

Preparato per
EP Produzione S.p.A.

Data
Gennaio 2023

Preparato da
Ramboll Italy S.r.l.
Ufficio di Roma

Numero di Progetto
330003644

RELAZIONE PAESAGGISTICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO FLOTTANTE OFF-SHORE DA 40 MW PROSPICIENTE IL PORTO INDUSTRIALE DI PORTO TORRES (SS)

**RELAZIONE PAESAGGISTICA
IMPIANTO FOTOVOLTAICO FLOTTANTE OFF-SHORE
DA 40 MW PROSPICIENTE IL PORTO INDUSTRIALE DI
PORTO TORRES (SS)**

Società incaricata	Gruppo di lavoro
	Project Director: Ing. Emiliano Micalizio Project Manager: Ing. Raffaele Mascia/ Ing. Tiziana Di Marco Project Team: Agostina Fistrale/Luca Colombo/Chiara D'Antonio/Costanza Sironi/ Salvatore Midulla
	Project Director: Ing. Paolo Pierangeli Project Team: Ing. Matteo Corvini/ Ing. Francesco Monaco/ Stefania Vitali/ Alessandro Riminucci
Gennaio 2023	



INDICE

1.	INTRODUZIONE E SCOPO DEL LAVORO	1
2.	ANALISI DELLO STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE PAESAGGISTICA	4
2.1	Inquadramento generale del progetto	4
2.2	Descrizione dei caratteri paesaggistici	5
3.	ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA OPERANTI NEL CONTESTO PAESAGGISTICO E NELLE AREE DI INTERVENTO	18
3.1	Il Piano Paesaggistico Regionale	18
3.2	Piano Urbanistico Provinciale – Piano Territoriale Di Coordinamento della Provincia di Sassari	37
3.3	Piano Urbanistico Comunale del Comune di Sassari	44
3.4	Piano Urbanistico Comunale di Porto Torres	45
3.5	Piano Regolatore Generale Comunale di Porto Torres	50
3.6	Piano Regolatore Territoriale dell’Area di Sviluppo Industriale di Sassari – Porto Torres – Alghero	50
3.7	Aree Sottoposte a Tutela/Protezione	52
3.8	Rete Natura 2000	55
3.9	Aree/beni vincolati ai sensi del D. Lgs 42/2004 e ss.mm.ii.	57
3.10	Vincoli inerenti la normativa sulla bonifica dei siti inquinati	59
4.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	62
4.2	Modalità di installazione e connessione dell’impianto offshore	72
4.3	Manutenzione dell’impianto	83
4.4	Piano di dismissione	84
5.	OBIETTIVI E METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA	86
5.1	Metodologia di Stima dell’Impatto sul Paesaggio: Presenza delle Nuove Strutture nel Contesto Paesaggistico	86
5.2	Stima dell’Impatto Paesistico	87
6.	VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA	92
6.1	Impatto paesaggistico dell’impianto in fase di esercizio	92
6.2	Valutazione del grado di incidenza del progetto	101
7.	STIMA DELL’IMPATTO PAESAGGISTICO	112
8.	CONCLUSIONI	113

FIGURE

Figura 1: Inquadramento su ortofoto dell’impianto fotovoltaico off-shore	4
Figura 2: Carta dell'Uso del Suolo in scala 1:25.000 - 2008 (ROMA 40) (Fonte: http://www.sardegnaeoportale.it)	6
Figura 3: Porto Torres: resti di Turrus Libisonis. (Fonte: www.sardegnaecultura.it)	8
Figura 4: Particolari del Ponte Romano	9
Figura 5: Porto Torres: Basilica romanica di San Gavino	10

Figura 6: Area vasta nell'intorno del sito oggetto di intervento	11
Figura 7: Visuale da Ovest dell'area industriale	12
Figura 8: Vista sulla zona industriale e l'annesso porto di Porto Torres (https://www.cipsassari.it/servizi/depurazione/)	12
Figura 9: Vista sulla zona industriale e l'annesso porto di Porto Torres (https://www.cipsassari.it/servizi/depurazione/)	13
Figura 10: Ortofoto recante la localizzazione dei punti di presa rispetto all'intervento in progetto	13
Figura 11: Vista attuale dell'area di posizionamento dei moduli fotovoltaici dal carbonodotto sulla diga foranea (PP1)	14
Figura 12: Vista dalla Spiaggia Marinella posta tra il porto turistico (ad est) ed il porto industriale (ad ovest) di Porto Torres (PP2)	14
Figura 13: Vista attuale dalla Spiaggia di Saline – Ezimannu – Fiume Santo (PP3)	15
Figura 14: Vista attuale dall'approdo della condotta adiacente ai cantieri navali del golfo (PP4)	15
Figura 15: Vista attuale dell'area di intervento da cava su strada provinciale 34 (PP5)	16
Figura 16: Paesaggio seminativo non irriguo ad ovest del porto industriale ...	16
Figura 17: Habitat di macchia bassa sovrastato dal carbonodotto esistente tra il porto industriale e la centrale termoelettrica	17
Figura 18: Paesaggio di vegetazione a canneti nel territorio retrostante la centrale termoelettrica di Fiume Santo	17
Figura 19: Mappa dei Comuni interessati dagli Ambiti di Paesaggio costiero (Allegato 4 della Delibera G.R. n. 36/7 del 5 Settembre 2006 pubblicata nel BURAS)	19
Figura 20: Ubicazione del sito all'interno dell'ambito di paesaggio del Golfo dell'Asinara	20
Figura 21: Estratto della Tavola 2 del Piano Paesaggistico Regionale – Assetto Ambientale	23
Figura 22: Beni paesaggistici ex art. 143 comma 1, lettera i) D. Lgs. 42/2004 (Fonte: Geoportale Regione Sardegna)	24
Figura 23: Componenti di paesaggio con valenza ambientale – componenti ambientali (Fonte: http://webgis2.regione.sardegna.it/sardegnamappe_ppr/)	25
Figura 24: Componenti di paesaggio con valenza ambientale – aree di interesse naturalistico (Fonte: http://webgis2.regione.sardegna.it/sardegnamappe_ppr/)	26
Figura 25: Componenti di paesaggio con valenza ambientale – aree di recupero ambientale (Fonte: http://webgis2.regione.sardegna.it/sardegnamappe_ppr/)	27
Figura 26: Estratto della Tavola 3 del Piano Paesaggistico Regionale – Assetto Storico-Culturale (Fonte: PPR della Regione Sardegna)	31
Figura 27: Assetto storico – culturale – Beni paesaggistici ex art. 143 D.Lgs.42/204 e ss.mm.ii. (Fonte: http://webgis2.regione.sardegna.it/sardegnamappe_ppr/)	32
Figura 28: Estratto della Tavola 4 del Piano Paesaggistico Regionale – Assetto Insediativo (Fonte: PPR della Regione Sardegna)	34
Figura 29: Assetto insediativo – componenti insediative (Fonte: http://webgis2.regione.sardegna.it/sardegnamappe_ppr/)	35
Figura 30: Assetto insediativo – reti e strutture (Fonte: http://webgis2.regione.sardegna.it/sardegnamappe_ppr/)	36
Figura 31: Estratto dell'Elaborato B-E01 Ecologie elementari e complesse processi paesaggistico-ambientali del territorio del PUP-PT	39

Figura 32: Stralcio della Tavola 5.6.3 - Pianificazione urbanistica di progetto dell'ambito extraurbano	45
Figura 33: Estratto della Tavola Os.A.02a- Organizzazione dello spazio. Ambiti - Aree e ARP	46
Figura 34: Estratto dalla Tavola Os.A.03a – Organizzazione dello spazio. Sottozone	48
Figura 35: Agglomerato industriale di Porto Torres – Piano Regolatore Territoriale (Fonte: Geoportale CIP Sassari http://www.cipsassari.it/)	51
Figura 36: Ubicazione dei Parchi Nazionali della Sardegna (SardegnaGeoportale)	53
Figura 37: Oasi Permanenti di Protezione Faunistica OPF (Fonte: Sardegna Geoportale).....	54
Figura 38: Ubicazione delle Zone Umide Costiere individuate dall'ex art.143 del D.Lgs. 42/04 (Geoportale online regione Sardegna)	54
Figura 39: Localizzazione dell'intervento con riferimento alle aree marine protette	55
Figura 40: Siti Natura 2000 prossimi all'area di progetto.....	56
Figura 41: Aree IBA in prossimità del sito di intervento.....	57
Figura 42: Aree/beni vincolati ai sensi del D. Lgs 42/2004 e ss.mm.ii.	58
Figura 43: Localizzazione dell'intervento in progetto rispetto al perimetro del SIN Aree Industriali di Porto Torres	60
Figura 44: Esempio di pannelli fotovoltaici su piattaforma galleggianti	62
Figura 45: Inverter	63
Figura 46: Dettaglio del sistema di sostegno	64
Figura 47: Dettaglio inclinazione pannelli	65
Figura 48: Sezione tipo di cavo elettrico offshore	65
Figura 49: Sezione tipo connessione array cabina BT/MT	66
Figura 50: Schema di collegamento tra le stazioni.....	69
Figura 51: Struttura tipica di un cavo unipolare a 150kV	71
Figura 52: Percorso cavidotti 30kV e 150kV	71
Figura 53: Viabilità esistente nei pressi dell'area cantiere.....	73
Figura 54: Viabilità esistente nei pressi dell'area cantiere.....	74
Figura 55: Area stoccaggio e cantiere per il varo dei pannelli.....	74
Figura 56: Esempio di box spogliatoio e box doccia	75
Figura 57: Esempio di battitura pali a mare (fonte Menk).....	76
Figura 58: Varo dei moduli fotovoltaici (Fonte:BayWa r.e.)	77
Figura 59: Area cantiere a terra e varo dei moduli fotovoltaici	77
Figura 60: Cabinati per trasformatori BT/MT su banchina	78
Figura 61: Esempio di scavo per interrimento cavo (Hornsea Project One) in campagna.....	80
Figura 62: Esempio di scavo per interrimento su asfalto	80
Figura 63: Tipico della sezione di posa per singola terna di cavi	80
Figura 64: Sequenza tipica di realizzazione di Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC).....	82
Figura 65: Cronoprogramma	83
Figura 66: Esempio di Boat Landing (riferimento Offshore wind Kinkardine) ..	84
Figura 67: Mappa di visibilità dell'impianto fotovoltaico (porzione off-shore dell'impianto)	97
Figura 68: Mappa di visibilità dei sistemi di ormeggio degli array (pali)	98
Figura 69: Vista dalla Spiaggia Marinella posta tra il porto turistico (ad est) ed il porto industriale (ad ovest) di Porto Torres.....	99
Figura 70: Vista dalla Spiaggia Marinella verso il porto industriale.....	100
Figura 71: Spiaggia di Saline – Ezimannu – Fiume Santo	101
Figura 72: Ortofoto recanti i punti di presa da cui sono stati prodotti i fotoinserimenti	102

Figura 73: Visibilità dell'impianto dalla banchina della diga foranea (PP1)....	103
Figura 74: Visibilità dell'impianto fotovoltaico da Via Amerigo Vespucci (Spiaggia Marinella, Porto Torres – PP2)	104
Figura 75: Visibilità dell'impianto fotovoltaico da approdo condotta adiacente cantieri navali del Golfo (Porto Torres – PP4).....	105
Figura 76: Visibilità dell'impianto fotovoltaico da approdo condotta adiacente cantieri navali del Golfo (Porto Torres – PP4).....	106
Figura 77: Visibilità dell'impianto da cava su strada provinciale 34 (PP5)	107

TABELLE

Tabella 1: Prescrizioni NTA che interessano l'area di Progetto	21
Tabella 2: Descrizione e norme di coordinamento degli usi del territorio delle Ecologie Complesse n. 7 e n.8	37
Tabella 3: Descrizione e norme di coordinamento degli usi del territorio delle Ecologie elementari interessate dal progetto	40
Tabella 4: Tipo d'uso e processi d'uso compatibili definiti nel PUP-PTC per le ecologie elementari 132, 152 e 155	41
Tabella 5: Caratteristiche meccaniche ed elettriche pannello fotovoltaico Longi Solar	63
Tabella 6: Caratteristiche principali inverter	63
Tabella 7: Caratteristiche tecniche del trasformatore	68
Tabella 8: Sintesi degli elementi considerati per la valutazione della sensibilità paesaggistica	89
Tabella 9: Criteri per la valutazione dell'incidenza del progetto sul contesto paesaggistico	90
Tabella 10: Impatto percettivo sensibilità paesistica dell'area di intervento ...	94
Tabella 11: Distanza tra i punti di presa delle fotografie e l'impianto	102
Tabella 12: Impatto percettivo – grado di incidenza paesistica.....	109
Tabella 13: Impatto Paesaggistico delle opere di ripristino	112

1. INTRODUZIONE E SCOPO DEL LAVORO

Il presente documento è stato redatto dal gruppo di lavoro indicato in copertina su incarico di EP Produzione S.p.A. (nel seguito EPP o il Proponente) e costituisce lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto di un impianto fotovoltaico flottante off-shore della potenza di 40 MW, e relative opere di connessione, che EPP intende installare nell'area prospiciente il porto industriale di Porto Torres (SS).

L'impianto fotovoltaico off-shore in progetto sarà installato al di fuori della diga foranea del porto industriale di Porto Torres, avrà un'estensione di circa 30 ha, interamente a mare, e verrà connesso tramite cavidotto alla sottostazione FS Olio a 150 kV ubicata in località Cabu Aspru, nel comune di Sassari, all'interno del perimetro della centrale termoelettrica gestita dalla Fiume Santo S.p.A., azienda controllata al 100% da EPP. La Fiume Santo S.p.A. ha, inoltre, in concessione la diga foranea e la banchina di Porto Torres impiegata per l'attracco delle navi carboniere e l'approvvigionamento del carbone alla centrale stessa ove è prevista l'installazione dell'impianto fotovoltaico.

La sottostazione FS Olio di proprietà Fiume Santo S.p.a. è connessa con due linee a 150 kV alla stazione AT 150/380 kV denominata Fiume Santo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) gestita da TERNA.

Il layout generale d'impianto prevede una prima trasformazione (da 0,4 kV a 30 kV) nelle cabine BT/MT installate in prossimità dei pannelli sulla diga foranea, quindi un ulteriore innalzamento della tensione (da 30 kV a 150 kV) presso la stazione di conversione MT/AT di nuova realizzazione ubicata in prossimità della costa. Da tale stazione si sviluppa il cavidotto che raggiunge la sottostazione FS Olio e quindi la stazione della RTN.

Il cavidotto percorrerà complessivamente circa 9,5 km sviluppandosi nel territorio dei due comuni Porto Torres e Sassari, di cui Fiume Santo costituisce una frazione.

Nelle **Tavole 01 a e 01b** è riportato l'inquadramento territoriale con la localizzazione dell'impianto e dell'elettrodotta di connessione rispettivamente su ortofoto.

Il progetto proposto da EPP ha un carattere di unicum nel panorama degli interventi legati ad energie rinnovabili per i quali è stato ad oggi avviato l'iter autorizzativo e risponde alla consultazione pubblica *Misura PNRR: Piano di Ripresa e Resilienza, Missione 2 (Rivoluzione verde e Transizione ecologica), Componente 2 (Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile), Investimento 1.3 "Promozione impianti innovativi (incluso off-shore)"* alla quale EPP ha aderito in data 12 settembre 2022.

Uno degli ambiti innovativi riguarda la produzione di energia rinnovabile da centrali elettriche offshore, vista la necessità di ridurre l'impatto sul territorio, e la sperimentazione di poli di generazione innovativi, utilizzando più tecnologie in maniera integrata. I progetti finanziabili mediante l'investimento M2C2-1.3 del PNRR, infatti, sono quelli riconducibili alle seguenti due tipologie:

a) impianti eolici galleggianti e/o fotovoltaici galleggianti off-shore uniti a sistemi di stoccaggio dell'energia;

b) impianti integrati con combinazione di due o più delle seguenti tecnologie: eolico offshore galleggiante, fotovoltaico galleggiante, impianti che sfruttano l'energia del mare (ad es. moto ondoso, maree).

Il progetto oggetto del presente Studio ricade nella tipologia a) dal momento che l'impianto fotovoltaico galleggiante sarà dotato di un sistema di stoccaggio del tipo a batterie, con capacità di accumulo fino a 200 MWh, da realizzarsi all'interno della centrale termoelettrica di Fiume

Santo, per il quale è stata richiesta Autorizzazione Unica presso l'allora Ministero della Transizione Ecologica. Il procedimento è stato formalmente concluso, si è in attesa del rilascio del documento di Intesa da parte della Regione Sardegna.

Tornando all'innovatività del progetto proposto si rileva che gli impianti fotovoltaici flottanti sono stati finora progettati e dimensionati per essere installati in laghi artificiali, laghi di cava o bacini idroelettrici, ossia in quelle che comunemente vengono denominate acque calme.

L'impianto oggetto del presente procedimento, invece, è costituito da piattaforme galleggianti modulari e flessibili, con caratteristiche specificatamente studiate in base al luogo di installazione al fine di risultare resistenti alla corrosione marina, a condizione meteorologiche severe e garantire l'integrità dei moduli anche se esposti a venti e onde.

L'intervento proposto da EPP, inoltre, è conforme al principale obiettivo del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) di decarbonizzazione del settore energetico realizzabile mediante la promozione di un'economia circolare che preveda azioni mirate ad aumentare l'efficienza energetica in tutti i settori e incrementare la produzione da fonti rinnovabili.

Nel caso della Sardegna, inoltre, si osserva che sul raggiungimento dell'obiettivo di decarbonizzazione definito dal PNIEC gravano alcune condizioni sfavorevoli, identificate nello stesso PNIEC come elementi su cui intervenire quali i limitati collegamenti alla rete nazionale ad alta tensione in corrente continua (HVDC) e la ridotta capacità di generazione programmabile (a gas o accumuli) localizzata nell'isola.

L'intervento proposto da EPP, inoltre, è conforme al principale obiettivo del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) di decarbonizzazione del settore energetico realizzabile mediante la promozione di un'economia circolare che preveda azioni mirate ad aumentare l'efficienza energetica in tutti i settori e incrementare la produzione da fonti rinnovabili.

Nel caso della Sardegna, inoltre, si osserva che sul raggiungimento dell'obiettivo di decarbonizzazione definito dal PNIEC gravano alcune condizioni sfavorevoli, identificate nello stesso PNIEC come elementi su cui intervenire quali i limitati collegamenti alla rete nazionale ad alta tensione in corrente continua (HVDC) e la ridotta capacità di generazione programmabile (a gas o accumuli) localizzata nell'isola.

Il progetto proposto non interferendo in alcun modo negativamente con tali elementi risulta utile, se non necessario, al raggiungimento dell'obiettivo di decarbonizzazione della Sardegna.

Il presente documento costituisce la Relazione Paesaggistica relativa alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico flottante off-shore, ubicato nel territorio del Comune di Porto Torres e ricadente in aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs 42/2004 e s.m.i. Pertanto la presente verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi è stata condotta ai sensi dell'art. 146, comma 2 del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 *Codice dei beni culturali e del paesaggio* e ss.mm.ii. e sulla base dei contenuti esplicitati nel D.P.C.M. 12 dicembre 2005 pubblicato sulla G.U. del 31 gennaio 2006 n. 25, Serie Generale; essa rispetta inoltre i dettami del Piano Paesaggistico Regionale e quanto previsto dalla Legge Urbanistica Regionale 22 dicembre 1989 n. 45 e ss.mm.ii., dalla Legge Regionale 25 novembre 2004 n. 8 e ss.mm.ii. e dalla Delibera della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006 e ss.mm.ii..

Ai fini dell'elaborazione del presente documento si è fatto riferimento alle indicazioni per le relazioni paesaggistiche riportate nel DPCM 12/12/2005 *Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice di beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.*

In fase di caratterizzazione preliminare è stata rilevata la presenza di *Posidonia Oceanica* nell'area di intervento: poiché tale bene ambientale è tutelato ai sensi della lettera j) comma 3 dell'art. 17 del PPR, nella presente relazione è valutata l'interferenza tra questa come bene paesistico e l'intervento in progetto

Si precisa che la presente relazione paesaggistica stima i potenziali impatti paesaggistici relativi alla sola fase di esercizio dell'impianto, ritenendo che i potenziali impatti derivanti dalla fase di cantiere siano trascurabili, sia relativamente alla durata temporale del cantiere che alle dimensioni dello stesso e alla specifica sensibilità dell'area di intervento.

Nel seguito sono, pertanto, analizzati:

- lo stato attuale della componente paesaggistica;
- gli elementi del progetto che possono potenzialmente indurre degli impatti sulla componente paesaggistica;
- l'approccio metodologico utilizzato;
- la valutazione della sensibilità del sito in esame;
- la determinazione delle zone sensibili;
- l'incidenza del progetto sul paesaggio; ed infine
- la stima dell'impatto dell'intervento sul paesaggio.

2. ANALISI DELLO STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE PAESAGGISTICA

2.1 Inquadramento generale del progetto

Come mostrato nella **Figura 1**, l'impianto fotovoltaico off-shore in progetto sarà installato al di fuori della diga foranea del porto industriale di Porto Torres, avrà un'estensione di circa 30 ha, interamente a mare, e verrà connesso tramite cavidotto alla sottostazione FS Olio a 150 kV ubicata in località Cabu Aspru, nel comune di Sassari, all'interno del perimetro della centrale termoelettrica gestita dalla Fiume Santo S.p.A., azienda controllata al 100% da EPP.

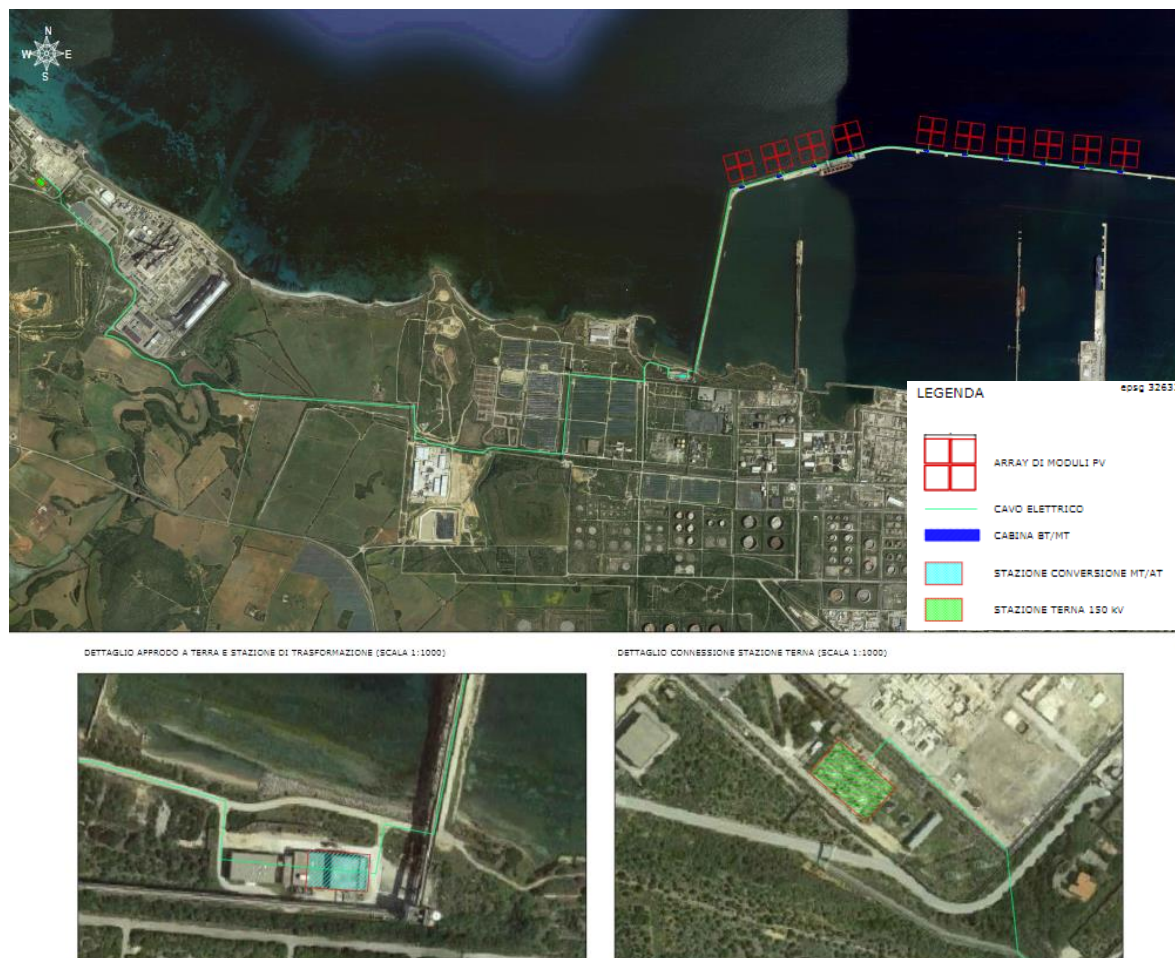


Figura 1: Inquadramento su ortofoto dell'impianto fotovoltaico off-shore

La sottostazione FS Olio di proprietà Fiume Santo S.p.a. è connessa con due linee a 150 kV alla stazione AT 150/380 kV denominata Fiume Santo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) gestita da TERNA.

Il layout generale d'impianto prevede una prima trasformazione (da 0,4 kV a 30 kV) nelle cabine BT/MT installate in prossimità dei pannelli sulla diga foranea, quindi un ulteriore innalzamento della tensione (da 30 kV a 150 kV) presso la stazione di conversione MT/AT di nuova realizzazione ubicata in prossimità della costa. Da tale stazione si sviluppa il cavidotto che raggiunge la sottostazione FS Olio e, quindi, la stazione della RTN.

L'elettrodotto percorrerà complessivamente circa 9,5 km sviluppandosi nel territorio dei due comuni Porto Torres e Sassari, di cui Fiume Santo costituisce una frazione.

Allo stato attuale di progettazione è allo studio la fattibilità delle seguenti due alternative costruttive per l'elettrodotto:

1. posa in opera dei cavi elettrici fuori terra utilizzando a supporto la struttura del carbonodotto esistente o le tubazioni di trasferimento fluidi dall'area portuale all'area di centrale, a partire dalla sottostazione di trasformazione MT/AT fino al termine del rack, per poi proseguire fino alla centrale termoelettrica in trincea;
2. posa dei cavi elettrici in trincea per lo sviluppo dell'intero tracciato dalla sottostazione di trasformazione MT/AT alla centrale termoelettrica di Fiume Santo.

In entrambi i casi, il tracciato dell'elettrodotto si sviluppa al margine laterale della viabilità esistente; pertanto, non verrà consumato suolo allo stato naturale.

2.2 Descrizione dei caratteri paesaggistici

Nel presente capitolo sono fornite indicazioni sui caratteri paesaggistici descrittivi dell'intorno dell'area di interesse ossia del porto industriale di Porto Torres e dell'area limitrofa che si estende fino alla Centrale Fiume Santo; sono fornite, inoltre, informazioni circa l'attuale uso del suolo, i caratteri dei diversi contesti presenti e indicazioni circa le componenti storico-culturali e di tipo naturalistico presenti.

2.2.1 Inquadramento morfologico

Il territorio interessato dagli interventi in progetto è caratterizzato dai seguenti elementi morfologici:

- il mare ed il litorale;
- la profonda incisione del Fiume Santo;
- una depressione artificiale in passato utilizzata come vasca di accumulo acqua del petrolchimico di Porto Torres;
- una vasta depressione che ospita uno specchio d'acqua denominato "Stagno di Pilo" separata dal mare da una sottile striscia di terra; e
- il Rio Mannu che separa il porto industriale di Porto Torres dal porto turistico

Alle spalle dell'area di intervento, nel settore ovest, è da segnalare la presenza di rilievi collinari impostati sulle formazioni mesozoiche separati tra loro da vaste aree sub pianeggianti. La cima più alta è quella di Monte Alvaro (342 m s.l.m.), seguono Monte Elva (118 m), Monte Elveddu (72 m) ed i rilievi di Nuraghe Margone (58 m). È tipica la forma dolce e arrotondata di questi rilievi frutto di un lungo periodo di emersione e modellamento del versante. Le acclività dei versanti sono in media comprese tra il 10 ed il 40%. Le analisi condotte nell'ambito degli studi per la stesura del PUC di Porto Torres permettono di definire una sostanziale stabilità dei versanti. Gli unici processi evolutivi in grado di influire sull'uso del territorio sono legati a fenomeni di crollo attivo o potenziale individuati su alcune scarpate rocciose presso la foce del Fiume Santo o in corrispondenza dei fronti della ex cava Nanni Doro. Ad est dei rilievi carbonatici mesozoici si apre una vasta area pianeggiante impostata sulle formazioni sedimentarie mioceniche.

Si può distinguere una zona centrale, interposta tra i rilievi mesozoici e il Rio Mannu, in gran parte occupata dall'area industriale, caratterizzata da una morfologia pianeggiante, con quote mediamente comprese tra 5 e 25 m s.l.m., che originariamente ospitava lo stagno di Gennano. Questo settore è stato in gran parte trasformato attraverso le opere di infrastrutturazione

dell'area industriale. Il tratto costiero è in gran parte protetto dalle opere portuali con ampie zone completamente trasformate dall'intervento antropico. La porzione compresa tra la foce del Fiume Santo e il molo industriale è invece caratterizzata da una costa bassa, rocciosa, in cui si alternano piccole insenature con fondo sabbioso. Ad est del Rio Mannu, si apre una vasta area pianeggiante, dolcemente ondulata, con superficie topografica compresa mediamente tra 20 e 50 m s.l.m. delimitata verso mare da una falesia ripida in gran parte impostata su roccia.

2.2.2 Stato attuale di uso del suolo

Nella seguente **Figura 2** è riportato uno stralcio della Carta dell'Uso del Suolo, a scala 1:25.000, redatta dalla Regione Sardegna dell'area vasta interessata dal progetto proposto.



Figura 2: Carta dell'Uso del Suolo in scala 1:25.000 - 2008 (ROMA 40) (Fonte: <http://www.sardegnegeoportale.it>)

L'area direttamente a ridosso del porto è composta da aree industriali o commerciali; le aree portuali, estrattive e quelle adibite a discariche interessano 2.221 ha. L'area, oltre alla prevalenza presenza di mare, è caratterizzata da seminativi non irrigui e vegetazione spontanea.

Nello specifico, l'elettrodotto di connessione alla stazione elettrica in area centrale termoelettrica di Fiume santo attraversa due aree classificate come *insediamenti industriali* rispettivamente nella sua porzione orientale onshore (all'interno dell'area industriale di Porto Torres) e nella sua porzione occidentale (all'interno dell'area della centrale termoelettrica di Fiume Santo).

Procedendo da est verso ovest, l'elettrodotta interessa *aree di ricolonizzazione naturale* e *aree seminative* corrispondenti alle aree comprese tra l'area industriale di Porto Torres ad est e il Fiume Santo. Nelle adiacenze del corso di quest'ultimo, il cavidotto interessa limitate aree a formazione di ripa non arboree e zone boscate (latifoglie).

Ad ovest del fiume, il tracciato del cavidotto attraversa limitatamente anche una porzione di area estrattiva adiacente a sud dell'area della centrale termoelettrica di Fiume Santo prima di entrare nell'area della centrale stessa.

Il tracciato del cavo di collegamento tra l'array di moduli fotovoltaici offshore e la centrale di conversione onshore, lungo la diga foranea, attraversa invece aree con uso del suolo classificato come *portuale*.

Il territorio si presenta frammentato, ormai privato della sua unitarietà di linguaggio: terre coltivate si alternano ad aree di cava e/o trattamento d'inerti. Arbusti e muri a secco sono intervallati dalle connessioni elettriche. Dal mare il paesaggio si configura fortemente antropizzato. Per un'analisi più completa, si rimanda all'analisi dello stato ante operam del paesaggio al **paragrafo 2.2.4**.

2.2.3 Inquadramento storico dell'area di studio

L'area oggetto di analisi, situata nell'antica regione sarda della Nurra, è nota per essere una delle più antiche zone dell'isola a essere state oggetto di antropizzazione.

Questo territorio, infatti, fu abitato sin dalla preistoria, quando vi si stanziarono alcune specie di scimmie antropomorfe; nella località di Fiume Santo, in particolare, sono stati ritrovati anche resti fossili di ominidi (*Oreopithecus bambolii*). Nel 1994 sono stati recuperati i primi reperti e, in seguito, l'area della centrale è diventata oggetto di ricerche sistematiche.

L'*Oreopithecus bambolii* è, a quanto pare, poco conosciuto nel panorama della paleontologia. Unico sito certo, a parte la scoperta a Fiume Santo, è quello toscano di Monte Bamboli presso Grosseto, in cui nel 1858 fu ritrovato uno scheletro completo. L'interesse legato a questo genere di scimmia è dato dal fatto che essa può essere considerata come un anello di congiunzione tra gli Ominidi oligo-miocenici e quelli quaternari.

Il sito di Fiume Santo è di grande importanza: anche per quanto concerne il ritrovamento di resti di animali (coccodrilli, orsi, giraffe, antilopi, alci, ecc.). Si tratta di fauna di tipo africana che testimonia un diverso tipo di clima, rispetto a quello attuale, certamente, anche più umido.

La conferma di tali condizioni ambientali è provata anche dagli studi geologici dei sedimenti analizzati e dai resti vegetali, tra i quali sono riconosciute piante tipo mangrovie oggi presenti in zone paludose equatoriali e sub-equatoriali. La stessa presenza dei coccodrilli conferma l'ambiente fluvio-deltizio. Si potrebbe quindi immaginare Fiume Santo costituito da un corso d'acqua dove nuotavano i coccodrilli, una zona collinare con foreste e radure erbose dove vivevano le antilopi e i bovidi rinvenuti.

La frequentazione di questa regione in epoca romana e alto medievale, legata alle risorse agricole, alla pesca, ed alle risorse minerarie, è testimoniata da resti di strutture relative a ville o fattorie rustiche o marittime in località Fiume Santo, in uso dall'età romana imperiale al VI-VII secolo, a Ezzi Minori e Cuili Ercoli, con elementi di cultura materiale riferibili rispettivamente ad un arco compreso tra il I sec. a.C. ed il VI d.C. e tra il IV e il VI d.C.19, a Ezzi Mannu, da rinvenimenti sporadici di reperti del periodo, nonché di relitti lungo le coste tra Alghero e Porto Torres.

