, per la limitazione della dispersione verso l'alto di flusso luminoso proveniente da sorgenti di luce artificiale, applicandosi agli impianti di illuminazione esterna, di nuova realizzazione.

Gli impianti di illuminazione vengono classificati in base a requisiti di sicurezza necessaria, in cinque categorie:

- ✓ Tipo A: Impianti dove la sicurezza è a carattere prioritario, per esempio illuminazione pubblica di strade, aree a verde pubblico, aree a rischio, grandi aree;
- ✓ Tipo B: Impianti sportivi, impianti di centri commerciali e ricreativi, impianti di giardini e parchi privati;
- ✓ Tipo C: Impianti di interesse ambientale e monumentale;
- ✓ Tipo D: Impianti pubblicitari realizzati con apparecchi di illuminazione;
- ✓ Tipo E: Impianti a carattere temporaneo ed ornamentale, come ad esempio le luminarie natalizie.

In base alla esigenza di limitare la dispersione di flusso luminoso verso il cielo, vengono definite tre superfici territoriali:

- ✓ Zona 1: Zona altamente protetta ad illuminazione limitata, come ad esempio attorno ad un osservatorio astronomico di rilevanza internazionale, per un raggio di 5 km attorno;
- ✓ Zona 2: Zona protetta intorno alla zona 1 o intorno ad un osservatorio di interesse nazionale, per un raggio di 5 km, 10 km, 15 km o 25 km attorno, in funzione dell'importanza dell'osservatorio;
- ✓ Zona 3: Tutto il territorio non classificato nelle Zone 1 e 2.

Per quanto riguarda la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso da luce artificiale, i progetti di nuovi impianti di illuminazione pubblica e privata devono rispettare determinati valori massimi di R_n ("rapporto medio di emissione superiore"³) che non devono complessivamente essere superati sull'intero territorio comunale. La norma distingue due casi che dipendono dalla presenza/assenza di un Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale (PRIC).

In assenza di PRIC, i valori massimi di R_n sono definiti dalla tabella seguente.

Tabella 5-19: Valori Massimi di R_n in assenza di PRIC

Tipo di Impianto	Rn Max		
	Zona 1	Zona 2	Zona 3
A stradale (ipotesi 65% degli impianti di illuminazione comunale)	1%	3%	3%
A non stradale B, C, D (ipotesi 35% degli impianti di illuminazione comunale)	1%	9%	23%

5.11.2 Inquadramento generale

Data la tipologia di iniziativa, i recettori potenzialmente interessati da radiazioni ottiche sono quelli ubicati in prossimità delle sorgenti luminose, previste in corrispondenza dei sistemi di illuminazione in area impianti.

In generale, l'iniziativa si inserisce in un contesto già ampiamente antropizzato, in area industriale. In tal senso, l'area risulta essere già caratterizzata dalla presenza di sorgenti di radiazioni ottiche.

Per approfondimenti sugli effetti dell'iniziativa in termini di radiazioni ottiche prodotte, si rimanda alla valutazione degli effetti associati all'emissione di radiazioni ottiche rintracciabile nel successivo Paragrafo 6.10.2.

5.12 PROBABILE EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO

Come si evince da quanto discusso nei paragrafi precedenti, l'ambito territoriale in cui è prevista la localizzazione dell'impianto in progetto è caratterizzato dalla presenza di forti elementi di antropizzazione, in quanto la realizzazione del progetto ricade all'intero dell'area della Centrale Termoelettrica alimenta a carbone della società Fiume Santo Spa.

In particolare, ai sensi della zonizzazione urbanistica l'area dell'impianto è classificata come Zona D1.1 - Aree industriali ed artigianali del Piano Regolatore Territoriale CIP. Pertanto, gli impatti sulle singole componenti ambientali sarebbero commisurati alla tipologia di impianto realizzato.

Premesso quanto sopra, è comunque riportata nel seguito l'analisi qualitativa della probabile evoluzione dei fattori ambientali e agenti fisici in caso di mancata attuazione del progetto, a prescindere dalle variazioni delle condizioni economiche generali, e nell'ipotesi che il sito continui a rimanere nelle attuali condizioni di utilizzo:

³ Tutto il flusso luminoso che viene emesso al di sopra di questo piano orizzontale passante per il centro fotometrico di un apparecchio di illuminazione è flusso che viene disperso verso l'alto e viene definito "flusso luminoso superiore di progetto". Facendo il rapporto tra la somma di tutti i flussi superiori e la somma di tutti i flussi totali emessi da n apparecchi di illuminazione otteniamo un indice della dispersione verso l'alto del flusso luminoso, espresso in percentuale questo indice si indica con R_n e si chiama "rapporto medio di emissione superiore".

- ✓ per quanto riguarda la climatologia e la qualità dell'aria, le condizioni di evoluzione dell'ambiente rimarrebbero del tutto equivalenti al trend attuale. Si ricorda in tal senso che l'iniziativa si inserisce in un'ottica di transizione dall'utilizzo di combustibili fossili verso l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, volto quindi alla riduzione delle emissioni di sostanze climalteranti in atmosfera;
- ✓ analogamente, per le componenti suolo, sottosuolo ed acque sotterranee, non si avrebbero variazioni rispetto al trend attuale. Si ricorda che, data la natura degli interventi previsti (quantitativi di materiale scavato, limitata profondità degli scavi, ecc.), non sono attesi effetti significativi dell'iniziativa in relazione a tali componenti ambientali. In particolare, non sono attese interazioni dell'iniziativa con la falda;
- ✓ anche per l'idrografia superficiale, in caso di mancata realizzazione delle opere è verosimile ipotizzare che non vi sarà alcuna evoluzione diversa della componente rispetto al trend attuale;
- ✓ anche per quanto riguarda lo stato di rumore e vibrazioni non sarebbero identificabili modifiche rispetto allo stato attuale della matrice, che si ricorda essere influenzata da significativi livelli di rumorosità generati dalla presenza della centrale termoelettrica;
- ✓ in caso di mancata realizzazione del progetto, l'evoluzione delle condizioni della biodiversità nell'area resterebbe immutata rispetto a quanto attualmente in corso. In particolare, si ricorda che l'area di Progetto è già attualmente caratterizzata da basso valore ecologico, bassa sensibilità ecologica e alta pressione antropica;
- ✓ anche per quanto riguarda la demografia e la salute umana, la mancata attuazione del progetto non costituisce un fattore di potenziale modifica rispetto a quanto attualmente osservato nell'area;
- ✓ in caso di conservazione del sito nelle attuali condizioni, non si osserverebbe alcuna variazione dell'attuale evoluzione del contesto produttivo ed economico locale;
- ✓ relativamente al paesaggio, in caso di mantenimento delle attuali condizioni del sito non si osserverebbero variazioni del contesto che resterebbe comunque caratterizzato dalla presenza di strutture industriali.

6 DESCRIZIONE E STIMA DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI

6.1 METODOLOGIA APPLICATA

Nel presente capitolo sono indicati gli aspetti metodologici a cui si è fatto riferimento nel presente studio per la valutazione degli impatti dell'opera. In particolare, sono descritti:

- ✓ l'approccio metodologico seguito per l'identificazione degli impatti potenziali dell'opera, basato sulla costruzione della matrice causa-condizione-effetto (Paragrafo 6.1.1);
- ✓ i criteri adottati per la stima degli impatti (Paragrafo 6.1.2);
- ✓ i criteri adottati per il contenimento degli impatti (Paragrafo 6.1.3).

6.1.1 Matrice Causa-Condizione-Effetto

Lo studio di impatto ambientale, in primo luogo, si pone l'obiettivo di identificare i possibili impatti significativi sulle diverse componenti dell'ambiente, sulla base delle caratteristiche essenziali del progetto dell'opera e dell'ambiente, e quindi di stabilire gli argomenti di studio su cui avviare la successiva fase di analisi e previsione degli impatti.

Più esplicitamente, per il progetto in esame è stata seguita la metodologia che fa ricorso alle cosiddette "matrici coassiali del tipo Causa-Condizione-Effetto", per identificare, sulla base di considerazioni di causa-effetto e di semplici scenari evolutivi, gli impatti potenziali che la sua attuazione potrebbe causare.

La metodologia è basata sulla composizione di una griglia che evidenzia le interazioni tra opera ed ambiente e si presta particolarmente per la descrizione organica di sistemi complessi, quale quello qui in esame, in cui sono presenti numerose variabili. L'uscita sintetica sotto forma di griglia può inoltre semplificare il processo graduale di discussione, verifica e completamento.

A livello operativo si è proceduto alla costruzione di liste di controllo (checklist), sia del progetto che dei suoi prevedibili effetti ambientali nelle loro componenti essenziali, in modo da permettere una analisi sistematica delle relazioni causa-effetto sia dirette che indirette. L'utilità di questa rappresentazione sta nel fatto che vengono mantenute in evidenza tutte le relazioni intermedie, anche indirette, che concorrono a determinare l'effetto complessivo sull'ambiente.

In particolare, sono state individuate quattro checklist così definite:

- ✓ i **Fattori Ambientali/Agenti Fisici** influenzati, in cui è opportuno che il complesso sistema dell'ambiente venga disaggregato per evidenziare ed analizzare a che livello dello stesso agiscano i fattori causali in seguito definiti. I fattori ambientali e gli agenti fisici a cui si è fatto riferimento sono quelli definiti e descritti al precedente Capitolo 5 e di seguito elencati:

Fattori ambientali:

- Popolazione e salute umana,
- Biodiversità,
- Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare,
- Geologia e acque,
- Atmosfera: Aria e Clima,
- Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali;

Agenti Fisici:

- Rumore,
- Vibrazioni,
- Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici,
- Radiazioni ottiche;

- ✓ le **Attività di Progetto**, cioè l'elenco delle caratteristiche del progetto in esame scomposto secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre. L'individuazione delle principali attività connesse alla realizzazione dell'opera, suddivise con riferimento alle fasi di progetto, è riportata nel precedente Capitolo 4;
- ✓ i **Fattori Causali di Impatto**, cioè le azioni fisiche, chimico-fisiche o socio-economiche che possono essere originate da una o più delle attività in progetto e che sono individuabili come fattori in grado di causare oggettivi

e specifici impatti. L'individuazione di tali azioni è riportata per ciascuna componente ambientale considerata nei Paragrafi da 6.2 a 6.11. In particolare, sulla base delle interazioni del Progetto con l'ambiente identificate nel precedente Capitolo 4, si è proceduto inizialmente alla valutazione della significatività dei fattori causali di impatto e all'esclusione di quelli la cui incidenza potenziale sulla componente, in riferimento alla specifica fase, è ritenuta, in sede di valutazione preliminare, trascurabile;

- ✓ gli **Impatti Potenziali**, cioè le possibili variazioni delle attuali condizioni ambientali che possono prodursi come conseguenza diretta delle attività proposte e dei relativi fattori causali, oppure come conseguenza del verificarsi di azioni combinate o di effetti sinergici. A partire dai fattori causali di impatto definiti come in precedenza descritto si può procedere alla identificazione degli impatti potenziali con riferimento ai quali effettuare la stima dell'entità di tali impatti. Per l'opera in esame la definizione degli impatti potenziali è stata condotta con riferimento ai singoli fattori ambientali ed agli agenti fisici individuati ed è esplicitata, per ciascun fattore ambientale/agente fisico, nei Paragrafi da 6.2 a 6.11.

Sulla base di tali liste di controllo si è proceduto alla composizione della matrice Causa-Condizione-Effetto, presentata nella Figura seguente, nella quale sono individuati gli effetti ambientali potenziali.

FP FIUME SANTO

FASCE DI CANTIERE														
Allestimento aree di lavoro, preparazione delle aree di intervento e lavori civili per realizzazione impianti	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Collaudi/aviamento	▲	▲	▲		▲	▲	▲		▲					▲
Completamento e sistemazione superficiale delle aree di intervento (smobilizzazione cantiere)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲				▲
FASE DI ESERCIZIO														
Esercizio impianto in progetto	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Attività di manutenzione			▲		▲	▲								▲

[illegible][illegible]

Doc. No. 043FO00115 Rev.0 – Giugno 2022 (CODIFICA DI PROGETTO)

La matrice Causa-Condizione-Effetto è stata utilizzata quale strumento di verifica, dalla quale sono state progressivamente eliminate le relazioni non riscontrabili nella realtà o ritenute non significative ed invece evidenziate, nelle loro subarticolazioni, quelle principali.

Lo studio si è concretizzato, quindi, nella verifica dell'incidenza reale di questi impatti potenziali in presenza delle effettive condizioni localizzative e progettuali e sulla base delle risultanze delle indagini settoriali, inerenti i diversi parametri ambientali. Questa fase, definibile anche come fase descrittiva del sistema "impatto-ambiente", assume sin dall'inizio un significato centrale in quanto è dal suo risultato che deriva la costruzione dello scenario delle situazioni e correlazioni su cui è stata articolata l'analisi di impatto complessiva presentata ai capitoli successivi.

Il quadro che ne emerge, delineando i principali elementi di impatto potenziale, orienta infatti gli approfondimenti richiesti dalle fasi successive e consente di discriminare tra componenti ambientali con maggiori o minori probabilità di impatto. Da essa procede inoltre la descrizione più approfondita del progetto stesso e delle eventuali alternative tecnico-impiantistiche possibili, così come dello stato attuale dell'ambiente e delle sue tendenze naturali di sviluppo, che sono oggetto di studi successivi.

6.1.2 Criteri per la Stima degli Impatti

L'analisi e la stima degli impatti hanno lo scopo di fornire la valutazione degli impatti medesimi rispetto a criteri prefissati, eventualmente definiti per lo specifico caso. Tale fase rappresenta quindi la sintesi e l'obiettivo dello studio d'impatto.

Per la valutazione degli impatti è necessario definire criteri espliciti di interpretazione che consentano, ai diversi soggetti sociali ed individuali che partecipano al procedimento di VIA, di formulare i giudizi di valore. Nel presente Studio di Impatto Ambientale, al fine di assicurare l'adeguata obiettività nella fase di valutazione e per permettere di definire la **significatività** complessiva dei singoli impatti sono definite la **sensitività della risorsa e/o dei ricettori** potenzialmente interferite e la **magnitudo dell'impatto**.

Nel dettaglio, la sensitività di risorsa/ricettori è trattata come una combinazione di:

- ✓ **importanza/valore della risorsa/ricettori**, valutata sulla base del loro valore ecologico ed economico. I ricettori antropici sono valutati sulla base di specifiche considerazioni in relazione al singolo impatto analizzato;
- ✓ **vulnerabilità della risorsa/ricettori**: si tratta della capacità della risorsa/ricettori di adattarsi ai cambiamenti causati dal progetto e/o di recuperare il proprio stato ante operam. Per quanto riguarda i ricettori ambientali, la vulnerabilità è identificata sulla base di:
 - un confronto con gli standard di qualità applicabili e le condizioni ante operam definite dall'analisi dello stato dell'ambiente prima dell'inizio delle attività di progetto,
 - il ruolo giocato e i servizi forniti dal ricettore nell'ecosistema e nella comunità,
 - la sua disponibilità e/o la presenza di una risorsa/ricettore alternativo, comparabile in termini di qualità e/o servizi forniti,
 - la possibilità di adattarsi facilmente alla nuova condizione,
 - con riferimento ai ricettori antropici, la vulnerabilità può essere valutata sulla base di specifiche considerazioni in relazione al singolo impatto analizzato.

Ad entrambi i fattori sopra descritti può essere assegnata una delle seguenti 3 classi: bassa, media e alta. La sensitività complessiva è stata definita dalla combinazione dei fattori secondo lo schema riportato nella seguente tabella.

Tabella 6-1: Classificazione della Sensitività di una Risorsa/Ricettore

Sensitività di Risorse/Ricettori				
		Importanza/Valore		
		Bassa	Media	Alta
		Bassa	Bassa	Media
Vulnerabilità	Bassa	Bassa	Bassa	Media
	Media	Bassa	Media	Alta

Sensitività di Risorse/Ricettori			
	Importanza/Valore		
	Bassa	Media	Alta
Alta	Media	Alta	Alta

Relativamente alla **magnitudo di un impatto** sono di seguito descritti i singoli criteri che conducono alla sua quantificazione:

- ✓ **entità (severità) dell'impatto:** ovvero la "grandezza" con la quale è possibile misurare il cambiamento di stato dalla condizione ante-operam (alterazione o impatto) nella componente/ricettore. In funzione della componente considerata (in special modo per le componenti abiotiche, come atmosfera, rumore, acqua, suoli/sedimenti) è possibile fare riferimento a grandezze standard definite dalla normativa vigente o da valori indicati in linee guida tecniche e scientifiche;
- ✓ **reversibilità dell'impatto:** in funzione del "comportamento" nel tempo del cambiamento di stato dalla condizione ante-operam. Definisce la capacità, o meno, della componente/ricettore di ritornare allo stato ante-operam;
- ✓ **durata del fattore perturbativo:** fornisce un'indicazione della **durata dell'azione di progetto** che induce il cambiamento (impatto/alterazione) sulla componente/ricettore;
- ✓ **scala spaziale dell'impatto:** fornisce un'indicazione dell'**estensione spaziale del cambiamento** (impatto/alterazione) sulla componente/ricettore;
- ✓ **frequenza del fattore perturbativo:** intesa come **periodicità con cui si verifica l'azione di progetto** che induce il cambiamento (impatto/alterazione) sulla componente/ricettore all'interno del periodo di durata di cui al punto precedente;
- ✓ **segno dell'impatto:** in termini di benefici o effetti negativi.

Per ciascun criterio sopra individuato è stata definita una descrizione di riferimento e, dove possibile, identificato un indicatore (tempo, distanza, livello standard, etc). Al fine di poter quantificare il valore della magnitudo dell'impatto è stato inoltre assegnato un punteggio numerico crescente (1 minimo - 4 massimo) di rilevanza dell'impatto in esame, come da tabella riportata nel seguito.

Tabella 6-2: Criteri di Valutazione della Magnitudo degli Impatti

Criterio	Classe	Valore	Descrizione / Indicatore
Entità	Lieve	1	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nella componente/ricettore non percepibile o difficilmente misurabile . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti (ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è molto inferiore allo Standard
	Bassa	2	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nella componente/ricettore percepibile e misurabile . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è inferiore allo Standard
	Media	3	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nella componente/ricettore evidente . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è circa uguale ma inferiore agli Standard

Criterio	Classe	Valore	Descrizione / Indicatore
	Alta	4	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nella componente/ricettore evidente ed importante . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è superiore agli Standard
Reversibilità dell'impatto	Immediatamente reversibile	1	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da consentire un pressoché immediato (giorni) ripristino delle condizioni Ante Operam della componente/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti
	Reversibile nel breve termine	2	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da consentire un ripristino nel breve termine (<1 anno) delle condizioni Ante Operam della componente/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti
	Reversibile nel medio termine	3	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da consentire un ripristino nel lungo termine (tra 1 e 5 anni) delle condizioni Ante Operam della componente/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti
	Reversibile nel lungo termine	4	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da non consentire un ripristino delle condizioni Ante Operam della componente/ricettore se non nell'arco di più decenni o tempi non prevedibili
Durata del fattore perturbativo	Temporaneo	1	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore dura alcuni giorni (<1 mese)
	Breve	2	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore dura alcuni mesi (<1 anno)
	Medio	3	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore dura alcuni anni (1-5 anni)
	Lungo	4	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore dura molti anni (>5 anni)
Scala spaziale dell'impatto	Localizzata	1	Gli effetti generati dall'impatto generano un cambiamento nella componente/ricettore misurabile solo presso il sito in cui viene generato l'impatto (area di cantiere, layout di impianto, tragitto del traffico indotto, servizi, ecc) o nelle immediate vicinanze (<1 km)
	Limitatamente estesa	2	Il cambiamento è misurabile in un intorno del sito in cui viene generato l'impatto dell' ordine di qualche km (1-5 km)
	Estesa	3	Il cambiamento è misurabile in un'area estesa lontano dal sito in cui viene generato l'impatto (5-10 km)
	Molto estesa	4	Il cambiamento è misurabile in un'area estesa molto lontano dal sito in cui viene generato l'impatto (>10 km)
Frequenza del fattore perturbativo	Molto bassa	1	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore avviene occasionalmente, con frequenza irregolare e molto bassa
	Bassa	2	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore avviene su base discontinua, regolarmente e con frequenza bassa
	Media	3	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore avviene su base discontinua, regolarmente e con frequenza media
	Alta	4	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore avviene su base continua o quasi continua
Segno dell'impatto	Positivo	+	L'impatto comporta benefici sulla componente ambientale
	Negativo	-	L'impatto ha effetti negativi sulla componente ambientale

La somma dei punteggi assegnati ai singoli criteri permette di ottenere il valore della magnitudo dell'impatto, a sua volta associata ad una classe che ne indica l'entità, come dettagliato nella seguente tabella.