Ad oggi, la ricchezza archeologica di questa zona costituisce un elemento di attrazione e di interesse scientifico sia per la singolarità dei singoli ritrovamenti, sia per l'estensione temporale delle testimonianze.

Per quanto riguarda la città Turrus Libisonis, l'odierna Porto Torres, essa si sviluppa al centro del golfo dell'Asinara, in un ampio arco di costa dotato di punti di approdo agevoli e sicuri; secondo la tradizione (Plinio, N.H. III 85), si tratta dell'unica colonia romana (**Figura 3**) in Sardegna dedotta, sebbene non vi siano testimonianze letterarie che accennino al momento della fondazione, per iniziativa di Cesare nel 46 a.C., durante il soggiorno del dittatore nell'isola, subito dopo la vittoria di Tapso.

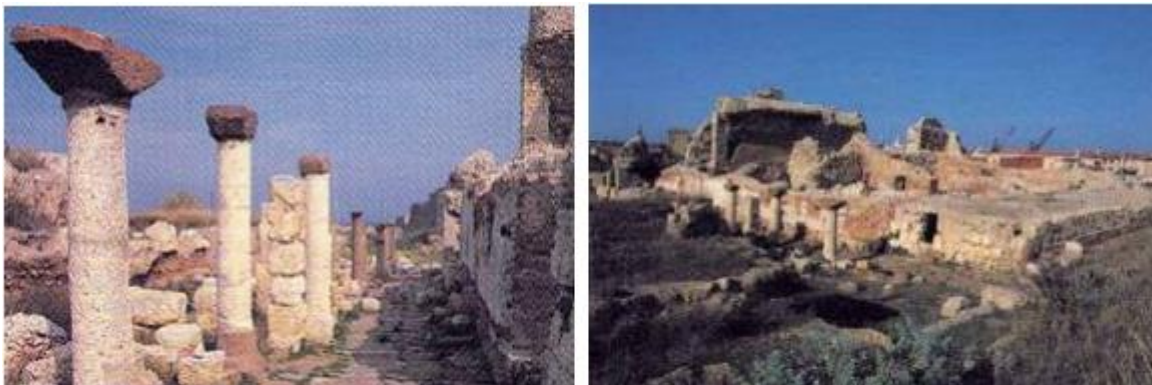


Figura 3: Porto Torres: resti di Turrus Libisonis. (Fonte: www.sardegnaicultura.it)

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

La città antica, alla quale si è completamente sovrapposta quella moderna, era dotata di possenti mura, parte delle quali sono state messe in luce in Corso Vittorio Emanuele e ad est del fiume Mannu, databili tra III e V sec. d.C.; queste cingevano il centro della città antica, gran parte della quale ricade nell'area archeologica di Palazzo di Re Barbaro, una vasta zona compresa tra il Ponte Romano e la ferrovia, caratterizzato da edifici a carattere civile e religioso, ma anche da terme e residenze private, incentrate su di un sistema coerente e regolare di isolati, i più antichi dei quali risalgono al primo impianto della colonia. A questa fase rimanda inoltre il cosiddetto Ponte Romano (**Figura 4**), una struttura in opera quadrata degli inizi del I sec. d.C., costituita da sette arcate con raggio decrescente da ovest verso est e da due nicchie realizzate tra le due arcate maggiori, che collega la città con la pianura retrostante e con le zone minerarie.



Figura 4: Particolari del Ponte Romano

Al di fuori della cinta muraria si sviluppano, ai lati delle più importanti arterie stradali che collegano Turrus con i principali centri dell'isola, le necropoli, sebbene la più antica area funeraria della colonia è stata messa in luce in area urbana, lungo il lato meridionale della piazza del Comune, con un gruppo di tombe databili tra la fine del I e gli inizi del III sec. d.C., che documentano il contemporaneo utilizzo del rito incinatorio ed inumatorio senza un'apparente differenziazione cronologica. A questa si affiancano i nuclei extraurbani: ad ovest della città, tra il fiume Mannu e la circonvallazione, si colloca la necropoli occidentale o di Marinella che ha restituito numerose tombe ad inumazione, in prevalenza alla cappuccina, a cassone e in anfora, con corredi riferibili al II-III sec. d.C.; a questa si affianca la necropoli orientale o di Balai, individuata nell'area ad Est della città, dal porto moderno fino alle alture di Balai, e caratterizzata da tombe a camera affrescate, scavate nella roccia, deposizioni in anfora, a cassone e alla cappuccina, databili tra III e VII sec. d.C.. Al complesso monumentale di San Gavino è infine riferibile la più vasta area funeraria di Turrus, detta anche necropoli meridionale, che si estende senza interruzione verso Est, collegandosi al nucleo orientale; questa ha restituito differenti tipi di sepolture, tra cui numerosi sarcofagi in marmo di produzione ostiense, tre dei quali contengono le reliquie dei Santi Gavino, Proto e Gianuario, con ricchi corredi databili tra il I e il V-VI sec. d.C..

Molto vivace dal punto di vista commerciale, la città intrattiene scambi diretti con Roma e con altri centri del Mediterraneo fin dal II sec. d.C., periodo al quale rimandano un mosaico pavimentale del Foro delle Corporazioni di Ostia, con la raffigurazione di una barca a vele spiegate e l'iscrizione con l'indicazione degli armatori turritani, parte dei vasti magazzini di stoccaggio, rinvenuti nel centro urbano moderno, e tutta una serie di manufatti d'importazione, attualmente conservati nell'Antiquarium cittadino, che documentano l'intensa attività mercantile del centro fino ad epoca post-antica. La posizione economica raggiunta, basata principalmente sulle attività mercantili legate al porto, fa della colonia uno dei principali centri urbani dell'isola; la sua importanza non sembra del resto mutare nel corso del IV sec. d.C., periodo in cui la città sembra essere stata scelta come residenza del governatore romano della provincia Sardinia, come indurrebbe ad ipotizzare il rinvenimento di due basamenti marmorei dedicati da governatori agli imperatori Galerio Cesare e Licinio. In questo contesto non appare quindi casuale la comparsa del centro, simboleggiato dalle doppie torrette, tra i principali insediamenti dell'isola riportati sulla Tabula Peutingeriana con il nome Turribus. Sotto Diocleziano si assiste ad una crisi a livello sociale, segnata dalle continue persecuzioni scatenate dall'imperatore nei confronti dei turritani, colpevoli di aver abbracciato a partire dalla seconda metà del IV sec. d.C. la religione cristiana testimonianza diretta di questo fervore religioso può essere considerata la basilica cimiteriale paleocristiana a tre navate, rinvenuta nella cripta di San Gavino (**Figura 5**), che documenta a partire dalla fine del IV, inizi del V sec. d.C. il duplice utilizzo dell'area per scopi sia religiosi che funerari. Sopra questo primitivo impianto viene eretta nell'XI secolo una seconda basilica, con un impianto architettonico di tipo romanico, dedicata al culto dei martiri.



Figura 5: Porto Torres: Basilica romanica di San Gavino

La decadenza della città comincia con la metà circa del V sec. d.C., in concomitanza con l'invasione dei Vandali, responsabili del parziale collasso economico del centro; la città, infatti, subisce una notevole contrazione dell'abitato, ora ristretto nell'area compresa tra le terme romane e il Monte Agellu, ma grazie al porto e alla ricchezza del territorio, pur nella generale crisi politica ed economica che investe l'isola, conserva anche nei secoli successivi una posizione di rilievo rispetto agli altri centri della Sardegna settentrionale.

2.2.4 Analisi dello stato ante-operam del paesaggio

Per l'analisi dello stato ante-operam del paesaggio si è preso a riferimento quanto indicato nel Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), redatto ai sensi del D. Lgs. 227/2001 e approvato con Delibera 53/9 del 27/12/2007, e le risultanze e sopralluoghi in sito.

La Tavola 2 - Carta delle Unità di Paesaggio del Distretto 2 Nurra e Sassarese, riportata nella **Figura 6**, mostra che l'area di intervento è completamente compresa nel paesaggio delle Pianure aperte, costiere e di fondovalle.

Questa porzione di territorio è costituita da una vasta area sub-pianeggiante, impostata su terreni di natura alluvionale sulla quale si elevano i rilievi allungati di Punta Pedru Ghisu e le propaggini occidentali del Monte Alvaro, costituite da depositi di calcari selciferi e dolomitici del Giurese densamente vegetati.

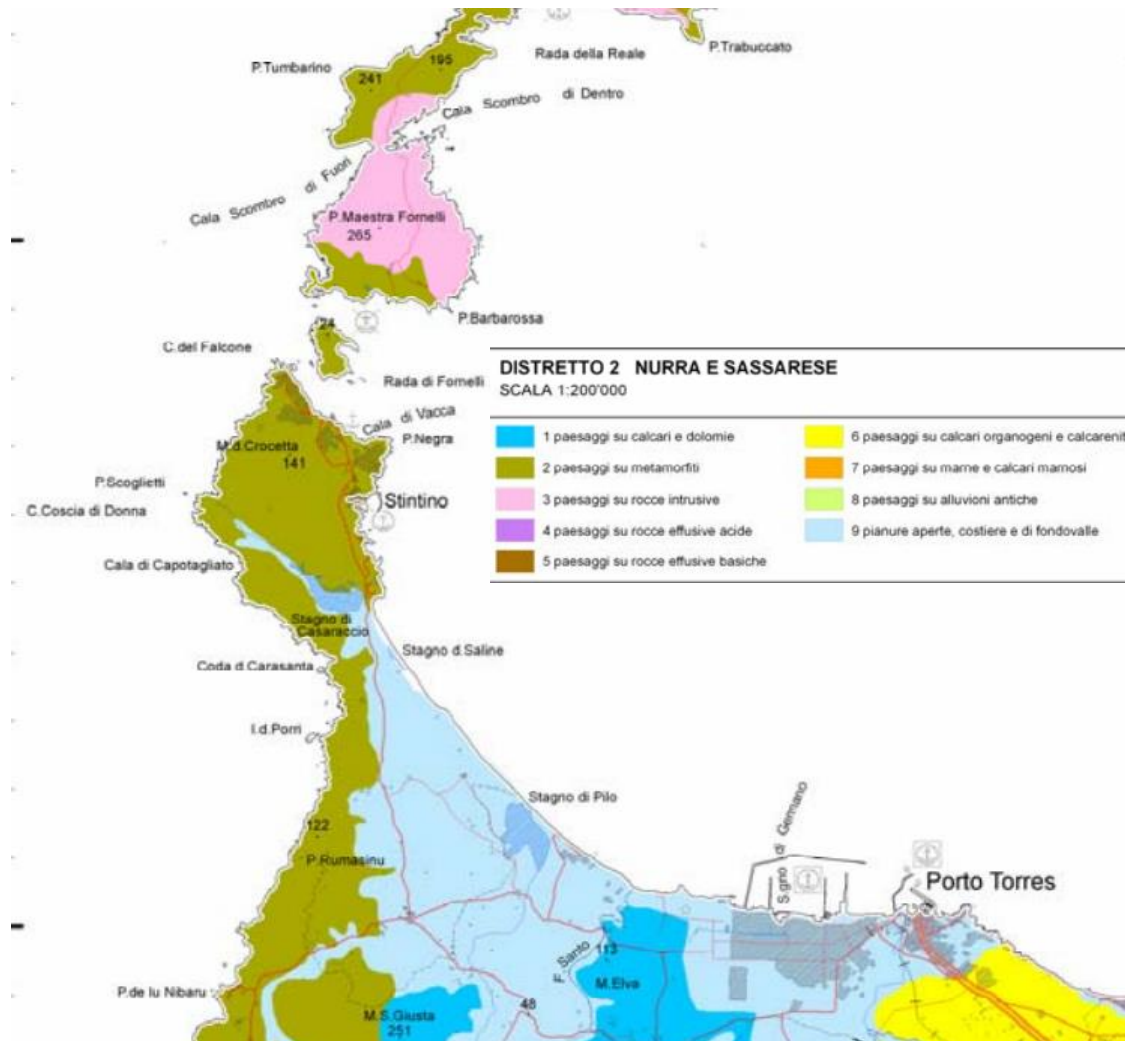


Figura 6: Area vasta nell'intorno del sito oggetto di intervento

La porzione di mare ove sarà installato l'impianto fotovoltaico è antistante il porto industriale di Porto Torres alle cui spalle si sviluppa il comparto industriale dell'area petrolchimica (**Figura 7**) che costituisce una presenza radicata nel paesaggio da un punto di vista urbanistico territoriale.

Questa è caratterizzata dalla presenza di camini, torri, torce che impattano rispetto alla visuale sia dell'entroterra che costiera, si tratta di strutture molto voluminose distribuite su una

superficie molto ampia; inoltre, nell'area non vi è alcun ostacolo di natura vegetale che limiti l'impatto visivo.



Figura 7: Visuale da Ovest dell'area industriale

Nella figura seguente si riportano due viste dall'alto di dettaglio dell'area industriale di Porto Torres prospiciente il porto industriale.



Figura 8: Vista sulla zona industriale e l'annesso porto di Porto Torres
(<https://www.cipsassari.it/servizi/depurazione/>)



Figura 9: Vista sulla zona industriale e l'annesso porto di Porto Torres
(<https://www.cipsassari.it/servizi/depurazione/>)

Muovendosi all'interno dell'area industriale, in prossimità della diga foranea interessata dal progetto, il paesaggio si modifica significativamente in quanto la componente marina prevale su quella terrestre apparendo limitatamente antropizzata come mostrato nelle figure successive i cui punti di presa sono mostrati in **Figura 10**.

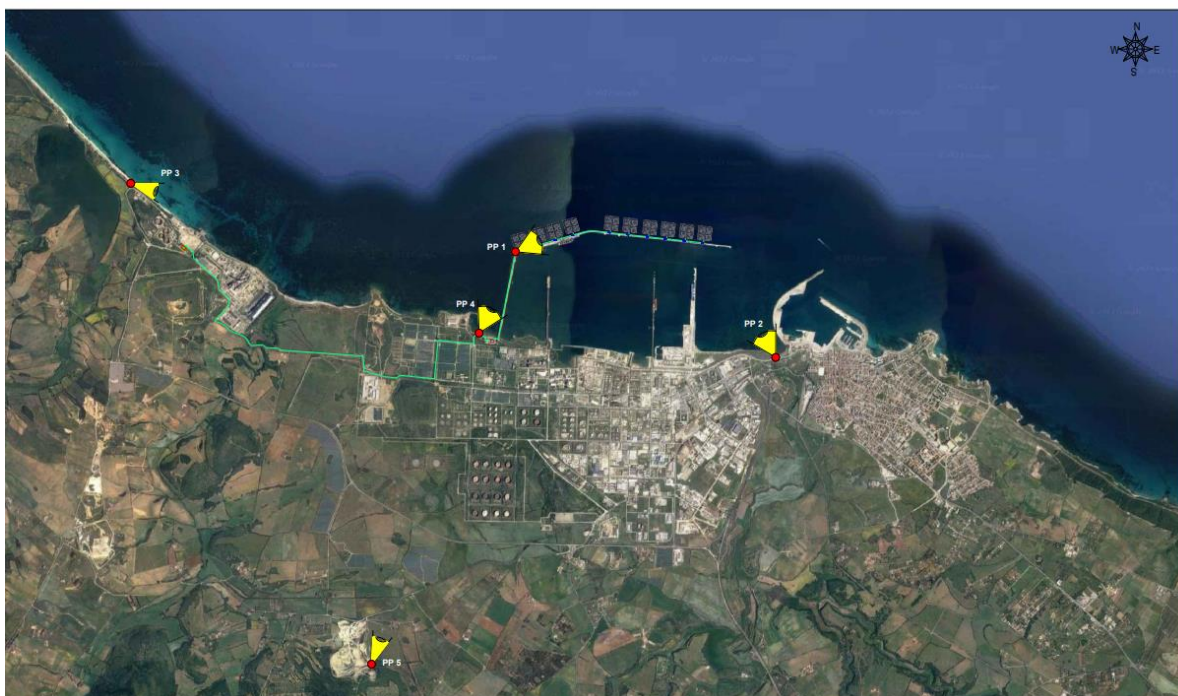


Figura 10: Ortofoto recante la localizzazione dei punti di presa rispetto all'intervento in progetto

Nelle figure successive, si riporta la vista sull'area d'intervento a mare, dal carbonodotto posizionato sulla diga foranea (**Figura 11**) e la vista dall'approdo della condotta adiacente ai cantieri navali del golfo (**Figura 14**) come si presentano al giorno d'oggi. Si sottolinea che le fotografie riportate nelle Figure successive sono state scattate nel mese di Dicembre 2022 ossia

durante la bassa stagione turistica con limitata presenza di imbarcazioni legate al trasporto di turisti.



Figura 11: Vista attuale dell'area di posizionamento dei moduli fotovoltaici dal carbonodotto sulla diga foranea (PP1)



Figura 12: Vista dalla Spiaggia Marinella posta tra il porto turistico (ad est) ed il porto industriale (ad ovest) di Porto Torres (PP2)



Figura 13: Vista attuale dalla Spiaggia di Saline – Ezimannu – Fiume Santo (PP3)

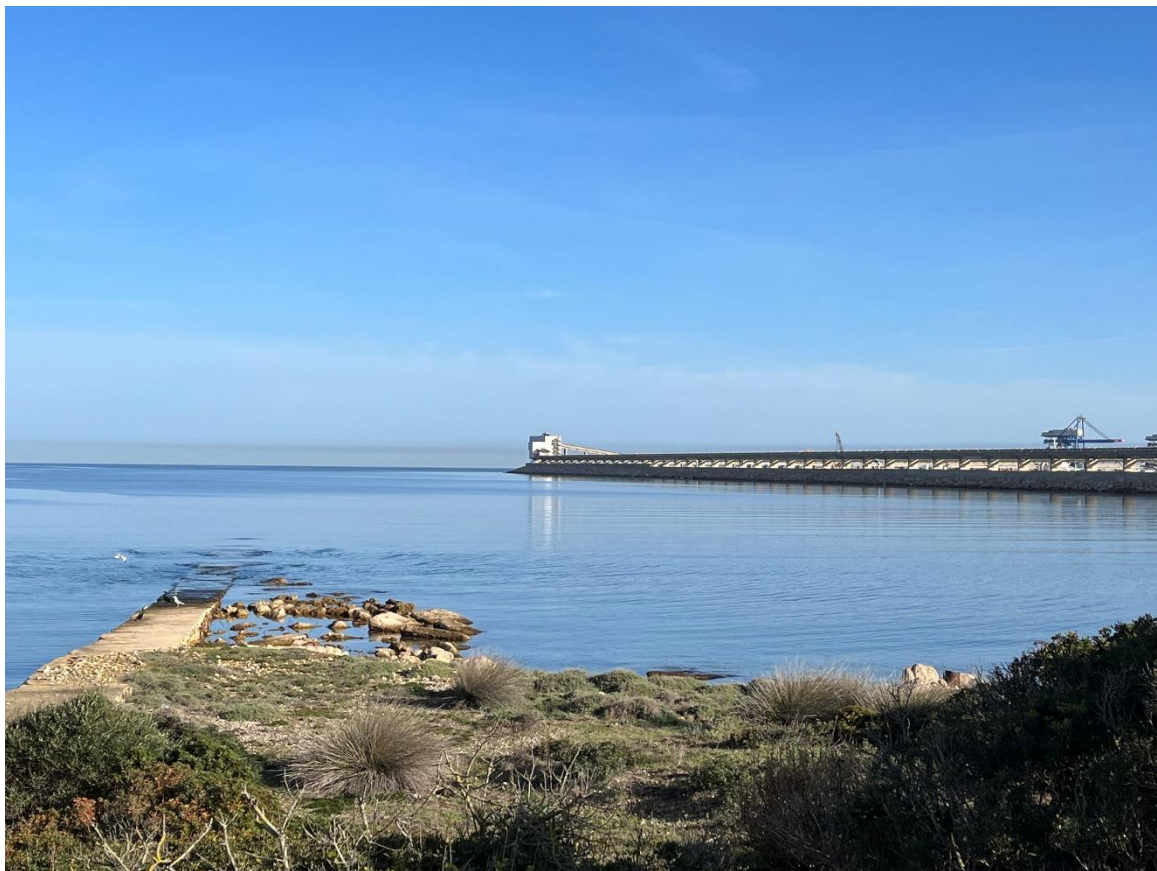


Figura 14: Vista attuale dall'approdo della condotta adiacente ai cantieri navali del golfo (PP4)



Figura 15: Vista attuale dell'area di intervento da cava su strada provinciale 34 (PP5)

Lasciando l'area del porto industriale e muovendosi ad ovest di Porto Torres in direzione della centrale termoelettrica di Fiume Santo, muovendosi idealmente seguendo il tracciato dell'elettrodotto il paesaggio terrestre ri-acquista parzialmente un carattere di naturalità. Il paesaggio è quello della pianura alluvionale su cui si sviluppano sistemi produttivi agricoli molto semplificati (Figura 16), principalmente seminativi non irrigui, ed aree destinate al pascolo o comunque non utilizzate dal punto di vista agricolo. Le geometrie dei campi vengono delimitate da siepi quasi sempre spontanee, l'area inoltre non presentando uno strato arboreo degno di nota conferisce una monotonicità al paesaggio in cui prevalgono le distese ad uso cerealicolo.



Figura 16: Paesaggio seminativo non irriguo ad ovest del porto industriale

L'elettrodotto, per raggiungere la stazione FS Olio all'interno della centrale termoelettrica di Fiume Santo, si attraversa una piccola area di Macchia bassa ad olivastro e lentisco confinante con un'area di Vegetazione dei canneti, caratterizzata dalla presenza di tipiche specie di macchia.

Nonostante la vegetazione di macchia si mostri in buono stato, l'area rimane comunque contornata da costruzioni ed opere di trasformazione e spostamento inerenti al contesto industriale in cui si trova.



Figura 17: Habitat di macchia bassa sovrastato dal carbonodotto esistente tra il porto industriale e la centrale termoelettrica



Figura 18: Paesaggio di vegetazione a canneti nel territorio retrostante la centrale termoelettrica di Fiume Santo

3. ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA OPERANTI NEL CONTESTO PAESAGGISTICO E NELLE AREE DI INTERVENTO

Nei paragrafi che seguono vengono analizzati gli strumenti programmatici e di pianificazione che regolano l'area di interesse ossia il Piano Paesaggistico Regionale, il Piano Urbanistico Provinciale o Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Sassari, il Piano Urbanistico Comunale del Comune di Sassari, il Piano Regolatore Generale Comunale di Porto Torres e il Piano Regolatore Territoriale dell'Area di Sviluppo Industriale di Sassari – Porto Torres – Alghero.

Sono, inoltre, analizzati i vincoli derivati dalla presenza nel territorio di interesse di aree sottoposte a tutela e protezione.

Si precisa che il quadro vincolistico analizzato nel seguito è lo stesso valutato con riferimento alle due alternative progettuali sottoposte ad analisi nello Studio di Impatto Ambientale (SIA). Alcune figure, pertanto, mostrano entrambe le alternative progettuali; tuttavia, ai fini della presente relazione paesaggistica l'analisi è stata sviluppata con riferimento al solo layout 1, indicato in rosso. Si rimanda al SIA, per le motivazioni legate all'esclusione del layout alternativo (in giallo nelle figure).

3.1 Il Piano Paesaggistico Regionale

La pianificazione territoriale paesistica è stata avviata in Sardegna nel corso degli anni Ottanta, a seguito dell'approvazione della Legge 8 agosto 1985, n. 431 (Legge Galasso).

Con la Legge urbanistica regionale 22 dicembre 1989 n. 45, e ss.mm.ii., la Regione ha disciplinato *"l'uso e la tutela del territorio regionale"* ed, in particolare, i contenuti dei Piani Territoriali Paesistici nonché le procedure di approvazione degli stessi e le misure di salvaguardia provvisorie. Inoltre, nacque la necessità di *"omogeneizzazione"* dei piani elaborati dai diversi gruppi di lavoro, secondo le modalità stabilite dalle *"Disposizioni di omogeneizzazione e coordinamento dei Piani territoriali paesistici"* approvate dal Consiglio regionale il 13 maggio 1993.

La Legge Regionale 25 novembre 2004 n. 8 *"Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale"* (la cosiddetta *"Legge salva coste"*), modificando la Legge urbanistica n. 45/1989, ha introdotto il **Piano Paesaggistico Regionale (PPR)** quale principale strumento della pianificazione territoriale regionale, e ha stabilito la relativa procedura di approvazione, assumendo i contenuti di cui all'art 143 del D.L. n. 42/2004. Con Delibera della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006 è stato approvato il PPR relativo al primo ambito omogeneo (l'area costiera), tuttora vigente. Il PPR è entrato in vigore con la pubblicazione dell'8 settembre 2006 nel Bollettino Ufficiale della Regione Sardegna (BURAS), in seguito a deliberazione del Presidente della Regione.

Successivamente, ulteriori leggi hanno previsto specifici adempimenti in materia paesaggistica; la L. R. 23 ottobre 2009, n. 4 ha promosso la redazione di programmi, piani e progetti di valenza strategica per lo sviluppo del territorio in un'ottica di sostenibilità ambientale e paesaggistica, individuati e attivati dalla Regione, dalle Province e dai Comuni interessati (art. 12). La L.R. n. 13/2008 ha previsto la salvaguardia e la tutela dei beni introducendo la perimetrazione dell'area di tutela integrale e, in una fase coordinata tra archeologo e pianificatore, la definizione del perimetro di rispetto paesaggistico a tutela condizionata (art. 2).

Infine, il 25 luglio 2012 il Consiglio Regionale della Sardegna ha approvato le *Linee Guida per il lavoro di predisposizione del nuovo Piano Paesaggistico Regionale* ai sensi dell'articolo 11 della L.R. 45/1989 così come modificato dalla L.R. 8/2004 e dall'art. 10 della L.R. 21/2011. Tali Linee

Guida contengono indicazioni per la revisione e l'aggiornamento del PPR degli Ambiti Costieri, da condurre ai sensi dell'art. 11 della L.R. 4/2009 e indicazioni per la redazione ad approvazione del PPR degli Ambiti Interni.

Il PPR vigente, quindi, riguarda esclusivamente gli Ambiti Costieri (salvo alcune indicazioni per gli Ambiti Interni) e definisce e disciplina 27 ambiti di paesaggio che comprendono tutti i territori costieri con alcune estensioni verso l'interno dell'Isola. Nella seguente **Figura 19** si riporta la mappa dei comuni interessati dagli Ambiti di Paesaggio costiero.

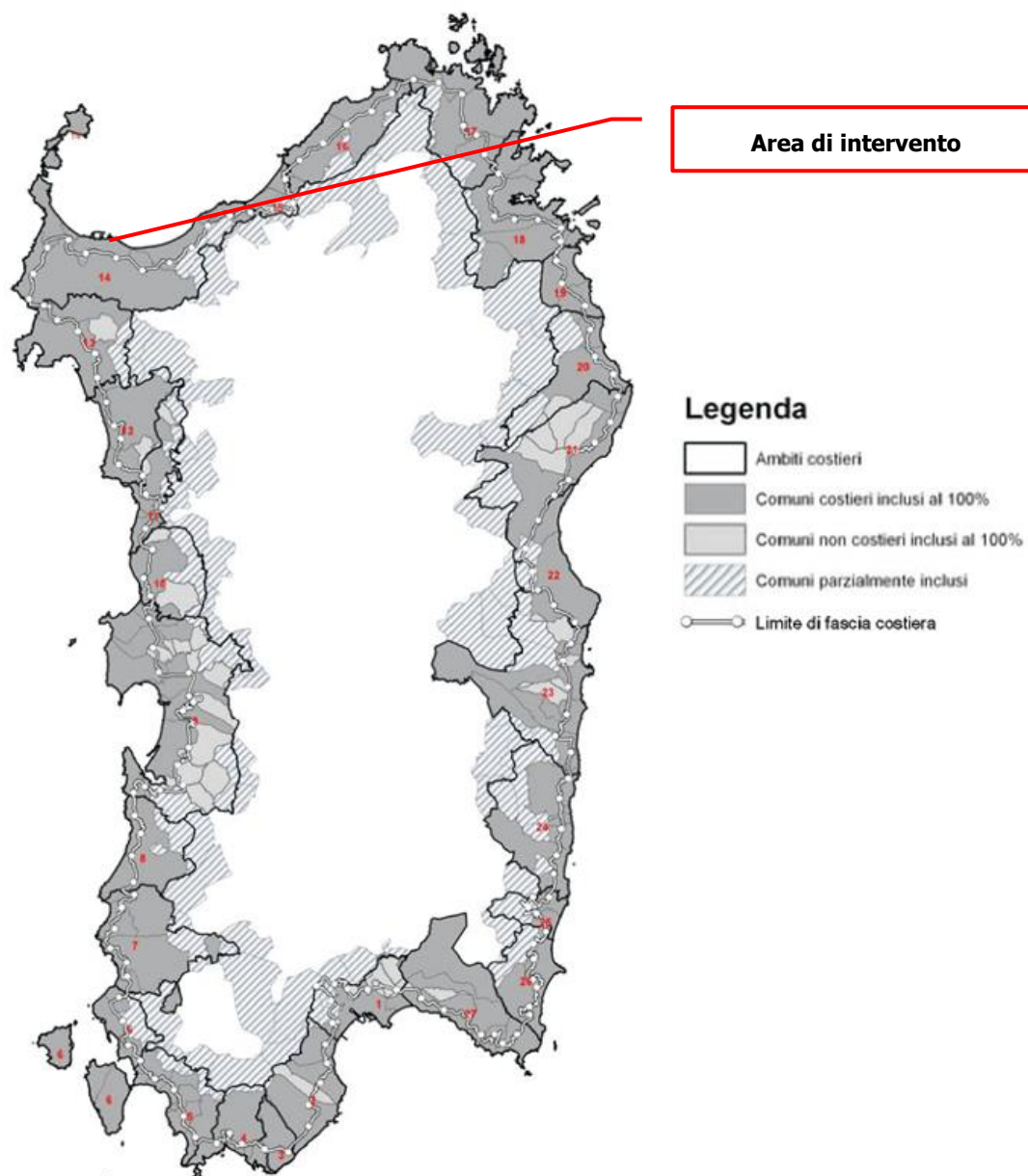


Figura 19: Mappa dei Comuni interessati dagli Ambiti di Paesaggio costiero (Allegato 4 della Delibera G.R. n. 36/7 del 5 Settembre 2006 pubblicata nel BURAS)

L'area di intervento rientra nell'ambito di paesaggio del Golfo dell'Asinara, indicato con il numero 14. Nella seguente **Figura 20** si riporta l'ubicazione del sito all'interno dell'ambito di paesaggio del Golfo dell'Asinara.



Figura 20: Ubicazione del sito all'interno dell'ambito di paesaggio del Golfo dell'Asinara

Per ogni ambito di paesaggio sono state redatte specifiche schede tecniche che comprendono:

- a) l'analisi delle caratteristiche storico-culturali, naturalistiche, morfologiche ed estetico-percettive, delle loro correlazioni e integrazioni;
- b) la definizione degli elementi e dei valori paesaggistici da tutelare, valorizzare e recuperare;
- c) l'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio;
- d) l'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio;
- e) la definizione degli obiettivi di qualità paesaggistica;
- f) la determinazione degli interventi di tutela e valorizzazione paesaggistica, da realizzarsi coerentemente con le azioni e gli investimenti finalizzati allo sviluppo economico e produttivo delle aree interessate;
- g) le indicazioni delle modalità di realizzazione degli interventi di tutela e valorizzazione, di trasformazione sostenibile e di riqualificazione e recupero da attuare all'interno dell'ambito.

In particolare, per l'area di interesse gli indirizzi della Scheda d'ambito n. 14 prevedono i seguenti interventi:

- 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.

L'analisi territoriale svolta nel PPR riguarda la ricognizione dell'intero territorio regionale e costituisce la base della rilevazione e della conoscenza per il riconoscimento delle sue caratteristiche naturali, storiche e insediative nelle loro reciproche interrelazioni (art. 16 delle NTA del PPR) e si articola in:

- A. assetto ambientale;
- B. assetto storico-culturale;
- C. assetto insediativo.

Nel seguito è sviluppata singolarmente l'analisi di coerenza del progetto con i tre assetti in cui si articola il PPR sulla base della cartografia di piano e delle relative Norme Tecniche di Attuazione (NTA).

Con riferimento alle NTA del PPR, le norme che interessano l'area del progetto sono riportate nella seguente **Tabella 2**.

Tabella 1: Prescrizioni NTA che interessano l'area di Progetto				
Prescrizioni/Vincoli			Articoli delle NTA di riferimento	Interferenza del Progetto/Compatibilità con le prescrizioni da NTA
Assetto ambientale	Beni paesaggistici ex art. 143 comma 1, lettera i) D.Lgs. 42/2004 come modificato dal D.Lgs. 157/2006	Fascia costiera	artt. 8, 17, 18, 19 e 20	Interferenza diretta*
		Zone umide costiere D.G.R. n. 33/37 del 30/09/2010 e laghi ed invasi	artt. 8, 17, 18, 19 e 20	Interferenza diretta*
		Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee	artt. 8, 17 e 18	Interferenza diretta*
	Componenti di paesaggio con valenza ambientale lettera j, comma 3 – Prateria di Posedonia Oceanica		artt. 17, 18	Nessuna interferenza diretta
	Aree di recupero ambientale: Siti inquinati e aree di rispetto dei siti inquinati		artt. 41, 42 e 43	Interferenza diretta*; nelle NTA non vi sono prescrizioni ma solo indirizzi
Assetto insediativo	Grandi aree industriali e insediamenti produttivi		artt. 61, 92, 93, 102, 103	Interferenza diretta* nelle NTA non vi sono prescrizioni ma solo indirizzi
(*) per interferenza diretta si intende l'inserimento dell'opera all'interno del vincolo/ della perimetrazione individuata dal PPR				

Come specificato all'art. 18 delle NTA del PPR, i beni paesaggistici individuati nella precedente **Tabella 2** 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. Inoltre, qualunque trasformazione¹ è soggetta ad autorizzazione paesaggistica.

3.1.1 Assetto Ambientale

L'assetto ambientale è costituito dall'insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (flora, fauna ed habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, alle emergenze geologiche di pregio e al paesaggio forestale e agrario, considerati in una visione ecosistemica correlata agli elementi dell'antropizzazione (art.17 comma 1 delle NTA del PPR).

Il progetto proposto interessa potenzialmente alcune categorie di beni paesaggistici disciplinati dal PPR, tra cui i territori costieri, così come illustrato nella seguente **Figura 21** (estratto dalla Tavola 2 del PPR, che identifica l'Assetto Ambientale dell'area della centrale).

Nelle **Figure 21 - 24** si riporta il dettaglio dei vincoli presenti nell'area vasta di interesse di cui alla Tavola 2 del PPR consultabili on-line sulla pagina web SardegnaGeoportale al link <http://www.sardegnaGeoportale.it/webgis2/sardegnaMappe/?map=ppr2006>.

¹ fatto salvo l'art. 149 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod., non applicabile al caso in esame.

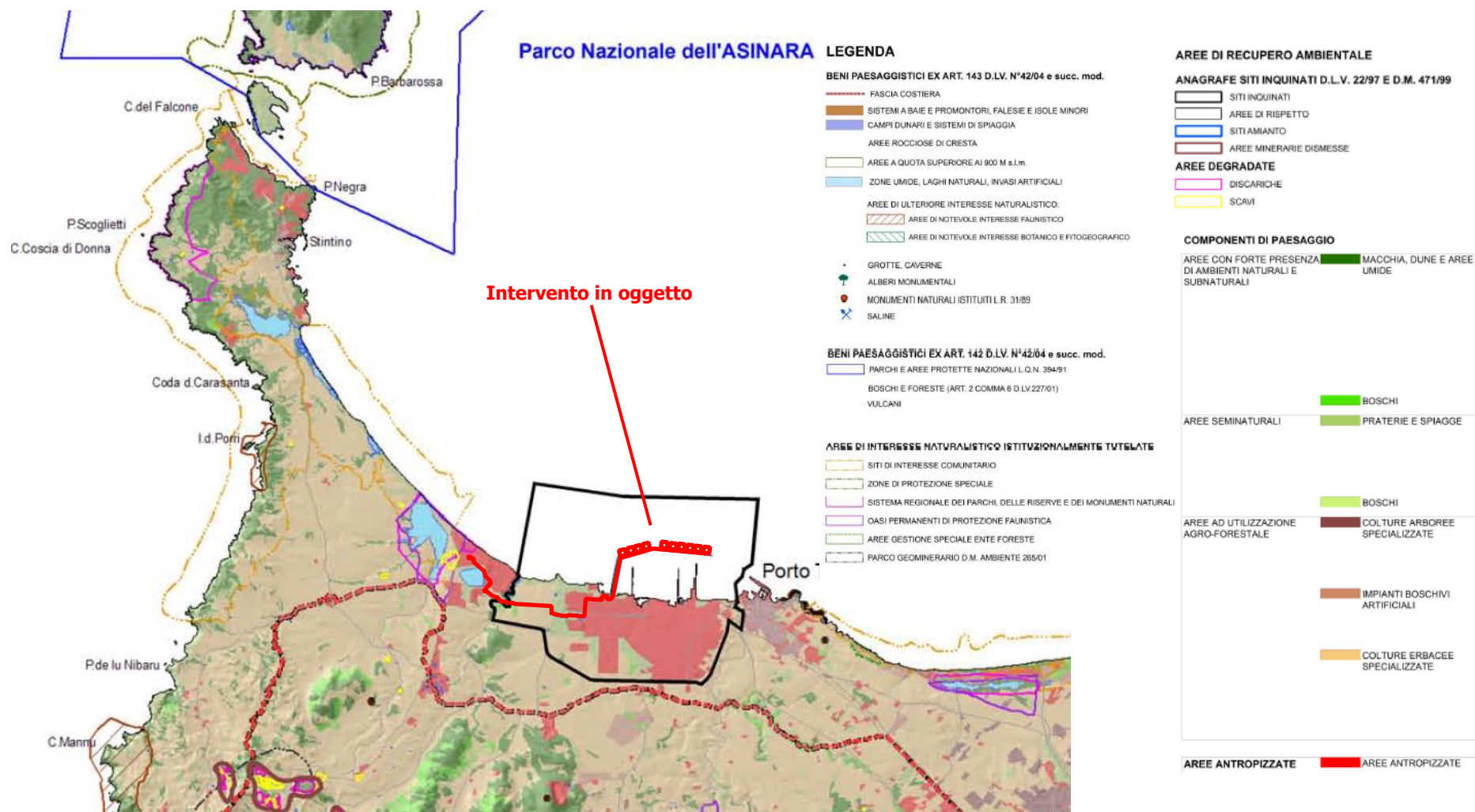


Figura 21: Estratto della Tavola 2 del Piano Paesaggistico Regionale – Assetto Ambientale



Figura 22: Beni paesaggistici ex art. 143 comma 1, lettera i) D. Lgs. 42/2004 (Fonte: Geoportale Regione Sardegna)

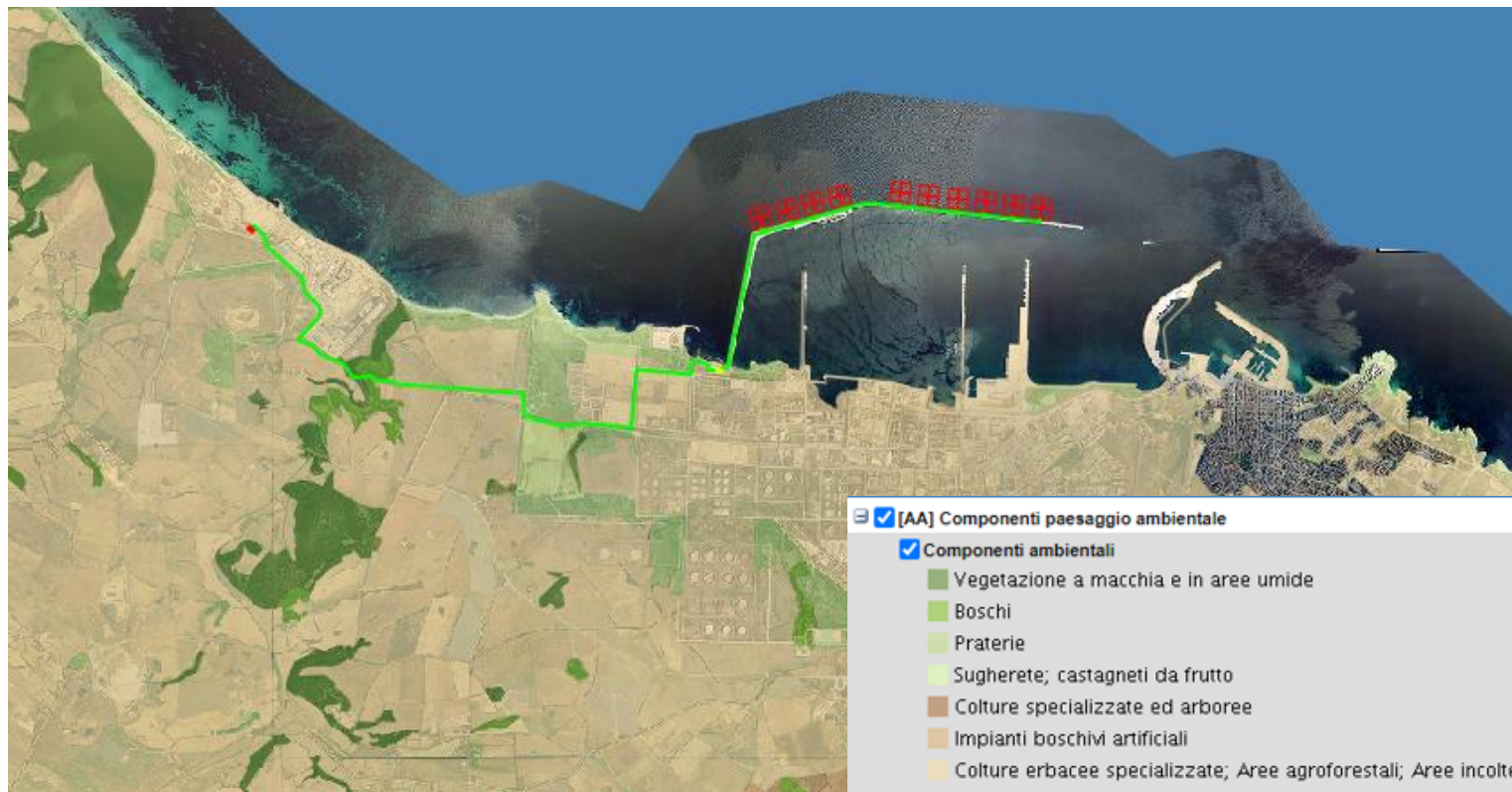


Figura 23: Componenti di paesaggio con valenza ambientale – componenti ambientali (Fonte: http://webgis2.regione.sardegna.it/sardegnamappe_ppr/)








-  Aree gestione speciale Ente Foreste
-  Oasi permanenti di protezione faunistica
-  Siti di Interesse Comunitario
-  Zone di Protezione Speciale
-  Sistema regionale dei parchi

Figura 24: Componenti di paesaggio con valenza ambientale – aree di interesse naturalistico (Fonte: http://webgis2.regione.sardegna.it/sardegnamappe_ppr/)



Figura 25: Componenti di paesaggio con valenza ambientale – aree di recupero ambientale (Fonte: http://webgis2.regione.sardegna.it/sardegnamappe_ppr/)

Con riferimento ai beni paesaggistici ex art. 143, la porzione a terra dell'impianto (stazione di conversione MT/AT e cavidotto) è compresa, come mostrato in **Figura 22** all'interno della *Fascia costiera*. Tuttavia, ai sensi del comma 3 dell'art. 19 delle Norme Tecniche di Attuazione (NtA) del PPR:

Non sono comprese tra i beni elencati nel comma 1 [la fascia costiera n.d.r.] le seguenti zone, così come individuate dagli strumenti urbanistici comunali:

- a) *le zone omogenee A e B;*
- b) *le zone omogenee C con piani attuativi efficaci, realizzati in tutto o in parte, immediatamente contigue al tessuto urbano consolidato;*
- c) *le zone omogenee D e G con piani attuativi efficaci, realizzati in tutto o in parte.*

L'area di interesse per il progetto proposto è classificata come di zona D e zona G dal Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC) e dal Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Porto Torres (**Figura 33**) come zona D 1.1 dal PUC di Sassari (**Figura 32**); tuttavia non risultano piani attuativi efficaci realizzati in tutto o in parte come illustrato nel **paragrafo 2.3**.

Si evidenzia inoltre che l'art. 18 prevede per i beni paesaggistici con valenza ambientale, tra cui la fascia costiera:

- *sono oggetto di conservazione e tutela finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservare l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche;*
- *qualunque trasformazione, fatto salvo l'art. 149 del D.Lgs 42/04 e ss.mm.ii., è soggetta ad autorizzazione paesaggistica.*

Il progetto in esame sarà realizzato in un contesto portuale ed industriale già caratterizzato dalla presenza di impianti di dimensioni anche maggiori e navi all'ormeggio. Si ritiene, pertanto, che l'intervento sia compatibile con la normativa del PPR. Tuttavia, al fine di valutare la compatibilità paesaggistica dell'intervento proposto, è stata predisposta la presente relazione paesaggistica.

L'elettrodotto lungo il suo sviluppo dalla cabina di trasformazione MT/AT alla sottostazione esistente FS Olio ubicata in prossimità della centrale termoelettrica di Fiume Santo, attraversa il Fiume Santo e la relativa fascia di rispetto, aree classificate come Zone umide costiere D.G.R. n. 33/37 del 30/09/2010 e laghi ed invasi (lettera g, comma 3 dell'art. 17 delle NTA del PPR).

Ai sensi dell'art. 18 delle NtA, tali beni paesaggistici sono oggetto di conservazione e tutela al fine di mantenere le caratteristiche degli elementi costitutivi delle relative morfologie preservandone l'integrità, ossia lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche. Pertanto, qualunque trasformazione di tali beni, fatto salvo quanto indicato nell'art. 149 del D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii., è soggetta ad autorizzazione paesaggistica.

L'intervento in progetto non comporta alcuna trasformazione dei beni paesaggistici definiti all'art.17 delle NTA dal momento che le soluzioni alternative in fase di valutazione per la posa in opera dell'elettrodotto non comportano la realizzazione di nuove opere fuori terra o alterazione dello stato dei luoghi. Infatti, nel caso in cui si decida di posare a terra i cavi elettrici, verrà scavata una trincea di idonee dimensioni lungo il margine laterale della viabilità esistente occupando una porzioni di territorio già modificate; qualora invece le verifiche strutturali da eseguire sul carbonodotto e sui rack delle tubazioni di trasferimento fluidi dall'area portuale all'area di centrale diano esito positivo, si provvederà ad alloggiare il cavo su tali elementi lineari, mettendo in opera opportune misure di contenimento dell'impatto elettromagnetico, senza alterare lo stato dei luoghi.

Con riferimento all'attraversamento del Fiume Santo, esso verrà realizzato ancorando l'elettrodotto al viadotto esistente. Nel caso in cui tale soluzione non sia percorribile si provvederà alla posa dell'elettrodotto in trincea mediante perforazione orizzontale controllata.

Si ritiene, pertanto, che l'interferenza del cavidotto con il Fiume Santo, la relativa fascia di rispetto e le aree classificate Zone umide costiere D.G.R. n. 33/37 del 30/09/2010 e laghi ed invasi (lettera g, comma 3 dell'art. 17 delle NTA del PPR) non sia soggetto ad autorizzazione paesaggistica.

La porzione offshore dell'impianto, entrambe le alternative, è esterna all'ambito di applicazione del PPR e non interferisce, quindi, con nessun bene paesaggistico o vincolo comunque definito nel PPR. Si osserva, tuttavia, che tra i beni tutelati ai sensi della lettera j, comma 3, art. 17 delle NTA del PPR figurano *le praterie di Posidonia oceanica*. Seppur il PPR non comprenda alcuna mappatura delle praterie di *Posidonia oceanica*, è nota in letteratura la presenza di tale elemento nell'area di interesse. È stata, pertanto, condotta una specifica indagine nell'area di intervento finalizzata alla verifica diretta della presenza di *Posidonia oceanica* e alla delimitazione del relativo areale interessato. Nella presente relazione è valutata l'interferenza tra la *Posidonia oceanica* come bene paesistico e l'intervento in progetto (**paragrafo 6.2.2**)

Come mostrato in **Figura 24**, nell'area di progetto non sono comprese *Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate*. Nell'area vasta limitrofa l'area di interesse si possono individuare le seguenti zone di interesse naturalistico:

- Stagno di Pilo e Casaraccio (Sito di Interesse Comunitario - ITB10002);
- Stagno di Pilo (Riserva Regionale e Oasi Permanente di Protezione Faunistica);
- Stagno e ginepreto e Platamona (Sito di Interesse Comunitario - ITB010003).

Il sito di intervento ricade all'interno del SIN *Aree industriali di Porto Torres* (si veda **Figura 25**). In tali aree, definite nel PPR *Aree di recupero ambientale*, ai sensi dell'art. 42 delle NTA non sono consentiti interventi, usi o attività che possano pregiudicare i processi di bonifica e recupero o comunque aggravare le condizioni di degrado.

Si ritiene che l'installazione della porzione a terra dell'intervento in progetto non interferisca con i processi di bonifica progettati per il SIN di Porto Torres.

3.1.2 Assetto Storico-Culturale

L'Assetto storico culturale come definito nel PRR (art. 47 comma 1) è costituito dalle aree e dagli immobili che caratterizzano l'antropizzazione del territorio a seguito di processi storici di lunga durata.

Il PPR suddivide i beni paesaggistici dell'Assetto Storico Culturale secondo le seguenti categorie:

1. gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico tutelati ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.;
2. le zone di interesse archeologico tutelate ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. m, del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.;
3. gli immobili e le aree tipizzati sottoposti a tutela dal Piano Paesaggistico, ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. i, D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii., e precisamente:
 - aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale;
 - aree caratterizzate da insediamenti storici.
4. le categorie dei beni identitari e precisamente:
 - aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale;
 - reti ed elementi connettivi;
 - aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale.

La seguente **Figura 26** riporta un estratto dalla Tavola 3 del PPR che identifica l'Assetto Storico-Culturale dell'area della centrale. Mentre nella **Figura 27** si riporta il dettaglio dei vincoli presenti nell'area vasta di interesse consultabili on-line sulla pagina web SardegnaGeoportale al link <http://www.sardegnaoportale.it/webgis2/sardegnaoportale/?map=ppr2006>.

.

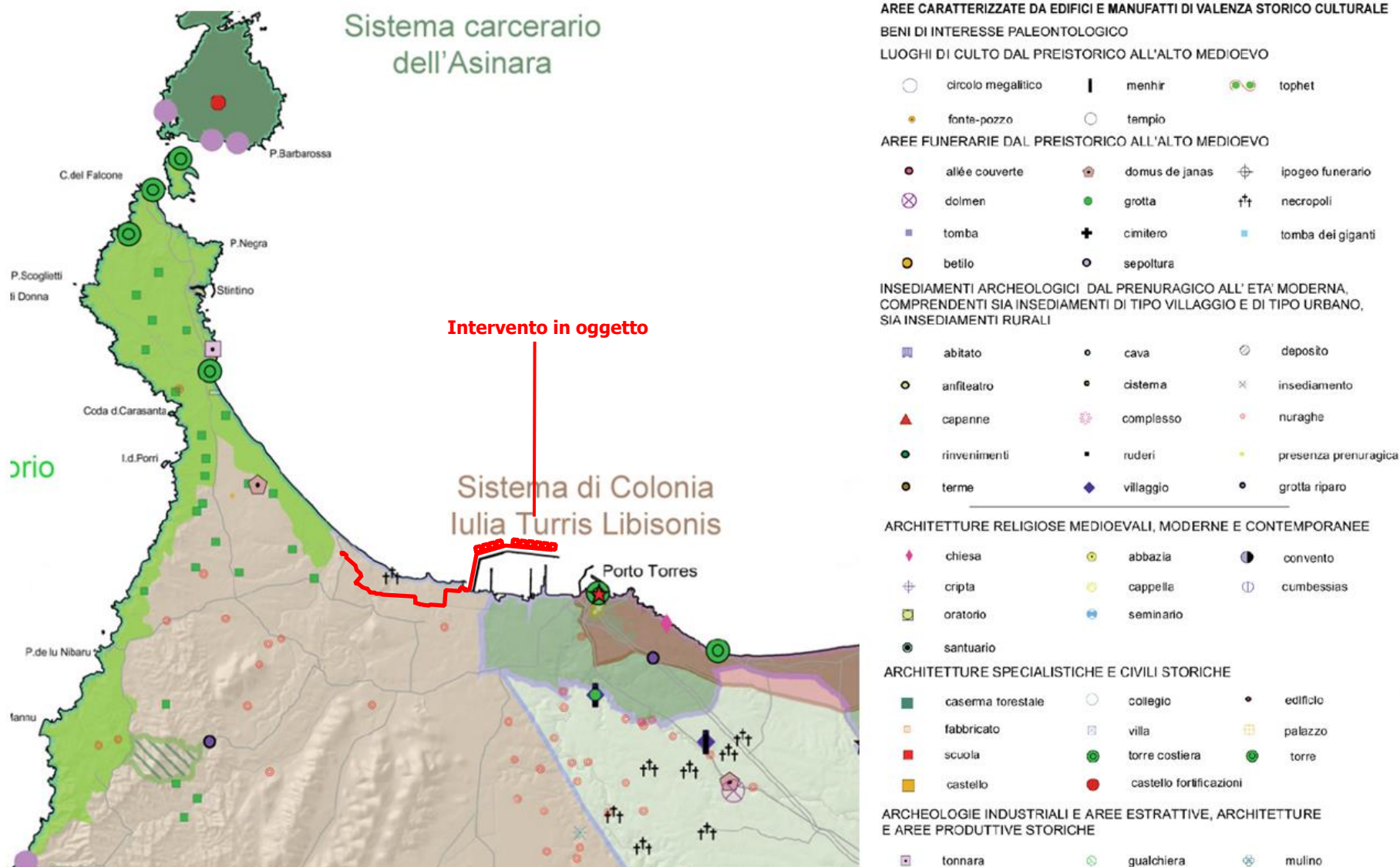


Figura 26: Estratto della Tavola 3 del Piano Paesaggistico Regionale – Assetto Storico-Culturale (Fonte: PPR della Regione Sardegna)



- | | | | | |
|----------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|
| ■ Innesidiamiento storico sparso | ● Cava | 🏠 Domus de janas | ● Presenza prenuragica | 🌿 Tophet |
| ⛪ Abbazia | ♦ Chiesa | 🕒 Fonte-pozzo | ● Rinvenimenti | 🏰 Torre, torre costiera |
| 🏠 Abitato | ✚ Cimitero | 🏠 Fullonica | ■ Ruleri | 🏠 Villaggio |
| ● All'??e couverte | ⊙ Circolo megalitico | ● Grotta | 🏠 Santuario | |
| ● Anfiteatro | ● Cisterna | 🏠 Grotta riparo | 🏠 Seminario | |
| ● Betilo | 🌸 Complesso | 🏠 Innesidiamiento | 🏠 Sepoltura | |
| ▲ Capanne | ● Convento | ⚡ Ipogeo funerario | ○ Tempio | |
| 🕒 Cappella, ex cappella | † Cripta | 🏠 Menhir | ● Terme | |
| 🏠 Castello | 🏠 Cumbessias | †† Necropoli | 🏠 Tomba | |
| ● Castello fortificazioni | 🏠 Deposito | 🏠 Nuraghe | 🏠 Tomba dei giganti | |
| | 🏠 Dolmen | 🏠 Oratorio | | |

Figura 27: Assetto storico – culturale – Beni paesaggistici ex art. 143 D.Lgs.42/204 e ss.mm.ii. (Fonte: http://webgis2.regione.sardegna.it/sardegnamappe_ppr/)

Come mostrato nelle figure precedenti il progetto proposto, in entrambe le alternative di localizzazione, non interferisce con beni dell'assetto storico-culturale del PPR. Il bene tutelato più prossimo all'area di impianto è la *Torre di Porto Torres* che si trova a una distanza di circa 2 km.

3.1.3 Assetto Insediativo

L'Assetto insediativo, come definito nel PPR (art. 60 comma 1), rappresenta l'insieme degli elementi risultanti dai processi di organizzazione del territorio funzionali all'insediamento degli uomini e delle attività.

Rientrano nell'assetto territoriale insediativo regionale le seguenti categorie di aree e immobili:

- a) Edificato urbano;
- b) Edificato in zona agricola;
- c) Insediamenti turistici;
- d) Insediamenti produttivi;
- e) Aree speciali (servizi);
- f) Sistema delle infrastrutture.

La seguente **Figura 28** riporta un estratto dalla Tavola 4 del PPR che identifica l'Assetto Insediativo dell'area della centrale. Mentre nella **Figura 29** e **30** si riporta il dettaglio dei vincoli presenti nell'area vasta di interesse consultabili on-line sulla pagina web SardegnaGeoportale al link <http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=ppr2006>.

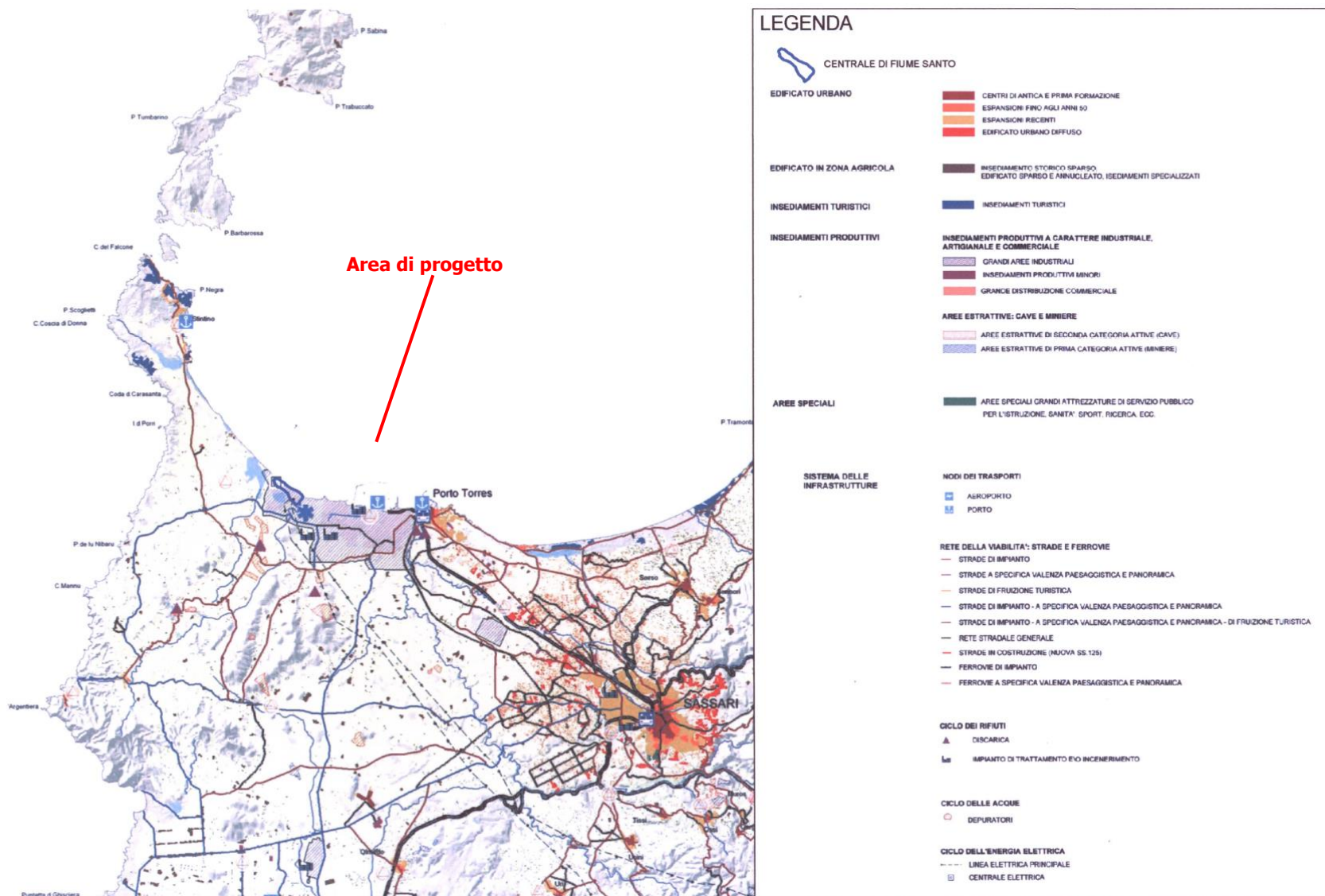
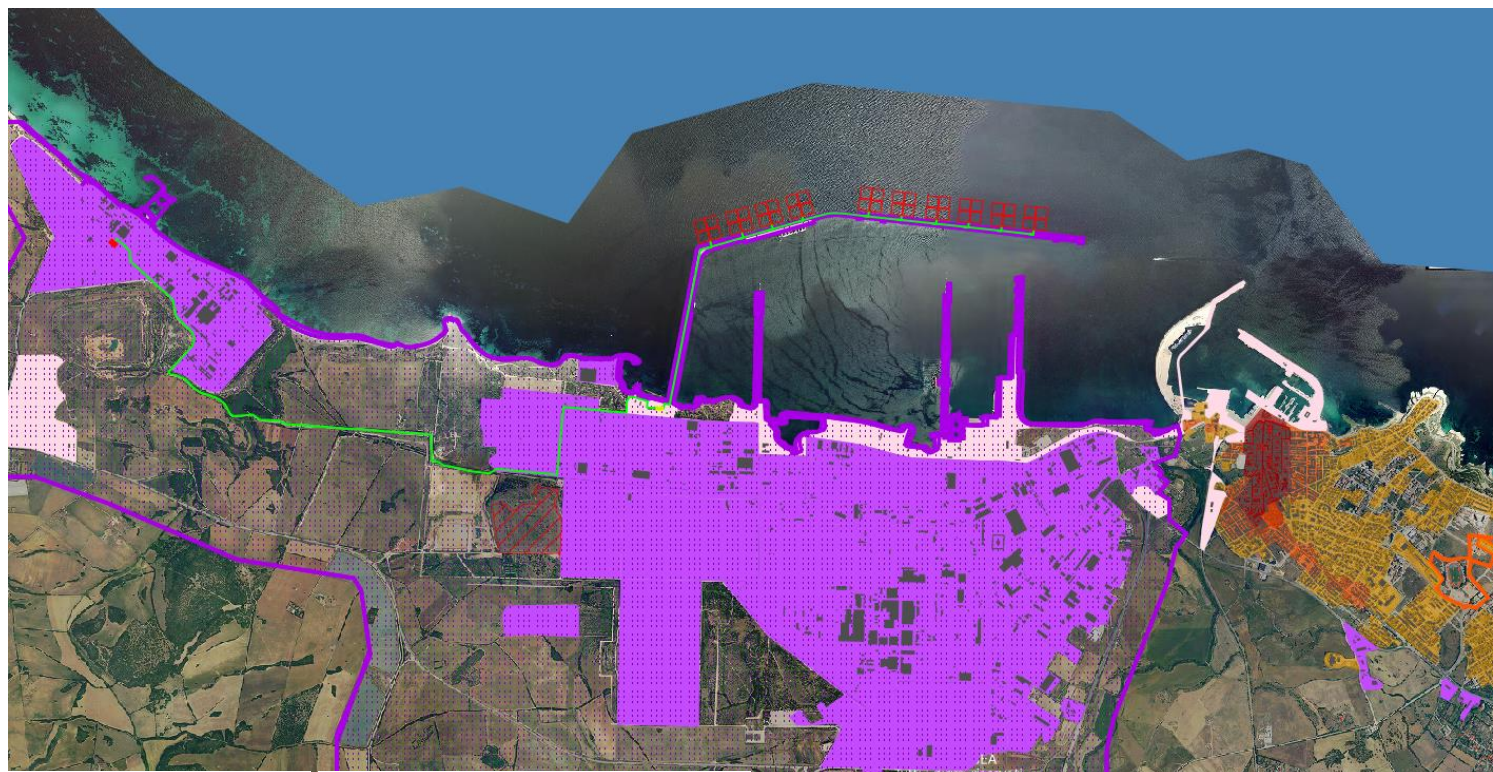


Figura 28: Estratto della Tavola 4 del Piano Paesaggistico Regionale – Assetto Insediativo (Fonte: PPR della Regione Sardegna)



- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Aree estrattive <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Aree estrattive di seconda categoria (cave) <input type="checkbox"/> Aree estrattive di prima categoria (miniere) <input checked="" type="checkbox"/> Insiediam. turistici, produttivi e infrastrutture <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Aree infrastrutture <input type="checkbox"/> Aree speciali e aree militari <input type="checkbox"/> Edificato urbano diffuso <input type="checkbox"/> Grande distribuzione commerciale <input type="checkbox"/> Insiediamenti produttivi <input type="checkbox"/> Insiediamenti turistici <input type="checkbox"/> Nuclei, case sparse e insediamenti spec. | <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> [AI] Componenti insediativo <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Edificato <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Edificato urbano <input type="checkbox"/> Edificato Urbano Diffuso <input checked="" type="checkbox"/> Centri abitati <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Centri di antica e prima formazione <input type="checkbox"/> Espansioni fino agli anni 50 <input type="checkbox"/> Espansioni recenti <input checked="" type="checkbox"/> Centri di antica e prima formazione Atti 2007-2012 <input checked="" type="checkbox"/> Grandi aree industriali | <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Grandi aree industriali D.G.R. n 14/27 del 04/04/2012 <input checked="" type="checkbox"/> Grandi Aree Industriali D.G.R. n 16/24 del 28/03/2017 |
|---|--|--|

Figura 29: Assetto insediativo – componenti insediative (Fonte: http://webgis2.regione.sardegna.it/sardegnamappe_ppr/)



Figura 30: Assetto insediativo – reti e strutture (Fonte: http://webgis2.regione.sardegna.it/sardegnamappe_ppr/)

Come mostrato nelle figure precedenti, l'intervento in progetto, interferisce con i beni dell'assetto insediativo solo per la parte che si sviluppa sulla terra ferma (onshore) la quale interessa aree di categoria d) "insediamenti produttivi" ed f) "sistema delle infrastrutture".

Le NTA non definiscono limitazioni specifiche per gli interventi in aree classificate come insediamenti produttivi e sistema infrastrutture.

3.2 Piano Urbanistico Provinciale – Piano Territoriale Di Coordinamento della Provincia di Sassari

Il Piano Urbanistico Provinciale - Piano Territoriale di Coordinamento (PUP-PTC) della Provincia di Sassari e Olbia Tempio, redatto ai sensi della L.R. 45/89 e del D.Lgs. 267/00, è stato approvato con Delibera del Consiglio provinciale n. 18 del 04/05/2006.

Allo stato attuale la documentazione di Piano non è stata adeguata al Piano Paesaggistico Regionale (PPR) ed al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). I contenuti e le indicazioni del PUP-PTC dovranno quindi essere rivisti ed aggiornati rispetto ai piani sovraordinati.

Il PUP-PTC si articola in:

- Geografie rappresentano il riferimento di base della costruzione della conoscenza di sfondo necessaria per l'individuazione delle altre categorie interpretative. Descrivono le forme e i processi del territorio provinciale che possono essere ricondotti in un intervallo tra due estremi: forme e processi in situazioni dense di natura e di storia e forme e processi in situazioni urbane intensive;
- Ecologie (elementari e complesse), che costituiscono la rappresentazione sistematica del complesso dei valori storico ambientali ai quali il Piano riconosce rilevanza;
- Sistemi di organizzazione spaziale, che rappresentano il quadro delle condizioni di infrastrutturazione e delle linee guida della gestione dei servizi nel territorio;
- Campi del Progetto ambientale, che costituiscono l'ambito dei processi di interazione e di cooperazione per la gestione del territorio tra i diversi soggetti interessati.
- L'area di interesse si colloca all'interno dell'Ecologia Complessa n. 7 Stagni di Stintino e n.8 Foce del Rio Mannu. Nella tabella seguente si riportano le norme di coordinamento per gli usi del territorio relativi a tali ecologie.