Tabella 6-3: Classificazione della Magnitudo di un Impatto

Punteggio	Livello di Magnitudo
5 - 8	Trascurabile
9 - 12	Bassa
13 - 16	Media

Punteggio	Livello di Magnitudo
17 - 20	Alta

Il giudizio di **significatività dell'impatto** è lo step finale della valutazione e consiste nella discussione della significatività dell'impatto valutata a partire dal risultato del processo di definizione della sensitività complessiva della risorsa/ricettore e della magnitudo dell'impatto. Nel dettaglio, la significatività è definita tramite la combinazione dei due fattori come mostrato nella seguente tabella.

Tabella 6-4: Valutazione della Significatività di un Impatto

Significatività di un Impatto				
		Sensitività di una Risorsa/Ricettore		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo	Trascurabile	Bassa	Bassa	Bassa
	Bassa	Bassa	Media	Alta
	Media	Media	Alta	Molto Alta
	Alta	Alta	Molto Alta	Molto Alta

Si evidenzia che:

- ✓ nel caso in cui una risorsa/ricettore sia risultata non influenzata o l'effetto sia stato stimato come indistinguibile dalle naturali variazioni dello stato ante-operam, la trattazione dell'impatto non è stata riportata per esteso;
- ✓ la valutazione degli impatti su clima è stata condotta con una metodologia semplificata, dal momento che lo schema di valutazione sopra descritto non trova diretta applicazione alla luce della scala globale di interesse per tale componente ambientale.

La valutazione si chiude ove opportuno con una discussione e identificazione di opportune misure di mitigazione e contenimento degli impatti (si veda il successivo paragrafo).

6.1.3 Criteri per il Contenimento degli Impatti

L'individuazione degli interventi di mitigazione e compensazione degli impatti rappresenta una fase essenziale in materia di VIA, in quanto consente di definire quelle azioni da intraprendere a livello di progetto per ridurre eventuali impatti negativi su singole variabili ambientali. È infatti possibile che la scelta effettuata nelle precedenti fasi di progettazione, pur costituendo la migliore alternativa in termini di effetti sull'ambiente, induca impatti significativamente negativi su singole variabili del sistema antropico-ambientale.

A livello generale possono essere previste le seguenti misure di mitigazione e di compensazione:

- ✓ evitare l'impatto completamente, non eseguendo un'attività o una parte di essa;
- ✓ minimizzare l'impatto, limitando la magnitudo o l'intensità di un'attività;
- ✓ rettificare l'impatto, intervenendo sull'ambiente danneggiato con misure di riqualificazione e reintegrazione;
- ✓ ridurre o eliminare l'impatto tramite operazioni di salvaguardia e di manutenzione durante il periodo di realizzazione e di esercizio dell'intervento;
- ✓ compensare l'impatto, procurando o introducendo risorse sostitutive.

Le azioni mitigatrici devono tendere pertanto a ridurre tali impatti avversi, migliorando contestualmente l'impatto globale dell'intervento proposto. Per l'opera in esame l'identificazione delle misure di mitigazione e compensazione degli impatti è stata condotta con riferimento ai singoli fattori ambientali/agenti fisici e in funzione degli impatti stimati ed è esplicitata per ciascun fattore ambientale/agente fisico, ove applicabile, nei Paragrafi da 6.2 a 6.11.

6.2 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

6.2.1 Interazioni tra il Progetto e la Componente

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Popolazione e Salute Umana possono essere valutate in:

- ✓ fase di cantiere:
 - effetti sulla salute pubblica per emissioni di inquinanti gassosi e polveri in atmosfera ed emissioni sonore dai mezzi e dalle attività di cantiere,
 - limitazioni/perdite d'uso del suolo,
 - disturbi alla viabilità,
 - incremento dell'occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione,
 - incremento di richiesta di servizi per il soddisfacimento delle necessità del personale coinvolto,
- ✓ fase di esercizio:
 - potenziali effetti sulla salute pubblica per emissioni sonore dalle sorgenti presenti in impianto; come evidenziato nel successivo Paragrafo 6.7, le emissioni di inquinanti in atmosfera in fase di esercizio sono sostanzialmente trascurabili data la tipologia di opera,
 - limitazioni/perdite d'uso del suolo,
 - disturbi alla viabilità,
 - incremento occupazionale diretto e indotto.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni dell'iniziativa con l'ambiente riportate nel precedente Paragrafo 4.2, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 6-5: Popolazione e Salute Umana, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Realizzazione delle Opere		X
Presenza del cantiere		X
Traffico indotto		X
Incremento dell'occupazione e di richiesta di servizi		X
FASE DI ESERCIZIO		
Esercizio dell'impianto		X
Presenza dell'impianto		X
Incremento occupazionale diretto e indotto		X
Traffico indotto	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare, si è ritenuto di poter escludere i disturbi alla viabilità durante la fase di esercizio, in quanto il traffico indotto sarà di entità limitata e sostanzialmente riconducibile ai carri bombolai, previsti in misura di n.5 al giorno e traffico di autovetture per il personale pari a n.6 al giorno.

Nel successivo paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 6.2.3.

6.2.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nella tabella seguente sono elencati i potenziali ricettori di interesse (strutture sanitarie, attrazioni turistiche, strutture ricettive, insediamenti produttivi / industriali, infrastrutture di trasporto) identificati entro una distanza di circa 5 km dagli elementi di progetto.

Tabella 6-6: Popolazione e Salute Umana, Individuazione di Recettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità

Potenziale Ricettore	Distanza minima dagli elementi di Progetto
Salute Pubblica	
Assente	-
Attrazioni Turistiche e Strutture Ricettive	
Strutture ricettive	0.6 km (Spiaggia Fiume Santo)
Strutture ricettive	1.2 km (Spiaggia di Stagno di Pilo)
Strutture ricettive	2.0 km (Spiaggia – Albanella Beach Club)
Strutture ricettive	2.2 km (Azienda agricola – Monte Rasu)
Strutture ricettive	2.4 km (Affittacamere/B&B - Podere Stintino)
Aree Naturali Protette, Siti Rete Natura 2000, IBA, Zone Umide di Importanza Internazionale	2.4 km (SIC- Stagno di Pilo, Casaraccio (ITB010002); ZSC “Stagno di Pilo, Casaraccio (ITB010002); ZPS “Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino (ITB013012); IBA “Stagno di Pilo, Casaraccio (IBA172), Santuario per i mammiferi marini (EUAP 1174).
Strutture ricettive	2.7 km (Ristorante, griglieria, braceria Sa Braja)
Strutture ricettive	3.4 km (Agriturismo Ezzi Mannu)
Strutture ricettive	3.7 km (Affittacamere/B&B – Casa Maica Stintino)
Strutture ricettive	3.7 km (Spiaggia – Le Saline)
Strutture ricettive	4.6 km (Affittacamere/B&B - Nure B&B)
Strutture ricettive	4.8 km (Affittacamere/B&B – Quattro Mori)
Strutture ricettive	4.8 km (Agriturismo Culie de Molino)
Insedimenti Produttivi/Industriali	
Insedimenti produttivi/industriali	Area di progetto interna alla centrale termoelettrica Fiume Santo
Insedimenti produttivi/industriali	0.9 km

Potenziale Ricettore	Distanza minima dagli elementi di Progetto
	Centrale Eolica dell'Alta Nurra
Insedimenti produttivi/industriali	1.5 km Sottostazione elettrica C.P. Nurra
Insedimenti produttivi/industriali	3.5 km Zona Industriale di Porto Torres
Insedimenti produttivi/industriali	3.9 km Discarica Scala Erre
Infrastrutture di Trasporto	
SP 57	1.5 km
SP 34	4.5 km

Come si può osservare, non sono presenti strutture sensibili/ospedaliere nei dintorni dell'area di progetto.

Si evidenzia che le strutture ricettive, a parte qualche raro esempio, si rivelano concentrate particolarmente nell'ambito costiero di Stintino, più a nord rispetto all'area industriale di Porto Torres dove ricade il progetto.

Nelle immediate vicinanze dell'area di futura realizzazione dell'impianto si segnala inoltre la presenza di alcune abitazioni private isolate, considerate come ricettori ai fini delle valutazioni del clima acustico nello specifico:

- ✓ **Ricettore A2:** edificio ad uso residenziale, in classe I – Aree particolarmente protette, ubicato a circa 1700 m in direzione Nord-Ovest dall'area di progetto in prossimità dell'area naturalistica dello Stagno di Pilo;
- ✓ **Ricettore A8:** edificio ad uso residenziale/agricolo, in classe III – Aree di tipo misto, ubicato a circa 2500 m in direzione Est dall'area di progetto, verso l'area industriale di Porto Torres;
- ✓ **Ricettore C1:** edificio ad uso residenziale, in classe III – Aree di tipo misto, ubicato a circa 1900 m in direzione Sud-Est dall'area di progetto, prospiciente la Strada Provinciale n°57.

Si segnalano inoltre la presenza del centro abitato di Pozzo San Nicola, frazione del comune di Stintino, posto a circa 4.5 km a Sud-Ovest dell'area impianti.

6.2.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

6.2.3.1 Realizzazione opere e presenza del Cantiere

Come anticipato, durante lo svolgimento delle attività di cantiere sono possibili disturbi temporanei alla componente antropica associati a:

- ✓ emissioni di inquinanti gassosi e polveri in atmosfera ed emissioni sonore dai mezzi e dalle attività di cantiere.

Come analizzato nel dettaglio rispettivamente emissioni di inquinanti in atmosfera ed emissioni sonore nei successivi Paragrafi 6.7.3.1 e 6.9.3.1, la significatività di tali impatti è stata valutata complessivamente come **Bassa (di segno negativo)**. Lo stesso giudizio può essere confermato per la componente popolazione e salute umana, data la natura temporanea della fase di cantiere e la distanza dei potenziali ricettori dalle aree di lavoro (si veda la precedente Tabella 6-6). Si rimanda ai suddetti Paragrafi anche per l'identificazione delle misure di mitigazione previste.

6.2.3.2 Disturbi alla Viabilità in Fase di Cantiere

6.2.3.2.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Durante la fase di cantiere sono possibili disturbi temporanei alla viabilità terrestre in conseguenza di:

- ✓ incremento di traffico dovuto alla presenza dei cantieri (trasporto personale, trasporto materiali, ecc..), la cui entità è quantificata nella successiva Tabella 6-13 (Paragrafo 6.7.3.1);
- ✓ eventuali modifiche temporanee alla viabilità ordinaria.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in quanto il transito dei mezzi interesserà principalmente la viabilità locale di collegamento alla centrale termoelettrica di Fiume Santo già esistente e come strade a maggior percorrenza la SP57 in zona a prevalente utilizzo industriale-agricolo e non di natura residenziale.
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, in considerazione della natura degli assi stradali sopra indicati. In particolare, si ritiene che sia la SP57 sia la SP 34 possano sostenere i flussi di traffico mezzi che sarà indotto dalle attività di cantiere, che comunque risultano contenuti nei quantitativi complessivi.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto il volume di traffico indotto potrà rappresentare una percentuale di incremento lieve ma pur sempre percepibile, del traffico di zona (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile al termine delle attività di cantiere, quando il traffico indotto cesserà di insistere sulle strade sopra identificate (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo è valutata complessivamente come breve, in quanto legata essenzialmente alla durata del cantiere per la realizzazione degli impianti, pari a circa 12 mesi (valore 2);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è valutata come molto estesa, in quanto il transito mezzi potrà interessare tratti di percorrenza superiori a differenti distanze, in particolare per quanto riguarda il trasporto del terreno scavato in discarica e del materiale di cava per i rinterri, come da distanze indicate nel successivo Paragrafo 6.7.3.1.2 (valore 4);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà su base discontinua, regolare e di media entità (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

6.2.3.2.2 *Misure di Mitigazione*

Al fine di mitigare l'impatto connesso al traffico mezzi, potrà essere prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:

- ✓ studio degli accessi alla viabilità esistente;
- ✓ predisposizione di un piano del traffico in accordo alle autorità locali, in modo da mettere in opera, se necessario, percorsi alternativi temporanei per la viabilità locale.

6.2.3.3 Incremento Occupazionale in Fase di Cantiere

La fase di realizzazione delle opere a progetto comporterà un incremento occupazionale diretto considerando il personale impiegato in cantiere.

Nel seguito sono identificati il ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori, sia il parametro relativo al valore/importanza, sia quello relativo alla vulnerabilità sono valutati come medi in quanto dall'analisi del contesto economico sardo (si veda il Paragrafo 5.2.3 per maggiori dettagli) emerge una preponderanza del settore terziario, rispetto a quello produttivo, dove, comunque, il settore delle costruzioni rappresenta da solo il 13% delle imprese della regione.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come media, dal momento che l'attività di costruzione comporterà un incremento percepibile nell'impiego di manodopera specializzata (massima presenza giornaliera pari a circa 40 addetti per lo svolgimento delle varie attività di cantiere) (valore 3);
- ✓ l'impatto è legato alla durata delle attività di cantiere e in tal senso valutato come immediatamente reversibile (valore 1);

- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata del cantiere pari a circa 12 mesi (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto sarà molto estesa in quanto l'incremento occupazionale potrà coinvolgere personale proveniente anche da altre Province o Regioni (comunque in un'area verosimilmente più estesa di 10 km) (valore 4);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto l'occupazione di personale sarà continua durante la fase di cantiere (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà positivo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto medio (valore complessivo pari a 15).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Alta (di segno positivo)**.

6.2.3.4 Impatti associati alla presenza e all'esercizio dell'impianto

Come anticipato, in fase di esercizio sono attesi potenziali impatti su popolazione e salute umana riconducibili a:

- ✓ Emissioni di rumore associate all'esercizio degli impianti;
- ✓ Occupazione / limitazione di uso del suolo dovuta alla presenza delle opere di progetto;
- ✓ Impatto di segno positivo relativo all'incremento occupazionale in fase di esercizio, dovuto alla presenza del personale.

Per quanto riguarda l'impatto associato alle emissioni di rumore in fase di esercizio, la significatività è stata valutata come **Bassa (di segno negativo)**, come analizzato nel successivo Paragrafo 6.9.3.2. Analogo giudizio di significatività può quindi essere esteso alla componente popolazione e salute umana. Si rimanda al suddetto Paragrafo anche per l'identificazione delle misure di mitigazione previste.

Per quanto riguarda l'impatto associato alle limitazioni/perdite temporanee di uso del suolo in fase di cantiere (si veda il successivo Paragrafo 6.4.3.5) è stato attribuito un valore di significatività complessiva bassa. Le aree di futura realizzazione degli impianti non hanno un'estensione elevata (circa 3.6 ha complessivi) e ricadano all'interno della preesistente centrale termoelettrica.

Di conseguenza, per quanto riguarda la componente Popolazione e Salute Umana si ritiene di poter attribuire un valore di significatività complessiva **Bassa (di segno negativo)**, data comunque la limitata estensione delle aree interessate. Si rimanda comunque alle misure di mitigazione identificate nel successivo Paragrafo 6.4.3.5.2 per il contenimento dell'impatto.

Per quanto riguarda l'impatto in termini occupazionali, è previsto un aumento occupazionale diretto pari a n. 6 unità ai fini dell'esercizio dell'impianto, al quale può essere attribuito un valore di significatività **Basso (disegno positivo)**.

6.3 BIODIVERSITÀ

6.3.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le potenziali interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Biodiversità possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - emissioni sonore da mezzi e macchinari di cantiere,
 - emissioni di polveri e inquinanti, associate al funzionamento dei mezzi di cantiere e alla movimentazione terre,
 - presenza fisica del cantiere,
 - traffico veicolare e relative emissioni;
- ✓ fase di esercizio:
 - emissioni sonore generate dall'esercizio dell'impianto,
 - scarichi idrici,
 - presenza fisica del nuovo impianto,
 - traffico veicolare indotto e relative emissioni sonore.

Data la natura dell'iniziativa, in fase di esercizio non sono attese emissioni di inquinanti in atmosfera associate all'impianto (impianto a idrogeno), mentre, verrà solo lievemente incrementato il traffico indotto dei mezzi adibiti al

trasporto dell'idrogeno. Infatti, durante la fase di esercizio, sono previsti n.5 carri bombolai al giorno e n.6 autovetture per il personale al giorno.

Per quanto concerne le emissioni in atmosfera si segnala che gli altri punti emissivi convogliati associabili al Progetto corrispondono a:

- ✓ sfiato di azoto da package elettrolisi, durante le operazioni di pulizia (fasi di manutenzione, avviamento e fermata del package di elettrolisi);
- ✓ sfiato continuo di ossigeno (purezza >98,5%) da considerare durante il normale funzionamento (massima portata prodotta dal carico nominale dell'elettrolizzatore) pari a circa 2,000 Nm³/h;
- ✓ sfiati di idrogeno da elettrolizzatore e unità di purificazione ed essiccamento (correnti occasionali, qualora non venga raggiunta la purezza dell'idrogeno desiderata);
- ✓ sfiati di idrogeno da package stazione di rifornimento idrogeno;
- ✓ sfiato motopompa diesel di riserva del sistema antincendio e del diesel di emergenza da 400 KW, il cui utilizzo è previsto esclusivamente in caso di eventi eccezionali, associati a casi di indisponibilità di corrente elettrica e/o concomitante necessità di utilizzo dell'acqua antincendio;
- ✓ estrattori aria associati ai locali classificati ATEX.

Data la loro natura, le suddette correnti rilasciate in atmosfera sono pulite o comunque occasionali, strettamente funzionali al corretto e sicuro funzionamento degli impianti di Progetto.

Pertanto, la presenza delle suddette sorgenti emissive è stata ritenuta trascurabile ai fini dell'analisi dei potenziali impatti sulla biodiversità associati alla fase di esercizio.

La valutazione ha tenuto conto della potenziale interazione associata all'esercizio dell'impianto con la presenza del sito Natura 2000 "Stagno di Pilo e di Casaraccio" ad una distanza di circa 300 metri e dell'area protetta del Santuario de mammiferi marini nel mare adiacente l'impianto.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nei precedenti Paragrafi 4.2 e 4.3, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 6-7: Biodiversità, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Emissioni sonore da mezzi e macchinari e traffico veicolare		X
Emissioni di polveri e inquinanti (mezzi, macchinari, movimentazione terre e traffico veicolare)		X
Presenza fisica del cantiere	X	
FASE DI ESERCIZIO		
Emissioni sonore dalla configurazione futura di esercizio	X	
Emissioni di inquinanti in atmosfera associate all'esercizio dell'impianto (macchinari e traffico veicolare indotto)	X	
Scarichi idrici	X	
Presenza fisica del nuovo impianto	X	
Traffico veicolare (emissioni sonore)	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori analisi le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare, sono stati ritenuti a priori trascurabili:

- ✓ in fase di cantiere, così come in fase di esercizio, la presenza fisica del nuovo impianto (e della relativa area di cantiere), data l'ubicazione dell'impianto all'interno della Centrale Termoelettrica di Fiume Santo da elementi rappresentativi della biodiversità (la distanza minima tra Siti Natura 2000 ed elementi di progetto è pari a circa 0.3 km);

- ✓ gli impatti sulla Biodiversità delle emissioni sonore associate all'esercizio dell'impianto. Come analizzato nel dettaglio nel successivo Paragrafo 6.9.3.2, gli effetti indotti dall'iniziativa sul clima acustico saranno infatti limitati alle immediate vicinanze dell'impianto, senza in tal senso interferire con gli elementi di biodiversità identificati nell'area di studio;
- ✓ gli impatti relativi agli scarichi idrici, dato che questi saranno contenuti nei quantitativi e convogliati all'esistente impianto di trattamento di Centrale per le acque reflue e rete fognaria per le acque meteoriche.;
- ✓ gli impatti in termini di rumorosità generati dal traffico indotto in fase di esercizio, riconducibile ai n.5 carri bombolai al giorno e n.6 autovetture al giorno.

Nel successivo paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 6.3.3.

Si evidenzia che ai fini della valutazione degli impatti dell'iniziativa sulla matrice Biodiversità è stata redatto il Format di supporto Screening Vinca, rintracciabile in APPENDICE B al presente SIA, al quale si rimanda per maggiori approfondimenti.

6.3.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Si evidenzia che l'area di progetto ricade all'interno di un sito industriale attivo ma nelle aree esterne al perimetro della centrale sono presenti aree sottoposte a tutela naturalistica, quali Siti della Rete Natura 2000, Aree Naturali Protette e IBA che rappresentano, pertanto, elementi di alta valenza naturalistica.

Come indicato nel precedente Paragrafo 5.3, entro una distanza di circa 5 km dagli elementi di Progetto sono presenti i seguenti Siti Natura 2000:

- ✓ SIC- Stagno di Pilo, Casaraccio (ITB010002)" ad una distanza minima di 0.3 km;
- ✓ ZSC "Stagno di Pilo, Casaraccio (ITB010002)" ad una distanza minima di 0.3 km;
- ✓ ZPS "Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino (ITB013012)" ad una distanza minima di 0.3 km ;
- ✓ IBA "Stagno di Pilo, Casaraccio (IBA172);" ad una distanza minima di 0.3 km;
- ✓ Area protetta del Santuario dei mammiferi marini (EUAP 1174), marea adiacente la Centrale termoelettrica di Fiume Santo.

6.3.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

6.3.3.1 Impatto associato alle emissioni sonore da mezzi e macchinari e traffico veicolare in fase di cantiere

Per quanto riguarda una valutazione complessiva degli impatti associati alle emissioni sonore generate da mezzi, macchinari e traffico veicolare indotto dall'iniziativa in fase di cantiere si rimanda al successivo paragrafo 6.9.3.1.

Qui si evidenzia che dalle valutazioni rintracciabili nel SInCA, redatto contestualmente al presente SIA, emerge che la significatività degli effetti indotti dalle emissioni sonore in fase di cantiere sulla Biodiversità possa essere considerata complessivamente **nulla / trascurabile**.

Gli interventi saranno infatti realizzati ad una distanza minima di 0.3 km dal Sito Natura 2000 (ITB010002 "Stagno di Pilo, Casaraccio") nell'area interna al perimetro dell'attuale centrale termoelettrica, mentre gli effetti associati alle attività di cantiere e al transito dei mezzi saranno localizzati e limitati alle aree interne al perimetro della Centrale e alla viabilità locale di collegamento della centrale termoelettrica di Fiume Santo già esistente (SP57) in zona a prevalente utilizzo industriale-agricolo e non di natura residenziale. Si ricorda inoltre che le emissioni di rumore saranno circoscritte alle sole attività di cantiere, della durata complessiva stimata in circa 12 mesi.

Si evidenzia in particolare che, per quanto concerne gli effetti del rumore sulla fauna numerose pubblicazioni e studi specifici sembrano dimostrare che al di sotto dei 50 dB non vi siano effetti palesi sul comportamento della fauna, e come la soglia dei 70-80 dB sia quella che determina evidenti risposte comportamentali. Per quanto attiene agli elementi di Biodiversità, in connessione all'iniziativa sono attesi livelli di rumorosità nulli, o comunque ampiamente inferiori alle soglie sopra indicate.

Fatto salvo quanto sopra indicato sull'assenza / trascurabilità degli effetti dell'iniziativa sulla Biodiversità, si evidenzia che in generale, per minimizzare l'impatto legato al rumore durante la realizzazione delle opere a progetto, sono previsti i seguenti accorgimenti / misure gestionali:

- ✓ posizionamento delle sorgenti di rumore in una zona defilata rispetto ai recettori, compatibilmente con le necessità di cantiere;
- ✓ mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi;
- ✓ sviluppo principalmente nelle ore diurne delle attività di costruzione;
- ✓ controllo delle velocità di transito dei mezzi;
- ✓ evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi.

6.3.3.2 Impatto associato alle emissioni di inquinanti e polveri in fase di cantiere

Per quanto riguarda una valutazione complessiva degli impatti associati alle emissioni di inquinanti e polveri associate al funzionamento di mezzi, macchinari di cantiere, movimentazione terre e traffico veicolare indotto dall'iniziativa in fase di cantiere, si rimanda al successivo paragrafo 6.7.3.1.

Qui si evidenzia che dalle valutazioni rintracciabili nel format di supporto Screening Vinca, rintracciabile in APPENDICE B al presente SIA e al quale si rimanda per maggiori dettagli, emerge che la significatività degli effetti indotti dalle suddette emissioni in fase di cantiere sulla Biodiversità possa essere considerata complessivamente **nulla / trascurabile**.

Analogamente a quanto riportato nel paragrafo precedente per le emissioni sonore, gli interventi saranno infatti realizzati ad una distanza minima di 0.3 km dal Sito Natura 2000. Gli effetti associati alle attività di cantiere saranno localizzati e limitati alle immediate vicinanze delle aree di lavoro e di transito dei mezzi, con questi ultimi che interesseranno prevalentemente i tratti di raccordo con la Strada Provinciale SP 57. Essi saranno sostanzialmente trascurabili rispetto ai flussi di traffico che normalmente interessano tale asse viabilistico. Si ricorda inoltre che le emissioni in atmosfera saranno circoscritte alle sole attività di cantiere, della durata complessiva stimata in circa 12 mesi.

Fatto salvo quanto sopra indicato sull'assenza / trascurabilità degli effetti dell'iniziativa sulla Biodiversità, si evidenzia che in generale, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi durante le attività di cantiere, si opererà evitando di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti.

I mezzi utilizzati saranno rispondenti alle normative vigenti in merito alle emissioni in atmosfera e saranno costantemente mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- ✓ lavaggio, ove necessario, delle gomme degli automezzi in uscita dal cantiere verso la viabilità esterna;
- ✓ bagnatura delle strade nelle aree di cantiere e umidificazione dei terreni e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- ✓ controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi;
- ✓ adeguata programmazione delle attività.

6.4 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

6.4.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - emissioni di polveri e inquinanti,
 - utilizzo di materie prime e gestione terre e rocce da scavo,
 - produzione di rifiuti,
 - occupazione/limitazioni d'uso di suolo,
 - potenziale contaminazione del suolo per effetto di spillamenti/spandimenti dai mezzi utilizzati per la costruzione;
- ✓ fase di esercizio:

- consumi di materie prime / risorse e produzione di rifiuti,
- potenziale contaminazione del suolo per effetto di spillamenti/spandimenti in fase di esercizio,
- occupazione/limitazioni d'uso di suolo per la presenza degli impianti.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel precedente Paragrafi 4.2, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 6-8: Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Emissioni di polveri e inquinanti		X
Utilizzo di materie prime		X
Produzione di rifiuti		X
Gestione delle terre e rocce da scavo		X
Occupazioni/limitazioni d'uso di suolo	X	
Eventi Accidentali (Spillamenti e Spandimenti)	X	
FASE DI ESERCIZIO		
Produzione di Rifiuti		X
Eventi Accidentali (Spillamenti e Spandimenti)	X	
Consumi di materie prime / risorse	X	
Occupazioni/limitazioni d'uso di suolo	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare:

- ✓ il consumo di materie prime / risorse in fase di esercizio sarà limitato nei quantitativi;
- ✓ l'impatto connesso a eventuali spillamenti e spandimenti accidentali in fase di cantiere è ritenuto trascurabile in quanto saranno previste le seguenti misure (si veda il successivo Capitolo 7 per maggiori dettagli):
 - saranno predisposte, per lo stoccaggio di carburanti, lubrificanti e sostanze chimiche pericolose, apposite aree di contenimento opportunamente protette e delimitate,
 - saranno impermeabilizzate le superfici interessate con teli adeguati, che saranno rimosse a fine lavori, in modo da impedire qualunque se pur minima infiltrazione nel suolo e sottosuolo,
 - verrà verificato che le imprese esecutrici dei lavori adottino tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni, e che, a lavoro terminato, venga riconsegnata l'area di cantiere nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza ambientale,
 - saranno adottate tecniche che garantiscano che i materiali di risulta prodotti durante i lavori non permangano nell'ambiente e che impediscano comunque ogni possibile inquinamento del suolo e delle falde acquifere,
 - sarà predisposto un piano di emergenza atto a fronteggiare l'eventualità di sversamenti accidentali di carburanti, lubrificanti e sostanza chimiche;
- ✓ Analogamente l'impatto connesso a eventuali spillamenti e spandimenti accidentali in fase di esercizio è ritenuto trascurabile in quanto saranno previste le seguenti misure (si veda il successivo Capitolo 7 per maggiori dettagli):
 - predisposizione di apposite aree di contenimento, opportunamente protette e delimitate, ai fini dello stoccaggio di eventuali sostanze/rifiuti pericolosi,
 - impermeabilizzazione delle aree interessate dal transito di mezzi,
 - presenza di un sistema di raccolta e collettamento delle acque meteoriche e degli scarichi idrici, nell'attuale ITAR della centrale di Fiume Santo,

- esecuzione degli interventi di pulizia/manutenzione degli impianti ad opera di ditte specializzate, in accordo alle buone pratiche di settore,
- predisposizione di un piano di emergenza, atto tra l'altro a fronteggiare l'eventualità di sversamenti accidentali di carburanti, lubrificanti e/o altre sostanze chimiche.

Nel successivo paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 6.4.3.

6.4.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse della componente e sono individuati i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto.

In linea generale, potenziali ricettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- ✓ colture di pregio e/o tipiche del territorio;
- ✓ terreni inquinati;
- ✓ risorse naturali;
- ✓ sistema locale di cave e discariche.

Come riportato nel precedente Paragrafo 5.4.2, le aree in cui è prevista la realizzazione dell'impianto ricadono nella classe definita come "Destinazione industriale". In tal senso non è pertanto previsto consumo di suolo agricolo.

Nelle vicinanze dell'area di impianto non si segnala la presenza di colture di pregio / tipiche.

Dalle analisi ambientali del sito si evince che la realizzazione dell'impianto avverrà nell'area della Centrale termoelettrica di Fiume Santo originariamente occupata dagli ex gruppi 1 e 2 ad olio combustibile, ormai demolite.

Come anticipato nei paragrafi precedenti, ai fini dell'iniziativa è previsto il conferimento in discarica dei materiali di risulta delle attività di scavo e l'utilizzo di materiale da cava per i rinterri. Tuttavia, non si ritiene che i circa 18,300 m³ di materiale scavato e i circa 1,314 m³ di materiale di rinterro previsti costituiscano dei quantitativi tali da comportare una pressione significativa sull'attuale sistema di discariche e cave presente nel territorio circostante.

L'effettiva selezione dei siti di conferimento materiali di scavo e prelievo di materiali da cava sarà accuratamente effettuata dalla Proponente prima dell'avvio delle attività di cantiere, al fine di garantire che tali attività vengano svolte nel pieno rispetto della normativa vigente in materia.

6.4.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

6.4.3.1 Possibili Effetti sul Patrimonio Agroalimentare per Emissione di Polveri ed Inquinanti (Fase di Cantiere)

In fase di cantiere, potenziali effetti sul patrimonio agroalimentare locale sono ricollegabili principalmente allo sviluppo di polveri e di emissioni di inquinanti durante le attività di cantiere.

La deposizione di polveri sulle superfici fogliari, sugli apici vegetativi e sulle superfici fiorali potrebbe essere infatti causa di squilibri fotosintetici che sono alla base della biochimica vegetale. La modifica della qualità dell'aria può indurre disturbo ai processi fotosintetici.

La presenza di polveri e la modifica dello stato di qualità dell'aria può comportare disturbi alla fauna e danni al sistema respiratorio.

Le emissioni di inquinanti e di polveri (e le relative ricadute al suolo) sono generalmente concentrate in un periodo e in un'area limitati.

La quantificazione delle emissioni in atmosfera di inquinanti e polveri durante le fasi di cantiere sono condotte al successivo Paragrafo 6.7.3.1 al quale si rimanda per maggiori particolari.

In considerazione della tipologia di emissioni le ricadute massime tipicamente rimangono concentrate nell'area prossima all'area di cantiere, diminuendo rapidamente con la distanza (trascurabili a distanze di 100 ÷ 200 m).

Risulta poco probabile, infatti, che le polveri sollevate dalle attività di costruzione, che tipicamente si ridepositano in prossimità del punto di sollevamento, interessino aree esterne alla zona dei lavori, anche in considerazione delle precauzioni operative che verranno adottate durante le operazioni.

6.4.3.1.1 *Stima Complessiva dell'Impatto*

Tenendo conto delle considerazioni sopra riportate e di quanto evidenziato in precedenza, ai Paragrafi 5.4.2 e 5.4.3, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso in considerazione dell'assenza di colture tipiche nelle vicinanze delle aree futura realizzazione dell'intervento;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso: Nelle vicinanze, infatti non sono presenti aree agricole di pregio.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti generati dalle emissioni non saranno percepibili (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile nel breve termine (valore 1), in quanto si assume che al termine delle attività di cantiere, coincidente con il termine delle emissioni in atmosfera indotte, si abbia un ripristino delle condizioni nell'arco di qualche giorno;
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà basso, in quanto nonostante sia legato alla durata delle attività di cantiere stimate in media pari a circa 12 mesi le attività di movimentazione terreno svolte nelle immediate vicinanze del sito non andranno ad impattare colture agricole di pregio;
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le ricadute di inquinanti e polveri saranno principalmente limitate alle immediate prossimità delle aree di lavoro e di transito dei mezzi (valore 1);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto le emissioni connesse alla realizzazione delle opere non saranno continue nel corso della giornata ma avverranno durante l'orario di lavoro, della durata stimata in 10 ore/giorno per 5 giorni a settimana (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 10).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

6.4.3.1.2 *Misure di Mitigazione*

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di polveri e di inquinanti gassosi durante le attività di cantiere, saranno adottate le misure di mitigazione descritte nel successivo Paragrafo 6.7.3.1.4.

6.4.3.2 Impatto da Consumo di Risorse Naturali per Utilizzo di Materie Prime in Fase di Cantiere

6.4.3.2.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

I principali consumi di risorse sono relativi a:

- ✓ calcestruzzo, principalmente per la realizzazione delle fondazioni;
- ✓ carpenteria metallica, tubazioni, apparecchi ed impianti elettrostrumentali;
- ✓ materiali per isolamento e prodotti di verniciature;
- ✓ utilizzo di materiale di cava per i rinterri / rimodellazioni.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione del fatto che le risorse naturali ed i materiali saranno facilmente reperibili ed il loro approvvigionamento non comporterà interferenze sul valore ecologico ed economico dei siti di approvvigionamento;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che le quantità di risorse utilizzate per la costruzione delle opere non saranno di entità tale da comportare problematiche di fruibilità da parte degli stakeholder interessati.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto gli effetti su suolo e sottosuolo generati dall'approvvigionamento delle risorse saranno sostanzialmente non percepibili in considerazione della tipologia e delle quantità dei materiali (valore 1);
- ✓ Considerati i consumi di risorse / materie primi attesi, si ritiene che l'impatto sia reversibile nel lungo termine (valore 3);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla tempistica prevista per le attività di cantiere pari a circa 12 mesi (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è estesa, in quanto si ritiene che ragionevolmente buona parte delle risorse / materiali necessari alla realizzazione degli interventi potranno essere approvvigionati a distanze nell'ordine dei 10 km dal sito (valore 3);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto i materiali saranno approvvigionati in base al progresso effettivo del cantiere e pertanto su base discontinua durante i circa 12 mesi di lavorazioni (valore 2);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

6.4.3.2.2 Misure di Mitigazione

Sebbene i fabbisogni di materie prime siano di entità contenuta, al fine di ridurre la necessità di materie prime si prevede l'adozione del principio di minimo spreco e ottimizzazione delle risorse.

6.4.3.3 Impatto da Produzione di Rifiuti in Fase di Cantiere

6.4.3.3.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Per l'identificazione della tipologia di rifiuti previsti in relazione alle attività di cantiere, si rimanda alla precedente Tabella 4-12.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione della destinazione dei rifiuti che saranno trasportati a discarica autorizzata in ottemperanza alle disposizioni della normativa vigente;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che una adeguata scelta dei siti di destinazione consentirà di individuare quelli che, per tipologia e quantitativo di rifiuti, potranno adeguatamente rispondere alle esigenze del cantiere.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti su suolo e sottosuolo generati durante la gestione dei rifiuti prodotti in fase di cantiere potranno indurre cambiamento percepibile sulla componente, in particolare con riferimento alla fase di conferimento in sito di smaltimento/recupero esterno dei materiali e delle terre e rocce da scavo, ove non destinabili ad eventuale recupero in sito come sopra indicato (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel lungo termine, in quanto i tempi di ripristino delle condizioni ante-operam della componente non sono definibili con precisione e, comunque, è ragionevole assumere che non siano brevi (valore 4);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla tempistica delle attività di cantiere stimata in circa 12 mesi (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto i rifiuti saranno gestiti all'interno di siti di smaltimento/recupero autorizzati (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto i rifiuti saranno prodotti in base al progresso effettivo del cantiere e pertanto su base discontinua durante i circa 12 mesi di lavorazioni (valore 2);

- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

6.4.3.3.2 Misure di Mitigazione

Si evidenzia che tutti i rifiuti prodotti dalle attività di cantiere saranno gestiti e smaltiti in accordo a quanto previsto dalle norme di settore; ove possibile, si procederà alla raccolta differenziata e al recupero. In particolare, si prevedono le seguenti misure:

- ✓ il deposito di rifiuti sarà effettuato per categoria e nel rispetto delle norme vigenti;
- ✓ i rifiuti pericolosi verranno imballati ed etichettati secondo le norme vigenti;
- ✓ le aree preposte al deposito dei rifiuti saranno adeguatamente pavimentate, recintate e protette, in funzione della tipologia di rifiuti, in modo tale da evitare emissioni di polveri e odori.

In generale inoltre:

- ✓ sarà minimizzata la produzione di rifiuti;
- ✓ ove possibile sarà preferito il recupero e trattamento piuttosto che lo smaltimento in discarica;
- ✓ il trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti sarà effettuato tramite società iscritte all'albo.

In particolare, si ricorda che al fine di minimizzare la produzione di rifiuti associata alle attività di scavo e favorire il recupero dei materiali movimentati, si prevede la gestione e il riutilizzo delle terre e rocce da scavo secondo le modalità rintracciabili nella Relazione del Piano preliminare di Utilizzo in sito delle Terre e Rocce da Scavo ai sensi del DPR 120/2017, riportata in APPENDICE E al presente studio.