Tabella 2: Descrizione e norme di coordinamento degli usi del territorio delle Ecologie Complesse n. 7 e n.8	
Ecologie complesse	Descrizione e norme di coordinamento degli usi del territorio
7 Stagni di Stintino	L'ecologia complessa della Penisola di Stintino è interessata da un insieme di processi, tra i quali si riconosce una particolare rilevanza, in quanto essenziale alla natura e alla storia del territorio, al processo di formazione del litorale sabbioso. Il litorale sabbioso compreso tra lo Stagno di Casaraccio e lo Stagno di Pilo, si forma a partire da un processo di alimentazione interno che si rileva principalmente attraverso i fondovalle alluvionali del reticolo degli affluenti, ed esterno, per lo smantellamento delle formazioni geologiche esterne e l'azione di stabilizzazione e contenimento della prateria di Posidonia e della vegetazione psammofila. La sensibilità del cordone litoraneo sabbioso è legata al rapporto tra spiaggia sommersa e spiaggia emersa e ai processi eolici. I processi di alimentazione interni sono influenzati in

Tabella 2: Descrizione e norme di coordinamento degli usi del territorio delle Ecologie Complesse n. 7 e n.8	
	<p>modo significativo sotto il profilo qualitativo dagli esiti dei processi produttivi agricoli e dai reflui degli insediamenti urbani.</p> <p>La qualità e la sensibilità dell'ecologia complessa della Penisola di Stintino sono tali da richiamare una gestione del territorio che protegga sotto il profilo qualitativo e quantitativo i processi di alimentazione idrologica ed eolica.</p> <p>L'ecologia complessa rientra nell'Ambito di paesaggio n. 14 – Golfo dell'Asinara del PPR e comprende i SIC Isola Piana, Coste e isolette a Nord-Ovest della Sardegna, Stagni di Pilo e di Casaraccio, e le ZPS Isola Piana – Golfo dell'Asinara, Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino.</p> <p>L'ecologia complessa della Penisola di Stintino comprende: 31 ecologie elementari: Isola Piana, Spiaggia di Cala Grande, Spiaggia di Punta Scarna, Stagni dell'Isola Piana, Scogliera di Roccaruja, Spiaggia della Pelosa, Dune delle Pelosa, Scogliera di L'Ancora, Scogliera di Punta Negra, Scogliera di Tamerici, Spiaggia delle Tonnare, Scogliera delle Tonnare, Spiaggia delle Saline, Spiaggia di Cambirra, Stagno di Casaraccio, Valli alluvionali e aree di esondazione dello Stagno di Casaraccio, Stagno delle Saline e vegetazione riparia, Terreni alluvionali con vegetazione alofila della Bonifica di Puzzinosi, Stagno di Pilo, Valli alluvionali e aree di esondazione dello Stagno di Pilo, Fondovalle alluvionali di Fiume Santo, Terreni agrari dello Stagno di Casaraccio, Bonifica di Puzzinosi, Terreni alluvionali antichi della Nurra Settentrionale, Area collinare dell'Alta Nurra, Colline calcaree di Monte Elva, Colline calcaree di Monte S. Giusta, Colline calcaree di Punta Pedru Ghisu, Colline calcaree di Punta de Sa Janna Srinta, Litorali sommersi antistanti la spiaggia della Pelosa, Litorali sommersi compresi tra lo Stagno di Casaraccio e lo Stagno di Pilo.</p>
8 Foce del Rio Mannu	<p>L'ecologia complessa della Foce del Rio Mannu di Porto Torres è interessata da un insieme di processi, tra i quali si riconosce una particolare rilevanza, in quanto essenziale alla natura e alla storia del territorio, al processo di formazione del litorale sabbioso, a partire da un processo di alimentazione interno che si rileva principalmente attraverso il fondovalle alluvionale del fiume, ed esterno, per lo smantellamento delle formazioni geologiche esterne e l'azione di contenimento e stabilizzazione della prateria di Posidonia e della vegetazione riparia e psammofila. I processi di alimentazione interni sono influenzati in modo significativo sotto il profilo qualitativo dagli esiti dei processi produttivi industriali e agricoli e dai reflui urbani.</p> <p>La qualità e la sensibilità dell'ecologia complessa della Foce del Rio Mannu di Porto Torres è tale da richiamare una gestione del territorio che protegga sotto il profilo qualitativo e quantitativo i processi di alimentazione idrologica ed eolica.</p> <p>L'ecologia complessa rientra nell'Ambito di paesaggio n. 14 – Golfo dell'Asinara del PPR.</p> <p>L'ecologia complessa della Foce del Rio Mannu di Porto Torres comprende 6 ecologie elementari: Scogliera di Balai, Fondovalle alluvionale del basso corso del Rio Mannu di Porto Torres e del Rio d'Ottava, Aree ad uso agricolo della Nurra, Aree ad uso agricolo del Rio d'Ottava, Aree ad uso agricolo estensivo sui sedimenti del Miocene, Area marina antistante la Foce del Rio Mannu di Porto Torres.</p>

La figura sottostante riporta uno stralcio dell'Elaborato B-E01 Ecologie elementari e complesse processi paesaggistico-ambientali del territorio del PUP-PTC e identifica le ecologie elementari con le quali il progetto proposto interferisce.

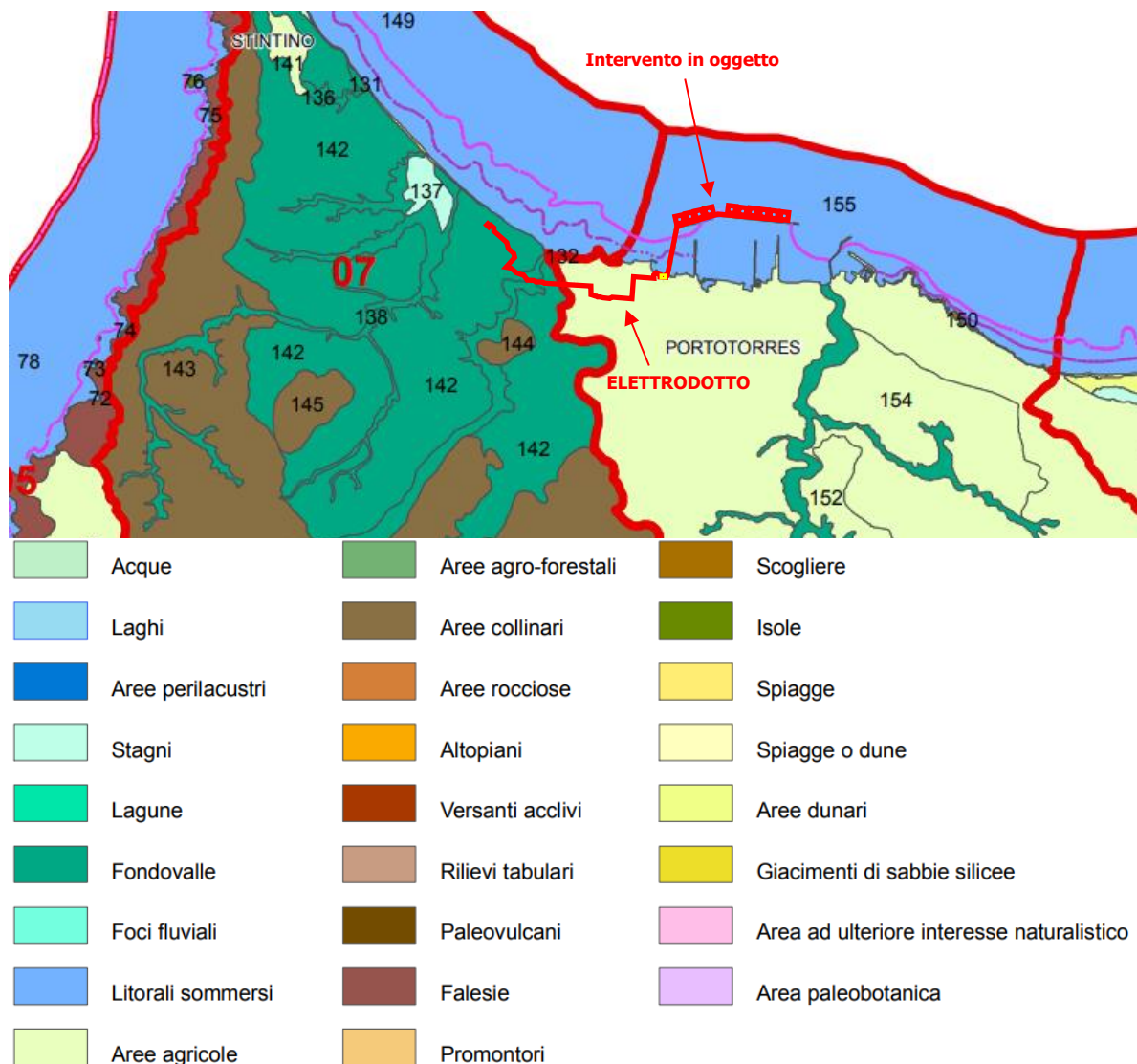


Figura 31: Estratto dell'Elaborato B-E01 Ecologie elementari e complesse processi paesaggistico-ambientali del territorio del PUP-PT

Nella tabella seguente si riportano le norme di coordinamento per gli usi del territorio relativi a tali ecologie elementari interessate dall'intervento in progetto.

Tabella 3: Descrizione e norme di coordinamento degli usi del territorio delle Ecologie elementari interessate dal progetto		
Ecologie elementari	Descrizione	Norme di coordinamento degli usi del territorio
132 Spiaggia di Cambirra	<p>Comprende il litorale sabbioso situato tra la Foce di Fiume Santo e gli insediamenti industriali di Porto Torres, formatosi dagli apporti di Fiume Santo e dalla deriva litorale dei sedimenti trasportati al mare dal disfacimento della costa rocciosa e successiva elaborazione da parte del moto ondoso e dal vento.</p> <p>La spiaggia è in stretta relazione con la spiaggia sommersa e la prateria a Posidonia.</p>	<p>Tipo d'uso: A, B</p> <p>Processi d'uso compatibili: Aa, Ad, Bd, Bf, Bg</p>
152 Aree ad uso agricolo della Nurra	<p>Comprende un'area caratterizzata da una morfologia da pianeggiante a debolmente ondulata. In parte è dotata di reti consortili per la distribuzione dell'acqua proveniente dai grandi invasi (Consorzio di Bonifica della Nurra). La pietrosità superficiale è assente o solo localmente, molto elevata, la rocciosità affiorante è sempre assente. I suoli sono potenti, lo scheletro è scarso, e i rischi di erosione sono da assenti a gravi in base alla morfologia e alla copertura vegetale. I fenomeni di ristagno sono brevi e localizzati. La copertura vegetale è costituita da seminativi, da colture arboree quali vite in coltura promiscua anche con olivi e fruttiferi. La macchia è limitata ad aree marginali fortemente erose. Nell'area sono ubicate aziende di dimensione media e gli utilizzi prevalenti sono zootecnici, oscillano tra la zootecnia da latte basata su allevamenti ovini intensivi e bovini di razze da latte specializzate. I vigneti sono di limitate dimensioni con una tipologia di impianto ad alberello, nei nuovi impianti a spalliera e a controspalliera e talvolta in coltura promiscua. L'ammodernamento è limitato dalle modeste dimensioni del vigneto (raramente superiori all'ettaro). Così come l'elevata percentuale di vigne con un'età superiore ai venti anni e la forma di allevamento più diffusa ad alberello latino, determina un abbassamento significativo delle rese unitarie. La superficie olivetata presenta delle problematiche dovute sia al pericolo dell'erosione, per quelle situate in aree marginali, per le quali si evidenzia la necessità di salvaguardare la loro funzione prioritaria nell'azione di difesa del suolo e di caratterizzazione del paesaggio, sia nella necessità dell'ammodernamento delle strutture produttive e delle tecniche colturali, per le quali si esplica anche l'estensione della stagione irrigua.</p> <p>Le caratteristiche pedologiche rendono queste adatte all'uso agricolo intensivo; possono essere</p>	<p>Tipo d'uso: A, B, D, E</p> <p>Processi d'uso compatibili: Aa, Ab, Ba, Bm, Db, Da3, Dc, Dd, De, E</p>

Tabella 3: Descrizione e norme di coordinamento degli usi del territorio delle Ecologie elementari interessate dal progetto		
	destinate al pascolo migliorato, alle colture cerealicole, foraggiere erboree.	
155 Area marina antistante la Foce del Rio Mannu di Porto Torres	Comprende un'area a vari gradi di compromissione ambientale come conseguenza dello scarico a mare del materiale di dragaggio del porto industriale. Con l'entrata in funzione dell'impianto consortile di depurazione, la qualità dell'ambiente è sensibilmente migliorata sia nelle comunità biologiche del fondo che nella colonna d'acqua, in particolare nel tratto di mare situato a Nord - Est del porto industriale. Con la costruzione della diga foranea si è verificata una riduzione del ricambio idrico e aumenti della trofia delle acque. L'area marina è in stretta connessione con la Foce fluviale e l'insediamento industriale e urbano.	Tipo d'uso: A Processi d'uso compatibili: Aa
<p>Note:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo d'uso A naturalistico e culturale: <ul style="list-style-type: none"> o Aa – Attività scientifiche, comprendenti l'insieme delle attività finalizzate allo studio, controllo e conservazione delle risorse ambientali: - censimenti degli habitat e delle popolazioni floro - faunistiche finalizzati alla gestione; - individuazione degli areali di distribuzione delle specie di rilevante interesse scientifico e naturalistico; - realizzazione e gestione di reti di monitoraggio scientifico (reti di controllo delle acque superficiali e profonde, rilevamento degli incendi, ...); o Ab – Fruizione naturalistica e culturale, comprendente l'insieme di attività di fruizione dell'ambiente e legate all'uso di monumenti, zone archeologiche e beni culturali, a fini didattici e ricreativi, che comportino solo: Ab1 – interventi di ripristino dei sentieri esistenti; Ab2 – realizzazione di strutture e infrastrutture leggere rimovibili dopo il periodo di utilizzo (postazioni naturalistiche, sentieri natura, segnaletica, centri informazione, capanni di osservazione, aree sosta, servizi igienici, per i quali le modalità di smaltimento dei reflui devono essere quelle indicate al punto Bi). La realizzazione delle strutture non deve comportare movimenti di terra o eliminazione della vegetazione naturale esistente o Ad – Viene fatto divieto di qualsiasi intervento di trasformazione, in particolare: Ad1 – modifica della linea di riva; Ad2 – realizzazione di moli, pontili e scogliere artificiali; Ad3 – interventi di ripascimento artificiale 		

I tipi di uso e i processi d'uso compatibili per le singole ecologie elementari non sono state oggetto di adeguamento al PPR e sono definite, pertanto, nella versione approvata del PUP-PTC del 2006. Nella tabella sottostante sono riportati quelli di interesse per le ecologie elementari n. 132, 152 e 155.

Tabella 4: Tipo d'uso e processi d'uso compatibili definiti nel PUP-PTC per le ecologie elementari 132, 152 e 155			
Tipo d'uso	Descrizione	Processi d'uso compatibili	Descrizione
A	naturalistico e culturale	Aa	Attività scientifiche, comprendenti l'insieme delle attività finalizzate allo studio, controllo e conservazione delle risorse ambientali: censimenti degli habitat e delle popolazioni floro

Tabella 4: Tipo d'uso e processi d'uso compatibili definiti nel PUP-PTC per le ecologie elementari 132, 152 e 155			
			- faunistiche finalizzati alla gestione; individuazione degli areali di distribuzione delle specie di rilevante interesse scientifico e naturalistico; realizzazione e gestione di reti di monitoraggio scientifico (reti di controllo delle acque superficiali e profonde, rilevamento degli incendi, ...)
		Ab	Fruizione naturalistica e culturale, comprendente l'insieme di attività di fruizione dell'ambiente e legate all'uso di monumenti, zone archeologiche e beni culturali, a fini didattici e ricreativi
		Ad	Viene fatto divieto di qualsiasi intervento di trasformazione
B	uso turistico e ricreativo	Ba	Opere di supporto alle attività ricreative, di fruizione naturalistica e alle attività sportive con eventuale realizzazione di strutture leggere rimovibili con funzioni di spogliatoio, ristoro, ricovero attrezzature; posti di pronto soccorso e servizi igienici, per i quali le modalità di smaltimento dei reflui devono seguire le modalità di cui al punto Bi
		Bd	Realizzazione di percorsi pedonali di accesso alla spiaggia mediante passerelle in legno o altro materiale affine, disposte lungo le depressioni dunali al fine di preservare l'equilibrio geomorfologico e le formazioni vegetali. Le passerelle dovranno essere sopraelevate e avere appoggi puntuali con interasse non inferiore ai 2.00 metri, e devono poter essere asportabili dopo il periodo di utilizzo
		Bf	Interventi di asportazione dei depositi di foglie e rizomi di Posidonia oceanica limitatamente alle spiagge nelle quali sono stati realizzati interventi di fruizione turistica secondo le modalità indicate ai punti Ba, Bb, Bc. Tali interventi possono essere effettuati, solo nel periodo primaverile, secondo le modalità indicate al punto Bg
		Bg	Interventi di pulizia delle spiagge con mezzi leggeri che non alterino la tessitura del deposito sabbioso escludendo le aree con formazioni vegetali. Tali operazioni possono essere intraprese solo se è possibile effettuare lo smaltimento secondo le indicazioni contenute nel decreto legislativo n. 22 del 05.02.1997 e successivi decreti attuativi e secondo le Direttive comunitarie 91/156/Cee, 91/689/Cee e 94/62/Cee
		Bm	Interventi di agriturismo e turismo rurale secondo le modalità riportate nella legge regionale 12.08.1998, n. 27, con offerta di ricezione e ristorazione esercitata in fabbricati rurali già esistenti ovvero nei punti di ristoro di cui all'articolo n. 10 delle direttive per le zone

Tabella 4: Tipo d'uso e processi d'uso compatibili definiti nel PUP-PTC per le ecologie elementari 132, 152 e 155			
			agricole, adottate dalla regione Sardegna in attuazione alla legge regionale del 22 dicembre 1989, n.45 e successive bonifiche e integrazioni da realizzarsi, secondo le tipologie edificatorie rurali locali, nelle aree extragricole urbane come individuate nel Puc
D	uso zootecnico	Db	Prevedono interventi per la razionalizzazione dell'uso di superfici foraggere e quindi l'aratura è consentita con una profondità del suolo superiore ai 20 cm, nelle aree pianeggianti, e sino a 12% di pendenza, in collina. Prevedono inoltre interventi di miglioramento dei pascoli con maggior ricorso a specie autoriseminanti, con eventuali opere di spietramento superficiale, di decespugliamento e di concimazione e rispettando per quest'ultima le quantità consigliate dal Piano regionale per le produzioni integrate, la permeabilità del suolo e la vicinanza a una falda acquifera o a un corso d'acqua. Nelle aree marginali, in prossimità delle superfici arabili, si devono conservare le specie spontanee presenti (siepi o fasce) e se eventualmente queste hanno subito dei danneggiamenti, si interviene con interventi di ricostituzione e, nei casi più gravi, attraverso una nuova messa a dimora di specie arbustive e arboree, scelte tra quelle che costituiscono la vegetazione naturale e potenziale dell'areale
		Da3	Possibilità di effettuare il pascolo con 2 bovini semirustici/ha e 8 pecore/ha
		Dc	Prevedono interventi di rinnovamento, di razionalizzazione e di costruzione di fabbricati per gli allevamenti zootecnici che comprendono i ricoveri del bestiame (stalle, ovili, porcilaie, pollai), i fabbricati e i manufatti destinati all'immagazzinamento della paglia, dei foraggi, dei mangimi concentrati e degli altri prodotti utilizzati per l'alimentazione degli animali (polpe, tuberi), al deposito temporaneo ed eventuale trattamento o lavorazione in azienda dei prodotti degli allevamenti, alla raccolta dei prodotti di rifiuto
		Dd	Prevedono interventi di infrastrutturazione del territorio: reti tecnologiche, viabilità, e interventi di infrastrutture nelle aziende: energia elettrica e alternativa e impianti per l'irrigazione.

Tabella 4: Tipo d'uso e processi d'uso compatibili definiti nel PUP-PTC per le ecologie elementari 132, 152 e 155			
		De	Prevedono interventi atti a migliorare e potenziare l'attività produttiva, diretti anche alla realizzazione di impianti e manufatti destinati alla lavorazione e trasformazione dei prodotti, a scala aziendale.
E	uso agricolo	-	-

In definitiva le norme di riferimento per le ecologie complesse ed elementari, così come sopra riportate, non evidenziano elementi di incompatibilità con l'intervento in progetto per entrambe le alternative di localizzazione

Per quanto riguarda il sistema dell'energia, le linee guida generali del PUP-PTC con riferimento alla energia solare e fotovoltaica indicano il seguente obiettivo da perseguire:

pubblicizzare e promuovere i previsti programmi di finanziamento comunitari destinati all'energia solare e fotovoltaica, con particolare riferimento a realizzazioni innovative o all'installazione in primo luogo in edifici pubblici e privati di dimensioni adeguate.

Il progetto è sicuramente in linea con gli indirizzi energetici della pianificazione provinciale con particolare riferimento alle realizzazioni innovative quale quella oggetto del presente Studio. Si evidenzia comunque che quanto riportato dal PUP-PTC dovrà essere aggiornato sulla base dei contenuti del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI).

3.3 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Sassari

Il PUC del Comune di Sassari, elaborato in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), è stato approvato con D.C.C. n.43 del 26/07/2012 e pubblicato sul B.U.R.A.S. n.58 Parte III del 11/12/2014. L'ultima variante (la 012) è stata adottata in via preliminare con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 23 del 28/04/2022.

Il PUC presenta i tre seguenti obiettivi generali:

- OBG1: Promozione di politiche di tutela, conservazione e riqualificazione del territorio della Nurra e delle aree costiere;
- OBG2: Attenzione e 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;
- OBG3: Strategie di sviluppo sostenibile tra identità urbana e innovazione.

La figura sottostante mostra l'inquadramento della porzione del tracciato dell'elettrodotto che interessa il territorio del comune di Sassari nella Tavola 5.6.3 - Pianificazione urbanistica di progetto dell'ambito extraurbano.

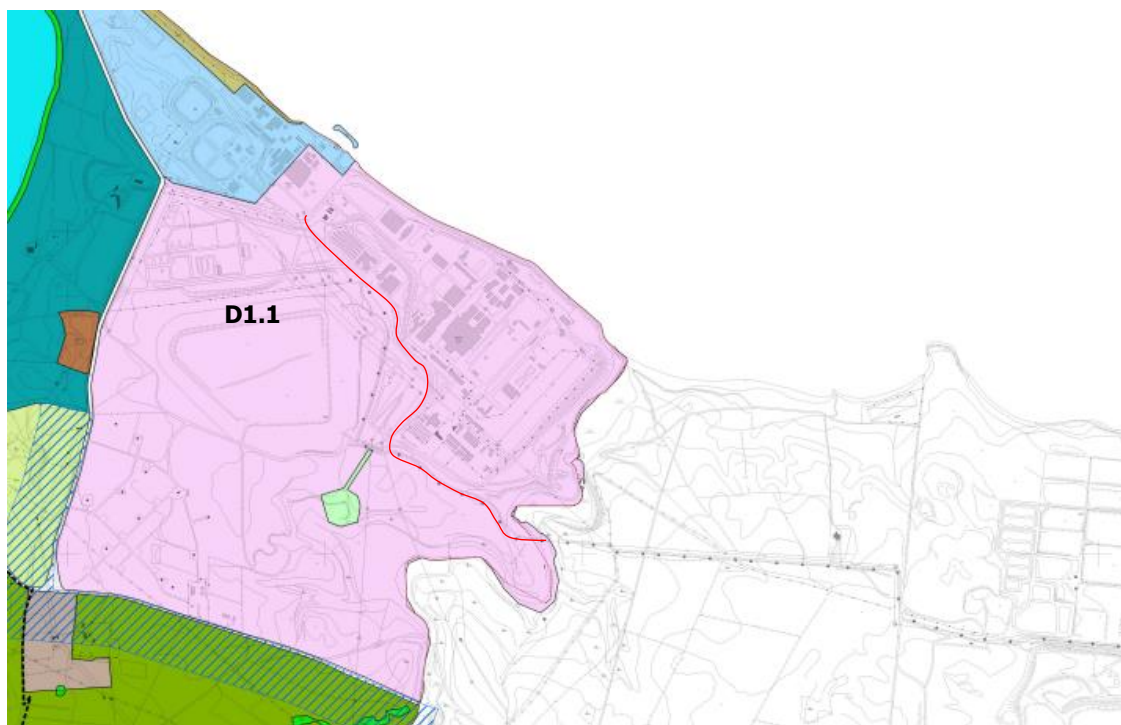


Figura 32: Stralcio della Tavola 5.6.3 - Pianificazione urbanistica di progetto dell'ambito extraurbano

Il tracciato dell'elettrodotto esterno alla recinzione della esistente della Centrale di Fiume Santo è compreso interamente nella zona D 1.1 - Aree industriali ed artigianali del Piano Regolatore Territoriale CIP (Consorzio Industriale Provinciale di Fiume Santo e Truncu Reale). Ai sensi dell'art.37 delle NTA del PUC per tale zona valgono le prescrizioni del Piano Regolatore Territoriale del Consorzio Industriale Provinciale (CIP) la cui analisi di conformità è sviluppata nel successivo **paragrafo 3.6**.

3.4 Piano Urbanistico Comunale di Porto Torres

Il PUC di Porto Torres è stato adottato con Delibera di Consiglio Comunale n. 60 del 19/12/2014 e non è ancora stato approvato. Il Piano è tuttavia, vigente per ciò che riguarda le norme di salvaguardia, ai sensi e per gli effetti dell'art 12 comma 3 del DPR 380/2001. Il PUC adotta una prospettiva per la pianificazione urbanistica che si ispira ad un progetto di riqualificazione ambientale basato sulle potenzialità del paesaggio ambiente.

L'indagine progettuale ha condotto alla individuazione di un sistema areale che si configura in una serie di Unità Paesaggistico-Ambientali (UPA) di supporto ai microsistemi culturali e ambientali del territorio, intese come zone dotate di una propria identità non solo naturale ma anche antropica

Gli ambiti componenti le diversità ambientali nelle Upa sono gli Ambiti del progetto ambientale, divisi a loro volta in Aree attuative in cui si attua, appunto, il progetto della città. Queste aree possono essere, poi, dotate di dispositivi di regolazione urbana costituiti dalle Sottozone urbanistiche o tramite aree di intervento dette Aree di ristrutturazione programmata (Arp).

La seguente figura, estratta dalla Tavola OS.A.02.a - Organizzazione dello spazio. Ambiti - Aree e ARP la localizzazione del progetto proposto.

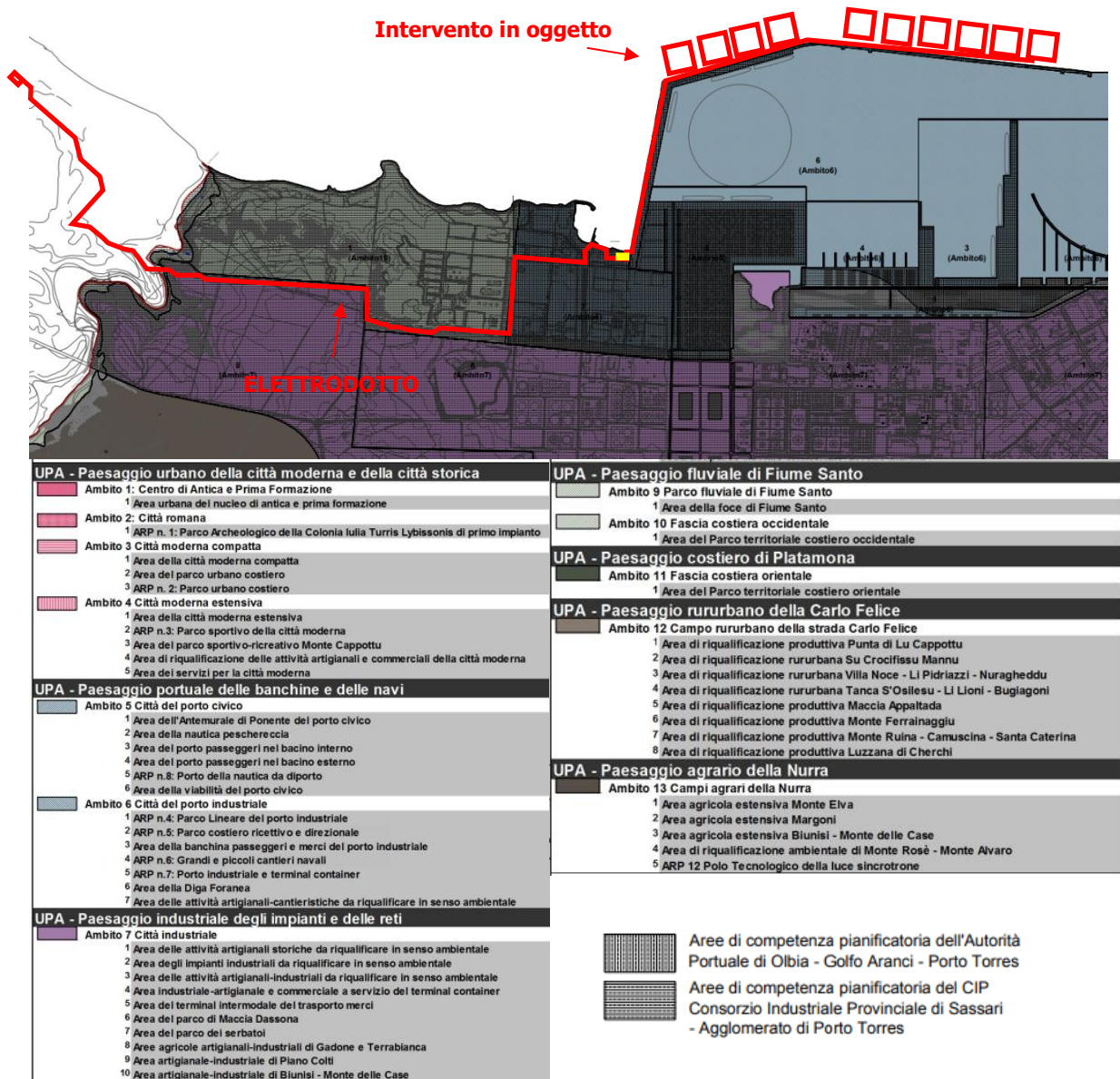


Figura 33: Estratto della Tavola Os.A.02a- Organizzazione dello spazio. Ambiti - Aree e ARP

Gli Ambiti interessati dall'intervento sono:

- UPA Paesaggio portuale delle banchine e delle navi
 - Ambito 6 Città del Porto Industriale: Il porto industriale assume la duplice funzione di parco urbano portuale e di porto industriale. Nell'ambito dello spazio potranno essere inoltre previste funzioni commerciali, direzionali e industriali. Il progetto di riconfigurazione del porto industriale, che comprende anche la realizzazione di un molo per i container e banchine per la cantieristica nautica e navale, creerà una nuova organizzazione dello spazio portuale in cinque bacini confinati a nord dalla diga foranea: il bacino dei cantieri navali, il bacino del terminal container, il bacino dei cantieri navali-pontile liquidi, il bacino del pontile liquidi banchina ex ASI e il bacino fluviale;
 - Area Diga Foranea;

- Area delle attività artigianali-cantieristiche da riqualificare in senso ambientale.
- UPA Paesaggio fluviale di Fiume Santo:
 - Ambito 10 Fascia Costiera occidentale: comprende l'ambito della fascia costiera occidentale che si sviluppano a partire dall'innesto con la diga foranea dell'area industriale fino alla foce del rio Fiumesanto a nord della infrastruttura del carbondotto e si articola nell'area attuativa del Parco territoriale costiero occidentale;
- UPA Paesaggio industriale degli impianti e delle reti:
 - Ambito 7 città industriale: Comprende il tessuto produttivo delle grandi aree industriali attrezzate, di maggiore dimensione, urbanisticamente strutturate e dotate di impianti e servizi. L'ambito offre spazi da riqualificare per la localizzazione e rilocalizzazione di attività produttive e di servizio orientate in senso ambientale. Esso comprende aree dismesse che potranno essere destinate all'organizzazione di un parco archeologico industriale, da considerare anche come sistema di luoghi potenzialmente adatti allo sviluppo di funzioni culturali.
 - Aree del parco di Maccia Dassona
 - Aree agricole artigianali-industriali di Gadone e Terrabianca.

Il tracciato dell'elettrodotto si sviluppa lungo il confine dell'UPA Paesaggio fluviale di Fiume Santo e dell'UPA Paesaggio industriale degli impianti e delle reti.

Nella figura sottostante è mostrata la divisione del territorio in sottozone.