6.4.3.4 Produzione di Rifiuti in Fase di Esercizio

6.4.3.4.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Durante l'esercizio dell'impianto, i rifiuti prodotti saranno limitati nei quantitativi ed essenzialmente riconducibili alle periodiche attività di pulizia e manutenzione degli impianti. Il deposito temporaneo di rifiuti avverrà in spazi opportunamente adibiti allo scopo all'interno dell'area impianti.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione della destinazione dei rifiuti che saranno trasportati a discarica autorizzata in ottemperanza alle disposizioni della normativa vigente;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che i siti di destinazione saranno gli stessi attualmente utilizzati. Non sono difatti previsti significativi cambiamenti nella produzione di rifiuti nella configurazione futura di esercizio e pertanto i siti di destinazione saranno in grado di rispondere adeguatamente alle esigenze del cantiere.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto gli effetti sul fattore ambientale Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare generati durante la gestione dei rifiuti prodotti in fase di esercizio saranno sostanzialmente non percepibili in considerazione delle loro modalità di gestione (conferimento a discarica da parte di società autorizzate) e della loro esigua quantità. Inoltre, eventuali stoccaggi temporanei all'aperto di rifiuti speciali non pericolosi saranno provvisti di bacini di contenimento impermeabili e adeguatamente protetti in modo da evitare ogni possibile dispersione (nel suolo, in acqua, in aria). I rifiuti speciali, liquidi e solidi, prodotti durante l'esercizio o nel corso di attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, saranno gestiti secondo la vigente normativa in materia di rifiuti, e trasportati e smaltiti da ditte specializzate autorizzate (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel lungo termine, in quanto i tempi di ripristino delle condizioni ante-operam della componente non sono definibili con precisione e, comunque, è ragionevole assumere che non siano brevi (valore 4);

- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla vita utile dell'impianto (> di 5 anni) (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto i rifiuti saranno gestiti all'interno di discariche autorizzate (valore 1);
- ✓ la frequenza di conferimento dei rifiuti a discarica sarà su base discontinua, regolare e di entità bassa (valore 2);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

6.4.3.4.2 Misure di Mitigazione

Si prevede l'adozione di adeguate misure di gestione dei rifiuti quali l'esecuzione degli interventi di pulizia/manutenzione degli impianti ad opera di ditte specializzate, in accordo alle buone pratiche di settore.

Il deposito temporaneo e il successivo trasporto e recupero/smaltimento dei rifiuti prodotti saranno effettuati secondo la normativa vigente in materia di gestione dei rifiuti.

6.4.3.5 Occupazione/Limitazione d'Uso del Suolo in Fase di Cantiere ed Esercizio

6.4.3.5.1 Stima dell'Impatto Potenziale

L'occupazione e la limitazione dell'attuale uso suolo comporterà un impatto sulla componente a partire dall'avvio delle attività di costruzione delle opere. L'interferenza, tuttavia, permarrà anche al termine di tali attività, limitatamente alle aree di futura realizzazione degli impianti pari a circa 36,000 m².

Sulla base di quanto sopra, nel seguito sono identificati i ranking della sensibilità di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensibilità di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso in quanto:
gli impianti ricadono in area industriale e già industrializzata, quindi già indirizzata ad un utilizzo differente da quello agricolo;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che nelle aree adiacenti a quelle di realizzazione degli interventi risultano essere industriali.

Il ranking relativo alla sensibilità di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto gli interventi indurranno un cambiamento non percepibile dell'attuale uso del suolo (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, in quanto il ripristino delle attuali condizioni del suolo, al termine della vita utile dell'impianto e conseguente demolizione delle opere, potrà avvenire in tempi contenuti (< 1 anno) (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata sia alla fase di cantiere, sia a quella di esercizio delle opere (> 5 anni) (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto il cambiamento rimane circoscritto alle aree di futura realizzazione degli impianti (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto gli effetti sull'uso del suolo saranno percepibili su base continua durante tutta la durata di cantiere ed esercizio (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto medio (valore complessivo pari a 12).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

6.4.3.5.2 Misure di Mitigazione

Area industriale. In tal senso, non si prevede la necessità di implementare particolari misure di mitigazione dedicate.

6.5 GEOLOGIA E ACQUE

6.5.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Geologia e Acque possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - prelievi idrici per le necessità del cantiere;
 - carico di effluenti liquidi;
 - modifica del drenaggio superficiale dell'area interessata dall'opera;
 - potenziali interazioni in corrispondenza delle attività di attraversamento di corpi idrici;
 - potenziali spillamenti/spandimenti accidentali dai mezzi utilizzati per la costruzione.
- ✓ fase di esercizio:
 - prelievi idrici di acqua per le necessità operative (produzione Acqua Demi di circa 1.0m³/h in continuo);
 - prelievi idrici di acqua per usi igienico-sanitari (circa 2.4m³/h in continuo e massimo 8.0m³/h in discontinuo);
 - scarico in rete fognaria delle acque meteoriche occasionalmente incidenti sull'area di realizzazione dell'impianto collettato al sistema esistente;
 - scarico acque reflue dell'impianto idrogeno convogliato al sistema di trattamento acque reflue della centrale elettrica esistente, per il loro successivo trattamento. Si prevede la produzione continua di circa 200l/h di condensati (acqua) provenienti dalle unità di purificazione ed essiccamento dell'idrogeno nell'elettrolizzatore (portata massima);
 - scarichi idrici originati dai suddetti usi igienico-sanitari delle utenze;
 - utilizzo acqua per il funzionamento della rete antincendio.
 - eventuali spillamenti/spandimenti accidentali in fase di esercizio, potenzialmente riconducibili a transito mezzi di servizio e attività di manutenzione impianti.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nei precedenti Paragrafi 4.2 e 4.3, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 6-9: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Prelievi idrici	X	
Scarichi idrici	X	
Modifica drenaggio superficiale	X	
Realizzazione delle opere di fondazione	X	
Eventi Accidentali (Spillamenti e Spandimenti)	X	
FASE DI ESERCIZIO		
Prelievi idrici		X
Scarichi idrici	X	
Modifica drenaggio superficiale	X	
Eventi Accidentali (Spillamenti e Spandimenti)	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In tale casistica rientrano:

- ✓ il potenziale impatto connesso agli scarichi idrici in fase di cantiere, in quanto durante l'esecuzione delle attività si prevede:

- per i reflui da bagni chimici, il deposito temporaneo e successiva spedizione verso Ditte esterne specializzate per il trattamento / recupero, oppure lo smaltimento come rifiuti speciali in accordo alla normativa vigente,
- In tal senso, non sono attesi scarichi in corpo idrico associati alle attività di cantiere.
- ✓ il potenziale impatto connesso alla modifica del drenaggio superficiale, considerando che:
 - la durata delle attività sarà limitata nel tempo (12 mesi come durata complessiva),
 - al fine di non interferire con il regolare deflusso delle acque meteoriche, nell'area di realizzazione impianti e sarà realizzato un dedicato sistema di raccolta per successivo invio a smaltimento / recupero esterno ad opera di ditte autorizzate,
 - ✓ il potenziale impatto connesso alla realizzazione delle opere di fondazione, dal momento che dalle analisi effettuate in campo (2019) risulta che la falda nelle aree in cui è prevista la realizzazione delle opere di fondazione sia ubicata a una profondità di circa 5.5 m, nettamente superiore al livello superficiale di scavo;
 - ✓ il potenziale impatto connesso a spillamenti e spandimenti in fase di cantiere, in considerazione delle misure precauzionali che verranno adottate durante le lavorazioni per limitare i rischi di contaminazione quali:
 - effettuare tutte le operazioni di manutenzione dei mezzi adibiti ai servizi logistici presso la sede logistica dell'appaltatore,
 - effettuare eventuali interventi di manutenzione straordinaria dei mezzi operativi in aree dedicate adeguatamente predisposte (superficie piana, ricoperta con teli impermeabili di adeguato spessore e delimitata da sponde di contenimento),
 - le attività di rifornimento e manutenzione dei mezzi operativi saranno effettuate in aree idonee, lontane da ambienti ecologicamente sensibili quali corpi idrici, per evitare il rischio di eventuali contaminazioni accidentali delle acque,
 - il controllo periodico dei circuiti oleodinamici delle macchine,
 - provvedere alla compattazione dei suoli dell'area di lavoro prima dello scavo per limitare fenomeni di filtrazione,
 - adottare debite precauzioni affinché i mezzi di lavoro non transitino sui suoli rimossi o da rimuovere;
 - ✓ il potenziale impatto connesso agli scarichi idrici in fase di esercizio, in quanto si prevede che:
 - il sistema di captazione delle acque meteoriche del nuovo impianto di produzione idrogeno verrà collettato al sistema esistente, attualmente l'area destinata al nuovo impianto produzione idrogeno è oggetto di smantellamento, in via preliminare si assume che la nuova area pavimentata avrà una caratterizzazione simile a quella esistente, e che quindi sia in grado di accogliere la nuova stream acque meteoriche.
 - la rete di raccolta delle acque reflue dell'impianto idrogeno convoglierà le stesse al sistema di trattamento acque reflue della centrale elettrica esistente, per il loro successivo trattamento.

Al fine di garantire l'effettivo rispetto dei limiti previsti dal D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii., sarà previsto il monitoraggio periodico presso un pozzetto ubicato prima del recapito degli effluenti alla rete fognaria acque bianche.

La stazione termoelettrica esistente, come già autorizzata in AIA è soggetta a controlli/monitoraggi periodici della componente acque, con uno strutturato schema di gestione delle risorse idriche in base agli impianti/processi attivi nell'impianto relativamente ad acque di raffreddamento, di processo, raccolta, trattamento e restituzione delle acque reflue. L'impianto di progetto sarà integrato all'impianto esistente e sarà soggetto alle misure di monitoraggio già adottate. In particolare, relativamente al monitoraggio delle acque di falda e del fondale marino antistante la Centrale vengono svolte periodiche campagne di campionamento ed analisi al fine di prevenire eventuali impatti ambientali. Al fine di garantire l'effettivo rispetto dei limiti previsti dal D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii., come già in essere nella centrale termoelettrica, durante la fase di esercizio, sarà previsto il monitoraggio, in particolare, dei due piezometri prossimi all'area di progetto (BH186PZ e il BH265 PZ), per successive valutazioni durante il ciclo di vita dell'impianto di progetto.

Nel successivo paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 6.5.3.

6.5.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto. In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- ✓ corpi idrici superficiali quali laghi, invasi e corsi d'acqua, in relazione agli usi attuali e potenziali nonché alla valenza ambientale degli stessi;
- ✓ aree potenzialmente soggette a rischi naturali (frane, terremoti, esondazioni, ecc.);
- ✓ presenza di terreni permeabili;
- ✓ soggiacenza media della superficie piezometrica;
- ✓ vulnerabilità dell'acquifero.

Nella seguente tabella è riportata la sintesi dei suddetti elementi presenti nell'area di interesse, in relazione allo sviluppo dell'iniziativa.

Tabella 6-10: Geologia e Acque, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Descrizione	Caratteristiche in corrispondenza dell'Area di Intervento
Permeabilità	<p>Il sottosuolo è costituito da riporti antropici che si sovrappongono ad una serie di sedimenti plio-quadernari, il cui spessore complessivo è, mediamente, di alcune decine di metri ricoprenti il substrato roccioso miocenico o mesozoico di natura carbonatica.</p> <p>I sedimenti di copertura, costituiti da sabbie e ghiaie spesso in matrice limo-argillosa, intercalate tra livelli di limi e argille, sono caratterizzati da frequenti variazioni litologiche e granulometriche che determinano forti contrasti di permeabilità in senso sia orizzontale sia verticale. I suddetti sedimenti sono sede di una circolazione idrica poco profonda la cui dinamica di flusso è fortemente condizionata dalle eterogenee condizioni di permeabilità del corpo acquifero.</p>
Soggiacenza media superficie piezometrica	Circa 5.5 m da p.c.
Vulnerabilità dell'acquifero	<p>Come riportato nel precedente Paragrafo 5.5.2.2, da PTA nell'area di progetto si segnala la presenza dei seguenti acquiferi:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Fiume Santo✓ Riu San Nicola✓ Stagno di Pilo.

Come indicato in precedenza, l'area di intervento nella quale sarà realizzato l'impianto non ricade all'interno di aree soggette a pericolosità idraulica / geomorfologica individuate nei piani precedentemente descritti (PAI, PSFF, PGRA).

L'iniziativa non interesserà corpi idrici superficiali, laghi e/o invasi naturali / artificiali.

Per quanto riguarda la classificazione sismica, si ricorda che la Regione Sardegna è interamente classificata come Zona 4, cioè a "rischio sismico molto basso".

6.5.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

6.5.3.1 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Cantiere

6.5.3.1.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Come già indicato nel precedente Paragrafo 4.2.5.2, i prelievi idrici in fase di cantiere sono principalmente dovuti a lavorazioni di cantiere per la realizzazione impianti, umidificazione piste e strade (se richiesto).

Per quanto riguarda le attività di cantiere in area impianti si stima una richiesta d'acqua pari a circa 1500 m³ per la totalità dei lavori.

Tale fabbisogno, comunque limitato, sarà distribuito nel corso della durata delle attività di cantiere (12 mesi) e sarà garantito tramite serbatoi trasportabili su autocarri o autocisterne a seconda delle quantità necessarie.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ si ritiene di valutare come alto il parametro valore/importanza della risorsa, in considerazione del valore della risorsa idrica sia in termini generali che nell'area di progetto, caratterizzata da:
 - bassi quantitativi di precipitazioni, sebbene gli ultimi anni siano risultati più piovosi rispetto alla media storica dell'area,
 - presenza di aree a uso agricolo,
 - presenza di corpi idrici superficiali;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato a sua volta come alto, sempre in considerazione delle caratteristiche sopra indicate.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto alto.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in considerazione del fatto che i prelievi idrici non avverranno direttamente da corpi idrici / rete potabile nelle vicinanze ma mediante autocisterne (valore 1);
- ✓ l'impatto è stato giudicato "Immediatamente reversibile", dal momento che si ritiene che i prelievi idrici determinati dalle attività di cantiere saranno distribuiti nell'arco delle attività di cantiere, consentendo un pressoché immediato ripristino delle condizioni precedenti alla realizzazione degli interventi (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata delle attività di cantiere stimate in circa 12 mesi (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto il prelievo idrico genererà un cambiamento solo presso i singoli punti di adduzione (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo è ritenuta bassa, in quanto i prelievi avverranno su base discontinua in funzione delle attività svolte nell'arco di tempo comunque limitato ai 12 mesi di cantiere (valore 2);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto trascurabile (valore complessivo pari a 8).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di garantire l'adeguato utilizzo di risorsa idrica e contenere il più possibile la significatività dell'impatto sopra stimata.

6.5.3.1.2 Misure di Mitigazione

Sebbene i consumi idrici associati alla realizzazione degli interventi siano complessivamente contenuti, data l'elevata sensitività dell'area di progetto in termini di disponibilità della risorsa idrica si prevede di:

- ✓ effettuare la bagnatura delle aree solo quando strettamente necessaria al fine di ridurre i livelli di polverosità;
- ✓ evitare sprechi e utilizzi non idonei della risorsa idrica.

6.5.3.2 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Esercizio

6.5.3.2.1 Stima dell'impatto potenziale

Come riportato nei precedenti Paragrafi 4.2.4.7.2, in fase di esercizio è previsto un prelievo limitato di 1.0m³/h di acqua dalla rete potabile ai fini della produzione di acqua demineralizzata per il processo di elettrolisi e dai 2.4m³/h a massimo 8 m³/h discontinui per gli usi igienico-sanitari. A tale consumo idrico continuo possono aggiungersi consumi intermittenti associati al funzionamento del sistema antincendio.

In caso di utilizzo, l'acqua antincendio sarà anch'essa reintegrata attraverso rete idrica.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ in considerazione del valore, in termini generali, della risorsa idrica e della sua importanza in un territorio come quello oggetto dell'intervento in progetto caratterizzato dalla presenza di diverse aree ad uso agricolo, si ritiene di valutare come alto il parametro valore/importanza della risorsa;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come alto, proprio in considerazione delle caratteristiche climatiche dell'area di intervento.

Alla risorsa e potenziali ricettori viene attribuito un ranking di sensitività alto, alla luce di quanto già riportato nel precedente Paragrafo 6.5.3.1.1 in relazione alla fase di cantiere.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come trascurabile, in considerazione dei bassi quantitativi di risorsa prelevata (valore 1);
- ✓ l'impatto è valutato come immediatamente reversibile, sempre in considerazione degli esigui quantitativi prelevati (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo è valutata come lunga, in quanto legata comunque all'intera vita utile dell'impianto (> di 5 anni) (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è considerata localizzata, in quanto il prelievo idrico genererà un cambiamento solo presso il punto di adduzione (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo è assimilabile a molto bassa in quanto, sebbene l'approvvigionamento idrico in fase di esercizio sia sostanzialmente di natura continua, i quantitativi prelevati saranno molto contenuti; pertanto, non si ritiene che il fattore perturbativo sia tale da influire in maniera apprezzabile sulla disponibilità di risorsa idrica della rete acque potabili esistente (valore 1);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto trascurabile (valore complessivo pari a 8);

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

6.5.3.2.2 Misure di Mitigazione

Si evidenzia che tutti i prelievi idrici di acqua potabile in fase di esercizio saranno quantificati attraverso un sistema di contabilizzazione dedicato, al fine di ottimizzarne i consumi e prevenire eventuali sprechi della risorsa idrica.

6.5.3.3 Interferenze col drenaggio superficiale in fase di esercizio

6.5.3.3.1 Stima dell'impatto potenziale

La valutazione dei potenziali impatti dell'iniziativa in termini di interferenze con il drenaggio superficiale in fase di esercizio è valutata in base al contesto in cui insiste il progetto. L'area infatti è occupata dalla centrale termoelettrica che è dotata di impianto di gestione e drenaggio delle acque meteoriche a cui il progetto si andrebbe a collegare a seguito di opportuno dimensionamento.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione della attuale presenza di area industriale impermeabilizzata;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come medio, data la suddetta natura antropica dei ricettori posti nelle vicinanze dell'impianto, che si ritiene comunque siano in grado di adattarsi abbastanza facilmente alle nuove condizioni in termini di variazione di drenaggio superficiale.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa (valore 2), in quanto gli effetti generati dall'impermeabilizzazione del territorio in area impianti sono comunque percepibili e misurabili;

- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, in quanto il ripristino delle attuali condizioni del suolo, al termine della vita utile dell'impianto e conseguente demolizione delle opere, potrà avvenire in tempi contenuti (< 1 anno) (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla presenza delle strutture in sito, ovvero alla vita utile dell'impianto (> di 5 anni) (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto l'impatto sulla componente sarà limitato al sito di progetto o alle sue immediate vicinanze (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo è ritenuta molto bassa, in quanto riconducibile ad eventi meteorici con elevato periodo di ritorno (valore 1);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 10).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Si evidenzia, dunque, che il progetto non apporterà alcuna modifica all'assetto geomorfologico e idrogeologico dell'area in esame, dove è preesistente la centrale termoelettrica.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate.

6.5.3.3.2 Misure di Mitigazione

Come precedentemente indicato, in fase di esercizio il sistema di captazione delle acque meteoriche del nuovo impianto di produzione idrogeno verrà collettato al sistema esistente; in via preliminare si assume che la nuova area pavimentata avrà una caratterizzazione simile a quella esistente, e che quindi sia in grado di accogliere la nuova stream acque meteoriche.

6.6 CLIMA

6.6.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Si ritiene di poter escludere dall'analisi la potenziale interazione causata dalle emissioni di climalteranti in fase di cantiere, dal momento che l'impatto sulla componente è tipicamente connesso a emissioni costanti su un lungo periodo di tempo, superiore a quello della durata delle attività di costruzione.

In considerazione della specificità dell'impatto potenziale e del fatto che i relativi effetti sono da misurarsi a scala globale, non sono stati identificati ricettori puntuali nell'ambito dell'area vasta di progetto.

Nel successivo paragrafo sono riportate valutazioni di carattere qualitativo sugli impatti attesi in fase di esercizio in relazione alle suddette potenziali emissioni fugitive di metano.

In Fase di esercizio non sono previsti rilasci di emissioni di climalteranti.

6.7 STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

6.7.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e lo stato di qualità dell'aria in fase di cantiere possono essere così riassunte:

- ✓ emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi impegnati nelle attività di costruzione e dai generatori diesel utilizzati per la fornitura di energia elettrica alle aree di cantiere;
- ✓ emissioni di polveri in atmosfera da movimenti terra, traffico mezzi e costruzioni;
- ✓ emissioni in atmosfera connesse al traffico indotto.

Come anticipato nel precedente Paragrafo 4.2, in fase di esercizio non sono attese emissioni continuative di inquinanti in atmosfera, in quanto gli unici punti emissivi associabili al Progetto corrispondono a:

- ✓ Sfiati di emergenza per tutte le apparecchiature contenenti idrogeno. I punti di scarico di emergenza saranno ubicati in area sicura;

- ✓ Sfiato continuo di Ossigeno (purezza >98.5%) caratteristico dell'impianto di produzione H₂ da considerare durante il normale funzionamento (massima portata prodotta dal carico nominale dell'elettrolizzatore pari a circa 2,000 Nm³/h);
- ✓ Sfiato generatore diesel di emergenza da circa 400kW e sfiato pompa diesel antincendio.