Impianto fotovoltaico flottante off-shore da 40 MW prospiciente il porto industriale di Porto T

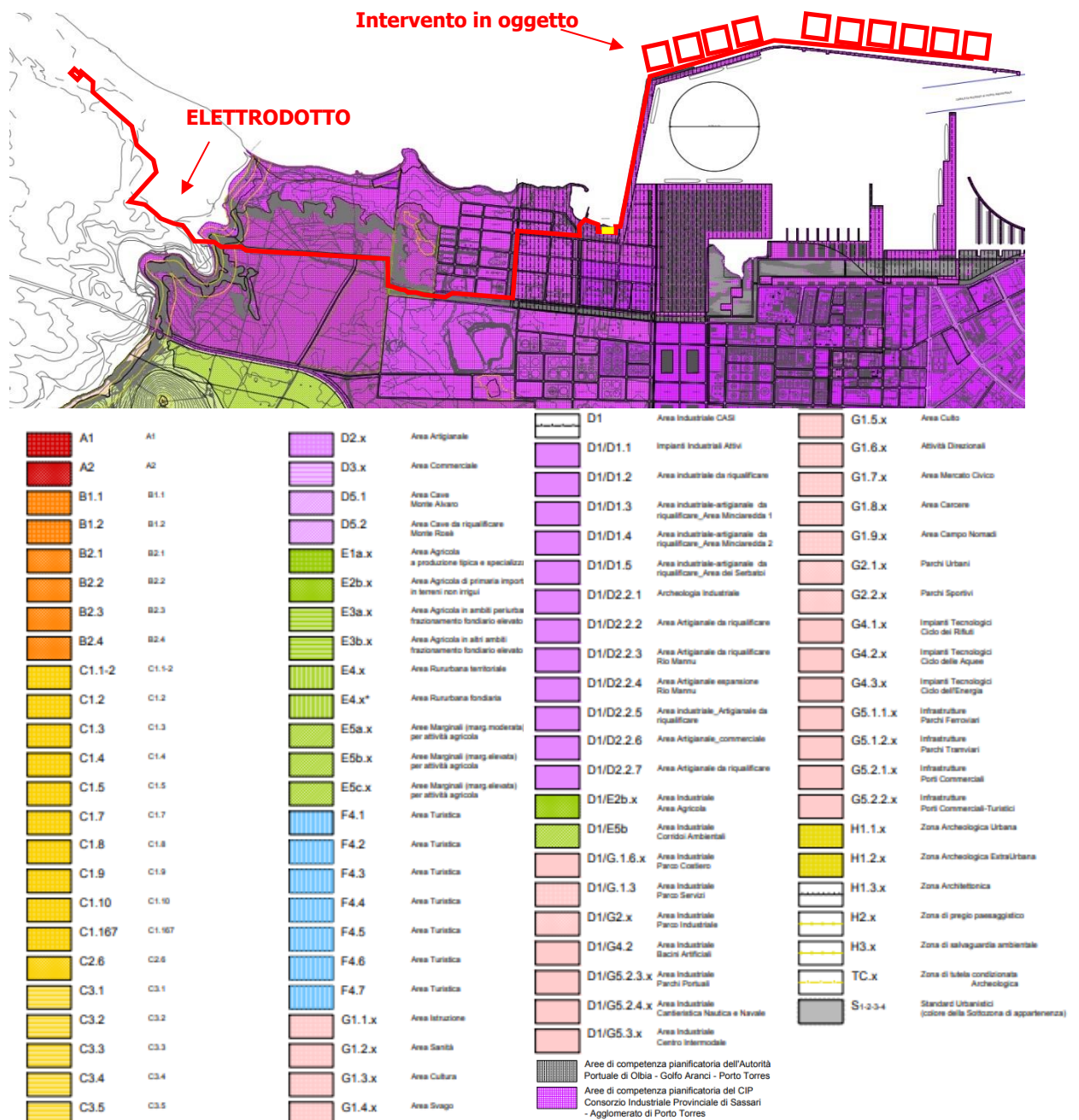


Figura 34: Estratto dalla Tavola Os.A.03a – Organizzazione dello spazio. Sottozone

Le sottozone interessate dall'intervento in progetto, qualunque sia l'alternativa di localizzazione selezionata (fuori o entro la diga foranea) sono:

- D1/G5.2.5 Area industriale;
- D1/G5.2.3.6 Aree della diga foranea.

Dal momento che il tracciato dell'elettrodotta si sviluppa lungo il confine dell'UPA Paesaggio fluviale di Fiume Santo e dell'UPA Paesaggio industriale degli impianti e delle reti, preferibilmente lungo il carbonodotto esistente o lateralmente la viabilità esistente, si omette l'analisi di conformità alle NtA. Con riferimento all'attraversamento del Fiume Santo, esso verrà realizzato ancorando l'elettrodotta al viadotto esistente. Nel caso in cui tale soluzione non sia percorribile si provvederà alla posa dell'elettrodotta in trincea mediante perforazione orizzontale controllata.

Le NtA prescrivono:

- Art. 18.2.6.1. Sottozona D1/G5.2.3.6:
 - Sono ammesse le destinazioni d'uso: d6.7 (ormeggi navi merci), d7.7 (porti industriali);
 - Subordinatamente allo strumento di attuazione P5, esteso all'intera sottozona, sono ammessi: NC2, NC3, RU, NIU RSA, MBE²;
 - Modalità di intervento M13, M16, M19, M23³;
 - Prescrizioni ecologiche Indagini Correntometriche
- Art. 18.2.7.4. Sottozona D1/G5.2.5:
 - Sono ammesse le destinazioni d'uso: d1.1(uffici e studi professionali privati), d4.1 (laboratori artigianali, laboratori tecnico scientifici compatibili con la residenza), d5.7 (industria nautica), d6.3 (parcheggi privati), d6.4 (parcheggi pubblici), d6.5 (rimessaggio imbarcazioni), d6.8 (ormeggi imbarcazioni), d6.9 (pontili, moli e attrezzature similari), d6.10 (capannoni, depositi e attrezzature per il rimessaggio e la riparazione dei natanti), d12 (Impianti e attrezzature tecnologiche);
 - Categorie di intervento: MO, MS, RC, RE, D. Subordinatamente ad uno dei seguenti strumenti di attuazione P4, P5, P7 o P8, esteso all'intera sottozona, sono ammessi: NC1, NC2, NC3, NC6, DR, SP, AMP, RU, NIU RSA, MBE;
 - Modalità di intervento M13, M16, M19, M23. Qualunque progetto che riguardi le Categorie di intervento RE, D, NC dovrà conformarsi alle prescrizioni M24.

Il territorio dell'Ambito 6 Città del porto industriale è di competenza pianificatoria dell'Autorità Portuale di Olbia e Golfo Aranci e Porto Torres e del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari, agglomerato di Porto Torres. Il PUC per le parti del territorio comunale, di competenza dell'Autorità Portuale di Olbia Porto Torres e Golfo Aranci (AP) e del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari rimanda alle norme specifiche del settore portuale e industriale e ai rispettivi piani PRP e PRT. Le aree sono condizionate alla predisposizione di P4, P5, P7, P8, P15⁴.

² Le categorie di intervento sono le seguenti: MO manutenzione ordinaria, MS manutenzione straordinaria; RC restauro e risanamento conservativo; RE ristrutturazione edilizia; NC2. Gli interventi di urbanizzazione primaria e secondaria realizzati da soggetti diversi dal Comune; NC3. La realizzazione di infrastrutture e di impianti, anche per pubblici servizi, che comporti la trasformazione in via permanente di suolo ineditato; NC6. Gli interventi pertinenziali che comportano la realizzazione di un volume superiore al 20% del volume dell'edificio principale; DR. Demolizione e ricostruzione di edifici senza variazione di volumetria, ma con sagoma e area di sedime differenti. SP. Sopraelevazione che comporta la estensione in senso verticale di tutta o di parte della costruzione esistente; AMP. Ampliamenti di edifici all'esterno della sagoma esistente; RU ristrutturazione urbanistica; NIU nuovo impianto urbanistico; D demolizione totale o parziale; RSA risanamento ambientale; MBE miglioramento bio-energetico

³ M13: Vincolo di parallelismo alle indicazioni cartografiche. L'edificazione deve avvenire in modo che i fabbricati risultino paralleli ai confini dell'area edificabile indicata nella cartografia di piano; M16: Rispetto delle indicazioni cartografiche. È obbligatorio il rispetto delle previsioni contenute nella cartografia di piano in particolare per quanto attiene all'ubicazione e la dimensione delle aree destinate all'edificazione e di quelle libere; M19: Vincolo del sistema organizzativo dello spazio. L'organizzazione dello spazio deve prevedere la adeguata sistemazione degli accessi e delle aree libere con la creazione di uno o più spazi (piazze, slarghi, ecc.) che costituiscano modulo organizzativo degli edifici e servano per la distribuzione dei servizi previsti dal progetto; ove necessario, dovrà essere prevista l'integrazione degli edifici esistenti; M23: Vincolo di fruibilità delle coste. L'edificazione deve avvenire in modo che sia garantita la piena fruibilità della costa sia per quanto attiene alla possibilità di transito e di accesso che per quanto attiene alla visuale da vie e da spazi pubblici o di uso pubblico; M 24: Vincolo di realizzazione di fasce di connessione ambientale. Gli interventi di riqualificazione delle aree già edificate (sia in ambito urbano sia in ambito produttivo) potranno essere realizzati attraverso la creazione di corridoi verdi (fasce alberate, sistemi di siepi) che favoriscono nuovi processi di colonizzazione della vegetazione. Tali corridoi hanno la funzione di connettere le aree edificate con le risorse ambientali della città (il fiume, la fascia costiera, le aree rurali).

⁴ P4: Piano di dettaglio di iniziativa privata; P5: Piano di dettaglio di iniziativa pubblica; P7: Programma coordinato di intervento complessivo: piano di utilizzo dell'intera sottozona, al quale devono seguire, nel caso non si arrivi al dettaglio, uno o più piani attuativi privati o pubblici P4 o P5; P8: Accordo di Programma ai sensi della L.R. 45/89. È facoltà dell'Amministrazione Comunale di promuovere uno o più accordi qualora la realizzazione di uno strumento urbanistico esecutivo comporti la partecipazione coordinata di più soggetti pubblici e privati, per favorire, anche mediante incentivi, l'integrazione e il

L'ARP potrà essere realizzata per stralci funzionali. L'intervento può essere realizzato con il concorso di partner privati.

L'intervento in progetto, in entrambe le alternative di localizzazione, risulta conforme al PUC dal momento che è ammessa nella sottozona D1/G5.2.3.6 l'ormeggio e che nella sottozona D1/G5.2.5 è ammessa la destinazione d'uso impianti e attrezzature tecnologiche a cui può essere ricondotta l'installazione della stazione di trasformazione MT/AT.

3.5 Piano Regolatore Generale Comunale di Porto Torres

Il Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC) del Comune di Porto Torres è stato approvato con Decreto Assessoriale Regionale No. 862/U del 9/05/1983 (Pubblicazione su BURAS No. 30 del 1/06/1983). L'ultima variante al PRGC è stata adottata definitivamente con delibera n.34 dell'08/04/2010 e pubblicata sul B.U.R.A.S. n. 9 del 29/03/2011.

Il PRGC definisce il contenuto e la forma dell'assetto territoriale ed insediativo del Comune di Porto Torres ed in particolare:

- fissa l'uso del suolo edificato, edificabile e non, per l'intero territorio comunale;
- tutela e valorizza i beni culturali, storici, ambientali e paesaggistici;
- utilizza e trasforma gli immobili pubblici e privati esistenti;
- fissa la caratterizzazione quantitativa, funzionale e speciale delle aree destinate alla residenza, alla industria, al commercio, alle attività direzionali, culturali e ricreative;
- qualifica e localizza le attrezzature pubbliche a livello urbano e di quartiere;
- stabilisce il tracciato e le caratteristiche tecniche della rete infrastrutturale per le comunicazioni di trasporti pubblici e privati;
- fissa i principali impianti e servizi tecnologici urbani;
- determina le norme generali e particolari per la propria attuazione.

La zonizzazione del comune di Porto Torres ha interessato le aree del centro abitato e le sue aree limitrofe. Le aree non zonizzate sono considerate Zone E (a carattere agricolo) o Zone D (a carattere industriale) qualora ricadenti nell'agglomerato industriale di Porto Torres (aree relative al Consorzio di Sviluppo Industriale di Sassari, Porto Torres, Alghero).

Le aree di interesse per il progetto ricadono, quindi, in Zona D, normata dall'Art. 11 delle NtA, il quale cita *vengono definite come zone D le aree industriali e produttive, ricadenti nell'agglomerato industriale di Porto Torres relative al piano di sviluppo industriale di Sassari, Porto Torres, Alghero. Per quanto riguarda l'attuazione di questo Piano, si rimanda ai grafici e alle norme ad esso relativi [Omissis]*.

Sulla base di quanto sopra riportato la realizzazione del progetto è assoggettata a quanto disposto dalle NtA del Consorzio Industriale Provinciale (CIP) di Sassari, illustrato nel seguito.

3.6 Piano Regolatore Territoriale dell'Area di Sviluppo Industriale di Sassari – Porto Torres – Alghero

Il Piano Regolatore Territoriale (PRT) dell'ex Area di Sviluppo Industriale (ASI) ora Consorzio Industriale Provinciale (CIP) di Sassari è stato approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, in data 5 Novembre 1971. Il Consorzio ASI nasce con lo scopo di favorire il sorgere di

coordinamento progettuale, finanziario, attuativo e gestionale, tra interventi diretti, tra interventi indiretti, tra interventi diretti e indiretti. Si attuano mediante accordo di programma le Aree Attuative che necessitano di riqualificazione urbana mediante operazioni di riassetto urbanistico unitarie e che sono individuate come Aree di ristrutturazione programmata; P15. RP Relazione Paesaggistica.

nuove iniziative industriali nel proprio comprensorio e il suo PRT disciplina il completamento delle zone di propria competenza. L'ultima variante del PRT è stata approvata con Decreto dell'Assessorato Regionale agli Enti Locali Finanze ed Urbanistica n. 76/U del 22/07/1991 ed è stata adottata con Delibera dell'Assemblea Generale del Consorzio dell'Area di Sviluppo Industriale di Sassari – Porto Torres – Alghero n. 3659 del 22/03/1990.

Le Norme Tecniche di Attuazione (NtA) sono state oggetto di variante approvata dall'Assemblea Generale del Consorzio Industriale Provinciale CIP con Deliberazione n. 17 in data 29/12/2009 e successivamente approvata da parte dei Comuni di Sassari (con D.C.C. n. 11 del 01/03/2011), Porto Torres (con D.C.C. n. 15 del 21 Marzo 2011) e della Regione Autonoma della Sardegna (con D.D.G. n. 4979 del 06/11/ 2012).



Figura 35: Agglomerato industriale di Porto Torres – Piano Regolatore Territoriale (Fonte: Geoportale CIP Sassari <http://www.cipsassari.it/>)

Nella precedente **Figura 35** è riportata la zonizzazione del PRT per l'area industriale con annesso porto industriale di Porto Torres.

Come si evince dalla figura la diga ricade in aree di pertinenze del porto industriale attinenti all'art. 12 delle NtA del PRT secondo cui

Tali aree sono destinate alle attività di movimentazione e di stoccaggio connesse alla utilizzazione del porto industriale e all'interscambio con il trasporto terrestre, ferroviario e stradale. L'uso di tali aree sarà pertanto definito in base ad apposito regolamento del Consorzio ASI.

Per quanto riguarda l'elettrodotto, nonostante nel suo sviluppo attraversi aree diversamente classificate (aree per impianti termoelettrici; aree di Pertinenza del Porto Industriale (con riferimento alle aree già trattate nel paragrafo sul PRP); aree per servizi; aree per impianti

tecnici; industria chimica e petrolchimica; zone da convertire a verde; viabilità (confinante con aree per impianti agricoli e servizi e verde consortile) verde consortile) non si ravvedono criticità nell'ammissibilità dell'intervento dal momento che per le soluzioni alternative in fase di valutazione non prevedono l'utilizzo di suolo non già utilizzato (posa a terra dei cavi elettrici in trincea lungo il margine laterale della viabilità esistente occupando una porzioni di territorio già modificate; o su carbonodotto e rack delle tubazioni di trasferimento fluidi dall'area portuale all'area di centrale già esistenti.

In conclusione, non si ravvisano particolari criticità alla realizzazione del progetto, per entrambe le alternative di localizzazione rispetto alle previsioni del Piano Regolatore dell'Area di Sviluppo Industriale di Sassari-Porto Torres-Alghero.

3.7 Aree Sottoposte a Tutela/Protezione

Per quanto concerne il sistema delle aree protette⁵ terrestri appartenenti al sistema regionale, l'intervento in progetto non interferisce direttamente ma è posto in prossimità delle seguenti aree:

- Parco Nazionale dell'Asinara, che dista all'incirca 16 chilometri (**Figura 36**);

⁵ La Legge n. 394/91 "Legge quadro sulle aree protette" (suppl. n.83 - G.U. n.292 del 13.12.1991) ha definito la classificazione delle aree naturali protette, ne ha istituito l'Elenco ufficiale e ne ha disciplinato la gestione. Attualmente il sistema nazionale delle aree naturali protette è classificabile come:

Parchi nazionali. Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici; una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.

Parchi naturali regionali e interregionali. Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

Riserve naturali. Sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.

Zone umide di interesse internazionale. Sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri e che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar.

Altre aree naturali protette. Sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

Impianto fotovoltaico flottante off-shore da 40 MW prospiciente il porto industriale di Porto T

- Oasi protezione faunistica "Stagno di Pilo" a circa 1,3 km (**Figura 36**);
- Zone Umide Costiere, individuate come beni paesaggistici ai sensi dell'art. 143 del D. Lgs 42/04, quali la foce del Fiume Santo, la foce del Rio Mannu di Porto Torres e gli stagni di Pilo e Platamona (**Figura 37**).

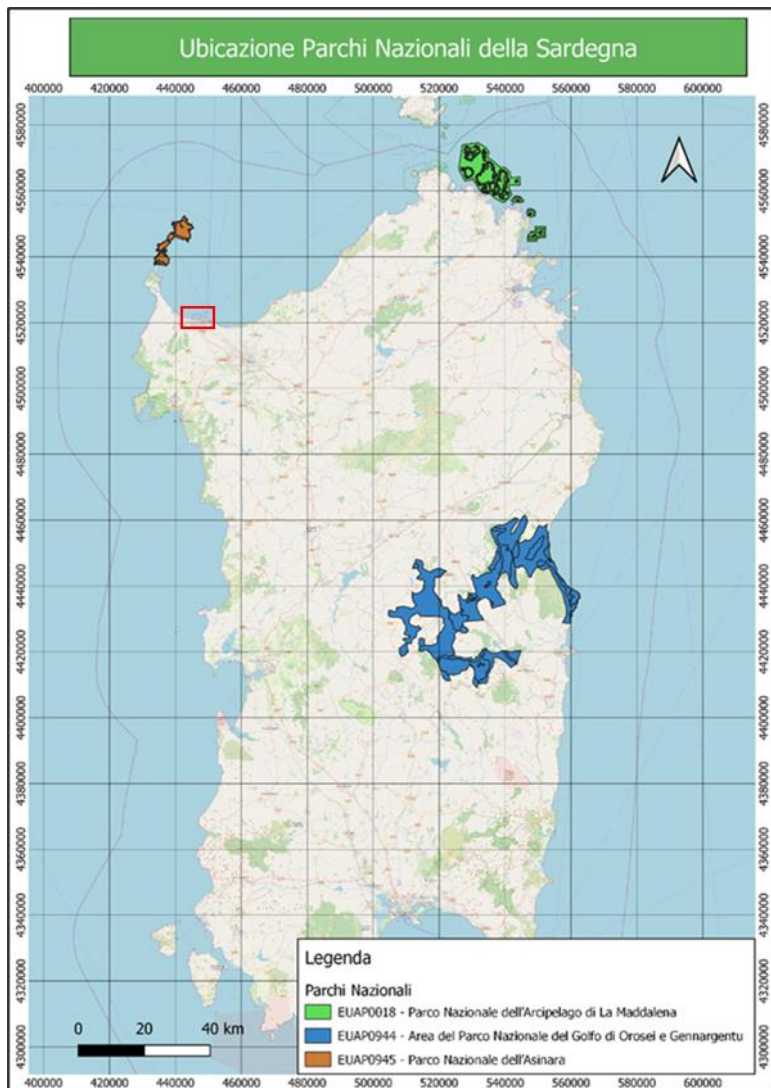


Figura 36: Ubicazione dei Parchi Nazionali della Sardegna (SardegnaGeoportale)

Impianto fotovoltaico flottante off-shore da 40 MW prospiciente il porto industriale di Porto T



Figura 37: Oasi Permanenti di Protezione Faunistica OPF (Fonte: Sardegna Geoportale)



Figura 38: Ubicazione delle Zone Umide Costiere individuate dall'ex art.143 del D.Lgs. 42/04 (Geoportale online regione Sardegna⁶)

⁶ <https://www.sardegnaonline.it/>

Come mostrato nella **Figura 39**, l'intervento in progetto non interferisce con l'area marina protetta Isola dell'Asinara (EUAP 0552), identificata come area marina di riferimento secondo la Legge n. 979/1982, e istituita con Decreto 13 agosto 2002; l'interferenza non è però nulla se valutata in riferimento al Santuario dei mammiferi marini Pelagos (EUAP 1174).

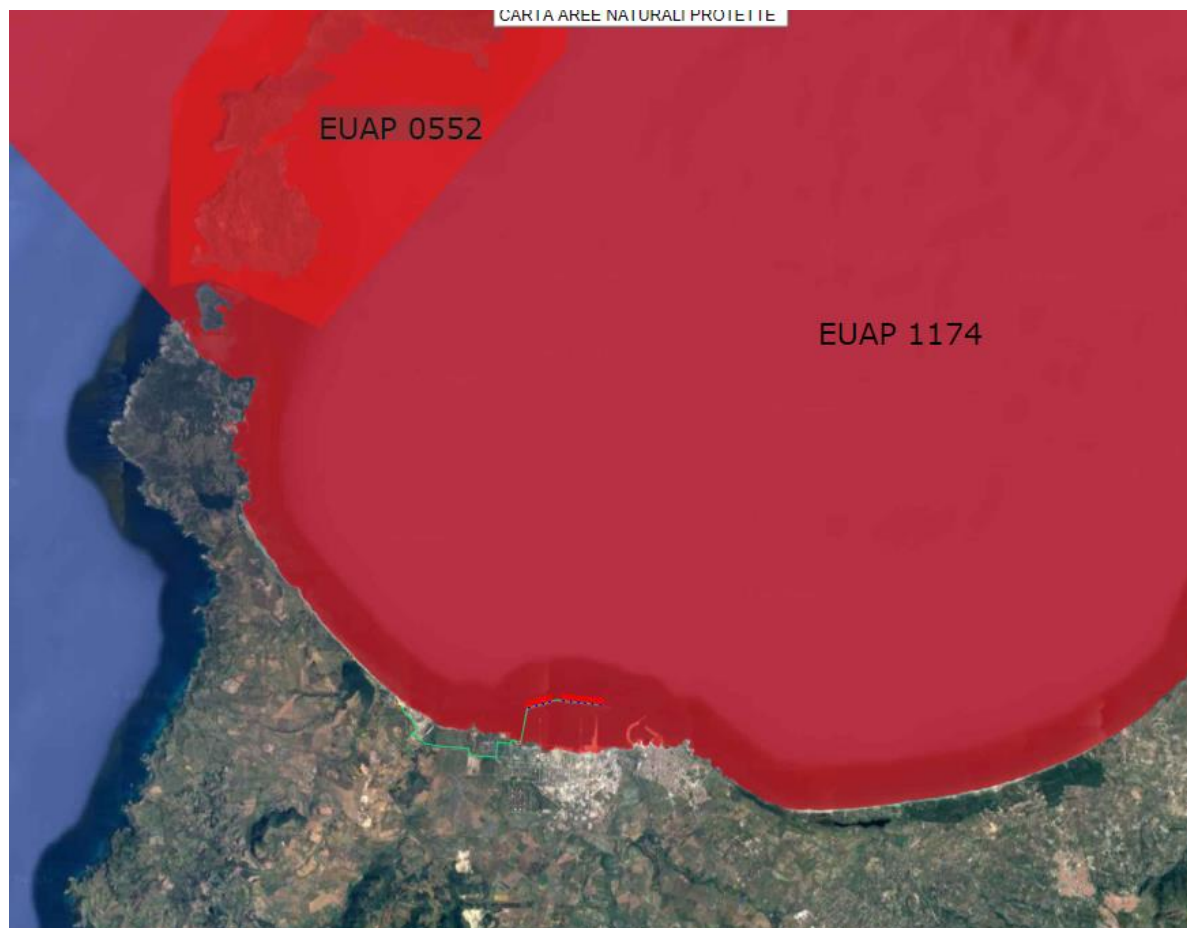


Figura 39: Localizzazione dell'intervento con riferimento alle aree marine protette

3.8 Rete Natura 2000

La Rete Natura 2000 è stata istituita con la Direttiva 92/42/CEE (conosciuta come Direttiva Habitat) al fine di garantire la tutela degli ecosistemi e della biodiversità a livello europeo.

Fanno parte della Rete Natura 2000 le seguenti due tipologie di siti:

- Zone a Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CEE (Direttiva Uccelli) per la protezione delle aree in cui vivono le specie ornitiche elencate nell'Allegato 1 della Direttiva stessa e per la protezione dell'avifauna migratrice;
- Siti di Importanza Comunitaria (SIC), istituiti ai sensi della Direttiva 92/43/CEE per contribuire al mantenimento e/o al ripristino degli habitat e delle specie di interesse. I siti individuati dagli stati membri e inseriti nella lista ufficiale dell'Unione Europea devono poi essere designati Zone Speciali di Conservazione (ZSC) tramite decreto del Ministero dell'Ambiente adottato d'intesa con la Regione interessata.

In Italia, i SIC, le ZSC e le ZPS coprono complessivamente circa il 19% del territorio terrestre nazionale e più del 7% di quello marino. La Rete Natura 2000 in Sardegna attualmente è costituita da 31 Zone di Protezione Speciale, 87 Siti di Importanza Comunitaria (circa il 20 %

della superficie regionale), 56 dei quali sono stati designati quali Zone Speciali di Conservazione con Decreto Ministeriale del 7 aprile 2017 e 6 aree SIC/ZSC coincidenti con le ZPS. Con Decreto Ministeriale del 8 agosto 2019, infine, sono state designate altre 23 Zone Speciali di Conservazione e altri 2 SIC/ZSC coincidenti con le ZPS.

Nella seguente figura è riportato l'inquadramento dell'area di progetto rispetto ai siti Natura 2000.

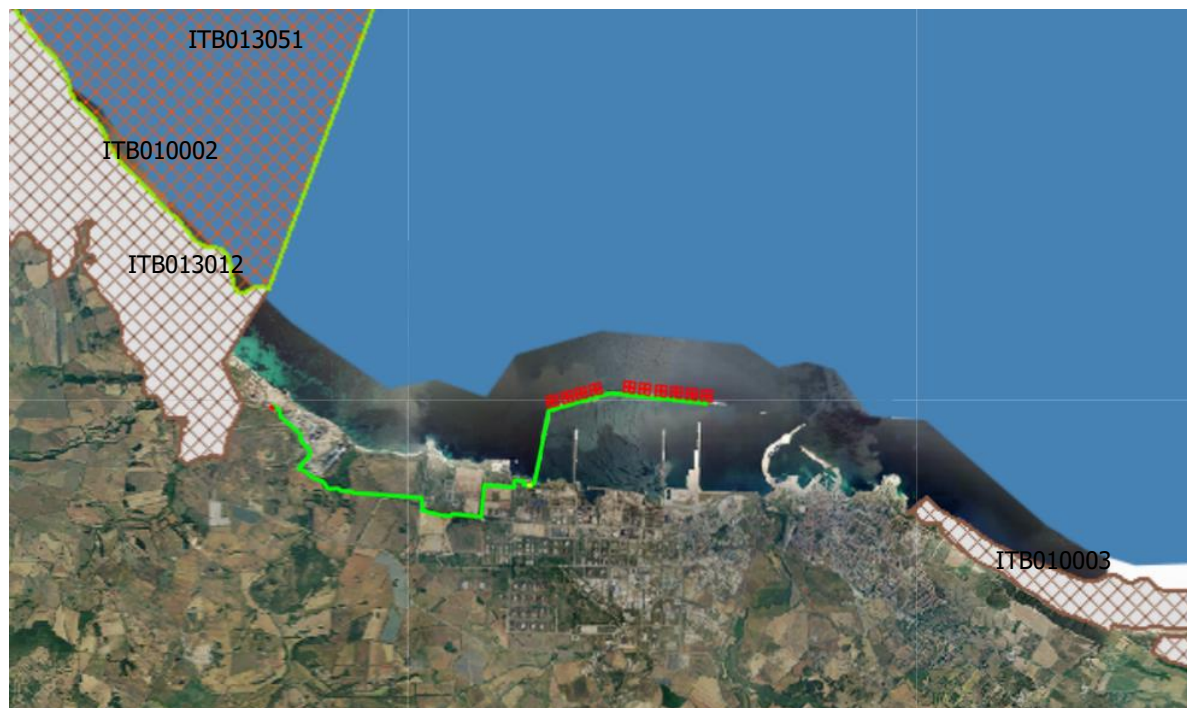


Figura 40: Siti Natura 2000 prossimi all'area di progetto⁷

Come si evince dalla figura, il sito di progetto non interferisce direttamente con nessun sito ma si inserisce in prossimità dei seguenti:

- SIC/ZSC ITB010002 Stagno di Pilo e di Casaraccio (a circa 500 m dalla stazione FS Olio di arrivo dell'elettrodotto);
- SIC/ZSC ITB010003 Stagno e ginerepreto di Platamona (a circa 3,5 km dalla diga foranea);
- SIC/ZSC ITB013051 Isola dell'Asinara all'Argentiera (a circa 11 km dalla stazione FS Olio di arrivo dell'elettrodotto);
- ZPS ITB013012 Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino (a circa 500 m dalla stazione FS Olio di arrivo dell'elettrodotto).

Le IBA, Important Bird Areas, sono siti prioritari per l'avifauna, individuati in tutto il mondo sulla base di criteri ornitologici applicabili su larga scala, da parte di associazioni non governative che fanno parte di BirdLife International. Spesso si intersecano con altre aree protette, come le ZPS o le aree Ramsar. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere do-ve nidificano gli uccelli marini);

⁷ https://www.sardegnameopitale.it/webgis2/sardegnamepmappe/?map=aree_tutelate (consultato il 16/12/2022)

- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale. L'importanza della IBA e dei siti della rete Natura 2000 va però oltre alla protezione degli uccelli. Poiché gli uccelli hanno dimostrato di essere efficaci indicatori della biodiversità, la conservazione delle IBA può assicurare la conservazione di un numero ben più elevato di altre specie animali e vegetali, sebbene la rete delle IBA sia definita sulla base della fauna ornitica. Se a livello mondiale, le IBA oggi individuate sono circa 11.000, sparse in 200 Paesi, in Italia, grazie al lavoro della LIPU, sono state classificate 172 IBA.

Come si evince dalla figura, il sito di progetto non interferisce direttamente con nessuna IBA. L'area IBA172 Stagni di Casaraccio, Saline di Stintino e Stagni di Pilo dista circa 400 m dalla stazione FS Olio di arrivo dell'elettrodotto.



Figura 41: Aree IBA in prossimità del sito di intervento

3.9 Aree/beni vincolati ai sensi del D. Lgs 42/2004 e ss.mm.ii.

Nel presente paragrafo è riportato l'elenco dei beni e delle aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e ss.mm.ii.. Tale elenco considera quanto recepito dalla pianificazione paesaggistica regionale e dagli strumenti di governo del territorio locale.

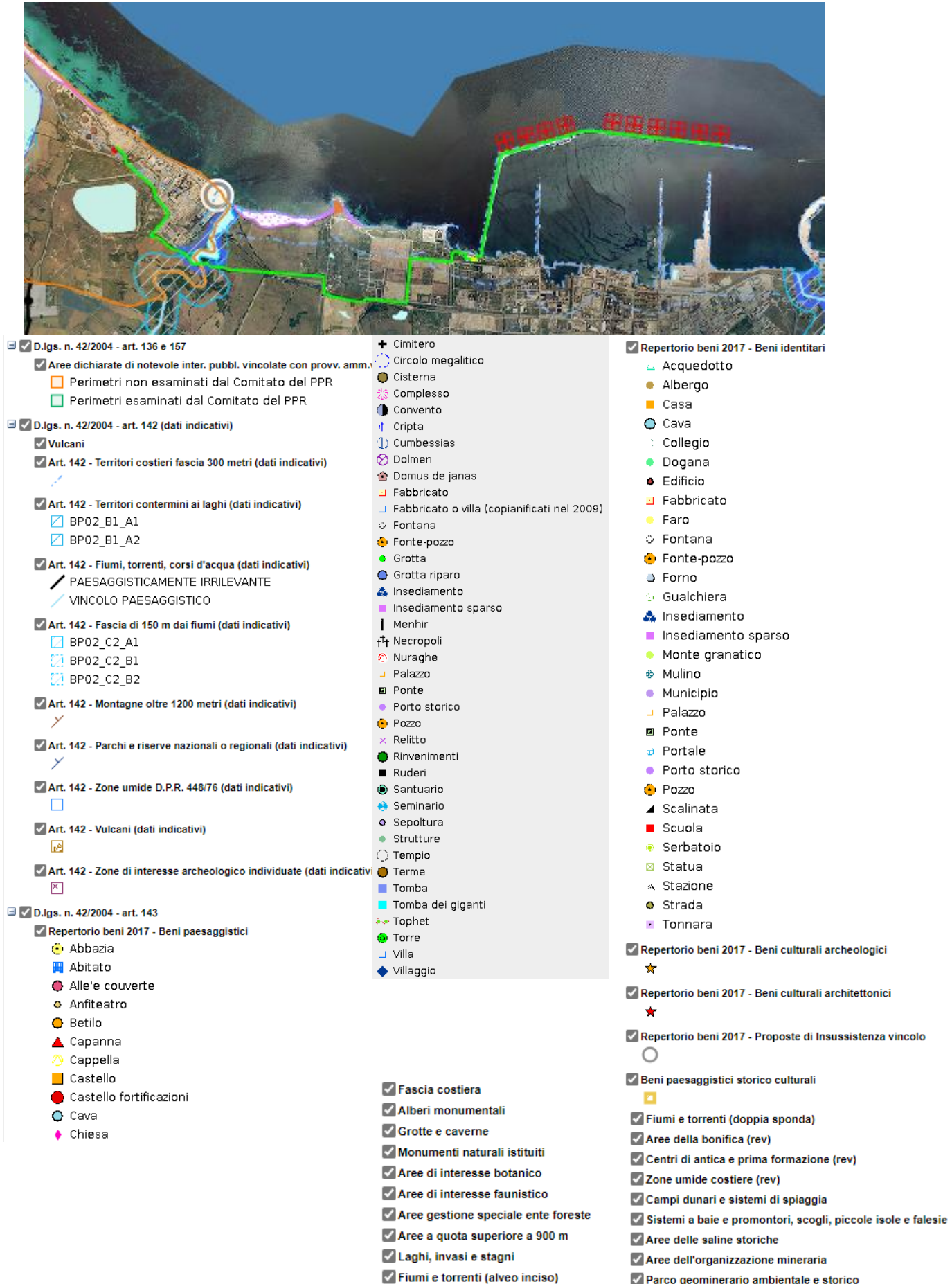


Figura 42: Aree/beni vincolati ai sensi del D. Lgs 42/2004 e ss.mm.ii.

La parte finale dell'elettrodotto rientra in una "area dichiarata di notevole interesse pubblico – Perimetri non esaminati dal Comitato del PPR" ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 132 e 157.

Inoltre, il progetto interferisce coi seguenti beni o aree vincolate ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs 42/2004:

- territori costieri fascia 300 m;
- fiumi, torrenti, corsi d'acqua;
- fascia di 150 m dai fiumi;

e, ai sensi dell'art 143 dello stesso D. Lgs.:

- fascia costiera;
- laghi, invasi e stagni;
- fiumi e torrenti (alveo inciso);
- zone umide costiere.

3.10 Vincoli inerenti la normativa sulla bonifica dei siti inquinati

I Siti di Interesse Nazionale (SIN) sono aree del territorio nazionale identificate come contaminate in relazione alla quantità e alla pericolosità degli agenti inquinanti presenti e all'impatto che possono avere sull'ambiente circostante, in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali.

I SIN sono individuati e perimetrati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare che ne controlla anche la procedura di bonifica. Lo stato di contaminazione è associato all'utilizzo storico di queste aree, in particolare ad attività antropiche potenzialmente inquinanti che in essi sono state effettuate.

Il SIN *Aree Industriali di Porto Torres* è stato perimetrato per la prima volta con Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 07/02/2003. Successivamente il perimetro è stato rettificato una prima volta tramite il Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 03/08/2005 e successivamente, come mostrato nella Figura sottostante, con Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 21/07/2016.

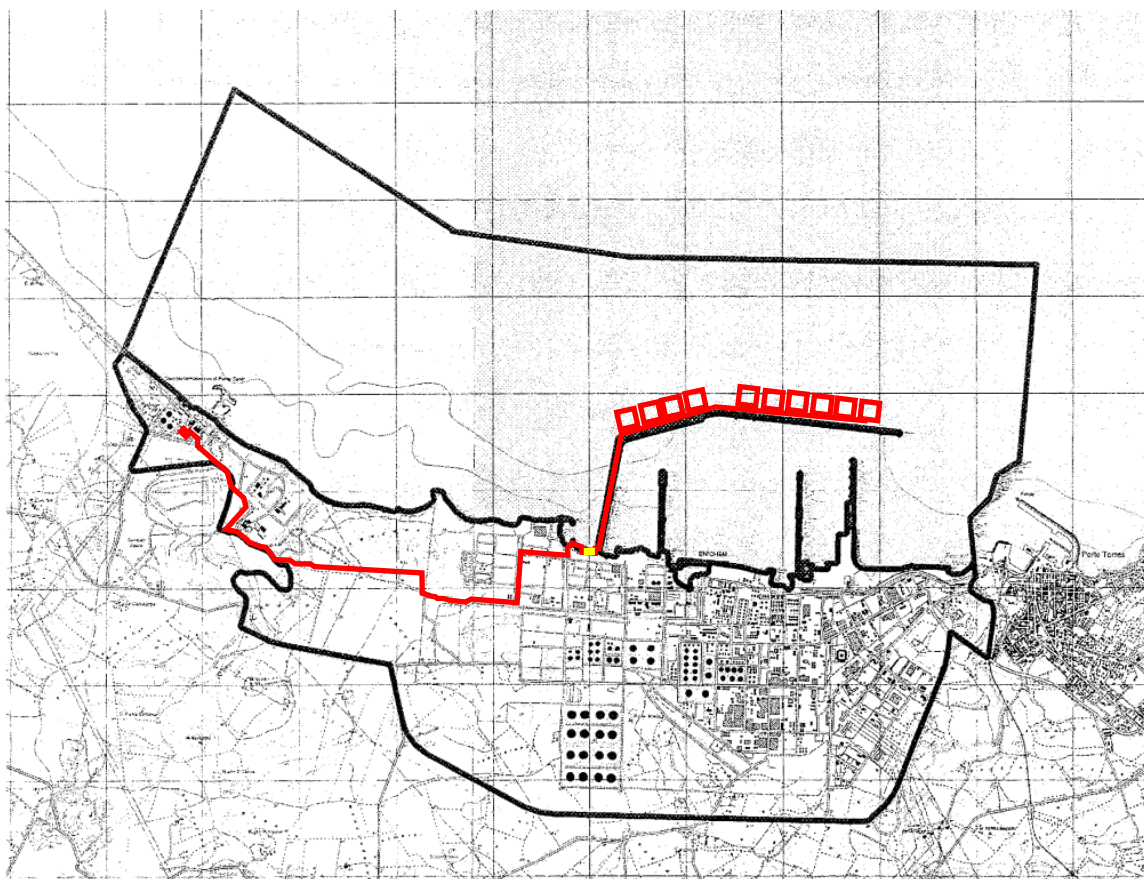


Figura 43: Localizzazione dell'intervento in progetto rispetto al perimetro del SIN Area Industriali di Porto Torres

Il SIN ricade nel territorio dei Comuni di Porto Torres e Sassari, ha una estensione totale di oltre 4.600 ettari di cui circa 1.870 ettari a terra e circa 2.740 ettari di area marina. Il SIN include sia aree pubbliche sia private.

La porzione a terra del SIN comprende:

- l'area dell'ex stabilimento petrolchimico, estesa su circa 1.100 ettari;
- l'area della centrale termoelettrica di Fiume Santo, estesa su circa 140 ettari; e
- altre aree a destinazione industriale, estese su circa 500 ettari, dove ricadono impianti attivi e dismessi di varia natura (industrie chimiche, meccaniche, stabilimenti di laterizi), tra cui le aree del Consorzio Provinciale Industriale di Sassari per un totale di circa 250 ettari.

L'area marina del SIN comprende il porto industriale di Porto Torres e si estende tra la foce del Rio Mannu (confine orientale) e lo Stagno di Pilo (confine occidentale). Nell'area sono presenti pontili per l'approvvigionamento di materie prime solide e liquide; si tratta di un'area fortemente antropizzata e le numerose attività presenti comportano un notevole impatto su un territorio che è inserito in un contesto ambientale di notevole pregio come il Golfo dell'Asinara (Area Marina Protetta).

L'alterazione dello stato qualitativo delle matrici ambientali suolo, sottosuolo, acque di falda e superficiali è attribuibile principalmente alla presenza dell'ex stabilimento petrolchimico e dell'area Minciaredda, dove in passato sono stati conferiti residui delle attività produttive svolte all'interno dello Stabilimento Petrolchimico.

La contaminazione nelle acque di falda del sito è di tipo diffuso, con presenza di Metalli, BTEXs (Composti Aromatici), Solventi clorurati, IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici), Idrocarburi e

Clorobenzeni nonché presenza di notevoli spessori di prodotto surnatante (LNAPL) e, talvolta, presenza di sottonatante (DNAPL).

La contaminazione nel suolo/sottosuolo è dovuta principalmente alla presenza di Metalli, BTEXs, Idrocarburi leggeri e pesanti, IPA, Alifatici clorurati cancerogeni e Alifatici alogenati cancerogeni e Clorobenzeni.

L'installazione dell'impianto fotovoltaico flottante non prevede scavi e movimenti di terreno e sono pertanto escluse interazioni con suolo e falda.

Nello specifico, per l'ancoraggio degli array di pannelli fotovoltaici è prevista l'installazione di pali battuti o di catenarie tensionate e corpo morto. In entrambi i casi non sono necessari scavi e l'interferenza con i sedimenti è limitata alla sola fase di cantiere ossia di posa in opera dei sistemi di ormeggio.

Per quanto riguarda, invece, la stazione di conversione MT/AT da realizzare in prossimità della diga foranea si avrà cura di gettare in opera la relativa soletta di fondazione superficiale evitando scavi e provvedendo esclusivamente alla regolarizzazione del piano di posa. L'elettrodotto, infine, sarà preferibilmente posato fuori terra e alloggiato sulla struttura del carbonodotto esistente o sui rack delle tubazioni di trasferimento fluidi dall'area portuale all'area della centrale termoelettrica esistenti qualora le indagini strutturali da eseguire abbiano esito positivo. In caso contrario, questo sarà posato in trincee realizzate parallelamente alla viabilità di servizio dell'area esistente avendo cura di limitare al minimo la sezione dello scavo.

In ogni caso, EP Produzione provvederà entro la fine del mese di Gennaio 2023 all'avvio della procedura di valutazione delle interferenze di cui all'art. 242-ter del D. Lgs 152/06 e ss.mm.ii. per l'intero progetto la cui necessità, anche per la porzione off-shore, è stata confermata tramite e-mail in data 22/12/2022 dalla Divisione VII – Bonifica Siti di Interesse Nazionale del Ministero per l'Ambiente e la Sicurezza Energetica.

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1.1 Parte a mare

La parte a mare dell'impianto si compone dei seguenti macro-elementi.

- pannelli fotovoltaici del tipo monofacciale;
- inverter di conversione cc/ca;
- fondazione galleggiante;
- ancoraggi (pali o zavorre);
- cablaggi elettrici;
- risers per uscita cavidotti e collegamento dei cavi tra terra e mare;
- protezione cavidotti sul fondo del mare tramite materassi in cls.

Pannello fotovoltaico

In fase di progettazione preliminare si è previsto di installare pannelli fotovoltaici monofacciali che garantiscono una potenza di picco per singolo pannello pari a 435W. Tale assunzione dovrà essere confermata e verificata in fase di progettazione esecutiva/definitiva.

Ogni pannello è composto da una struttura a singola faccia, del tipo riportato di seguito.

- celle solari in silicio monocristallino;
- 1 lastra di vetro temperato con il compito di intrappolare le celle solari;
- un telaio in materiale metallico (ex alluminio o acciaio) o altro materiale resistente alla corrosione per sostenere i suddetti strati;
- Silicone sigillante ai bordi del pannello per fissare gli strati al telaio.



Figura 44: Esempio di pannelli fotovoltaici su piattaforma galleggianti

Di seguito si riportano a titolo puramente indicativo alcune caratteristiche meccaniche ed elettriche di un pannello solare potenzialmente utilizzabile, facendo riferimento al tipo LR4-72HIH 435M prodotto dalla Longi Solar (il costruttore dei pannelli sarà selezionato in fase di progettazione esecutiva).

Tabella 5: Caratteristiche meccaniche ed elettriche pannello fotovoltaico Longi Solar	
Numero di celle monocristalline (n.)	144 (6x24)
Dimensioni principali del modulo (mm)	2.094x1.038x35
Peso del modulo (kg)	23,5
Spessore lastra di vetro (mm)	3,2
Spessore telaio (mm)	35
Massima potenza di picco (W)	435
Tensione VMPP (V)	40,9
Corrente IMPP (A)	10,64
Tensione a vuoto VOC (V)	48,7
Corrente di corto circuito ISC (A)	10,64
Efficienza (%)	20,0

Il modello di pannello verrà confermato durante la fase esecutiva del progetto. Il costruttore e il modello finale di pannello verranno selezionati durante la fase esecutiva del progetto.

Inverter di conversione cc/ca

Per ogni sottocampo sono previsti 36 inverter per la conversione da corrente continua ad alternata. Ogni inverter riceve in input la corrente da 66 pannelli in CC, restituendo come output un cavo in CA ad una tensione di ~ 0.4 kV.

A seguire si riportano a titolo puramente indicativo alcune caratteristiche di un generico inverter che potrebbe essere utilizzato, facendo riferimento al tipo Sunny Tripower 25000TL-30 prodotto dalla SMA. Il costruttore e il modello finale degli inverter verranno selezionati durante la fase esecutiva del progetto.



Figura 45: Inverter

Tabella 6: Caratteristiche principali inverter	
Ingombro e Peso	
Dimensioni (mm)	661 x 682 x 264

Peso (kg)	61
Caratteristiche Input in CC	
Massima tensione in ingresso (kV)	1
Range operativo di tensioni (kV)	0,39-0.8
Massima corrente per MPPT (A)	33
Caratteristiche Output In CA	
Potenza attiva nominale (kW)	25
Tensione nominale (kV)	0,4
Massima corrente (A)	36,2

Fondazione galleggiante

Il sistema di sostegno è deputato a supportare i pannelli fotovoltaici, in maniera tale da gestire senza criticità i carichi dinamici dovuti ai fenomeni meteomarinari. Per il presente progetto è previsto l'utilizzo di una struttura galleggiante, connessa tramite connessioni snodabili agli elementi adiacenti, capace di fornire una spinta di galleggiamento tale da mantenere la struttura sopraelevata rispetto al livello del mare, evitando l'ingresso diretto dell'acqua nelle condizioni di agitazione ondata.

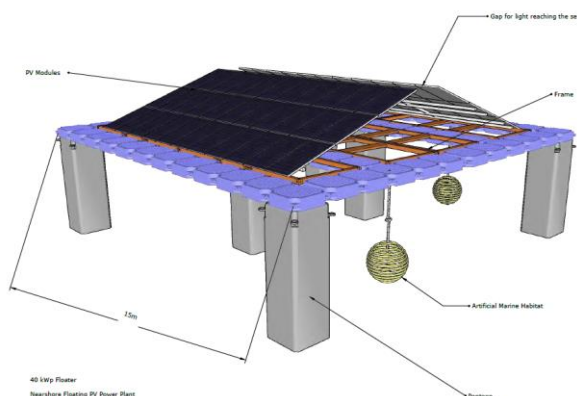
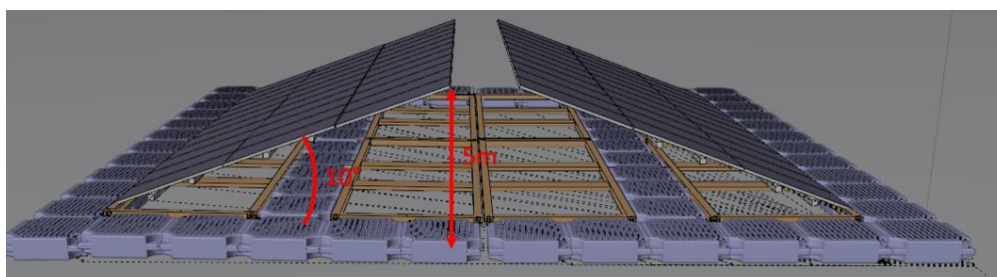


Figura 46: Dettaglio del sistema di sostegno



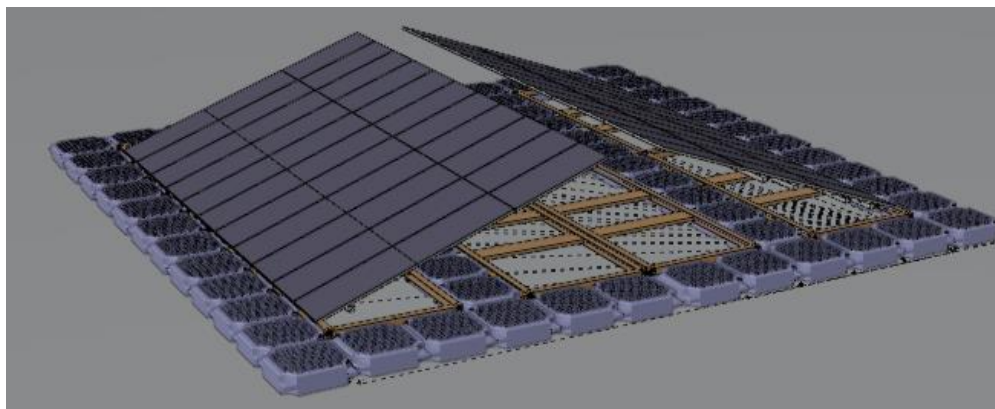


Figura 47: Dettaglio inclinazione pannelli

Cavi elettrici

I cavi elettrici per la parte a mare dell'impianto sono deputati in generale alla connessione in serie dei pannelli fotovoltaici con i moduli di conversione e trasformazione ed alla connessione della parte a mare con quella a terra dell'impianto. Per quanto detto si prevede si prevede in via preliminare l'utilizzo di 3 tipologie di cavo, riportate nell'elenco a seguire.

- cavo di stringa di input inverter in cc tipo h1z2z2-k eca 1800 v c.c. - 1200 v c.a. (cavo unipolare flessibile stagnato per collegamenti di impianti fotovoltaici. isolamento e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma.)
- cavo di output inverter in ca tipo idoneo per posa offshore
- cavo di sottocampo in ca tipo fg16(o)m16 0.6/1kv;
- cavo di campo in ca in mt tipo rg26h1m16-18/30 kv.

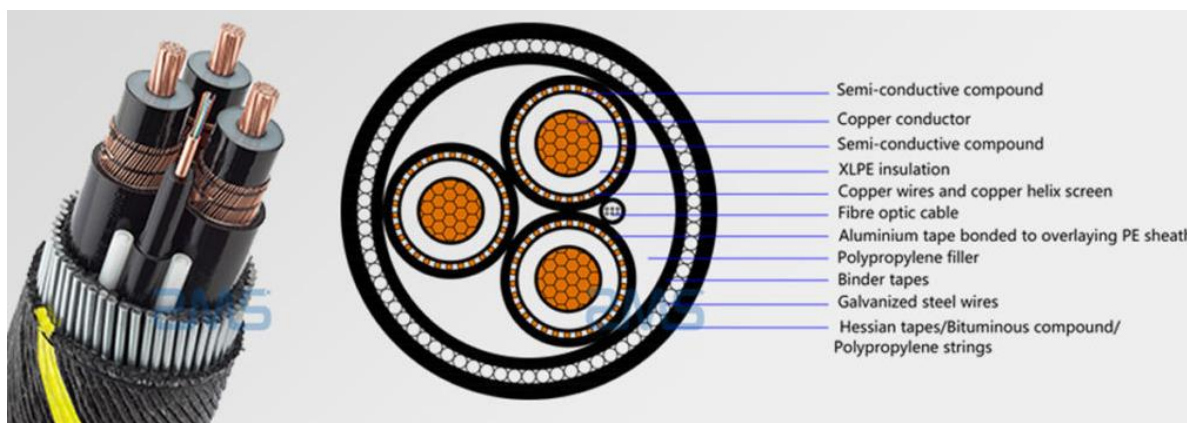


Figura 48: Sezione tipo di cavo elettrico offshore

Risers

Il cavo uscente dal sistema di pannelli fotovoltaici scende sul fondale tramite un sistema riser per poi risalire lato pontile fino a raggiungere la cabina di trasformazione BT/MT alla stessa maniera.

Questo permetterà di mitigare gli effetti a fatica e le azioni del mare (onda e corrente) agenti sul cavo.

Il cavo sul fondo verrà stabilizzato e protetto tramite materassi in cls o sistemi di protezione equivalente.

- ups;
- un sistema antintrusione;
- un sistema di rilevazione incendi e accessori per lo spegnimento manuale;
- impianto luce e forza motrice del locale;
- climatizzatori e ventilazione forzata per i trasformatori.

Di seguito (**Tabella 7**) si riportano le caratteristiche tecniche del trasformatore proposto. Per maggiori dettagli si rimanda alla successiva fase di progetto.

Il trasformatore sarà in classe F in resina ECO-P in accordo a FASE 2 UE N.548/2014 in vigore dal 1° Luglio 2021, e sarà conforme alla norma IEC 60076-11.

Tabella 7: Caratteristiche tecniche del trasformatore		
Informazioni Generiche		
Potenza nominale	kVA	2500
Servizio		Distribuzione
Raffreddamento		AN
Fn	Hz	50
Tensione primaria a vuoto	kV	30
Regolazione primario	%	±2+2,5%
Tensione secondaria a vuoto	V	400
Gruppo vettoriale		Dyn11
Caratteristiche isolamento e avvolgimenti		
Tipo avvolgimento I°/II°		Inglobato/Impregnato
Classe d'isolamento I°/II°		F/F
Materiale avvolgimento I°/II°		AI/AI
Classe (ambientale, climatica, fuoco)		E2-C2-F1
Livello scariche parziali	pC	<10
Dati ambientali		
Max temperatura ambiente di progetto	°C	40
Sovratemperatura I°/II°	°C	100/100
Alitudine di installazione	m	<1000
Installazione		Interna
Grado di protezione trasformatore		IP00
Livello pressione acustica a 1m	dB(A)	58
Perdite		
Po a 1 Vn	W	2790
Pcc a 75°C e Sn	W	17000
Pcc a 120°C e Sn	W	19000
Vcc a 75°C e Sn	%	8
Dimensioni e peso		
Dimensioni (LxWxH)	cm	230x127x241
Peso	kg	6200

Sarà comprensivo di:

- Accessori standard: prese di regolazione MT a mezzo barretta di commutazione da manovrare fuori tensione; n.2 terminali di messa a terra; golfari di sollevamento; ganci traino; n° 1 targa dati e n° 4 ruote orientabili;
- Accessori speciali: n.3 sonde PT100 su avvolgimenti BT cablate in cassetta IP54; centralina termometrica digitale SEA CCT-440 per sonda PT100;
- Prove di routine in accordo alla IEC 60076 con rilascio di certificato.

Cavidotto terrestre a 30kV

Sono previste n° 3 linee in arrivo dalle power station e nello specifico:

- sottocampo "floating 1" (n°3 lotti da 4 MWP= 12MWp)
- sottocampo "floating 2" (n°3 lotti da 4 MWP= 12MWp)
- sottocampo "floating 3" (n°4 lotti da 4 MWP= 16MWp)

Saranno inoltre posate delle linee di "by-pass" tra le stazioni PS 3A-3B e le PS4A-4B e tra le PS 6A-6B e le PS7A-7B normalmente aperte. Questo garantirà un'adeguata ridondanza in caso di guasto o manutenzione su ognuna delle tre linee (vedi immagine sotto riportata).

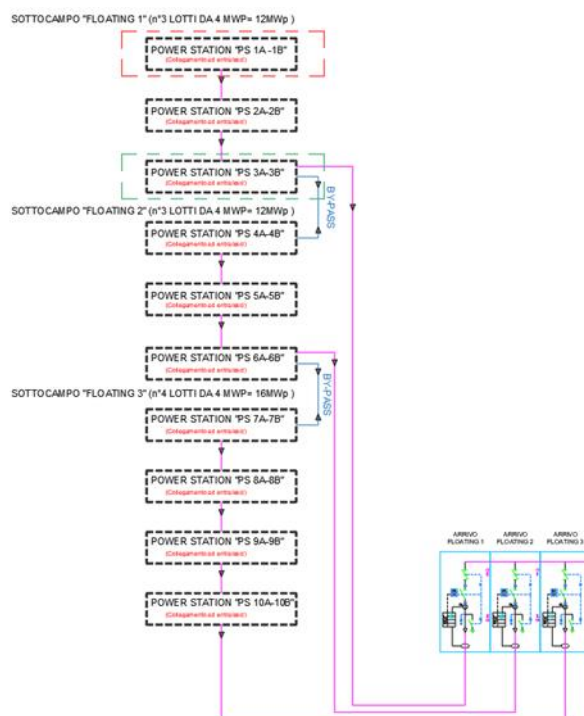


Figura 50: Schema di collegamento tra le stazioni

Il cavo utilizzato è previsto del tipo RG26H1M16-18/30 KV ovvero cavi unipolari isolati in gomma HEPR di qualità G26, a spessore ridotto, con temperatura massima di esercizio di 105°C. Il cavo presenta un'elevata temperatura di esercizio e ne consente l'impiego con un sovraccarico del 10% circa in esercizio continuo e/o maggiori margini in situazioni critiche rispetto ai cavi tradizionali. Nello specifico le caratteristiche preliminarmente individuate per il cavo sono:

- Conduttore: rame rosso, formazione rigida compatta, classe 2;
- Strato semiconduttore: estruso;
- Isolamento (spessore ridotto): gomma, qualità G26 senza piombo (HD 620 DIH 2);

- Strato semiconduttore: estruso, pelabile a freddo;
- Schermo: fili di rame rosso, con nastro di rame in controspirale;
- Guaina: termoplastica LS0H, qualità M16;
- Colore: rosso LS0H = Low Smoke Zero Halogen.

Il cavo è dimensionato per alimentare sia le power station nel servizio ordinario che in emergenza con la linea di by-pass chiusa (alimentazione di n°7 power station al massimo).

Le correnti massime previste sono di 531,8A garantendo una caduta di tensione inferiore all'1,5%.

Cabina di trasformazione MT/AT

La cabina elettrica di trasformazione onshore rappresenta il punto di approdo dei 3 cavi di campo a 33 Kv provenienti dai nodi di giunzione ed alloggiati all'interno dei pontili frangiflutti. Nella cabina di trasformazione avviene un'elevazione della tensione di esercizio da 33 kV (MT) a 150 kV (AT), per poter immettere l'energia prodotta nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Le installazioni e le apparecchiature elettriche previste comprendono, a titolo indicativo e non esaustivo gli elementi riportati nel seguente elenco:

- Trasformatore MT/AT da 33 a 150 kV;
- Terminale cavi a 150 kV e apparecchiature di protezione 150 kV;
- Trasformatore MT/AT;
- Montanti linea 150 kV;
- Stalli AT e MT;
- Interruttore MT;
- Scaricatori AT e MT;
- Chioschi per apparecchiature elettriche.

Cavidotto terrestre a 150kV

Il cavidotto terrestre a 150 kV corre tra la cabina di trasformazione e la cabina di misura e consegna onshore quasi totalmente al di sotto della sede stradale per una lunghezza di circa 6.8 km.

La modalità di posa prevista è quella in apposita trincea scavata al di sotto del terreno o della sede stradale con profondità massima comprese tra 1,5 e 1,7 m, all'interno della quale verrà alloggiata la terna di cavi unipolari elettrici ed i cavi di segnale in fibra ottica. Per la terna di cavi unipolari si prevede una disposizione compatta a trifoglio, ottimale nel ridurre le azioni dei campi elettromagnetici indotti. Rimandando alle successive fasi di progetto per un maggior dettaglio, si precisa tuttavia che la sede stradale interessata dalle operazioni di scavo sarà efficacemente ripristinata.

Per quanto riguarda la struttura del singolo cavo unipolare, questa è riportata nel seguente elenco:

- Conduttore elettrico (in rame o alluminio);
- Isolamento elettrico;
- Guaina del conduttore;
- Schermo metallico;

- Guaina esterna.



Figura 51: Struttura tipica di un cavo unipolare a 150kV

L'elettrodotto sarà costituito da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione di almeno 95 mm².

Il percorso dei cavidotti è di seguito mostrato.

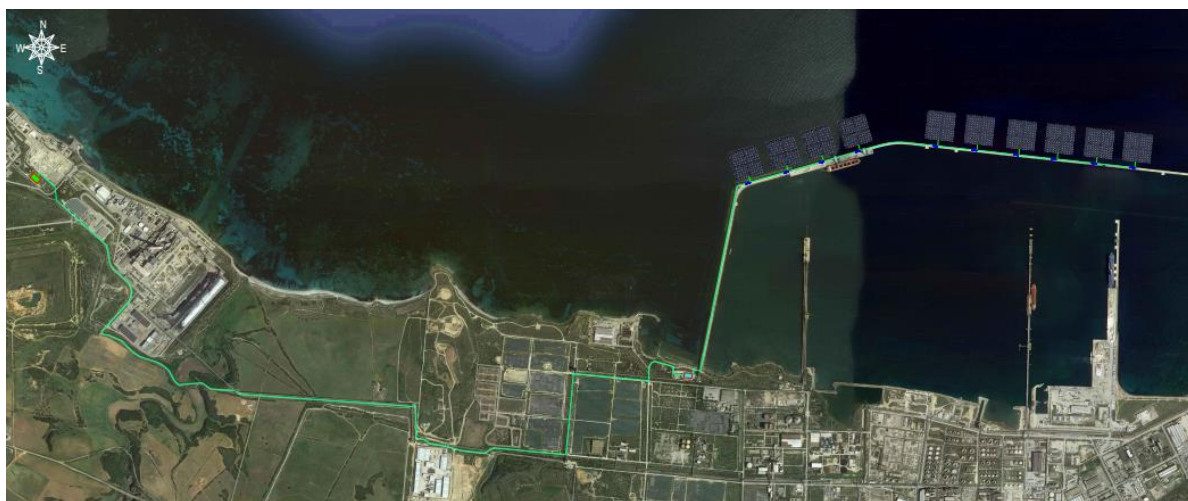


Figura 52: Percorso cavidotti 30kV e 150kV

Le seguenti alternative progettuali sul passaggio dei cavi sono state considerate:

- cavidotti MT 30 kV (da banchina a stazione MT/AT)
 1. Passaggio cavidotti su oleodotto esistente (in disuso) su banchina;
 2. Passaggio su banchina tramite realizzazione di passerella per alloggiamento cavi;
- cavidotto AT 150 kV:
 1. Passaggio cavidotto interamente interrato in trincea come mostrato in **Figura 52**;
 2. Passaggio cavidotto su oleodotto esistente (in disuso) fino al termine del rack e, quindi, passaggio interrato in trincea.

Cabina di misure e consegna

La connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale è prevista nella già esistente cabina di consegna FS Olio a 150 kV ubicata in località Cabu Aspru, nel comune di Sassari, all'interno del perimetro della centrale termoelettrica gestita dalla Fiume Santo S.p.A. All'interno di tale cabina vi sono infatti dei montanti utili predisposti per connessioni future.

La sottostazione FS Olio è connessa con due linee a 150 kV alla stazione AT 150/380 kV denominata "Fiume Santo" della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) gestita da TERNA.

4.2 Modalità di installazione e connessione dell'impianto offshore

In questa sezione si vuole identificare e analizzare le diverse fasi necessarie per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico di tipo flottante e di tutte le opere ad esso annesse, qualiavidotto di collegamento per l'immissione dell'energia nella Rete Nazionale.

Il tempo di costruzione a partire dall'ottenimento dell'autorizzazione unica è stimato in 19 mesi.

4.2.1 Fasi di lavorazione

Allo stato attuale della progettazione l'installazione del parco fotovoltaico prevede le seguenti fasi:

- Survey G&G (a mare) e ingegneria di dettaglio;
- Rilievi strumentali e tracciamenti (a terra);
- Preparazione viabilità e accessi;
- Preparazione aree stoccaggio e cantiere;
- Acquisto e consegna materiali in aree stock e cantiere;
- Installazione pali e sistemi d'ancoraggio;
- Assemblaggio zattere, strutture, moduli e inverter;
- Trasporto zattere e varo nell'area di installazione;
- Posa in opera transformers;
- Posa cavi BT/Segnali e cablaggi;
- Posa in opera trasformatore BT/MT su edificio esistente;
- Scavi, posa e rinterrati elettrodotti;
- Posa cavi MT e AT;
- Adeguamento stazione utenza per allaccio impianto;
- Ripristino delle aree.

Survey geofisica e geotecnica e di ingegneria di dettaglio

Prima di iniziare le installazioni a mare saranno completate le attività di survey geofisica e geotecnica tramite indagini SBP, SSS e campionamenti del fondale marino delle aree di installazione dei pali e degli ancoraggi.

Rilievi strumentali e tracciamenti

Saranno rilevate in campo le quote di riferimento piano-altimetriche e topografiche al fine di predisporre il progetto esecutivo; una delimitazione in rete plastificata a maglia larga sarà installata lungo tutti i perimetri delle aree a terra interessate dall'intervento. Le zone interessate

saranno quelle all'interno dell'area di impianto di produzione, area di cantiere e dell'elettrodotto di connessione. Per quest'ultimo verranno di volta in volta aperti delle fasce di lavoro atte a identificare la striscia di intervento e la cui larghezza dovrà garantire la buona esecuzione delle opere il transito dei mezzi di servizio.

Preparazione viabilità ed accessi

Nella definizione del lay-out dell'impianto e della viabilità per il raggiungimento ed il collegamento delle aree di servizio temporanee, si utilizzeranno i tracciati stradali già esistenti (strade pubbliche, ecc.), provvedendo, dove necessario, alla sistemazione di questi per il transito dei mezzi ed integrandoli, in minima parte, con nuove brevi piste di raccordo ove necessario. La sistemazione delle piste sarà realizzata in modo da avere lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire, per quanto possibile, la morfologia propria del terreno minimizzando opere di scavo o riporto. Contemporaneamente alla sistemazione dei tracciati stradali saranno effettuati gli scavi per l'alloggiamento dei cavidotti ove previsti.