Data la loro natura, le suddette correnti rilasciate in atmosfera sono pulite o comunque occasionali, strettamente funzionali al corretto e sicuro funzionamento degli impianti di Progetto.

Inoltre, il traffico indotto dall'impianto in fase di esercizio è riconducibile a soli n. 5 carri bombolai al giorno e n. 6 autovetture per gli spostamenti del personale addetto.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente descritti nel precedente Capitolo 4, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 6-11: Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Funzionamento mezzi / macchinari di cantiere		X
Movimentazioni di terreno		X
Traffico indotto		X
FASE DI ESERCIZIO		
Esercizio degli impianti	X	
Traffico indotto	X	

Sulla base di quanto sopra riportato, si è ritenuto di poter escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare, si è valutato di poter escludere la valutazione delle emissioni di inquinanti gassosi / particolato associate alla fase di esercizio dell'impianto, in quanto ritenute complessivamente trascurabili come sopra indicato.

Nel successivo paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 6.7.3.

6.7.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo sono riassunti gli elementi di interesse della componente e sono individuati i ricettori potenzialmente impattati dalle attività di progetto. La caratterizzazione della componente (Paragrafo 5.6.2) ha rivelato una qualità dell'aria nella zona in generale non compromessa per quanto riguarda: NO₂, CO, SO₂, PM₁₀ e PM_{2.5}, C₆H₆ e O₃, con il rispetto dei valori limite e dei valori obiettivo stabiliti dalla normativa vigente riscontrato in tutte le centraline analizzate.

In linea generale, i potenziali ricettori ed elementi di sensibilità sono:

- ✓ ricettori antropici, quali aree urbane continue e discontinue, nuclei abitativi e rurali e zone industriali / commerciali frequentate da addetti (uffici, mense);
- ✓ ricettori naturali: Aree Naturali Protette, Aree Natura 2000, IBA e Zone Umide di Importanza Internazionale.

Per quanto riguarda i recettori antropici, nelle più immediate vicinanze dell'area di futura realizzazione dell'impianto si segnala la presenza di:

- ✓ alcune abitazioni private isolate, considerate anche ai fini della valutazione previsionale di impatto acustico, nello specifico:

- Ricettore A2: edificio ad uso residenziale, in classe I – Aree particolarmente protette, ubicato a circa 1700 m in direzione Nord-Ovest dall'area di progetto in prossimità dell'area naturalistica dello Stagno di Pilo;
 - Ricettore A8: edificio ad uso residenziale/agricolo, in classe III – Aree di tipo misto, ubicato a circa 2500 m in direzione Est dall'area di progetto, verso l'area industriale di Porto Torres;
 - Ricettore C1: edificio ad uso residenziale, in classe III – Aree di tipo misto, ubicato a circa 1900 m in direzione Sud-Est dall'area di progetto, prospiciente la Strada Provinciale n°57.
 - centro abitato di Pozzo San Nicola, frazione del comune di Stintino, posto a circa 4.5 km a Sud-Ovest dell'area impianti.
- ✓ diverse strutture a carattere industriale, concentrate in particolare nelle aree a Sud e ad Est rispetto all'area impianti. Tra queste, nelle vicinanze dell'area di futura realizzazione dell'impianto si segnalano:
- Centrale Eolica dell'Alta Nurra a 0.9 km in direzione Sud;
 - Sottostazione elettrica C.P. Nurra a 1.5 km in direzione Sud;
 - Zona Industriale di Porto Torres a 3.5 km in direzione Est;
 - Discarica Scala Erre a 3.9 km in direzione Sud.

L'iniziativa, come già evidenziato, non interessa direttamente alcuna Area Naturale Protetta, sito della Rete Natura 2000, IBA o Zona Umida di Importanza Internazionale. Come già indicato nei precedenti Paragrafi 3.5.3 e 5.3, le più vicine aree di protezione naturale (ubicate entro un raggio di 5 km dagli elementi progettuali) risultano essere:

- ✓ SIC- "Stagno di Pilo, Casaraccio (ITB010002)";
- ✓ ZSC "Stagno di Pilo, Casaraccio (ITB010002)";
- ✓ ZPS "Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino (ITB013012)";
- ✓ IBA "Stagno di Pilo, Casaraccio (IBA172)";
- ✓ Santuario mammiferi marini (EUAP 1174).

Tali aree sono ubicate ad una distanza di circa 300 metri dal sito oggetto dell'intervento.

6.7.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

I fenomeni di inquinamento dell'ambiente atmosferico sono strettamente correlati alla presenza di attività antropiche sul territorio.

In termini generali, le sorgenti maggiormente responsabili dello stato di degrado atmosferico sono associabili alle attività industriali, agli insediamenti abitativi o assimilabili (consumo di combustibili per riscaldamento, etc.), al settore agricolo (consumo di combustibili per la produzione di forza motrice) e ai trasporti.

Tuttavia, emissioni atmosferiche di diversa natura, avendo spesso origine contemporaneamente e a breve distanza tra loro, si mescolano in maniera tale da rendere impossibile la loro discriminazione.

Gli inquinanti immessi nell'atmosfera subiscono, infatti, sia effetti di diluizione e di trasporto in misura pressoché illimitata dovuti alle differenze di temperatura, alla direzione e velocità del vento e agli ostacoli orografici esistenti, sia azioni di modifica o di trasformazione in conseguenza alla radiazione solare ed alla presenza di umidità atmosferica, di pulviscolo o di altre sostanze inquinanti preesistenti.

In generale, le sostanze immesse in atmosfera possono ritrovarsi direttamente nell'aria ambiente (inquinanti primari), oppure possono subire processi di trasformazione dando luogo a nuove sostanze inquinanti (inquinanti secondari).

Nei paragrafi che seguono sono stimati gli impatti potenzialmente connessi all'opera in progetto, con riferimento alla fase di cantiere. Come anticipato nel paragrafo 6.7.1, data la natura dell'iniziativa l'incidenza sulla qualità dell'aria in fase di esercizio è stata giudicata a priori non significativa e non è stata pertanto oggetto di ulteriori approfondimenti.

6.7.3.1 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti in Atmosfera durante la Fase di Cantiere

Nel presente paragrafo è valutato l'impatto sulla qualità dell'aria a seguito delle emissioni di inquinanti gassosi e polveri durante le attività di cantiere; in particolare è riportata:

- ✓ la metodologia di stima delle emissioni in fase di cantiere;

- ✓ la quantificazione delle emissioni:
 - da attività di cantiere:
 - di inquinanti dai motori dei mezzi di cantiere utilizzati durante la fase di realizzazione del progetto,
 - di polveri sollevate durante la movimentazione di terreno, ossia durante scavi e riporti per la preparazione delle aree e per la realizzazione delle opere;
 - dal traffico indotto per la realizzazione delle opere (trasporto personale, approvvigionamento materiale e conferimento materiale a discarica);
- ✓ la stima complessiva dell'impatto;
- ✓ l'identificazione delle misure di mitigazione.

La stima delle emissioni è stata condotta a partire da:

- ✓ numero e tipologia dei mezzi di cantiere di previsto impiego;
- ✓ volumi di terra movimentata;
- ✓ traffici terrestri indotti.

Nella tabella seguente si riportano gli elenchi preliminari dei mezzi / macchinari di cantiere previsti per le attività di realizzazione degli impianti, riportando per ciascun mezzo / macchinario la potenza associata e il massimo numero di unità previste. I mezzi / macchinari non saranno necessariamente presenti in contemporanea durante tutta la durata delle attività di cantiere ma, cautelativamente, è stata considerata la loro sovrapposizione.

Tabella 6-12: Elenco Preliminare dei Mezzi di Lavoro (Numero e Potenza)

MEZZO	QUANTITÀ STIMATA	POTENZA (kW)
Gru gommata 100 t	1	370
Gru gommata 35 t	1	119
Autocarro con gru 5 t	1	120
Muletti gommati 4 t	2	54
Camion per trasporto terra	6	120
Escavatore	2	120
Bulldozer	2	180
Bobcat	2	46
Compattatore	2	100
Finitrice per asfalto	1	55
Compattatore per asfalto	1	100
Betoniere	2	200
Pompa per getto calcestruzzo	1	200
Camion per trasporto materiali	2	120
Saldatrice	2	7
Generatore	2	640
Autobotte	2	120

Il traffico di mezzi terrestri, in ingresso e in uscita dalle aree di cantiere durante la realizzazione degli interventi, è imputabile essenzialmente a:

- ✓ trasporti per conferimento a discarica di rifiuti;
- ✓ trasporto di materiali da costruzione / materiale di cava per rinterri;
- ✓ movimentazione degli addetti alle attività di costruzione.

Nella seguente tabella è riportato il numero di mezzi al giorno per tipologia, motivazione e area di cantiere previsto per la fase di realizzazione.

Tabella 6-13: Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Cantiere

Tipologia Mezzo	Motivazione	Numero Mezzi
Camion per trasporto terra	Conferimento a discarica di terre da scavo, trasporto in cantiere del materiale di cava per riempimenti	6 mezzi / giorno ⁽¹⁾
Camion per trasporto materiali	Trasporto materiali di cantiere / rifiuti	2 mezzi giorno ⁽²⁾
Minibus	Trasporto addetti alle aree di cantiere	2 mezzi / giorno ⁽²⁾
Autoveicoli		5 mezzi / giorno ⁽²⁾

Note:

- 1) Si stima una durata complessiva delle attività di scavo e rinterro in area impianti pari a circa 1 mese; stimati circa 10 viaggi/giorno per mezzo.
- 2) Ai fini della successiva stima delle emissioni, si è assunta conservativamente una presenza continuativa lungo tutta la durata delle attività di cantiere, della durata complessiva pari a circa 12 mesi (22 giorni lavorativi/mese).

Saranno inoltre previsti alcuni transiti di mezzi per trasporti eccezionali per l'approvvigionamento di alcune tipologie di materiale da costruzione: il numero di tali transiti sarà di entità trascurabile rispetto al totale degli spostamenti di mezzi previsti in fase di cantiere.

6.7.3.1.1 Metodologia di Stima delle Emissioni

Stima delle Emissioni da Motori dei Mezzi di Cantiere

La valutazione delle emissioni in atmosfera dagli scarichi dei mezzi di cantiere viene effettuata a partire da fattori di emissione standard desunti da letteratura; tali fattori indicano l'emissione specifica di inquinanti (NOx, SOx, PTS⁴, CO) per singolo mezzo, in funzione della sua tipologia.

I fattori di emissione utilizzati sono stati desunti dallo studio AQMD - "Air Quality Analysis Guidance Handbook, Off-road mobile source emission factors" svolto dalla CEQA, California Environmental Quality Act per gli scenari dal 2007 al 2025: nella seguente Tabella sono riportati i fattori di emissione dei mezzi previsti per la realizzazione del progetto, con riferimento ai dati del 2021.

Tabella 6-14: Stima Emissioni dei Mezzi di Cantiere (fattori di emissione per singolo mezzo)

⁴ Ai fini del presente studio, assunte conservativamente come interamente costituite da particolato di diametro medio inferiore a 10 micron (PM10).

Tipologia Mezzo	NOx [kg/h]	SOx [kg/h]	PM ₁₀ [kg/h]	CO [kg/h]
Gru gommata 100 t	0.29	<0.01	0.01	0.17
Gru gommata 35 t	0.17	<0.01	0.01	0.22
Autocarro con gru 5 t	0.17	<0.01	0.01	0.22
Muletti gommati 4 t	0.05	<0.01	<0.01	0.06
Camion per trasporto terra	0.18	<0.01	0.01	0.34
Escavatrici	0.15	<0.01	0.01	0.30
Bulldozer	0.17	<0.01	0.01	0.16
Bobcat	0.10	<0.01	<0.01	0.12
Compattatrici	0.16	<0.01	0.01	0.18
Finitrice per asfalto	0.11	<0.01	0.01	0.14
Compattatore per asfalto	0.16	<0.01	0.01	0.18
Betoniere	0.20	<0.01	0.01	0.16
Pompa per getto calcestruzzo	0.29	<0.01	0.01	0.17
Camion per trasporto materiali	0.18	<0.01	0.01	0.34
Saldatrice	0.02	<0.01	<0.01	0.02
Generatore	0.70	<0.01	0.02	0.43
Autobotte	0.18	<0.01	0.01	0.34

Stima delle Emissioni dovute alla Movimentazione del Terreno

Per quanto riguarda la stima della quantità particolato e della relativa frazione fine (PM₁₀) sollevato in atmosfera durante le attività di cantiere si è fatto riferimento alla metodologia "AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13.2.2; Miscellaneous Sources – Aggregate Handling And Storage Piles".

In particolare, con riferimento al maggior contributo alle emissioni di polveri derivante dalla movimentazione del materiale dai cumuli, è stata utilizzata l'equazione empirica suggerita nella sezione "Material handling factor", che permette di definire i fattori di emissione per tonnellata di materiali di scavo rimossi:

$$E = k \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

dove:

- ✓ E = fattore di emissione di PM₁₀ (kg polveri/tonnellata materiale rimosso);
- ✓ U = velocità del vento. Ai fini della presente analisi è stato assunto conservativamente un valore pari a 6 m/s, con riferimento alla caratterizzazione del regime anemologico fornita nel precedente Paragrafo 5.6;
- ✓ M = contenuto di umidità del suolo nei cumuli. Ai fini della presente analisi, è stato assunto un contenuto di umidità pari al 3.7%, valore registrato in corrispondenza del pozzetto esplorativo S-02 come da risultati delle indagini geognostiche eseguite nell'area di futura realizzazione degli impianti nel mese di Luglio 2021. Questa assunzione è ritenuta conservativa ai fini della stima delle emissioni di particolato fine associate alle movimentazioni di terreno in fase di cantiere; negli altri campioni di terreno prelevati, infatti, è stata riscontrata in generale una consistente componente limosa, con elevati contenuti di umidità naturale. In tal senso, è pertanto lecito attendersi che la movimentazione di una tale tipologia di terreno porti a generare delle emissioni di particolato fine più contenute rispetto ai valori stimati nel seguito;

- ✓ k = fattore moltiplicatore per i diversi valori di dimensione del particolato; per le polveri totali si adotta un fattore pari a 0.74, mentre per la frazione fine PM₁₀ (diametro inferiore ai 10 µm) un fattore pari a 0.35.

Tale formula permette di stimare il contributo delle attività di gran lunga più gravose per la dispersione di polveri sottili, connesse a:

- ✓ carico del terreno/inerti su mezzi pesanti;
- ✓ scarico di terreno/inerti e deposito in cumuli;
- ✓ dispersione della parte fine per azione del vento dai cumuli.

Stima delle Emissioni da Traffico Terrestre Indotto in Fase di Cantiere

Le emissioni da traffico terrestre sono state stimate a partire dai fattori di emissione dello *European Monitoring and Evaluation Programme* (EMEP) forniti dalla *European Environment Agency* (EMEP/EEA, 2019).

Nella seguente tabella sono riportati i fattori di emissione dei mezzi in esame.

Tabella 6-15: Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Cantiere (Fattori di Emissione)

Tipologia Mezzo	Motivazione	NO _x [g/km]	SO ₂ [g/km]	PM ₁₀ [g/km]	CO [g/km]
Camion	Conferimento a discarica di terre da scavo / trasporto materiale di cava	0.29	0.002	0.0008	0.07
	Trasporto materiali di cantiere / rifiuti opere				
Minibus	Trasporto addetti alle aree di cantiere	0.96	0.001	0.0009	0.08
Autovetture		0.06	0.005	0.0014	0.62

6.7.3.1.2 Stima delle Emissioni

Stima delle Emissioni dai Mezzi di Cantiere

La stima delle emissioni generate dai mezzi di cantiere è stata effettuata mediante la metodologia descritta al precedente Paragrafo 6.7.3.1.1.

I mezzi considerati per la stima delle emissioni sono quelli indicati nella Tabella 6-12 che riporta il massimo numero di mezzi operativi contemporaneamente in fase di cantiere. I fattori emissivi associati al singolo mezzo sono quelli indicati in Tabella 6-14.

Nella Tabella seguente si riportano le emissioni orarie generate dai singoli mezzi di cantiere terrestri considerando la condizione più gravosa (ed ampiamente conservativa), ossia la contemporaneità del maggior numero di mezzi.

Tabella 6-16: Stima delle Emissioni Orarie dei Mezzi di Cantiere per Tipologia di Mezzo

MEZZO	QUANTITÀ STIMATA	NO _x [kg/h]	SO _x [kg/h]	PM ₁₀ [kg/h]	CO [kg/h]
Gru gommata 100 t	1	0.29	< 0.01	0.01	0.17

MEZZO	QUANTITÀ STIMATA	NO _x [kg/h]	SO _x [kg/h]	PM ₁₀ [kg/h]	CO [kg/h]
Gru gommata 35 t	1	0.16	< 0.01	0.01	0.22
Autocarro con gru 5 t	1	0.16	< 0.01	0.01	0.22
Muletti gommati 4 t	2	0.09	< 0.01	< 0.01	0.12
Camion per trasporto terra	6	1.09	< 0.01	0.06	2.05
Escavatore	2	0.31	< 0.01	0.02	0.60
Bulldozer	2	0.35	< 0.01	0.01	0.31
Bobcat	2	0.19	< 0.01	0.01	0.25
Compattatore	2	0.32	< 0.01	0.02	0.35
Finitrice per asfalto	1	0.11	< 0.01	0.01	0.14
Compattatore per asfalto	1	0.16	< 0.01	0.01	0.17
Betoniere	2	0.40	< 0.01	0.01	0.32
Pompa per getto calcestruzzo	1	0.29	< 0.01	0.01	0.17
Camion per trasporto materiali	2	0.36	< 0.01	0.02	0.68
Saldatrice	2	0.04	< 0.01	< 0.01	0.03
Generatore	2	1.40	< 0.01	0.04	0.86
Autobotte	2	0.36	< 0.01	0.02	0.68
TOTALE IMPIANTI [kg/h]		6.1	0.02	0.3	7.3

Le emissioni complessive dai mezzi di cantiere sono state stimate supponendo un orario lavorativo giornaliero pari a 10 ore⁵ e considerando il Cronoprogramma delle attività di realizzazione dell'opera, secondo il quale è prevista una durata delle attività di cantiere di circa 12 mesi (22 giorni lavorativi/mese) per l'area impianti.

I valori delle emissioni complessive così stimate, considerando pertanto un utilizzo contemporaneo di tutti i mezzi per l'intera durata di cantiere, risultano pari a:

- ✓ 16.1 t totali di NO_x;
- ✓ 0.05 t totali di SO_x;
- ✓ 0.7 t totali di particolato fine;
- ✓ 19.4 t totali di CO.

Stima delle Polveri Generate da Movimentazione Terreno

La stima delle polveri generate dalle movimentazioni del terreno previste durante le lavorazioni è stata effettuata mediante la metodologia descritta al precedente Paragrafo 6.7.3.1.1.

I volumi di terra movimentata ai fini delle attività di scavo e rinterro, considerati per la stima delle emissioni sono pari a circa 18,300 m³.

Si stima un quantitativo complessivo di polveri potenziali generato da movimentazione terreno durante le attività di cantiere pari a circa 64.1 kg, di cui circa 30.3 kg di PM₁₀.

Si prevede che le attività di scavo e rinterro occuperanno una finestra temporale pari a circa un mese di lavoro.

⁵ Si ribadisce che le attività di cantiere saranno normalmente eseguite in orario diurno, fatti salvi eventi eccezionali

Stima delle Emissioni da Traffico Terrestre Indotto in Fase di Cantiere

La stima delle emissioni da traffico indotto è stata condotta considerando i traffici riportati in Tabella 6-13 e i fattori di emissione indicati nella Tabella 6-15.