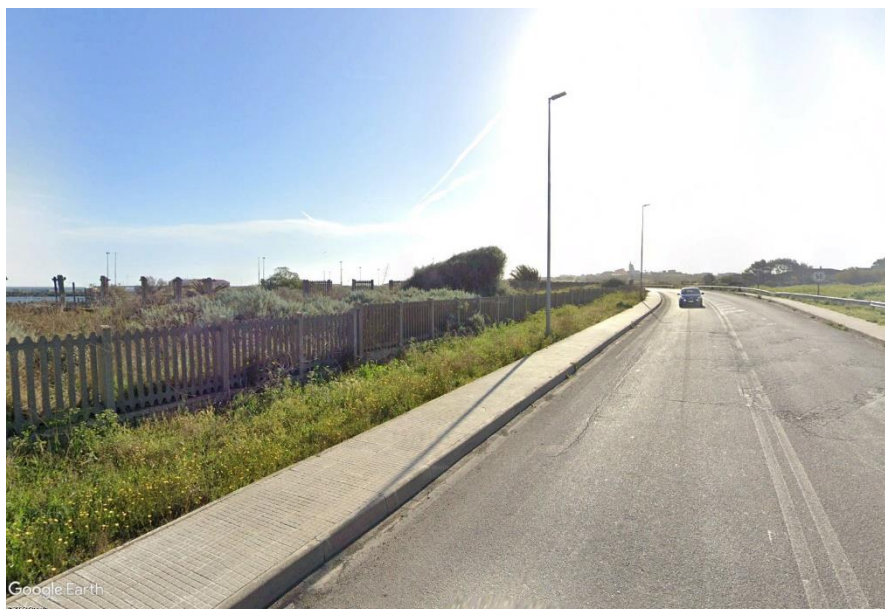
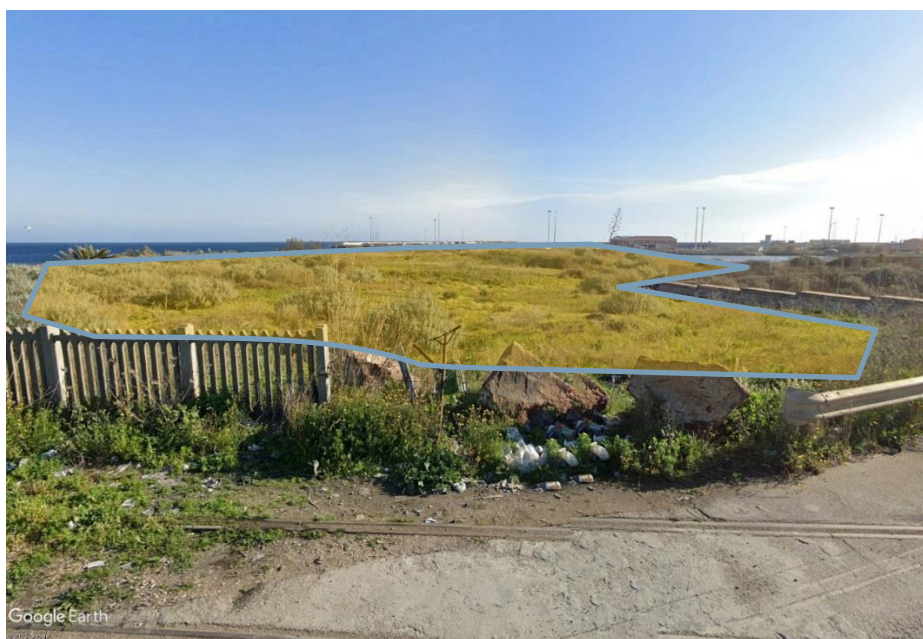


Figura 53: Viabilità esistente nei pressi dell'area cantiere



Figura 54: Viabilità esistente nei pressi dell'area cantiere*Preparazione aree stoccaggio e cantiere*

Contestualmente alla preparazione della viabilità, si procederà alla preparazione delle zone di stoccaggio. Le zone interessate saranno quelle all'interno dell'area di cantiere, dei trasformatori e del cavidotto. Tramite operazioni di livellamento e/o spianamento con successivo imbrecciamento dell'area con rullatura si prepara il terreno al fine di avere un fondo compatto e consistente capace di sopportare il traffico veicolare e le manovre necessarie da compiere entro tali aree; Nelle aree di stoccaggio verranno installati anche i box di servizio al cantiere. Per quanto attiene alle aree di stoccaggio lungo il tragitto del cavidotto, saranno predisposte delle zone di deposito delle bobine dei cavi con passo tipico 500-800 m definite in fase di progettazione esecutiva in accordo con i Comuni e i vari enti interessati.

**Figura 55: Area stoccaggio e cantiere per il varo dei pannelli**

Per quanto riguarda le opere di infrastrutture temporanee di cantiere, i mezzi interessati si possono così riassumere:

- camion gru;
- pala meccanica;
- escavatori;
- bobcat;
- manitou;
- camioncini;
- rulli compattatori;
- autobetoniere (all'occorrenza);
- rimorchiatori marini.

Inoltre, saranno necessari:

- servizi per sottocantiere;

- servizi sanitari chimici;
- box spogliatoio/doccia;
- box primo soccorso;
- box ristoro per distribuzione acqua potabile;
- box ufficio.



Figura 56: Esempio di box spogliatoio e box doccia

Acquisto e consegna materiali in aree stoccaggio e cantiere

La fase di approvvigionamento, consegna e distribuzione dei materiali e dei componenti dentro le aree del cantiere, riveste una fase di notevole importanza per la realizzazione del progetto. Tenendo presente che dovranno giungere in cantiere circa 95.000 moduli fotovoltaici, 200 strutture per zattere con relativi telai capaci di accogliere circa 400 moduli ciascuna, cavidotti di vario diametro, 20 power station (BT/MT) completamente cablate con trasformatori BT/MT a bordo, 1.440 inverter, materiali e componenti per realizzare la parte impiantistica da inserire all'interno di strutture esistenti per la trasformazione MT/AT e lo stesso per la stazione di consegna in Alta Tensione (esistente) da collegare verso la RTN, è stata prevista una area di cantiere a terra dove avverrà l'assemblaggio dei pannelli e il varo e un'area di deposito dei materiali a questa attigua.

Installazione pali e sistemi d'ancoraggio

Prima del posizionamento delle strutture galleggianti di sostegno e dei moduli di pannelli, risulta necessaria la posa dei sistemi di ancoraggio e di ormeggio. I pali di ancoraggio sono trasportati ed installati mediante l'utilizzo di appositi mezzi navali per seguire le operazioni di infissione dei pali nel fondale. Le linee di ormeggio sono connesse agli ancoraggi e posate sul fondale marino nell'attesa della connessione alle strutture galleggianti.



Figura 57: Esempio di battitura pali a mare (fonte Menk)

Assemblaggio zattere, strutture, moduli, inverter

In questa fase si assemblano le zattere atte a sostenere l'impianto completo di moduli e inverter. Le parti che compongono le strutture galleggianti sono prefabbricate secondo specifica e, dopo l'applicazione delle eventuali vernici di protezione, sono trasportate sino ad un'area individuata appositamente per le operazioni di assemblaggio. In generale, le operazioni di assemblaggio hanno inizio in seguito alla posa dei moduli che compongono la struttura galleggiante. Tali parti, opportunamente sollevate e posizionate mediante l'ausilio di apposite gru, sono connesse tra loro. La struttura viene posizionata su appositi rulli che permetteranno di far scivolare la zattera assiemata in acqua. Completata la struttura, è possibile procedere all'installazione dei pannelli fotovoltaici e inverter. L'assemblaggio avverrà secondo le specifiche indicazioni del produttore utilizzando tecnici specializzati.

Trasporto zattere e varo nell'area di installazione

Terminato l'assemblaggio, la struttura viene fatta scivolare attraverso appositi rulli in mare, dove poi verrà trasportata fino al sito dell'impianto ed ormeggiata tramite natanti.



Figura 58: Varo dei moduli fotovoltaici (Fonte:BayWa r.e.)

Di seguito si riporta una ortofoto che raffigura l'organizzazione dell'area di varo.



Figura 59: Area cantiere a terra e varo dei moduli fotovoltaici

Posa in opera trasformatori (BT/MT)

In questa fase i trasformatori e relative apparecchiature elettriche verranno alloggiati su cabinati, preliminarmente stimati di dimensione pari a 2 container da 40 piedi per ogni blocco di pannelli da 4 MWp, che verranno posizionati preferibilmente sulla banchina per minimizzare le installazioni a mare. In totale verranno installati all'interno dei 20 container 40 trasformatori per l'innalzamento della tensione da 400V a 30kV.

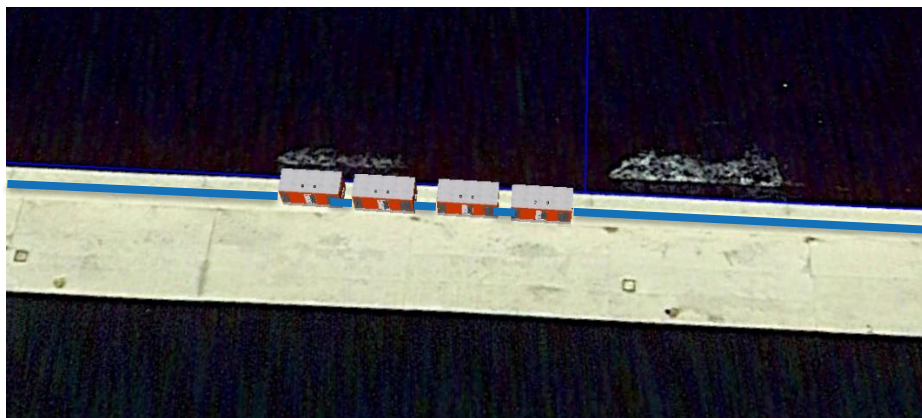


Figura 60: Cabinati per trasformatori BT/MT su banchina

Tutti i prefabbricati non hanno bisogno di fondazioni in quanto sono già provvisti di una vasca di fondazione propria.

Posa cavi BT/Segnali e cablaggi a mare

In questa fase di lavoro, gli operatori elettricisti esperti andranno a realizzare il collegamento tra i pannelli e il relativo inverter e tra quest'ultimo e i trasformatori installati in precedenza, nonché tutti i collegamenti di terra previsti. Tale operazione sarà coordinata con l'avanzamento delle attività propedeutiche quali i montaggi dei moduli e degli inverter. Inoltre saranno posati tutti gli altri cavi necessari al funzionamento dei servizi ausiliari quali ad esempio i sensori di misura di irraggiamento, temperatura, il sistema di monitoraggio, i sistemi di telecomunicazioni, video, illuminazione e, ove necessario, sistemi antincendio. Il collegamento tra i cavi e i trasformatori avviene tramite risers.

Posa in opera trasformatore su locale esistente

Per quanto riguarda l'alloggio del trasformatore per l'innalzamento della tensione da 30kV a 150kV, verrà utilizzato un locale esistente in prossimità della radice molo.

Nel locale di trasformazione avviene un'elevazione della tensione di esercizio da 30 kV (MT) a 150 kV (AT), per poter immettere l'energia prodotta nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Le apparecchiature elettriche da installare all'interno del locale esistente comprendono, a titolo indicativo e non esaustivo gli elementi riportati nel seguente elenco.

- Trasformatore MT/AT da 30 a 150 kV;
- Terminale cavi a 150 kV e apparecchiature di protezione 150 kV;
- Trasformatore MT/AT;
- Montanti linea 150 kV;
- Stalli AT e MT;
- Interruttore MT;
- Scaricatori AT e MT;
- Chioschi per apparecchiature elettriche.

Scavi elettrodotto AT

Le attività di scavo-posa-ripristini dell'elettrodotto AT, già iniziate appena terminate le operazioni di preparazione delle aree e ricevuti i primi materiali, potranno proseguire in parallelo all'attività di installazione delle zattere. Coinvolgerà più squadre in parallelo operanti nelle diverse zone.

Operatori specializzati, attraverso l'uso di appropriate macchine operatrici (escavatori, Bobcat, pale meccaniche), provvederanno allo scavo delle trincee per la posa delle condotte in cui saranno posti i cavi di alta tensione.

Le trincee avranno profondità di 120 cm (dall'estradosso). Tale lavorazione interesserà solo fasce limitate di terreno, in prossimità della viabilità principale sia interna che esterna all'impianto. In questa fase verranno predisposti anche le vie cavo per i servizi ausiliari quali:

- trasmissione dati: fibra ottica campo fotovoltaico;
- segnali: sensori meteo;
- impianto allarme e videosorveglianza: barriere e sensori e telecamere;
- impianto illuminazione.

Saranno impiegati tubi spiralati in PE o PVC con interno liscio che dovranno essere dotati di apposita certificazione sia sul tipo di materiale che sui metodi di impiego.

Per gli scavi che andranno a interessare sedi stradali, occorrerà garantire la viabilità provvisoria, pedonale e carrabile anche mediante idonee passerelle metalliche che dovranno essere rimosse solo a rinterro avvenuto. Le operazioni di scavo e posa dei cavi richiedono l'apertura di un'area di passaggio, denominata "fascia di lavoro".

Questa fascia dovrà essere la più continua possibile ed avere una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio.

Posa elettrodotti MT ed AT

In questa fase si lavorerà sul collegamento tra tutti i trasformatori in banchina e la stazione di trasformazione MT/AT, attraverso l'elettrodotto MT di lunghezza pari a 3.8km.

Parallelamente si lavorerà sul collegamento tra la stazione di trasformazione MT/AT con la stazione AT esistente per una lunghezza di 6 km.

La fase di lavoro comprende la posa dei cavi elettrici e delle linee di comunicazioni in fibra.

La posa del cavidotto terrestre avverrà a tratte.

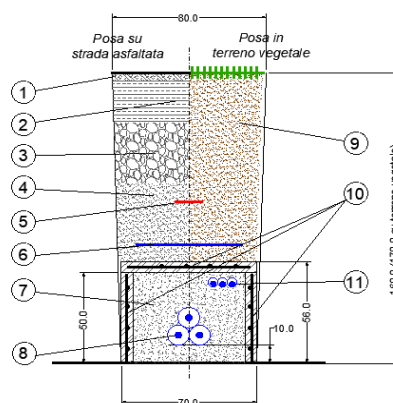


Figura 61: Esempio di scavo per interrimento cavo (Hornsea Project One) in campagna.



Figura 62: Esempio di scavo per interrimento su asfalto

SEZIONE DI POSA TIPO IN TRINCEA PER SINGOLA TERNA A TRIFOGLIO APERTO



- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1 - Tappetino di usura * | 7 - Cemento Mortar |
| 2 - Binder di sottofondo * | 8 - Cavi XLPE a 380 kV disposti a trifoglio |
| 3 - Sottofondo in stabilizzato * | 9 - Terreno vegetale |
| 4 - Materiale di riempimento * | 10 - Lastre di protezione in c.a.v |
| 5 - Nastro di segnalazione in PVC | 11 - Tritubo pehd - Ø 50 per Cavi di Servizio (Coax, Telefonico) |
| 6 - Rete in PVC | |

* = come prescritto da Amministrazione proprietaria della strada

Figura 63: Tipico della sezione di posa per singola terna di cavi

Nel caso dell'impossibilità d' eseguire lo scavo a cielo aperto o per impedimenti nel mantenere la trincea aperta per lunghi periodi, ad esempio in corrispondenza di strade di grande afflusso, svincoli, attraversamenti di canali, ferrovia o di altro servizio di cui non è consenta l'interruzione, i cavidotti potranno essere installate con sistemi trenchless quali perforazione teleguidata , che non comporta alcun tipo di interferenza con le strutture superiori esistenti, poiché saranno attraversate in sottopasso.

Tali attraversamenti prevedono di installare il cavo all'interno di tubazione di protezione.

La Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) o Teleguidata o Directional Drilling (opere trenchless) è una tecnica prevede una perforazione eseguita mediante una portasonda

teleguidata ancorata a delle aste metalliche. L'avanzamento avviene per la spinta esercitata a forti pressioni di acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili; per effetto della spinta il terreno è compresso lungo le pareti del foro. L'acqua è utilizzata anche per raffreddare l'utensile. Questo sistema non comporta alcuno scavo preliminare, ma richiede solo di effettuare eventualmente delle buche di partenza e di arrivo; non comporta quindi, l'esecuzione di demolizioni e ripristini.

Le fasi principali del processo della TOC sono le seguenti:

- delimitazione delle aree di cantiere;
- realizzazione del foro pilota;
- alesatura del foro pilota e contemporanea posa dell'infrastruttura (tubazione).

Da una postazione di partenza (**Error! Reference source not found.**) in cui viene posizionata l'unità di perforazione, attraverso un piccolo scavo di invito viene trivellato un foro pilota di piccolo diametro, lungo il profilo di progetto che prevede il passaggio lungo il tratto indicato raggiungendo la superficie al lato opposto dell'unità di perforazione. Il controllo della posizione della testa di perforazione, giunta alla macchina attraverso aste metalliche che permettono piccole curvature, è assicurato da un sistema di sensori posti sulla testa stessa. Una volta eseguito il foro pilota viene collegato alle aste un alesatore di diametro leggermente superiore al diametro della tubazione che deve essere trascinato all'interno del foro definitivo. Tale operazione viene effettuata servendosi della rotazione delle aste sull'alesatore, e della forza di tiro della macchina per trascinare all'interno del foro un tubo generalmente in PE di idoneo spessore. Le operazioni di trivellazione e di tiro sono agevolate dall'uso di fanghi o miscele acqua-polimeri totalmente biodegradabili, utilizzati attraverso pompe e contenitori appositi che ne impediscono la dispersione nell'ambiente. Con tale sistema è possibile installare condutture al di sotto di grandi vie, di corsi d'acqua, canali marittimi, vie di comunicazione quali autostrade e ferrovie (sia in senso longitudinale che trasversale), edifici industriali, abitazioni, parchi naturali etc.

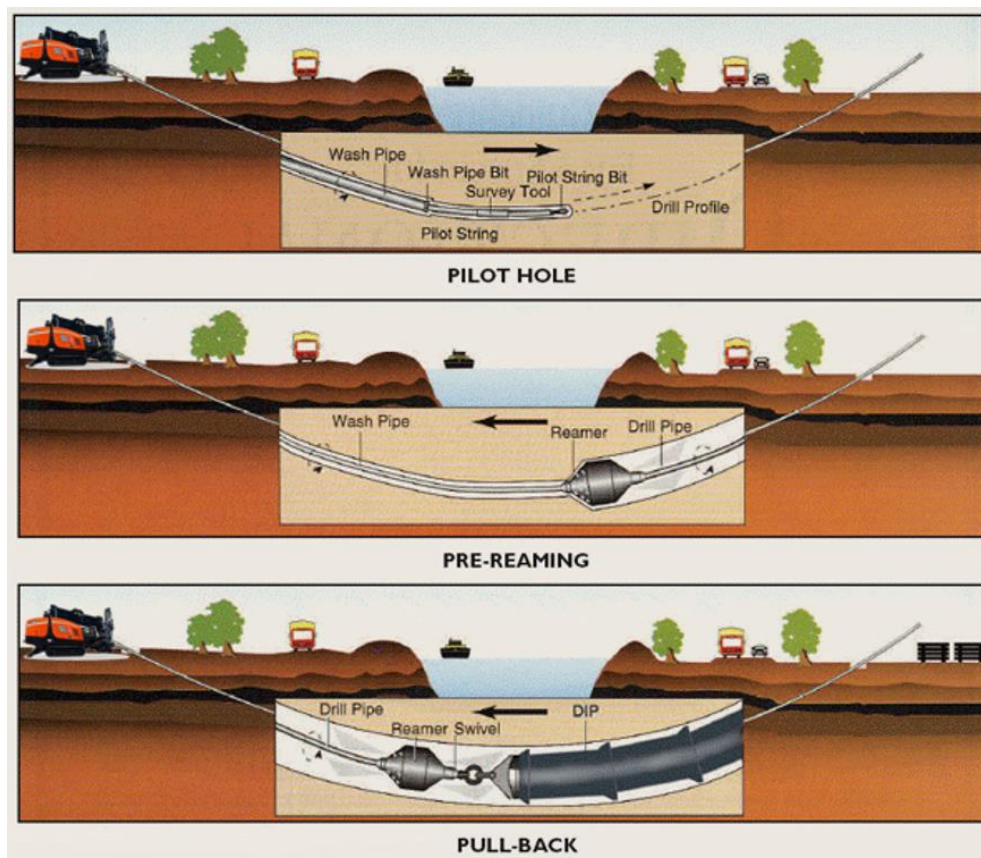


Figura 64: Sequenza tipica di realizzazione di Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)

La modalità esecutiva dell'attraversamento del Fiume Santo sarà definita in fase di progettazione definitiva/esecutiva.

Adeguamento stazione utenza per allaccio impianto

In questa fase saranno realizzate le opere necessarie al collegamento dei cavi AT agli stalli dell'esistente stazione Fiume Santo Olio a 150 kV, inclusi gli apparati di misura e protezione, i sezionatori e gli interruttori.

Ripristino delle aree

Rappresenta la fase conclusiva dell'installazione dell'impianto. Terminati i lavori, si procederà alla dismissione delle opere di cantiere, avendo terminato le lavorazioni per la realizzazione del parco fotovoltaico e delle relative opere ad esso connesse quali ad esempio i servizi ausiliari e le opere per la connessione alla RTN. Contemporaneamente verranno realizzati i ripristini, se previsti, quali ad esempio il re-impianto di eventuali alberature rimosse, la semina di piante erbacee tappezzanti, ecc. Saranno smantellate tutte le opere provvisorie, i servizi di cantiere, i box e le recinzioni. Si registrerà un aumento del carico stradale dovuto ai veicoli deputati al carico e trasporto dei vari materiali e delle varie attrezzature ancorché di breve durata temporale e su strade che non presentano alcuna criticità.

Eventuali materiali di risulta ovvero terre da scavo non riutilizzate nelle operazioni di rinterri e ripristini, saranno rimosse, caricate e trasportate per lo smaltimento del materiale presso impianti di recupero e riciclaggio ai sensi di legge (D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 e ss.mm.ii.).

Allaccio alla RTN (Rete Elettrica Nazionale) e messa in esercizio

In questa fase si procederà con la messa in esercizio (commissioning) dell'impianto e con le prove e i collaudi necessari a provare la buona esecuzione dell'opera.

4.2.2 Cronoprogramma

Il tempo di costruzione e realizzazione dell'impianto (inclusa ingegneria di dettaglio, survey e acquisto e fornitura di materiali) fino alla sua messa in servizio è stimato in 30 mesi a partire da ottenimento di Autorizzazione unica. Qui di seguito viene rappresentato il cronoprogramma di riferimento per le attività.

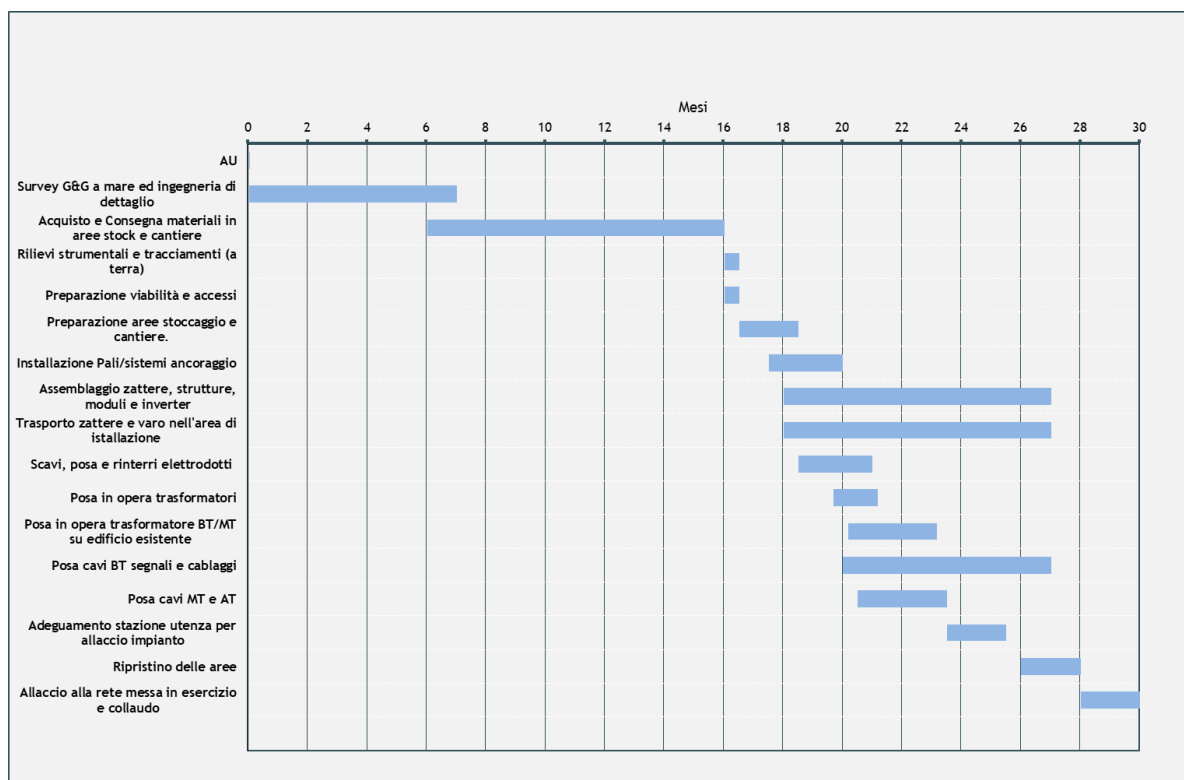


Figura 65: Cronoprogramma

4.3 Manutenzione dell'impianto

L'impianto fotovoltaico richiede un supporto logistico per le operazioni di manutenzione durante tutto il periodo operativo.

Per le operazioni di manutenzione ordinaria le infrastrutture necessarie sono costituite da:

- locale tecnico per lo stoccaggio, movimentazione pezzi di ricambio, raccolta dei rifiuti e operazioni amministrative
- un'area di banchina per il carico e scarico dei mezzi navali;
- mezzi navali (generalmente gommoni) per il trasporto dei componenti e degli operatori

La manutenzione preventiva è pianificata e condotta secondo le specifiche dei fornitori dei componenti dell'impianto e si concretizza in verifiche mensili.

Le strutture galleggianti, le linee di ormeggio e le ancore sono soggette ad ispezioni e operazioni di manutenzione per garantire l'integrità strutturale e le buone condizioni delle varie componenti e il corretto funzionamento dei sistemi installati.

La manutenzione correttiva eccezionale considera la sostituzione dei componenti principali e può interessare i pannelli fotovoltaici, le linee di ormeggio (rottura). Si tratta di operazioni non pianificate che richiedono l'implementazione di una minima logistica portuale.

L'accessibilità al sistema avverrà tramite un boat landing. Un esempio è mostrato nella figura sottostante.



Figura 66: Esempio di Boat Landing (riferimento Offshore wind Kinkardine)

4.4 Piano di dismissione

La vita utile dell'impianto è prevista essere pari a circa 30 anni, al termine dei quali, nel caso non ricorrano le condizioni per un revamping, ovvero di aggiornamento tecnologico dell'impianto stesso, si provvederà alla sua dismissione e al ripristino dei luoghi.

Al termine di questa fase, dove è previsto lo smantellamento dei moduli e di tutte le infrastrutture correlate, il recupero del sito sarà totale e l'area interessata potrà essere completamente recuperata alla destinazione d'uso iniziale.

La sequenza delle operazioni di smantellamento delle varie infrastrutture dipenderà dai metodi e dalle tecniche di installazione disponibili ed utilizzabili al momento e vi saranno alcune similitudini, con sequenza invertita, alle operazioni di installazione.

Le operazioni di disattivazione possono essere suddivise a seconda che queste siano condotte in mare o a terra.

Per le operazioni in mare si prevede:

- ispezioni infrastrutturali (strutture galleggianti o fisse di sostegno, cavi di ormeggio);
- disconnessione dei cavi di potenza tra i moduli di pannelli e dei cavi di campo e sottocampo;
- recupero dei cavi;
- disconnessione di linee di ormeggio e loro recupero;
- dismissione pali di ancoraggio.

Per le operazioni a terra e portuali si prevede:

- smontaggio dei pannelli fotovoltaici dai supporti;
- scarico e deposito a terra dei componenti;
- stoccaggio delle strutture di sostegno e smantellamento.

La soluzione di dismissione standard considera lo smantellamento delle componenti a cui segue il riciclo e/o lo smaltimento dei rifiuti.

I diversi materiali se non riutilizzati, verranno separati e compattati al fine di ridurre i volumi e consentire un più facile trasporto ai centri di trattamento e recupero. Sarà dunque stabilito un trattamento specifico a seconda della natura dei materiali:

- gli ancoraggi, i loro accessori e la maggior parte delle attrezzature della struttura galleggiante, composte principalmente da acciaio e materiali compositi, saranno riciclati dall'industria dell'acciaio e da aziende specializzate;
- le componenti elettriche, se non potranno essere riutilizzate, saranno smantellate e riciclate ai sensi della direttiva europea (WEEE - Waste of Electrical and Electronic Equipment);
- particolare attenzione sarà dedicata allo smantellamento delle apparecchiature elettriche (trasformatori) che utilizzano lubrificanti e olio per prevenire sversamenti accidentali. Eventuali residui di olio o lubrificante saranno rimossi secondo le procedure appropriate.

5. OBIETTIVI E METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA

La Convenzione europea del paesaggio, tenutasi a Firenze il 20 ottobre 2000, definisce il paesaggio come una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni.

L'art. 131, comma 1 del D.lgs. n. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" riporta la seguente definizione: ai fini del presente codice per paesaggio si intende una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni.

La moderna attribuzione di valori al "paesaggio" esprime in definitiva la percezione sociale dei significati dei luoghi, sedimentatisi storicamente e/o attribuiti di recente, per opera delle popolazioni, locali e sovra locali. Non più, dunque, semplice operazione visiva e riconoscimento tecnico, misurabile, di qualità e carenze dei luoghi della loro fisicità. Infatti, i paesaggi antropizzati, come la quasi totalità dei paesaggi italiani, sono il frutto di sovrapposizioni che aiutano a dare una lettura compiuta di ciò che è accaduto nelle epoche precedenti: osservando i segni impressi dalle attività antropiche sul territorio è possibile comprendere molti aspetti inerenti il carattere dei suoi abitanti, le loro abitudini, il loro modo di intendere l'organizzazione degli spazi e della vita stessa. In coerenza con questo approccio, relativamente al paesaggio agrario, di particolare interesse per il presente studio, lo stesso può essere definito come la forma che l'uomo, nel corso e ai fini delle sue attività produttive agricole, coscientemente e sistematicamente imprime al paesaggio naturale (Sereni, 1961).

5.1 Metodologia di Stima dell'Impatto sul Paesaggio: Presenza delle Nuove Strutture nel Contesto Paesaggistico

5.1.1 Analisi Territoriale di Visibilità e fotoinserimenti

L'analisi territoriale di visibilità delle aree di intervento è stata condotta mediante studio preliminare della cartografia territoriale di base che ha permesso l'individuazione delle aree da cui l'impianto in progetto è visibile e la definizione dei possibili punti di vista significativi.

Successivamente è stato condotto un sopralluogo in sito per la verifica dei risultati dell'analisi preliminare condotta via desktop che ha permesso di individuare i settori da cui effettivamente il progetto sarà visibile. Sono stati considerati i seguenti aspetti:

- sfondi visuali predominanti dai punti di osservazione presi in esame;
- barriere visive presenti tra i punti di osservazione e le aree oggetto di intervento.

Dai punti ritenuti più significativi per evidenziarne l'inserimento paesaggistico sono state realizzate le simulazioni fotografiche dello stato futuro utilizzando la tecnica del montaggio fotografico computerizzato, che consente un maggiore realismo e maggiore oggettività.

Le simulazioni rappresentano infatti il mezzo principale per visualizzare il risultato finale di inserimento paesaggistico e l'impatto che l'intervento in progetto determina sul paesaggio, valutando come le dimensioni delle nuove costruzioni si relazionano con il contesto ambientale e verificando se lo studio e la scelta di forme, materiali e colori adottati per l'intervento contribuiscano alla minimizzazione dell'impatto.

In questo tipo di simulazione gioca infatti un ruolo importante la tridimensionalità della verifica. Nell'operazione di fotoinserimento è di fondamentale importanza garantire che le dimensioni, la posizione e l'aspetto con cui si presentano appunto gli inserimenti all'interno delle foto campione scelte corrispondano a parametri reali e che non ci possano essere in alcun modo situazioni non verificabili.

La fotosimulazione è stata possibile utilizzando gli elaborati grafici di progetto e realizzando i passaggi di seguito descritti:

- individuazione dei punti di ripresa ottimali;
- produzione di materiale fotografico in formato adeguato per l'individuazione dei luoghi e per la produzione dei fotomontaggi per un corretto posizionamento delle opere a progetto nel contesto;
- posizionamento dei modelli 3D precedentemente realizzati.

Quanto sopra è reso possibile individuando almeno 4 punti notevoli dei modelli 3D ed i relativi punti corrispondenti sulla foto scelta per effettuare il montaggio. Il risultato dell'operazione è la sovrapposizione degli elementi del modello 3D con i corrispondenti elementi rappresentati nella foto. Raggiunto questo risultato, si può inserire nello schema ottenuto il modello 3D delle relative soluzioni architettoniche (anch'essi realizzati con idoneo software grafico), garantendo un corretto posizionamento degli stessi nella fotografia. Eseguita la fase di rendering si è realizzata opportuna creazione di "quinte" per consentire il corretto posizionamento dei nuovi interventi. Questa operazione si è conclusa con la produzione di schede di fotomontaggio in cui sono chiaramente indicati i punti di ripresa, la situazione *ante operam* e quella di progetto.

L'analisi dei fotoinserti così prodotti consente quindi di valutare l'impatto paesaggistico delle opere a progetto nell'ambiente circostante.

5.2 Stima dell'Impatto Paesistico

Per la stima del livello di impatto paesaggistico si è fatto riferimento alle consolidate *Linee Guida per l'Esame Paesistico dei Progetti*, approvate dalla Giunta Regionale della Lombardia con D.G.R. 7/11045 dell'8/11/2002, come previsto dall'art. 38 delle Norme di Attuazione del Piano Paesaggistico della Lombardia, già diffusamente utilizzate come traccia per la valutazione dell'inserimento paesaggistico di impianti e strutture, anche di dimensioni importanti, dei quali è prevista l'installazione sia in aree greenfield sia in siti brownfield. La metodologia adottata, applicabile a tutti i progetti che *incidono sull'esteriore dei luoghi*, è stata sviluppata in linea con quanto espresso dalla Convenzione Europea del Paesaggio, con il fine ultimo di portare il paesaggio stesso al centro dell'attenzione: non si propone di eliminare la discrezionalità insita nelle valutazioni di merito in materia paesistica, ma punta a fondare la discrezionalità stessa su criteri di giudizio il più possibile espliciti e noti a priori a chiunque si accinga a compiere un intervento potenzialmente rilevante in termini paesistici.

Tali linee guida stimano il livello di impatto paesaggistico come il prodotto di un parametro legato alla *sensibilità paesistica del sito* e di un parametro legato all'*incidenza del progetto*. L'analisi condotta seguendo le Linee Guida è stata affrontata con l'ausilio delle simulazioni fotografiche descritte al paragrafo precedente, in linea con quanto previsto dal D.P.C.M. 12 dicembre 2005. Nei seguenti paragrafi si riportano:

- criteri per la determinazione della classe di sensibilità del sito;
- criteri per la determinazione del grado di incidenza dei progetti;
- criteri per la stima dell'impatto paesistico.

5.2.1 Criteri per la determinazione della classe di sensibilità del sito

Le *Linee Guida per l'Esame Paesistico dei Progetti* propongono tre differenti modi di valutazione della sensibilità di un sito, con riferimento ad una chiave di lettura locale e ad una sovralocale:

- morfologico-strutturale;
- vedutistico;
- simbolico.

Le stesse linee guida evidenziano come sia da escludere che si possa trovare una formula o procedura capace di estrarre da questa molteplicità di fattori un giudizio univoco e oggettivo circa la sensibilità paesistica, anche perché la società non è un corpo omogeneo e concorde, ma una molteplicità di soggetti individuali e collettivi che interagiscono tra loro in forme complesse, spesso conflittuali.

In considerazione della tipologia di opera saranno analizzate le chiavi di lettura a livello locale.