Ai fini della quantificazione delle emissioni, sono state cautelativamente ipotizzate le seguenti percorrenze (singola tratta):

- ✓ circa 5 km per il trasporto del terreno scavato in discarica e del materiale di cava per i rinterri, pari alla distanza tra l'area impianti e una delle aree individuate per il potenziale conferimento dei materiali scavati. Si ricorda che le aree di effettivo conferimento / approvvigionamento saranno individuate preliminarmente all'avvio delle attività di realizzazione degli interventi;
- ✓ circa 15 km per il trasporto del materiale di costruzione e lo smaltimento dei rifiuti derivanti dalle attività di cantiere. Ai fini della stima emissiva è stata preliminarmente considerata la distanza dell'area impianti da Porto Torres;
- ✓ circa 5 km per i movimenti associati al personale di cantiere, assumendo che durante la durata del cantiere gli addetti saranno alloggiati in strutture presenti nelle vicinanze.

Nella seguente Tabella è riportata la stima delle emissioni giornaliere derivanti dal traffico stradale indotto dalla fase realizzativa delle opere, in una condizione di picco che assume la sovrapposizione delle attività di cantiere in area impianti.

Tabella 6-17: Stima delle Emissioni Giornaliere da Traffico Indotto in Fase di Cantiere per Tipologia di Mezzo (condizione di picco)

Tipologia Mezzo	Motivazione	NO _x [kg/giorno]	SO ₂ [kg/giorno]	PM ₁₀ [kg/giorno]	CO [kg/giorno]
Camion	Conferimento a discarica del terreno scavato / trasporto materiale di cava	0.21	<0.01	<0.01	0.05
	Trasporto materiali di cantiere / conferimento rifiuti in discarica				
Minibus e Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	0.02	<0.01	<0.01	0.03
TOTALE [kg/giorno]		0.25	<0.01	<0.01	0.08

In base alle tempistiche indicate nella precedente Tabella 6-13, sono state calcolate le emissioni complessive da traffico in fase di cantiere i cui valori sono riportati nella successiva Tabella.

Tabella 6-18: Stima delle Emissioni Complessive da Traffico Terrestre in Fase di Cantiere

Inquinante	[kg TOT.]
NO _x	14.71
SO ₂	0.15
PM ₁₀	0.05
CO	10.74

6.7.3.1.3 *Stima Complessiva dell'Impatto*

Tenendo conto delle considerazioni sopra riportate, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio, in considerazione della vicinanza dei ricettori naturali nei dintorni delle aree di progetto, e della distanza dei ricettori di natura antropica dagli elementi progettuali (si rimanda a quanto indicato al Paragrafo 6.7.2);
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso considerando che, nonostante la presenza di altre fonti emissive nei dintorni dell'area di progetto (attività industriali, commerciali e agricole preesistenti), i valori di qualità dell'aria evidenziano la sostanziale conformità ai valori limite stabiliti dalla normativa vigente.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti generati dalle emissioni saranno percepibili ma ragionevolmente non tali da comportare superi dei limiti normativi (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile nel breve termine (valore 1), in quanto si assume che al termine delle attività di cantiere, coincidente con il termine delle emissioni in atmosfera indotte, si abbia un ripristino delle condizioni nell'arco di qualche giorno;
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà breve, in quanto legata alla durata delle attività di cantiere stimate in media pari a circa 12 mesi (valore 2);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le ricadute di inquinanti e polveri saranno principalmente limitate alle immediate prossimità delle aree di lavoro e di transito dei mezzi (valore 1);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere saranno sostanzialmente continue (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 10).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

6.7.3.1.4 *Misure di Mitigazione*

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi durante le attività, si opererà evitando di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti.

I mezzi utilizzati saranno rispondenti alle normative vigenti in merito alle emissioni in atmosfera e saranno costantemente mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- ✓ lavaggio, ove necessario, delle gomme degli automezzi in uscita dal cantiere verso la viabilità esterna;
- ✓ bagnatura delle strade nelle aree di cantiere e umidificazione dei terreni e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- ✓ controllo delle modalità di movimentazione/scarico del terreno;
- ✓ controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi;
- ✓ adeguata programmazione delle attività.

Si stima che la bagnatura delle piste durante le attività di cantiere e la riduzione della velocità dei mezzi possa ridurre di circa il 40-50% le emissioni di polveri (stima estrapolata dal documento "Fugitive Dust Handbook" del Western Regional Air Partnership – WRAP del 2006).

6.8 SISTEMA PAESAGGISTICO

6.8.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Sistema Paesaggistico possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - realizzazione di movimenti terra,
 - presenza fisica del cantiere, dei macchinari e dei mezzi,
 - emissioni luminose;
- ✓ fase di esercizio:
 - presenza fisica delle nuove strutture,
 - emissioni luminose.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate al precedente Paragrafo 4.2, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 6-19: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto

Azione di Progetto/Fattori Causali di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non significativa	Significativa
FASE DI CANTIERE		
Presenza fisica dei cantieri		X
Emissioni luminose	X	
Rumore		X
FASE DI ESERCIZIO		
Presenza fisica dell'impianto		X
Consumo del suolo	X	

- ✓ Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le emissioni luminose in quanto la loro potenziale incidenza sulla componente Paesaggio è stata considerata, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. I cantieri infatti saranno attivi principalmente in periodo diurno e l'area di progetto ricade all'interno di un sito industriale attivo in cui sono presenti emissioni luminose dovute all'esercizio dell'impianto.
- ✓ Si è inoltre ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni l'impatto legato alla presenza fisica della segnaletica di sicurezza in fase di esercizio in quanto l'area di progetto ricade all'interno di un sito industriale attivo.
- ✓ L'impianto in esercizio non avrà emissioni in atmosfera, mentre gli scarichi idrici saranno limitati e non contengono sostanze classificate pericolose secondo la normativa CLP. Inoltre, Tali scarichi saranno convogliati nell'attuale impianto di raccolta e trattamento delle acque della Centrale termoelettrica.
- ✓ Il consumo di suolo è pari a zero in quanto l'intera area di progetto ricade all'interno del sito industriale la cui destinazione d'uso attuale è "industriale".

Nel successivo paragrafo sono descritti gli elementi di sensibilità e sono identificati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 6.8.3.

6.8.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse del fattore ambientale e sono individuati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- ✓ elementi di interesse storico-archeologico;
- ✓ beni paesaggistici tutelati;
- ✓ aree e percorsi panoramici;
- ✓ aree naturali tutelate.

La caratterizzazione del fattore ambientale Sistema Paesaggistico ha rilevato la presenza dei seguenti elementi di sensibilità.

Tabella 6-20: Beni Paesaggistici Vincolati direttamente interessati

Descrizione	Interferenza
Impianto industriale (elettrolizzatore e opere accessorie)	
Beni paesaggistici	<u>D.Lgs 42/2004:</u> ✓ Art. 142 lettera a) (i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare)

Tabella 6-21: Elenco Aree tutelate ai sensi degli art. 136 e 142 del D.Lgs. 42/04

Descrizione	Codice	Distanza da area intervento (km)
Stagno di Pilo, Casaraccio	ITB010002	~ 0.3 km
Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino	ITB013012	
Stagno di Pilo, Casaraccio	IBA172	

Tabella 6-22: Aree naturali protette

Aree naturali protette	Codice	Distanza da area intervento (km)
Area protetta Santuario dei mammiferi marini	EUAP 1174	Mare adiacente l'impianto

Tabella 6-23: Sistema Paesaggistico Elenco Aree tutelate ai sensi degli art. 136 e 142 del D.Lgs. 42/04

Denominazione	Tipologia	Distanze approssimative
Sistemi di spiaggia	Campi dunali e sistemi di spiaggia	0.18 km
Zone umide costiere	Foce Fiume Santo	1.68 km

Tabella 6-24: Sistema Paesaggistico Beni tutelati, Principali Recettori nel Territorio circostante l'Area di Intervento

Denominazione	Tipologia	Distanze approssimative
Edificio Ezi	Insediamento	4.23 km
Culie EZI	Insediamento sparso	4.52 km
Cuile Ezzi Mannu	Insediamento sparso	3.63 km
Cuile Montiscoba	Insediamento sparso	4.91 km
Cuile Guardiasacca	Insediamento sparso	4.22 km

Cuila Cagaboi	Insediamiento sparso	2.18 km
Cuile Issi	Insediamiento sparso	1.73 km
Zona archeologica Sito di Fiume Santo	Insediamiento	1.52
Promontorio ad Est del sito	Punto panoramico	2.85

6.8.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

6.8.3.1 Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio

Nel presente paragrafo è valutato l'impatto percettivo connesso alla presenza delle strutture di cantiere necessarie alla realizzazione dell'impianto e delle strutture accessorie in progetto.

Durante la fase di costruzione si possono verificare impatti sul paesaggio imputabili essenzialmente a:

- ✓ insediamento delle strutture del cantiere, con impatti, a carattere temporaneo, legati all'apertura di aree di cantiere e alla presenza delle macchine operatrici.

Si evidenzia che il progetto ricade completamente all'interno del sito industriale della Centrale termoelettrica di Fiume Santo su un'area già antropizzata in cui normalmente sono preseti cantieri temporanei necessari per le attività di manutenzione ordinaria della Centrale Termoelettrica.

A tal proposito si ribadisce che il consumo del suolo sarà nullo in quanto il sito è già a destinazione industriale:

- ✓ "Aree industriali e artigianali del Piano Regolatore Territoriale CIP" (codifica D.1.1).

Gli impatti attesi sul paesaggio sono trascurabili in considerazione del fatto che l'area è a destinazione industriale e si colloca all'interno di un contesto morfologico-strutturale fortemente antropizzato data la presenza del sito industriale.

L'impianto non andrà a modificare il contesto paesaggistico attuale in quanto si colloca all'interno di un'area in cui sono preseti strutture e manufatti di natura antropica.

Il cantiere avrà un impatto nullo sia rispetto al contesto morfologico in cui si colloca sia rispetto al profilo vedutistico. Infatti, come descritto precedentemente, tutta l'area di centrale è soggetta a manutenzioni periodiche per cui le nuove strutture di cantiere possono essere ritenute ricomprese negli impatti normalmente generati dai cantieri necessari per le attività manutentive legate al funzionamento della centrale a carbone.

Sulla base di tali considerazioni si ritiene che l'impatto associato sia di **lieve entità** e temporaneo.

L'impianto si colloca all'interno di un contesto industriale in cui sono presenti già delle strutture le cui dimensioni ed altezze hanno un impatto visivo elevato (Serbatoi di olio combustibile e Strutture della Centrale Termoelettrica di Fiume Santo). L'installazione oggetto della presente relazione non eccede in altezza le attuali strutture e non sono previsti nuovi camini di emissioni.

Inoltre tutto l'impianto sarà realizzato all'interno di strutture containerizzate.

Sotto il profilo vedutistica il nuovo impianto potrebbe avere un impatto visivo sulle aree ad elevato valore naturale quali lo Stagno di Pilo e la spiaggia sabbiosa posta ad Ovest de sito.

Mente dal mare esso sarà visibile in quanto si colloca un'area esposta. Nonostante ciò, esso non andrà a modificare il contesto paesaggistico locale dato dalla presenza di elementi antropici ad elevato impatto visivo (Centrale di Fiume Santo).

Di seguito si riportano le dimensioni preliminari delle principali strutture:

- ✓ Moduli elettrolisi dell'acqua: occupazione in pianta pari a circa 600 m², altezza circa 3m (area processo e power) e circa 5.5m (unità di raffreddamento);
- ✓ Compressore Idrogeno K-001 A/B/C: 16m x 12m, altezza 5m;
- ✓ Stoccaggio Idrogeno in Media pressione: occupazione in pianta pari a circa 3,225 m², altezza 3.5m (presenza di muri di separazione in cls alti 4.5m);
- ✓ Stoccaggio Idrogeno in Alta pressione, occupazione in pianta pari a circa 75 m², altezza 3.5m (presenza di muri di separazione in cls alti 4.5m);
- ✓ Compressore Idrogeno K-011 A/B: 16m x 12m, altezza 5m;

- ✓ baie di carico carri bombolai: 6m x 18m, sotto una tettoia alta circa 5m;
- ✓ Sistema BESS: n.8 container metallici ciascuno da: 12.9m x 2.4m, altezza 2.6m;
- ✓ edificio sala controllo/sala tecnica/uffici: 9m x 5m, altezza 3m;
- ✓ magazzino: 12m x 7m, altezza 3m;
- ✓ piperack: altezza 5.5m.

6.8.3.1.1 *Stima Complessiva dell'Impatto*

Tenendo conto dell'analisi sopra riportata, la significatività dell'impatto è ritenuta:

- ✓ **bassa** l'impatto per quanto concerne l'area impianto. Dai dati progettuali delle principali strutture dell'impianto si evince che l'impianto sarà caratterizzato da infrastrutture aventi un'altezza massima di 5.5 metri e sono pertanto inferiori alle attuali strutture presenti nell'area, quali gli ex serbatoi di stoccaggio olio combustibile e i camini dell'attuale centrale termoelettrica.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

6.8.3.1.2 *Misure di Mitigazione*

Sono previste adeguate misure di controllo e mitigazione, anche a carattere gestionale, che potranno essere applicate durante la costruzione al fine di minimizzare tutti i possibili disturbi; in particolare:

- ✓ L'area di cantiere sarà realizzata in modo da prevenire qualsiasi sversamento di sostanze nel suolo e nelle acque;
- ✓ L'area a ridosso della costa sarà preservata nella fascia a ridosso della spiaggia attualmente esistente;
- ✓ le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente segnalate e delimitate;
- ✓ a fine lavori si provvederà al ripristino dei luoghi e delle aree alterate. Le strutture di cantiere verranno rimosse così come gli stoccaggi di materiali.

In merito alla presenza di nuove strutture in fase di esercizio, in fase di ingegneria esecutiva potranno essere valutate idonee misure per mitigare la presenza dell'impianto e migliorare il suo inserimento nel contesto paesaggistico, quali ad esempio l'utilizzo di tinte con tonalità chiare e/o l'impiego di sesti d'impianto con specie arboree/arbustive autoctone e tipiche del contesto.

6.8.3.2 *Impatto Percettivo connesso alla Presenza delle Strutture di Cantiere*

Durante la fase di costruzione si possono verificare impatti sul paesaggio imputabili essenzialmente a:

- ✓ insediamento delle strutture del cantiere, con impatti, a carattere temporaneo, legati all'apertura di aree di cantiere e alla presenza delle macchine operatrici.

6.8.3.2.1 *Stima Complessiva dell'Impatto*

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato nel complesso come medio in quanto, nonostante il paesaggio circostante l'area di impianto sia caratterizzato dalla presenza di aree naturali protette e siti Natura 2000, l'area di impianto ricade all'interno di un sito a destinazione industriale all'interno della centrale termoelettrica di Fiume Santo nelle aree dove originariamente erano occupate dalle sezioni 1 e 2 ad olio combustibile, oggi demolite;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che l'area di prevista realizzazione dell'impianto ricade in un'area attualmente a destinazione industriale, già caratterizzata dalla presenza di elementi e strutture ingombranti (centrale termoelettrica), ed evitando pertanto l'interessamento diretto di aree ad elevato valore naturale.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa (valore 2), in quanto le strutture/mezzi utilizzati durante la fase di cantiere non hanno ingombri tali da indurre un cambiamento evidente sul paesaggio. Inoltre con riferimento all'area sottoposta a vincolo paesaggistico (Art. 142, comma 1 lettera a) del D. Lgs No. 42/2004 e s.m.i.) esso avverrà in area industriale, non ostante tutta l'area ricade all'interno del vincolo;
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà bassa in quanto legata alla durata delle attività di cantiere (12 mesi) (valore 2);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le strutture/macchinari saranno visibili nelle immediate vicinanze (<1 km) (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le strutture/macchinari, per la durata delle attività di cantiere, saranno fisse e sempre visibili (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 9).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

6.8.3.2.2 *Misure di Mitigazione*

Sono previste adeguate misure di controllo e mitigazione, anche a carattere gestionale, che potranno essere applicate durante la costruzione al fine di minimizzare tutti i possibili disturbi; in particolare:

- ✓ le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente segnalate e delimitate;
- ✓ a fine lavori si provvederà al ripristino dei luoghi e delle aree alterate. Le strutture di cantiere verranno rimosse così come gli stoccaggi di materiali.

6.8.3.3 Impatto Percettivo connesso alla Presenza di Nuove Strutture in Fase di Esercizio

L'impatto percettivo del progetto sul paesaggio è connesso principalmente alla presenza delle nuove strutture dell'impianto, costituito dalla porzione dedicata all'impianto idrogeno sistema di elettrolisi/stoccaggio e relativi equipment).

Le nuove strutture avranno un ingombro limitato, in particolare:

- ✓ per quanto concerne l'impianto idrogeno le strutture avranno un'altezza di circa 3m, con altezza massima delle strutture pari a circa 5.5 m;

Gli impatti attesi sul paesaggio sono trascurabili in considerazione del fatto che l'area è a destinazione industriale e si colloca all'interno di un contesto morfologico-strutturale fortemente antropizzato data la presenza del sito industriale della centrale di Fiume Santo.

L'impianto non andrà a modificare il contesto paesaggistico attuale in quanto si colloca all'interno di un'area in cui sono preesistenti strutture e manufatti di natura antropica.

Il cantiere avrà un impatto nullo sia rispetto al contesto morfologico in cui si colloca sia rispetto al profilo vedutistico. Infatti, tutta l'area di centrale termoelettrica è soggetta a manutenzioni periodiche per cui le nuove strutture di cantiere possono essere ritenute ricomprese negli impatti normalmente generati dai cantieri necessari per le attività manutentive legate al funzionamento della centrale a carbone.

Sulla base di tali considerazioni si ritiene che l'impatto associato sia di **lieve entità** e temporaneo.

I punti di vista elaborati sono mirati a verificare le aree di maggior visibilità dell'impianto, e sono elencati nel seguito:

- ✓ Stagno di Pilo (Figura 6-2);
- ✓ Strada Statale SS 07100, lungo il confine sud rispetto all'impianto, che delimita il perimetro dell'area di centrale;

Le verifiche condotte hanno consentito di escludere che l'impianto può essere visibile:

- ✓ da punti di vista ubicati a Sud, lungo la continuazione della SS 0700 adiacente la centrale in direzione la spiaggia di fiume santo, in quanto nel perimetro della centrale che costeggia la strada sono presenti dune costiere con macchia mediterranea e strutture antropiche che si interpongono tra l'area industriale e il sito oggetto dell'intervento (si veda la seguente Figura):

- ✓ L'impianto non è visibile dallo stagno di Pilo (sito Natura 2000) in quanto la presenza di dune costiere con macchia mediterranea e la conformazione territoriale che si interpone tra l'area naturale e l'impianto rende non visivamente esposto il sito, considerando anche che l'altezza massima dei manufatti è di 5.5 metri e mascherato dalla presenza degli ex serbatoi di olio combustibile.

Per quanto concerne le potenziali interferenze con beni vincolati, nelle immediate vicinanze del nuovo impianto non risultano presenti beni immobili vincolati.

Inoltre, l'impianto non risulta visibile dalla spiaggia a ridosso dello stagno di Pilo, data la conformazione del territorio che inserisce l'impianto in una area industriale coperta dalla vegetazione di macchia mediterranea cresciuta su dune costiere.



Figura 6-2: Vista Panoramica punto di osservazione 1 – Stagno di Pilo



Figura 6-3: Vista Panoramica punto di osservazione 2 – SS 07100

6.8.3.3.1 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta basso, in quanto, come già evidenziato al Paragrafo 6.8.3.2, l'area di prevista realizzazione dell'impianto è a destinazione industriale ed inserita in un contesto già caratterizzato dalla presenza di elementi e strutture industriali.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come *lieve* (valore 1), in quanto le nuove strutture saranno inserite all'interno di un contesto industriale, in un'area destinata a tale uso, ed avranno un'altezza media di circa 3 m, raggiungendo i 5.5 m, quindi assolutamente in linea con le strutture presenti nel contesto e pertanto non in grado di indurre un cambiamento evidente sul paesaggio;
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, dal momento che il ripristino della condizione ante operam del fattore ambientale avverrà in tempi contenuti (<1 anno) una volta interrotto l'esercizio dell'impianto (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga in quanto legata alla vita utile dell'impianto (> 5 anni) (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le nuove strutture saranno difficilmente visibili distanze superiori al km (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le nuove strutture saranno fisse e sempre visibili (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto bassa (valore complessivo pari a 12).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

6.8.3.3.2 Misure di Mitigazione

In fase di ingegneria esecutiva potranno essere valutate idonee misure per mitigare la presenza dell'impianto e migliorare il suo inserimento nel contesto paesaggistico, quali ad esempio l'utilizzo di tinte con tonalità chiare e/o l'impiego di sesti d'impianto con specie arboree/arbustive autoctone e tipiche del contesto.

6.9 RUMORE E VIBRAZIONI

6.9.1 Interazioni tra Progetto e Agenti Fisici

Le interazioni tra il progetto e gli agenti fisici in esame possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - emissioni sonore da mezzi e macchinari,
 - emissione di vibrazioni da mezzi e macchinari,
 - emissioni sonore da traffico terrestre indotto;
- ✓ fase di esercizio:
 - emissioni sonore e di vibrazioni dal nuovo impianto;
 - emissioni sonore da traffico terrestre indotto.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni dell'iniziativa con l'ambiente riportate nei precedenti paragrafi, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sugli agenti fisici in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 6-25: Rumore e Vibrazioni, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Utilizzo di mezzi e macchinari di cantiere		X

Traffico terrestre indotto		X
FASE DI ESERCIZIO		
Esercizio della Centrale	X (Vibrazioni)	X (Rumore)
Traffico terrestre indotto	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa.

In particolare, in fase di esercizio:

- ✓ non sono prevedibili impatti ai recettori per quanto riguarda le vibrazioni, in quanto tutte le apparecchiature presenti a cui può essere associata l'emissione di vibrazioni saranno chiuse in dedicate strutture, appositamente progettate in modo da poter far fronte alle vibrazioni generate. In generale tutte le strutture dell'impianto sono realizzate al fine di resistere a tali sollecitazioni e non si prevedono pertanto impatti significativi;
- ✓ si è ritenuto di poter escludere i disturbi associati al traffico indotto, data la tipologia di tecnologia prevista per i carri bombolai e che i soli altri flussi di traffico indotti dall'iniziativa in fase di esercizio sono associati agli spostamenti del personale addetto.

6.9.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Per la componente rumore e vibrazioni costituiscono elementi di sensibilità i seguenti recettori:

- ✓ case isolate, nuclei abitativi e aree urbane continue e discontinue (recettori antropici);
- ✓ aree naturali protette, aree Natura 2000, IBA (recettori naturali).

Nella seguente tabella sono individuati i ricettori potenzialmente interessati dall'emissione di rumore sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio dell'opera (si veda anche la precedente



LEGENDA



-  Punto di monitoraggio clima acustico clima acustico ante operam
-  Area di progetto

Figura 5-39). I ricettori indicati in tabella si riferiscono all'area prevista per la realizzazione degli impianti, nella quale è attesa la maggior parte delle emissioni di rumore e vibrazioni sia in fase di cantiere che in quella di esercizio.

Tabella 6-26: Rumore, Principali Ricettori nel Territorio Circostante l'Area di Intervento

Potenziale Recettore	Id.	Classe Acustica	Limiti Acustici [dB(A)]		Distanza Minima dalle Opere a Progetto [m]
			Emissione (Diurno-Notturmo)	Immissione (Diurno – Notturmo)	
Residenziale	A2	I	50-40	55-45	Circa 1700 m in direzione Nord-Ovest dall'area di progetto in prossimità dell'area naturalistica dello Stagno di Pilo
Residenziale/Agricolo	A8	IV	65-55	70-60	circa 2500 m in direzione Est dall'area di progetto, verso l'area industriale di Porto Torres
Residenziale	C1	III	60-50	65-55	circa 1900 m in direzione Sud Est dall'area di progetto, prospiciente la Strada Provinciale n°57.

Si evidenzia che dei tre punti di monitoraggio sopra indicati, in particolare, il ricettore A8 è prossimo all'area industriale di Porto Torres, mentre il ricettore C1 è prospiciente ad infrastruttura di tipo stradale.

Si ricorda inoltre che il centro abitativo più vicino all'area di futura realizzazione degli impianti risulta essere il centro abitato di Pozzo San Nicola, frazione del comune di Stintino, posto a circa 4.5 km a Sud-Ovest dell'area impianti.

Data la distanza sopra indicata e la natura degli interventi previsti, non sono attese interazioni significative con i centri abitati per quanto riguarda le emissioni sonore, né in fase di cantiere, né in fase di esercizio.

L'iniziativa, inoltre, non interesserà direttamente alcuna Area Naturale Protetta, sito della Rete Natura 2000, IBA o Zona Umida di Importanza Internazionale. Come già indicato nei precedenti Paragrafi 3.5.3 e 5.3, le più vicine aree di protezione naturale (ubicate entro un raggio di 5 km dagli elementi progettuali) risultano essere:

- ✓ SIC- Stagno di Pilo, Casaraccio (ITB010002);
- ✓ ZSC "Stagno di Pilo, Casaraccio (ITB010002);
- ✓ ZPS "Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino (ITB013012);
- ✓ IBA "Stagno di Pilo, Casaraccio (IBA172)".

Non sono pertanto attese interazioni significative con tali aree riconducibili alle emissioni rumorose dell'iniziativa, né in fase di cantiere, né tantomeno in quella di esercizio dove le uniche sorgenti rumorose saranno essenzialmente riconducibili all'esercizio delle unità in area impianti.

Nella seguente tabella sono riportati i ricettori potenzialmente interessati dall'emissione di vibrazioni prossimi alle aree di lavoro.

Per quanto riguarda l'emissione di vibrazioni, come già accennato precedentemente, in generale i ricettori potenzialmente interferiti dall'emissione di vibrazioni sono posti nelle adiacenze (entro alcune decine di metri) delle aree di lavoro in fase di cantiere. In particolare, nelle immediate adiacenze dell'area di futura realizzazione degli impianti non si segnala la presenza di ricettori sensibili/residenziali, ma di sole strutture a carattere industriale. Occorre comunque evidenziare che l'esposizione dei ricettori alle vibrazioni è fortemente influenzata da una molteplicità di fattori, tra cui in primis le caratteristiche geologico/geotecniche del suolo/sottosuolo e le caratteristiche delle sorgenti vibrazionali. In considerazione di quanto sopra esposto per la componente rumore, non sono attese interazioni significative riconducibili alle emissioni di vibrazione dell'iniziativa, né in fase di cantiere, né tantomeno in quella di esercizio.

6.9.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

6.9.3.1 Emissioni Sonore durante le Attività di Cantiere

Nel presente Paragrafo è valutato l'impatto acustico associato alle attività di cantiere. In particolare, nel seguito sono riportate:

- ✓ l'identificazione delle potenze sonore dei mezzi e dei macchinari impiegati;
- ✓ la metodologia di analisi;
- ✓ la valutazione della rumorosità associata al cantiere che sarà installato per la realizzazione delle opere previste dal progetto e al traffico indotto;
- ✓ la stima complessiva dell'impatto;
- ✓ l'identificazione delle misure di mitigazione.

Nella seguente Tabella è riportato l'elenco preliminare dei mezzi di cantiere, la loro potenza sonora e il relativo numero massimo che si prevede impiegare contemporaneamente nelle aree di cantiere.

Tabella 6-27: Elenco preliminare Mezzi di Lavoro Numero e Potenza Sonora

MEZZO	QUANTITÀ STIMATA	Lw dB(A)
CANTIERE AREA IMPIANTI		
Gru gommata 100 t	1	112
Gru gommata 35 t	1	112

MEZZO	QUANTITÀ STIMATA	Lw dB(A)
Autocarro con gru 5 t	1	101
Muletti gommati 4 t	2	98
Camion per trasporto terra	6	101
Escavatore	2	106
Bulldozer	2	108
Bobcat	2	106
Compattatore	2	105
Finitrice per asfalto	1	105
Compattatore per asfalto	1	105
Betoniere	2	97
Pompa per getto calcestruzzo	1	97
Camion per trasporto materiali	2	101
Saldatrice	2	101
Generatore	2	108
Autobotte	2	101

Per quanto riguarda i volumi di traffico veicolare indotto dalla realizzazione delle opere a progetto si rimanda alla precedente Tabella 6-13.

6.9.3.1.1 Metodologia di Analisi

Metodologia per il Calcolo delle Emissioni Sonore da Mezzi e Macchinari di Cantiere

La quantificazione delle emissioni sonore dai mezzi di lavoro è stata condotta considerando le seguenti ipotesi:

- ✓ schematizzazione delle sorgenti come puntiformi;
- ✓ valutazione della propagazione sonora nell'intorno del cantiere, assumendo la contemporanea operatività di circa il 50% dei mezzi.

Il primo step di calcolo è stato pertanto relativo alla quantificazione della potenza sonora complessiva L_w delle sorgenti sonore, mediante la seguente formula:

$$L_w = 10 \cdot \log \sum 10^{L_{wi}/10}$$

dove L_{wi} è la potenza sonora delle singole sorgenti indicate alla precedente tabella.

Il secondo step di calcolo ha permesso di valutare la pressione sonora a diverse distanze dai punti di ubicazione ipotizzati utilizzando la seguente formula che descrive la propagazione omnidirezionale semisferica.

$$L_{rif} = L_w - 20 \cdot \log(r) - 8[dB]$$

dove:

L_w = livello di potenza sonora complessiva delle sorgenti [dB];
 r = distanza tra la sorgente ed il punto di ricezione [m].

Metodologia per il Calcolo delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare Indotto dalla Presenza del Cantiere

Il traffico di mezzi terrestri in ingresso e in uscita dall'area di cantiere durante la costruzione dell'opera (Tabella 6-13), è imputabile essenzialmente a:

- ✓ trasporti per conferimento a discarica di rifiuti;
- ✓ trasporto di materiali da costruzione / materiale di cava per rinterri;
- ✓ movimentazione degli addetti alle attività di costruzione.

A 50 km/ora il rumore può essere rappresentato come indicato nel seguito (Farina, A., 1989).

Tabella 6-28: Rumorosità Veicoli (Farina, A., 1989,)

Rumorosità (dBA)	Veicolo Leggero	Veicolo Pesante
Motore	84	90
Trasmissione	65	70
Ventola di Raffreddamento	65	78
Aspirazione	65	70
Scarico	74	82
Rotolamento	68	70

A bassa velocità il rumore del motore è comunque predominante, mentre ad alta velocità diviene importante anche il rotolamento. Il rumore dello scarico è sempre inferiore a quello del motore.

La stima del rumore prodotto da traffico veicolare è stata condotta con riferimento al seguente algoritmo (Borchiellini, R., V. Giaretto, M. Masoero, 1989, EMPA Associazione Italiana di Acustica, Atti del Seminario Metodi Numerici di Previsione del Rumore da Traffico, Parma, 12 Aprile 1989) utilizzato con il codice StL-86 messo a punto in Svizzera dall'EMPA (Laboratorio Federale di Prova dei Materiali ed Istituto Sperimentale).

La determinazione del livello L_{eq} in dBA avviene attraverso una serie di successive correzioni del valore di L_{eq} calcolato in un punto a distanza prefissata dalla sorgente e considerato come valore di riferimento. L'algoritmo comprende le seguenti fasi:

1. Calcolo di L_{eq} nel caso di recettore posto alla distanza di 1 m che vede la sorgente sotto un angolo di 180° e senza ostacoli interposti:

$$L_{eq} = 42 + 10 \log \left[\left[1 + \left[\frac{V}{50} \right]^3 \right] \left[1 + 20 \mu \left[1 - \frac{V}{150} \right] \right] \right] + 10 \log M$$

dove:

- V = velocità media veicoli, in km/ora;
 μ = rapporto tra veicoli pesanti e veicoli totali;
M = valore del flusso di veicoli massimo ipotizzato nel periodo considerato, in veicoli/ora. Si ipotizza che i veicoli percorrano una strada pianeggiante (pendenza $\leq 3\%$).

2. Per pendenze superiori al 3% occorre effettuare una correzione tramite l'aggiunta di un fattore:

$$\Delta L_p = \frac{p-3}{2}$$

dove:

- p = pendenza media del tratto considerato.

Sulla base di quanto sopra riportato è possibile valutare le emissioni sonore da traffico veicolare generate a 1 m dall'asse stradale.

Il rumore a distanze diverse dall'asse stradale è poi calcolabile tramite la seguente equazione, che descrive l'attenuazione per sola divergenza lineare (ipotesi cautelativa) dell'emissione sonora derivante da sorgente lineare:

$$L = L_{rif} - 10 \cdot \log \frac{r}{r_{rif}} [dB]$$

dove:

L è il livello di pressione sonora a distanza r dalla sorgente

L_{rif} è il livello di pressione sonora a distanza r_{rif} dalla sorgente

6.9.3.1.2 Valutazione della Rumorosità Associata al Cantiere

Emissioni per la Realizzazione delle Opere da Mezzi e Macchinari di Cantiere

Come accennato in precedenza, considerando i mezzi indicati in Tabella 6-27 e le relative potenze sonore, tramite la metodologia descritta è stata valutata la propagazione sonora nell'intorno del cantiere, assumendo il funzionamento contemporaneo di circa il 50% dei mezzi.

I valori di pressione sonora in corrispondenza di tali ricettori sono riportati nella Tabella seguente.

Tabella 6-29: Realizzazione delle Opere, Stima delle Emissioni Sonore da Mezzi di Cantiere

Distanza dal Cantiere [m]	Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Potenziale Ricettore	ID
Circa 300 m	59.6	Stagno Pilo	-
Circa 1,700m	44.57	edificio ad uso residenziale	A2
Circa 2,500m	41.22	edificio ad uso residenziale/agricolo	A8
Circa 1,900m	43.60	edificio ad uso residenziale	C1

Si precisa che i valori stimati devono ritenersi cautelativi, atteso che:

- ✓ non tengono conto dell'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria e del terreno;
- ✓ non tengono conto della presenza di barriere artificiali, edifici, etc.

Si evidenzia infine che:

- ✓ le attività di costruzione saranno condotte durante il periodo diurno;
- ✓ l'eventuale necessità di deroghe temporanee dei limiti normativi per le attività di cantiere verrà definita in fase esecutiva e discussa con gli enti competenti in conformità con la vigente normativa di settore descritta al precedente Paragrafo 5.8.1.

Emissioni Sonore da Traffici Indotti

Il traffico di mezzi terrestri in ingresso e in uscita dall'area di cantiere durante la costruzione dell'opera è imputabile essenzialmente a:

- ✓ trasporti per conferimento a discarica di rifiuti;
- ✓ trasporto di materiali da costruzione / materiale di cava per rinterri;
- ✓ movimentazione degli addetti alle attività di costruzione.

La quantificazione delle emissioni sonore è condotta cautelativamente con riferimento ai traffici stimati nella precedente Tabella 6-13 in cui sono identificati i traffici di mezzi associati al cantiere, di durata limitata rispetto al totale della tempistica di costruzione dell'impianto.

Ai fini della quantificazione delle emissioni sonore, per l'intero traffico indotto in fase di realizzazione delle opere è stata conservativamente considerata la percorrenza del tragitto di andata e ritorno compreso tra l'area di impianto e la rete stradale (strada provinciale SP 57), considerando una lunghezza pari a circa 3 km per tratta.

Nella seguente Tabella 6-30 sono riportate le informazioni di interesse ai fini della stima delle emissioni sonore da traffico indotto, in linea con la metodologia sopra descritta, unitamente al valore di Leq ad 1 m dall'asse stradale.

Tabella 6-30: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Cantiere (a 1 m dall'Asse Stradale)

Strada		Parametri				Leq (a 1 m) [dB(A)]
Descrizione	km	V	μ ¹⁾	M ²⁾	P ³⁾	
Da rotonda SP57 ad area di cantiere	3	50	0.53	3.0	3	58.87
Da area di cantiere a rotonda SP57	3	50	0.53	3.0	3	58.87

Note: 1) Calcolato con riferimento ai traffici di cui alla Tabella 6-13 (8 mezzi pesanti/giorno; 7 mezzi leggeri/giorno)
2) Calcolato con riferimento ai traffici giornalieri di cui alla Tabella 6-13 (15 mezzi/giorno in entrata ed in uscita, tempo di mediazione su periodo lavorativo di 10 ore/giorno)
3) Ipotesi di strade pianeggianti

Nella seguente Tabella 6-31 si riporta pertanto la stima dei valori di emissione sonora da traffico veicolare a 5 m, 10 m e 20 m dall'asse stradale. Per l'individuazione dei limiti normativi si è fatto riferimento alle indicazioni contenute nel DPR No. 142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'Articolo 11 della Legge 26 Ottobre 1995, No. 447" ed in particolare dalla Tabella 2 dell'Allegato I (Strade esistenti ed Assimilabili).

Tabella 6-31: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Cantiere (a 5, 10 e 20 m dall'Asse Stradale)

Strada	Leq (a 5 m) [dB(A)]	Leq (a 10 m) [dB(A)]	Leq (a 20 m) [dB(A)]	Limiti di Immissione [dB(A)] ⁽¹⁾
Descrizione				
Da rotonda SP57 ad area di cantiere	51.9	48.9	45.9	65 ⁽¹⁾
Da area di cantiere a rotonda SP57	51.9	48.9	45.9	65 ⁽¹⁾

Note:

1. Limiti riferiti al periodo diurno, in considerazione del fatto che il cantiere opererà durante le ore diurne.

Le emissioni si attestano a circa 51.9 dB(A) a 5 m dall'asse stradale. I livelli indotti dal traffico si attenuano rispettivamente a 48.9 e 45.9 dB(A) a 10 m e 20 m dall'asse.

6.9.3.1.3 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ Il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione del fatto che i ricettori indicati nella precedente Tabella 6-26 sono di fatto abitazioni isolate in aree già caratterizzate da un elevato grado antropizzazione preesistente;
- ✓ Il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato complessivamente come basso, in considerazione del clima acustico attuale rilevato in corrispondenza dei tre ricettori analizzati (si veda il Paragrafo 5.8.2). Inoltre, si fa presente che mentre A2 e A8 sono in aree a scarsa viabilità, il ricettore C1 ricade nella fascia acustica A della SP 57 ed è ampiamente influenzato dal traffico già presente sulla stessa.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come alta, in quanto la fase di costruzione le lavorazioni potranno avere valori di emissione prossimi o superiori al limite di zona (valore 4). Si evidenzia inoltre che:
 - le emissioni da traffico indotto risultano ampiamente inferiori ai limiti di immissione complessivi nelle fasce di pertinenza della viabilità utilizzata dai mezzi e, pertanto, ragionevolmente non tali da essere percepibili. Pertanto, le emissioni da traffico indotto non sono ritenute significative ai fini della definizione della magnitudo dell'impatto,
 - se necessario, potrà essere richiesta autorizzazione in deroga temporanea dei limiti normativi per le attività di cantiere;
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, ovvero al termine delle attività di costruzione (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo che comporterà le emissioni più elevate unitamente ai camion impiegati per i movimenti terra sarà breve (circa 1 mese, valore 2);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le emissioni sonore saranno percepibili entro le immediate vicinanze del sito di intervento (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere saranno sostanzialmente continue (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

6.9.3.1.4 Misure di Mitigazione

Gli accorgimenti che si prevede di adottare per minimizzare l'impatto legato al rumore durante la realizzazione delle opere a progetto sono:

- ✓ posizionamento delle sorgenti di rumore in una zona defilata rispetto ai recettori, compatibilmente con le necessità di cantiere;
- ✓ mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi;
- ✓ sviluppo principalmente nelle ore diurne delle attività di costruzione;
- ✓ controllo delle velocità di transito dei mezzi;
- ✓ evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi.

Per quanto concerne le emissioni da traffico indotto, si evidenzia che i traffici dei camion saranno limitati al periodo necessario per l'approvvigionamento del materiale di cava e del conferimento a discarica del materiale.

6.9.3.2 Emissioni Sonore durante la Fase di Esercizio

6.9.3.2.1 Emissioni Sonore da Funzionamento Apparecchiature

Si evidenzia che la stima dell'impatto acustico in fase di esercizio è stata effettuata con approccio conservativo, considerando le principali sorgenti sonore in area impianti sempre in funzione.

6.9.3.2.2 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto di quanto emerge dalla campagna di monitoraggio del clima acustico Ante-Operam (APPENDICE A), nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ Il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione del fatto che i ricettori indicati nella precedente Tabella 6-26 sono di fatto abitazioni / strutture isolate in aree già caratterizzate da un

elevato grado antropizzazione preesistente, con presenza di numerose attività industriali e di viabilità a intensa percorrenza nelle vicinanze;

- ✓ Il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato complessivamente come basso, in considerazione del clima acustico attuale rilevato in corrispondenza dei tre ricettori analizzati (si veda il Paragrafo 5.8.2).

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve (valore 1). In particolare, con riferimento ai ricettori rappresentativi l'impatto dell'iniziativa risulta:
 - ampiamente inferiore ai valori di applicabilità del criterio differenziale e ai valori limite di emissione diurni e notturni,
 - in termini di variazione del clima acustico medio attuale, ininfluente in corrispondenza dei tre ricettori.
- In considerazione della sostanziale assenza di variazioni del clima acustico medio futuro in corrispondenza dei ricettori attualmente più esposti al rumore, è possibile affermare la conformità dell'iniziativa anche con riferimento ai limiti di immissione.
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile al termine della vita utile dell'impianto (valore 1);
 - ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla vita utile dell'impianto (> 5 anni) (valore 4);
 - ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto come sopra indicato le emissioni sonore dell'impianto saranno scarsamente percepibili già a poche centinaia di metri di distanza dalle unità di progetto (distanza >1 km dai confini dell'area impianti) (valore 1);
 - ✓ la frequenza del fattore perturbativo è stata conservativamente valutata su base continua o quasi continua (valore 4), sebbene ci si attenda che l'elettrolizzatore non sarà operativo con continuità e sarà principalmente attivo nelle ore diurne;
 - ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 11).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

6.9.3.2.3 Misure di Mitigazione

Durante l'esercizio dell'impianto sarà implementato un programma di periodica manutenzione dei macchinari, finalizzato anche a garantire il mantenimento dei valori garantiti dal fornitore.

Sarà inoltre prevista l'esecuzione di periodiche attività di monitoraggio del clima acustico (indicativamente, con cadenza quadriennale, come previsto da AIA dell'impianto esistente in cui insiste il progetto), in corrispondenza dei ricettori rappresentativi dell'area del progetto già individuati nell'ambito del presente SIA. In particolare, l'esecuzione delle attività di monitoraggio permetterà di verificare l'effettiva trascurabilità del contributo emissivo degli impianti in corrispondenza dei ricettori. Si rimanda al successivo Capitolo 7 per maggiori dettagli sulle attività di monitoraggio previste.

6.9.3.3 Generazione di Vibrazioni Durante le Attività di Cantiere

In fase di cantiere la generazione di vibrazioni è imputabile al funzionamento di macchinari di varia natura quali escavatori, compattatori, ecc. e al movimento dei mezzi pesanti quali autocarri per il trasporto di materiali, movimenti terra, ecc.

L'elenco preliminare dei mezzi di cantiere e il relativo numero massimo che si prevede impiegare contemporaneamente nelle aree di cantiere è riportato nella precedente Tabella 6-12.

In considerazione del carattere non periodico e della frequenza non stazionaria delle suddette lavorazioni/attività, si ritiene che gli effetti delle eventuali vibrazioni generate possano essere generalmente trascurabili sui ricettori più vicini (capannoni industriali adiacenti).

La stima dello stato vibrazionale è fortemente influenzata da una molteplicità di fattori, tra cui, in primis la dettagliata conoscenza delle caratteristiche geologico/geotecniche del suolo/sottosuolo e delle caratteristiche dei mezzi effettivamente impiegati.

6.9.3.3.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

Nel seguito sono identificati il ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ Il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio, in considerazione della presenza di strutture prevalentemente industriali-commerciali nelle immediate prossimità del sito di costruzione degli impianti, con i ricettori di natura residenziale più vicini (abitazioni isolate) ubicati a distanza superiore al chilometro dai confini dell'area.
- ✓ Il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato complessivamente come basso, in considerazione delle caratteristiche delle strutture potenzialmente impattate.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto lo stato vibrazionale indotto dalle attività di costruzione sarà mantenuto entro i limiti dei valori di riferimento per gli edifici potenzialmente impattati (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, in quanto cesserà subito dopo il termine delle attività di costruzione che possono creare vibrazioni (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata delle attività di costruzione (circa 12 mesi) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto gli effetti delle vibrazioni indotte si esauriranno nelle immediate vicinanze delle aree di lavoro (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto non tutte le attività di costruzioni indurranno stati vibrazionali percepibili ai ricettori (valore 2);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 9).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno comunque implementate.

6.9.3.3.2 *Misure di Mitigazione*

Al fine di mitigare o annullare tale potenziale impatto e procedere alla realizzazione delle attività di cantiere in condizioni di sicurezza, in fase esecutiva, si provvederà a definire in dettaglio le modalità di esecuzione delle fasi di lavoro che potrebbero determinare la generazione di vibrazioni significative. In particolare, si terrà conto della presenza di strutture a carattere industriale, nonché delle strutture a carattere abitativo sopra indicate.

6.10 ALTRI IMPATTI

6.10.1 Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici

Nel caso dell'iniziativa in esame, possibili sorgenti di campi elettromagnetici di lieve entità sono le linee elettriche, i trasformatori e inverter dell'impianto.

Tutte le componenti elettriche saranno progettate in accordo alle norme tecniche di settore applicabili.

L'accesso all'area impianti sarà consentito solo a personale autorizzato per esecuzione di sopralluoghi, monitoraggi e interventi di manutenzione ordinaria-straordinaria.

In considerazione di quanto sopra, si evidenzia che il potenziale impatto indotto dalla nuova configurazione di esercizio può essere ritenuto **trascurabile**.

6.10.2 Radiazioni Ottiche

Sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio l'area impianto sarà illuminata al fine di consentire lo svolgimento delle attività previste nel rispetto di elevati standard di sicurezza. In ogni caso, si ricorda che le attività di cantiere saranno normalmente eseguite in orario diurno.

6.10.2.1 Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Cantiere

L'illuminazione dei cantieri sarà realizzata in modo da:

- ✓ contenere le zone illuminate al minimo indispensabile;
- ✓ evitare l'abbagliamento;
- ✓ evitare disturbo al pubblico, ai vicini, alla circolazione stradale;
- ✓ garantire il pieno rispetto dei requisiti di sicurezza per il personale operativo.

Ove possibile, saranno utilizzati corpi illuminanti ad elevata efficienza luminosa e basso consumo energetico, nel rispetto dei requisiti e delle indicazioni di legge.

Vista anche la natura temporanea e reversibile dell'impatto legato alla generazione di inquinamento luminoso in fase di cantiere per la sicurezza del personale, questo può essere ritenuto **trascurabile**.

6.10.2.2 Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Esercizio

I sistemi di illuminazione operativi in fase di esercizio saranno progettati e realizzati in accordo agli standard di riferimento, in maniera tale da limitare al minimo l'interessamento delle aree circostanti.

In considerazione di quanto sopra non si ritiene che la configurazione futura di esercizio possa comportare variazioni significative in merito alla generazione di inquinamento luminoso e pertanto il potenziale impatto può essere ritenuto **trascurabile**.

6.10.3 Rischi associati ad Eventi Incidentali per le Attività di Progetto e Calamità Naturali

Si ritiene che le soluzioni progettuali previste e le modalità di gestione già descritte nel precedente Paragrafo 4.3, cui si rimanda per i relativi approfondimenti, siano tali da rendere **trascurabili** i potenziali impatti associati al verificarsi di eventi incidentali e calamità naturali, in particolare per quanto riguarda il rischio incendio e i rischi potenzialmente associati al verificarsi di sversamenti accidentali ed eventi meteorici straordinari.

6.11 CUMULO CON ALTRE INIZIATIVE PRESENTI NELL'AREA

L'impianto sarà realizzato all'interno della centrale termoelettrica di Fiume Santo e non si prevedono possibili interferenze con altre opere insistenti nell'area di progetto.

È stata verificata l'eventuale presenza di altre iniziative nell'area tramite la ricerca sul portale delle valutazioni ambientali visualizzabile accedendo al sito di SardegnaAmbiente (SardegnaAmbiente – Ricerca Progetti, Sito Web). Le ricerche hanno riguardato, in particolare, iniziative in ambito VIA presenti nell'area di progetto, per gli anni 2020, 2021, 2022 sia a livello regionale, sia a livello comunale (comuni di Sassari e Porto Torres).

In zona limitrofa all'area di progetto, all'interno dei confini della centrale termoelettrica Fiume Santo, il proponente dello stesso progetto ha avviato nel 2020 una procedura di installazione di un impianto fotovoltaico con una potenza di picco pari a 10,237 kWp, interessando solo la cosiddetta "area esterna" alla centrale di Fiume Santo per una superficie di circa 16.5 ha. Si riporta di seguito un inquadramento dell'area di realizzazione dell'impianto fotovoltaico.



Figura 6-4: Aree identificate per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico)

Il progetto del fotovoltaico è di VIA a livello regionale e attualmente è in fase di istruttoria, avendo il proponente recentemente inviato delle integrazioni in data 28 Giugno 2022.

In considerazione delle tempistiche di iter progettuale di VIA, si stima che le attività di cantiere non avverranno in contemporanea e, quindi, non si prevede una sovrapposizione tra le due iniziative e relativi potenziali impatti.

L'unica altra iniziativa riscontrata nell'area è presso la Discarica rifiuti speciali non pericolosi in località 'Scala Erre', situata a circa 3.9 km a sud dell'area di progetto.

Il procedimento di VIA della discarica è relativo all'ampliamento della discarica esistente con un ulteriore lotto di conferimento (terzo lotto), con una capacità di abbancamento di 300,000 m³ ed è attualmente in fase di istruttoria.

In considerazione della distanza dell'impianto dall'area della discarica, sono stati ritenuti a priori nulli o comunque trascurabili eventuali effetti cumulati derivanti da una potenziale sovrapposizione delle due iniziative, di conseguenza non valutati nei paragrafi successivi.

6.11.1 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni in Atmosfera

Come riportato nel precedente Paragrafo 6.7.3.1, l'impatto dell'iniziativa associato alle emissioni di inquinanti in atmosfera in fase di cantiere è stato complessivamente valutato come basso, alla luce dei quantitativi emissivi stimati.

Come sopra indicato, data la distanza tra l'area di progetto e l'area della discarica in località 'Scala Erre', si ritiene che l'impatto cumulato derivante da un eventuale sovrapposizione delle attività di cantiere possa essere ritenuto **trascurabile**.

6.11.2 Impatto Acustico

Anche per il potenziale impatto cumulato sul clima acustico, associato all'eventuale sovrapposizione delle attività di cantiere del progetto con quelle di ampliamento della discarica, valgono considerazioni del tutto analoghe a quelle riportate nel paragrafo precedente per gli impatti cumulati sulla qualità dell'aria.

Anche in questo caso, si ritiene pertanto **trascurabile** l'eventuale impatto sul clima acustico generato da un'eventuale sovrapposizione delle attività di cantiere.

7 PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

In APPENDICE D al presente SIA è rintracciabile il documento relativo alla Proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), al quale si rimanda per i relativi dettagli.

Il PMA illustra i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate per attuare il Monitoraggio Ambientale relativo al progetto. In applicazione dell' art. 28 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto.

Inoltre, ai sensi dell'art. 22 comma 3 lettera e) e dell'articolo 25 comma 4 lettera c) del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., il Monitoraggio Ambientale costituisce, per tutte le opere soggette a VIA, una delle condizioni ambientali a cui il Proponente si deve attenere nella realizzazione del progetto e lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di esecuzione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (Proponente, Autorità Competenti) di attivare tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano appropriate alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Il PMA proposto è stato redatto secondo quanto indicato nelle recenti Linee Guida redatte dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale (SNPA n. 28/2020, Maggio 2020), nelle quali si rimanda al principale documento guida a cura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATM), rappresentato dalle indicazioni operative contenute nelle *"Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)"* con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (oggi Ministero della Cultura).

Nell'ambito del PMA sono definite:

- ✓ le aree di indagine all'interno delle quali programmare le attività di monitoraggio;
- ✓ i parametri analitici descrittivi dello stato quali-quantitativo della componente (fattore ambientale/agente fisico) attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche in coerenza con le previsioni effettuate nel SIA;
- ✓ le caratteristiche/tipologia del monitoraggio;
- ✓ le modalità di comunicazione dei risultati delle attività svolte nell'ambito del PMA mediante trasmissione della documentazione alle Autorità Competenti preposte.

Al fine di incentrare il controllo sui fattori ed i parametri maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto delle opere in progetto sull'ambiente, e data la natura degli interventi di progetto, la proposta di PMA risulta incentrata sull'analisi delle seguenti componenti (fattori ambientali ed agenti fisici):

- ✓ Atmosfera;
- ✓ Rumore e Vibrazioni;
- ✓ Acque;
- ✓ Suolo e sottosuolo.

REFERENZE

- A. IDDA, «Edifici Rurali Tradizionali Del Nord Sardegna,» Università Degli Studi Di Sassari, Dipartimento di Ingegneria del Territorio, Sassari.
- Angelini P., Bianco P., Cardillo A., Francescato C., Oriolo G., 2009. Gli habitat in Carta della Natura - Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000. ISPRA, Manuali e linee guida, 49/2009.
- ARPAS. (2021). Analisi agrometeorologica e climatologica della Sardegna. Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2019 - settembre 2020. ARPAS, Dipartimento Meteorologico, Servizio Meteorologico, Agrometeorologico ed Ecosistemi.
- 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.
- EMEP/EEA. (2019). Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019. Technical Guidance to Prepare National Emission Inventories.
- ISPRA. (2020). Gli indicatori del clima in Italia nel 2019.
- IEA. (2019). The Future of Hydrogen. Seizing today's opportunities. Report prepared by the IEA for the G20, Japan.
- LIPU- BirdLife Italia. (2002). Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas. Relazione finale - 2002.
- Regione Sardegna - CREA. (2018). L'agricoltura nella Sardegna in cifre.
- Comune di Sassari. (2019). Piano di Classificazione Acustica Comunale, approvato con deliberazione del Consiglio comunale n. 53 il 06/06/2019.
- Comune di Proto Torres. (2019). Piano di Classificazione Acustica Comunale, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale No. 54 del 11 Dicembre 2014.
- Regione Sardegna. (2020). Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2020.
- Regione Sardegna - LAORE. (2022). La filiera vitivinicola, Scenario regionale. Rapporto di analisi 2021.
- Regione Sardegna, «Carta dell'Uso del Suolo. Strato informativo disponibile sul Geoportale della Regione Sardegna. Sito web: www.sardegna.geoportale.it,» 2008.
- Regione Sardegna, «Piano Paesaggistico Regionale, approvato con Deliberazione della Giunta Regionale No. 36/7 del 5 Settembre 2006, Relazione Generale,» 2006-b
- Regione Sardegna, 2006b, Piano Paesaggistico Regionale, approvato con Deliberazione della Giunta Regionale No. 36/7 del 5 Settembre 2006, Relazione Generale.
- Regione Sardegna, 2008, Carta dell'Uso del Suolo. Strato informativo disponibile sul Geoportale della Regione Sardegna. Sito web: www.sardegna.geoportale.it.
- Regione Sardegna. (2004). Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), Bacino Unico Regionale, Relazione Generale.
- Regione Sardegna. (2006). Piano per l'Assetto Idrogeologico, approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna No. 67 del 10 Luglio 2006.
- Regione Sardegna. (2006-b). Piano Paesaggistico Regionale, approvato con Deliberazione della Giunta Regionale No. 36/7 del 5 Settembre 2006, Relazione Generale.
- Regione Sardegna. (2007). Piano Forestale Ambientale Regionale, Relazione Generale.
- Regione Sardegna. (2007-a). Piano Regionale delle Attività Estrattive, Relazione Generale.
- Regione Sardegna. (2008). Carta dell'Uso del Suolo. Strato informativo disponibile sul Geoportale della Regione Sardegna. Sito web: www.sardegna.geoportale.it.
- Regione Sardegna. (2010). Inventario delle Emissioni in Atmosfera (ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.).

RSE. (2016). Guida all'utilizzo dell'Atlante Eolico - Ed 2016. RSE, Area "Trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica".

SNPA. (2020). Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale. Linee Guida SNPA 28/2020. ISBN 978-88-448-0995-9.

Regione Sardegna. (2021). Piano Regionale della Prevenzione 2020-2025 approva con Delibera 50-46 del 28.12.2021

Technip Energies, 2021, Progetto Definitivo relativo a Estensione rete per connessione impianto Power to gas ad utenze finali, Allegato No. 7 - "Volume fotografico" (Doc. No. 201793C-100-ML-3220-01).

WMO. (2020). THE GLOBAL CLIMATE IN 2015-2019.

SITI WEB CONSULTATI

Abbanoa: <https://www.abbanoa.it/regolamento>

ARPAS – Clima Sardegna: <http://www.sar.sardegna.it/pubblicazioni/notetecniche/nota2/pag014.asp>

Censimento Agricoltura 2010: <http://dati-censimentoagricoltura.istat.it/Index.aspx?lang=it>

EU – PVGIS: <https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis>

Formulario Standard Natura 2000: <https://natura2000.eea.europa.eu/natura2000/SDF.aspx?site=ITB040022>

ISPRA – Carta della Natura: <https://www.isprambiente.gov.it/it/servizi/sistema-carta-della-natura>

ISPRA – SIN: <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/siti-contaminati/siti-di-interesse-nazionale-sin>

ISTAT: <http://demo.istat.it>

TUTTITALIA: <https://www.tuttitalia.it/sardegna/provincia-di-sassari/statistiche/>

Camera di Commercio di Sassari: <https://www.ss.camcom.it/download/osservatorio-economico-nord-sardegna-2022-pdf/>

MIC - Sardegna Beni Culturali: <https://www.sardegna.beniculturali.it/>

MIPAAF: <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/2090>

PGRA: <https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=431577&v=2&c=14034&t=1&tb=14006>

Profili di Salute: <https://www.profilidisalute.it/index.php/it/indice>

Regione Sardegna – Inventario Emissioni: <https://portal.sardegnaasira.it/inventario-emissioni>

Regione Sardegna – Rete Siti Fissi: <https://portal.sardegnaasira.it/rete-di-misura-in-siti-fissi>

Regione Sardegna – Servizi Militari:

http://www.regione.sardegna.it/argomenti/ambiente_territorio/servitumilitari/cosasono.html

Regione Sardegna – Siti Contaminati: <https://portal.sardegnaasira.it/siti-contaminati1>

Regione Sardegna – Sviluppo: <https://www.regione.sardegna.it/argomenti/strategie regionali sviluppo sostenibile/>

RSE – Atlante Eolico: <http://atlanteeolico.rse-web.it/>

SABPCA: <https://www.sabapca.beniculturali.it/>

Sardegna Agricoltura – LAORE:

<http://www.sardegnaagricoltura.it/index.php?xsl=443&s=410075&v=2&c=3528&vd=1>

Sardegna Agricoltura – Mappa Vini: <http://www.sardegnaagricoltura.it/argomenti/prodottitipici/vini/doc.html>

SardegnaAmbiente – Ricerca Progetti: <https://portal.sardegnaasira.it/web/sardegnaambiente/ricerca-dei-progetti>

SardegnaGeoportale – Sardegna Mappe: <https://www.sardegnaageoportale.it/navigatori/sardegnamappe/>

Sardegna Mappe PAI:

<https://www.sardegnaageoportale.it/index.php?xsl=2420&s=40&v=9&c=14484&es=6603&na=1&n=100&esp=1&tb=14401>

Sardegna Turismo: <https://www.sardegnaturismo.it>

VINCOLI in Rete: <http://vincoliinrete.beniculturali.it/VincoliInRete/vir/utente/login#>



RINA Consulting S.p.A. | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.
Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA | P. +39 010 31961 | rinaconsulting@rina.org | www.rina.org
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.