La sintesi degli elementi da considerare per la valutazione della sensibilità paesaggistica è riportata in **Tabella 8**.

Modo di Valutazione Morfologico-Strutturale

Questo modo di valutazione considera la sensibilità del sito in quanto appartenente a uno o più sistemi che strutturano l'organizzazione di quel territorio e di quel luogo, assumendo che tale condizione implichi determinate regole o cautele per gli interventi di trasformazione.

Normalmente qualunque sito partecipa a sistemi territoriali di interesse geo-morfologico, naturalistico e storico-insediativo. La valutazione dovrà però considerare se quel sito appartenga ad un ambito la cui qualità paesistica è prioritariamente definita dalla leggibilità e riconoscibilità di uno o più di questi sistemi e se, all'interno di quell'ambito, il sito stesso si collochi in posizione strategica per la conservazione di queste caratteristiche di leggibilità e riconoscibilità.

Il sistema di appartenenza può essere di carattere strutturale, vale a dire connesso alla organizzazione fisica di quel territorio, e/o di carattere linguistico culturale e quindi riferibile ai caratteri formali (stilistici, tecnologici e materici) dei diversi manufatti.

La valutazione a livello locale considera l'appartenenza o contiguità del sito di intervento con elementi propri dei sistemi qualificanti quel luogo specifico:

- segni della morfologia del territorio: dislivello di quota, scarpata morfologica, elementi minori dell'idrografia superficiale, etc.;
- elementi naturalistico-ambientali significativi per quel luogo: alberature, monumenti naturali, fontanili o zone umide che non si legano a sistemi più ampi, aree verdi che svolgono un ruolo nodale nel sistema del verde locale, etc.;
- componenti del paesaggio agrario storico: filari, elementi della rete irrigua e relativi manufatti (chiese, ponticelli, ecc.), percorsi poderali, nuclei e manufatti rurali, etc.;
- elementi di interesse storico-artistico: centri e nuclei storici, monumenti, chiese e cappelle, mura storiche, etc.;
- elementi di relazione fondamentali a livello locale: percorsi, anche minori, che collegano edifici storici di rilevanza pubblica, parchi urbani, elementi lineari, verdi o d'acqua, che costituiscono la connessione tra situazioni naturalistico-ambientali significative, «porte» del centro o nucleo urbano, stazione ferroviaria, etc.;
- vicinanza o appartenenza ad un luogo contraddistinto da un elevato livello di coerenza sotto il profilo linguistico, tipologico e d'immagine, situazione in genere più frequente nei piccoli nuclei, negli insediamenti montani e rurali e nelle residenze isolate ma che potrebbe riguardare anche piazze o altri particolari luoghi pubblici.

Modo di Valutazione Vedutistico

Le chiavi di lettura a scala locale si riferiscono soprattutto a relazioni percettive che caratterizzano il luogo in esame:

- il sito interferisce con un belvedere o con uno specifico punto panoramico;
- il sito si colloca lungo un percorso locale di fruizione paesistico-ambientale (il percorso-vita nel bosco, la pista ciclabile lungo il fiume, il sentiero naturalistico, etc.);

- il sito interferisce con le relazioni visuali storicamente consolidate e rispettate tra punti significativi di quel territorio (il cono ottico tra santuario e piazza della chiesa, tra rocca e municipio, tra viale alberato e villa, etc.);
- adiacenza a tracciati (stradali, ferroviari) ad elevata percorrenza.

Modo di Valutazione Simbolico

Le chiavi di lettura a livello locale considerano quei luoghi che, pur non essendo oggetto di (particolari) celebri citazioni rivestono un ruolo rilevante nella definizione e nella consapevolezza dell'identità locale, possono essere connessi sia a riti religiosi (percorsi processionali, cappelle votive, ecc.) sia ad eventi o ad usi civili (luoghi della memoria di avvenimenti locali, luoghi rievocativi di leggende e racconti popolari, luoghi di aggregazione e di riferimento per la popolazione insediata).

Tabella 8: Sintesi degli elementi considerati per la valutazione della sensibilità paesaggistica

Componenti	Aspetti Paesaggistici	Chiavi di Lettura
Morfologico Strutturale	Morfologia	Partecipazione a sistemi paesistici di interesse geomorfologico (leggibilità delle forme naturali del suolo)
	Naturalità	Partecipazione a sistemi paesaggistici di interesse naturalistico (presenza diretti ecologiche o aree di rilevanza ambientale)
	Tutela	Grado di tutela e numero di vincoli paesaggistici e culturali presenti
	Valori Storico Testimoniali	Partecipazione a sistemi paesaggistici di interesse storico-insediativo Partecipazione ad un sistema di testimonianze della cultura formale e materiale
Vedutistica	Panoramicità	Percepibilità da un ampio ambito territoriale/inclusione in vedute panoramiche
Simbolica	Singolarità Paesaggistica	Rarietà degli elementi paesaggistici Appartenenza ad ambiti oggetto di celebrazioni letterarie, e artistiche o storiche, di elevata notorietà (richiamo turistico)

5.2.2 Criteri per la Determinazione del Grado di Incidenza del Progetto

Le *Linee Guida per l'Esame Paesistico dei Progetti* evidenziano che l'analisi dell'incidenza del progetto tende ad accertare in primo luogo se questo induca un cambiamento paesisticamente significativo. Determinare l'incidenza equivale a rispondere a domande del tipo:

la trasformazione proposta si pone in coerenza o in contrasto con le regole morfologiche e tipologiche di quel luogo?

conserva o compromette gli elementi fondamentali e riconoscibili dei sistemi morfologici territoriali che caratterizzano quell'ambito territoriale?

quanto pesa il nuovo manufatto, in termini di ingombro visivo e contrasto cromatico, nel quadro paesistico considerato alle scale appropriate e dai punti di vista appropriati?

come si confronta, in termini di linguaggio architettonico e di riferimenti culturali, con il contesto ampio e con quello immediato?

quali fattori di turbamento di ordine ambientale (paesisticamente rilevanti) introduce la trasformazione proposta?

quale tipo di comunicazione o di messaggio simbolico trasmette?

si pone in contrasto o risulta coerente con i valori che la collettività ha assegnato a quel luogo?

Sempre secondo le Linee Guida, oltre agli aspetti strettamente dimensionali e compositivi, la determinazione del grado di incidenza paesistica del progetto va condotta con riferimento ai seguenti parametri e criteri (si veda **Tabella 9**):

- Criteri e parametri di incidenza morfologica e tipologica. In base a tali criteri non va considerato solo quanto si aggiunge, in termini di coerenza morfologica e tipologica dei nuovi interventi, ma anche, e in molti casi soprattutto, quanto si toglie. Infatti, i rischi di compromissione morfologica sono fortemente connessi alla perdita di riconoscibilità o alla perdita tout court di elementi caratterizzanti i diversi sistemi territoriali;
- Criteri e parametri di incidenza linguistica. Sono da valutare con grande attenzione in tutti casi di realizzazione o di trasformazione di manufatti, basandosi principalmente sui concetti di assonanza e dissonanza. In tal senso possono giocare un ruolo rilevante anche le piccole trasformazioni non congruenti e, soprattutto, la sommatoria di queste;
- Parametri e criteri di incidenza visiva. Per la valutazione di tali parametri è necessario assumere uno o più punti di osservazione significativi, la scelta dei quali è ovviamente influente ai fini del giudizio. Sono da privilegiare i punti di osservazione che insistono su spazi pubblici e che consentono di apprezzare l'inserimento del nuovo manufatto o complesso nel contesto, è poi opportuno verificare il permanere della continuità di relazioni visive significative. Particolare considerazione verrà assegnata agli interventi che prospettano su spazi pubblici o che interferiscono con punti di vista o percorsi panoramici;
- Parametri e i criteri di incidenza ambientale. Tali criteri permettono di valutare quelle caratteristiche del progetto che possono compromettere la piena fruizione paesistica del luogo. Gli impatti acustici sono sicuramente quelli più frequenti e che hanno spesso portato all'abbandono e al degrado di luoghi paesisticamente qualificati, in alcuni casi anche con incidenza rilevante su un ampio intorno. Possono però esservi anche interferenze di altra natura, per esempio olfattiva come particolare forma sensibile di inquinamento aereo;
- Parametri e i criteri di incidenza simbolica. Tali parametri mirano a valutare il rapporto tra progetto e valori simbolici e di immagine che la collettività locale o più ampia ha assegnato a quel luogo. In molti casi il contrasto può esser legato non tanto alle caratteristiche morfologiche quanto a quelle di uso del manufatto o dell'insieme dei manufatti.

Tabella 9: Criteri per la valutazione dell'incidenza del progetto sul contesto paesaggistico

Criterio di Valutazione	Parametri di Valutazione
-------------------------	--------------------------

Tabella 9: Criteri per la valutazione dell'incidenza del progetto sul contesto paesaggistico	
Incidenza morfologica e tipologica	<ul style="list-style-type: none"> • Conservazione o alterazione dei caratteri morfologici del luogo • Adozione di tipologie costruttive più o meno affini a quelle presenti nell'intorno per le medesime destinazioni funzionali • Conservazione o alterazione della continuità delle relazioni tra elementi storico-culturali o tra elementi naturalistici.
Incidenza linguistica: stile, materiali, colori	<ul style="list-style-type: none"> • Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto ai modi linguistici prevalenti nel contesto, inteso come intorno immediato
Incidenza visiva	<ul style="list-style-type: none"> • Ingombro visivo • Occultamento di visuali rilevanti • Prospetto su spazi pubblici
Incidenza ambientale	<ul style="list-style-type: none"> • Alterazione delle possibilità di fruizione sensoriale complessiva (uditiva, olfattiva) del contesto paesistico ambientale
Incidenza simbolica	<ul style="list-style-type: none"> • Capacità dell'immagine progettuale di rapportarsi convenientemente con i valori simbolici attribuiti dalla comunità locale al luogo (importanza dei segni e del loro significato)

5.2.3 Criteri per la Stima dell'Impatto Paesistico

Il livello di impatto paesistico deriva dal prodotto dei due valori assegnati come giudizi complessivi relativi alla classe di sensibilità paesistica del sito e al grado di incidenza paesistica del progetto derivanti dai processi valutativi descritti ai paragrafi precedenti. Le *Linee Guida per l'Esame Paesistico dei Progetti* forniscono la seguente scala di valori per la determinazione dell'impatto paesaggistico:

- livello di impatto inferiore a 5: il progetto è considerato ad impatto paesistico inferiore alla soglia di rilevanza ed è, quindi, automaticamente giudicato accettabile sotto il profilo paesistico;
- livello di impatto è compreso tra 5 e 15: il progetto è considerato ad impatto rilevante ma tollerabile e deve essere esaminato al fine di determinarne il giudizio di impatto paesistico;
- livello di impatto è superiore a 15: l'impatto paesistico risulta oltre la soglia di tolleranza, pertanto, il progetto è soggetto a valutazione di merito come tutti quelli oltre la soglia di rilevanza.

Nel caso però che il "giudizio di impatto paesistico" sia negativo può esser respinto per motivi paesistici, fornendo indicazioni per la completa riprogettazione dell'intervento.

6. VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA

Nel presente capitolo si è valutata la compatibilità paesaggistica dell'intervento in progetto mediante la stima dell'incidenza sul paesaggistico dei nuovi elementi antropici in fase di esercizio.

La metodologia di stima dell'impatto, descritta al precedente Capitolo, viene applicata solo per la fase di esercizio dell'impianto. Si evidenzia inoltre che sia per la fase di cantiere, che per la fase di esercizio non si ritiene che l'interferenza da emissioni luminose possa essere considerata come significativa in quanto:

- i cantieri saranno attivi principalmente in periodo diurno; nel caso in cui si renderanno necessarie attività anche in periodo notturno, il sistema di illuminazione sarà realizzato in maniera tale da consentire di eseguire le attività previste con gli adeguati standard di sicurezza e direzionando i fasci luminosi in maniera tale da non interessare le aree circostanti;
- l'area di prevista realizzazione del progetto in esame ricade all'interno del porto industriale di Porto Torres, presso una banchina interessata anche da altre attività esistenti e in aree pertanto già caratterizzate da un certo livello di luminosità notturna.

L'illuminazione del nuovo impianto sarà realizzata adeguando gli impianti esistenti, in accordo agli standard di riferimento in materia e comunque progettata in maniera tale da limitare al minimo l'interessamento delle aree circostanti.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, non si ritiene che la presenza fisica di strutture di cantiere possa essere considerata come significativa in virtù della localizzazione dell'intervento (banchina portuale, distante da aree panoramiche e comunque di fruizione pubblica, in un contesto portuale/commerciale già caratterizzato dalla presenza di mezzi e macchinari assimilabili quali gru, autocarri, escavatori, etc.) e della natura temporanea dell'intervento. Infine, con riferimento alle fasi di scavo per l'installazione dell'elettrodotto, si evidenzia che il progetto in esame prevede interventi da realizzarsi parallelamente alla viabilità esistente distante da elementi di interesse storico-archeologico, senza possibilità di interferire con alcuno di essi.

Gli interventi previsti nella zona mare, inoltre, non avranno alcuna interazione sul suolo o sul fondale a meno dell'infissione dei pali in acciaio in prossimità della banchina per l'ormeggio degli array e pertanto, si ritiene che impatti nei confronti della presenza di segni dell'evoluzione storica del territorio non siano possibili.

6.1 Impatto paesaggistico dell'impianto in fase di esercizio

6.1.1 Valutazione della classe di sensibilità paesistica

Sulla base della caratterizzazione paesaggistica effettuata nei paragrafi precedenti e dei vincoli paesaggistici direttamente interessati o ubicati in prossimità delle opere a progetto, di seguito viene fornita la valutazione della classe di sensibilità paesistica dei siti di localizzazione delle opere in progetto.

La scala del punteggio è da 1 a 5 al crescere della sensibilità.

Componente Morfologica

Dal punto di vista geomorfologico l'area è definita dalla combinazione di tre elementi territoriali rappresentati dalla pianura costiera, dai plateaux calcarei debolmente inclinati che nella zona di Porto Torres arrivano fino al mare e nella marina di Sorso sono ricoperti da dune eoliche, e dai rilievi calcarei della Nurra sassarese, dove il modellamento dovuto a fenomeni tettonici ed erosivi

ha prodotto forme arrotondate con versanti a pendenze moderate. La quota media va dal livello del mare del litorale fino a circa 342 m s.l.m. del Monte Alvaru.

I principali corsi d'acqua sono rappresentati dal Riu Mannu, Riu Ottava, Riu Sant'Osanna, Riu Ertas e Riu San Nicola, che insieme allo Stagno di Pilo e allo Stagno di Platamona definiscono il quadro idrografico dell'area.

Sebbene la naturale morfologia dell'area risulti essere alterata per via del livello di antropizzazione, dovuta all'ASI di Porto Torres e alla centrale termoelettrica di Fiume Santo, l'area vasta presenta comunque dei valori di pregio rappresentati dalla zona umida costituita dallo Stagno di Pilo e dalla prossimità del litorale costiero (sottoposto a tutela dal D.Lgs. 42/04 e ss.mm.ii. e dal Piano Paesaggistico Regionale).

A questi ultimi si somma l'esistenza di un paesaggio agrario, che caratterizza parzialmente l'area interessata dall'installazione dell'elettrodotto e il territorio alle spalle della costa, che presenta per alcuni tratti una certa continuità territoriale, caratterizzato dalle textures delineate dalle colture dai muretti a secco e dalla presenza interpodereale della macchia mediterranea.

A questi elementi morfologici di maggiore naturalità, si contrappongono elementi morfologici di discontinuità rappresentati dai volumi degli impianti esistenti, soprattutto in zona portuale, dal sistema infrastrutturale e dai manufatti industriali che hanno modificato nel tempo il profilo di quello che costituiva il naturale andamento orografico.

Sulla base di tali considerazioni, si ritiene che per questa componente la sensibilità paesaggistica sia medio-bassa.

Componente Vedutistica

Come anticipato nel paragrafo precedente, l'osservatore percepisce la panoramicità dell'area oggetto di analisi, preferibilmente in corrispondenza dei punti sensibili identificati: Spiaggia di Marinella e la Spiaggia di Fiume Santo.

Da questi luoghi, nella configurazione attuale dell'area, l'osservatore percepisce un paesaggio impattato, poiché viziato dai volumi dei serbatoi e impianti esistenti nel porto industriale e dalla presenza di imbarcazioni di dimensioni rilevanti per quanto riguarda la spiaggia di Marinella e anche dalla presenza della centrale termoelettrica di Fiume Santo per quanto riguarda la spiaggia di Fiume Santo.

Come si evince dalle foto riportate al **Capitolo 2 (Figure 12 e 13)**, l'ingombro costituito dai volumi dell'area industriale di porto Torrese della centrale genera un forte contrasto panoramico con il contesto naturale risultando preponderante, e dando al panorama una forte discontinuità.

Sulla base di tali considerazioni, si ritiene che per la componente vedutistica la sensibilità paesaggistica dell'assetto attuale dell'area di intervento sia bassa.

Componente Simbolica

Per la componente simbolica del paesaggio, spiccano i siti della civiltà nuragica sassarese, che contribuiscono alla composizione paesaggistica con oltre 150 punti d'interesse (nuraghi a torre singola, nuraghi complessi, villaggi, pozzi, Tombe di Giganti, etc.). Questi siti sono situati a distanze considerevoli dal sito di intervento e, pertanto, il progetto proposto non ha alcuna interferenza con essi.

Fin dall'età romana la piana del sassarese fu destinata all'agricoltura che, tutt'oggi, risulta essere ancora presente ed implementata con altre colture, quali ad esempio l'erba medica. La fruibilità del sito risulta, quindi, limitata anche a causa dell'utilizzo agricolo.

Significativa, come già osservato, è la presenza ormai radicata (circa 60 anni) dell'area industriale di Porto Torres, una zona che rappresenta un luogo contraddistinto da un proprio status di rappresentatività e di simbolismo ormai sedimentatosi nella cultura locale.

In virtù di tali considerazioni si ritiene che la sensibilità paesaggistica dell'area sia bassa.

Conclusioni

Sulla base delle considerazioni espresse nei paragrafi precedenti e riassunte nella seguente **Tabella 10**, è stato valutato che la sensibilità paesaggistica dell'area oggetto di valutazione è complessivamente di livello basso.

Tabella 10: Impatto percettivo sensibilità paesistica dell'area di intervento				
Modo di Valutazione	Chiavi di Lettura	Valutazione		
		Area on-shore	Area off-shore	Note
Morfologico Strutturale/Sistemico	Appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse geomorfologico	4	1	L'area di intervento on-shore ricade in una zona soggetta a vincolo paesaggistico. Le trasformazioni determinate dalla realizzazione del progetto proposto sono comunque sostanzialmente non significative dal momento che interessano aree già caratterizzate dalla presenza di componenti antropiche di tipo industriale.
	Appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse naturalistico	1	3	Entrambe le aree di intervento sono estere a siti della Rete Natura 2000 o aree protette ai sensi di leggi nazionali e/o regionali. Tuttavia, il fondale dell'area di intervento off-shore è caratterizzato dalla presenza dell'habitat Prateria di Posedonia Oceanica tutelato ai sensi della lettera j, comma 3 dell'art. 17 del PPR.

Tabella 10: Impatto percettivo sensibilità paesistica dell'area di intervento				
				L'interferenza non è diretta.
	Appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse agrario	1	1	Le aree di intervento sono esterne sistemi paesaggistici di interesse agrario
	Appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse storico-artistico	1	1	Le aree di intervento non includono sistemi di interesse storico-artistico. La verifica preventiva dell'interesse archeologico subacqueo eseguita nel mese di Novembre e Dicembre 2022 non ha evidenziato la presenza di tracce archeologiche dirette.
	Appartenenza/contiguità ad un luogo contraddistinto da un elevato livello di coerenza sotto il profilo tipologico, linguistico e dei valori di immagine.	1	1	Siti lontano da luoghi ad elevato livello tipologico e di valori di immagine
Vedutistico	Interferenza con punti di vista panoramici	1	1	L'area di intervento a mare è oltre la diga foranea e risulta schermata da questa. Il tracciato dell'elettrodotto non interferisce con punti di vista panoramici.
	Interferenza/contiguità con percorsi di fruizione paesistico-ambientale	1	1	Le aree di intervento non interferiscono direttamente con percorsi di fruizione paesistico-ambientale.
	Interferenza con relazioni percettive significative tra elementi locali	1	1	Le aree di intervento non interferiscono con relazioni percettive significative tra elementi locali
Simbolico	Interferenza/contiguità con luoghi	1	1	Le aree di interesse sono all'interno di

Tabella 10: Impatto percettivo sensibilità paesistica dell'area di intervento				
	contraddistinti da uno status di rappresentatività nella cultura locale (luoghi celebrativi o simbolici della cultura/tradizione locale).			un contesto industriale e non interferiscono con relazioni percettive significative tra elementi locali.
MEDIA		1,33	1,22	

Come si evince dalla precedente tabella la sensibilità paesistica dei siti di intervento è risultata pari a 1,33.

6.1.2 Determinazione delle zone sensibili

Al fine di identificare le zone più sensibili in termini di percezione visiva degli impatti derivanti dalla realizzazione del progetto in oggetto, è stato eseguito uno studio preliminare della cartografia territoriale di base che ha permesso l'individuazione delle aree da cui l'impianto in progetto è visibile e la definizione dei possibili punti di vista significativi. Successivamente è stato condotto un sopralluogo in sito per la verifica dei risultati dell'analisi preliminare condotta via desktop che ha permesso di individuare i settori da cui effettivamente il progetto sarà visibile.

Sulla base dello studio della cartografia territoriale sono state prodotte le seguenti mappe di visibilità che mostrano rispettivamente da quali porzioni del territorio limitrofo l'area di intervento sarà visibile l'impianto fotovoltaico off-shore in termini delle diverse componenti di impianto ossia gli array di pannelli fotovoltaici e i pali di ormeggio, nell'ipotesi che tale alternativa progettuale sia quella fattibile.

Non sono state sviluppate valutazioni analoghe per la parte di impianto a terra, elettrodotto e stazione di trasformazione MT/AT, in quanto la realizzazione dell'elettrodotto, in entrambe le alternative progettuali allo studio, non comporta ulteriori alterazioni dello stato attuale dei luoghi dal momento che verrà o posato in trincea per tutto il suo sviluppo o posato su oleodotto/carbonodotto esistente e quindi in trincea. Infine, la stazione di trasformazione MT/AT verrà realizzata in un'area dove sono presenti già strutture analoghe.

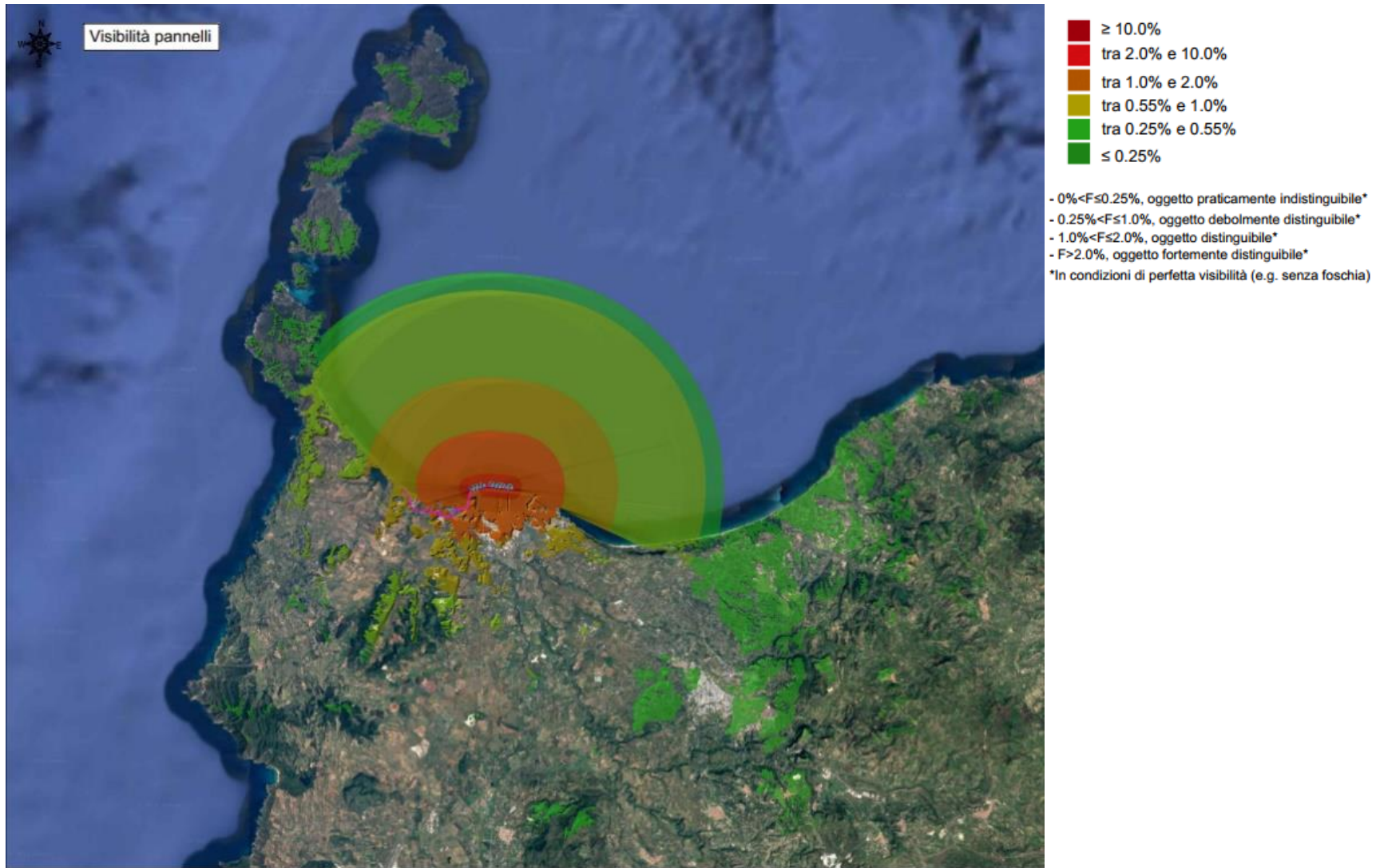


Figura 67: Mappa di visibilità dell'impianto fotovoltaico (porzione off-shore dell'impianto)

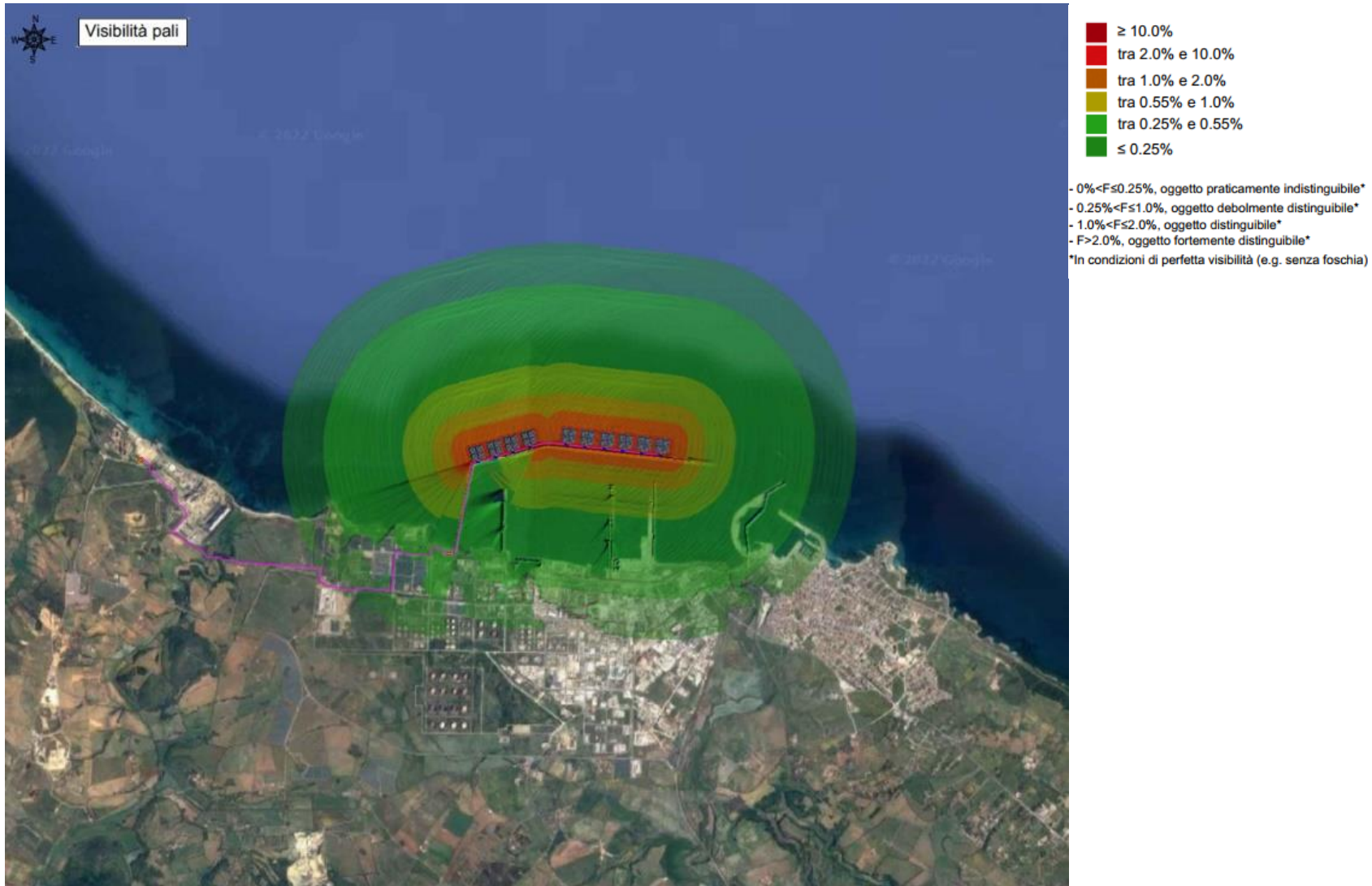


Figura 68: Mappa di visibilità dei sistemi di ormeggio degli array (pali)

Impianto fotovoltaico flottante off-shore da 40 MW prospiciente il porto industriale di Porto Torres (SS)

Come si può notare l'impianto risulta essere difficilmente distinguibile già da brevi distanze. In particolare, sulla base dell'analisi cartografica e della mappa di visibilità, l'impianto è fortemente distinguibile nell'area retrostante la diga foranea nel porto industriale di Porto Torres e da alcuni punti del porto turistico, nonché dall'abitato di Porto Torres. In direzione nord-ovest, invece, l'impianto è distinguibile dalle spiagge dello stagno di Pilo.

I sistemi di ormeggio, invece, sono fortemente distinguibili solo nelle immediate vicinanze dell'impianto ossia dalla diga foranea.

Oltre alle due zone sensibili per la presenza di recettori descritte nel seguito sono stati identificati altri punti ritenuti di interesse per mostrare l'impatto sul paesaggio dell'impianto che sono stati mostrati nei paragrafi precedenti e nella **Figura 10**.

Spiaggia di Marinella - Porto Torres

La spiaggia di Marinella è situata fra la zona del porto e la zona industriale di Porto Torres, ha sabbia medio-fine e chiara, l'acqua abbastanza pulita con fondali bassi e sabbiosi.

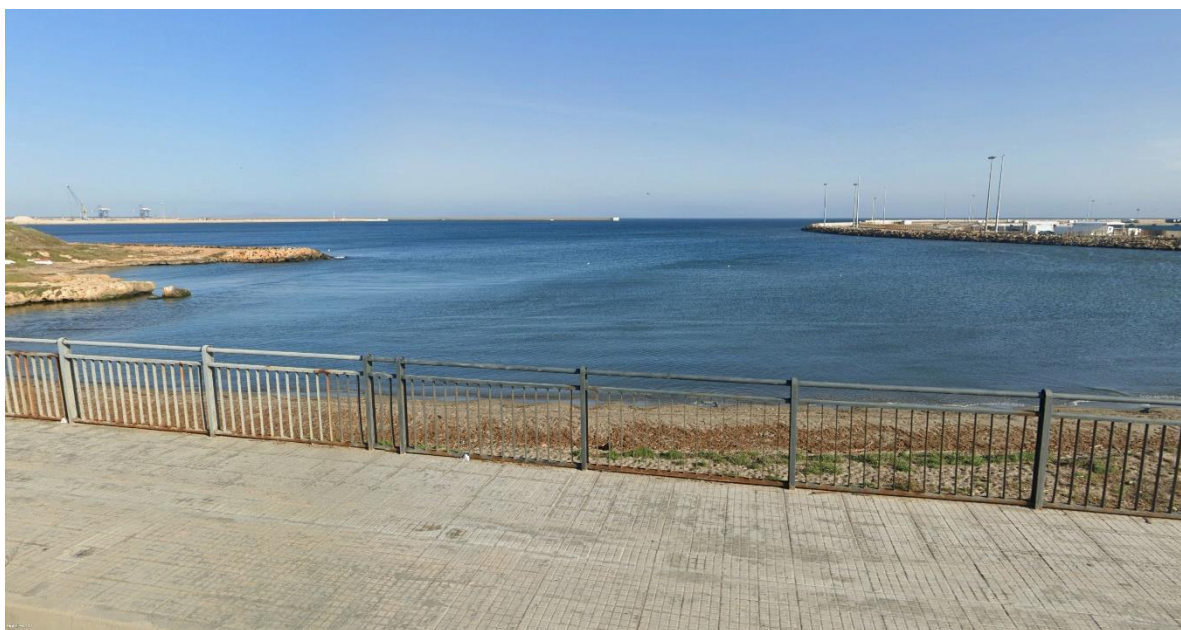


Figura 69: Vista dalla Spiaggia Marinella posta tra il porto turistico (ad est) ed il porto industriale (ad ovest) di Porto Torres

Il porto industriale è posto sulla sinistra della spiaggia da cui è percepibile il tratto finale della diga foranea, non interessato dal progetto proposto, e il terminale più esterno ove attraccano i traghetti di grandi dimensioni.

I volumi degli impianti industriali sono ben distinguibili e percepiti chiaramente come mostrato nella **Figura 70**.

Impianto fotovoltaico flottante off-shore da 40 MW prospiciente il porto industriale di Porto Torres (SS)

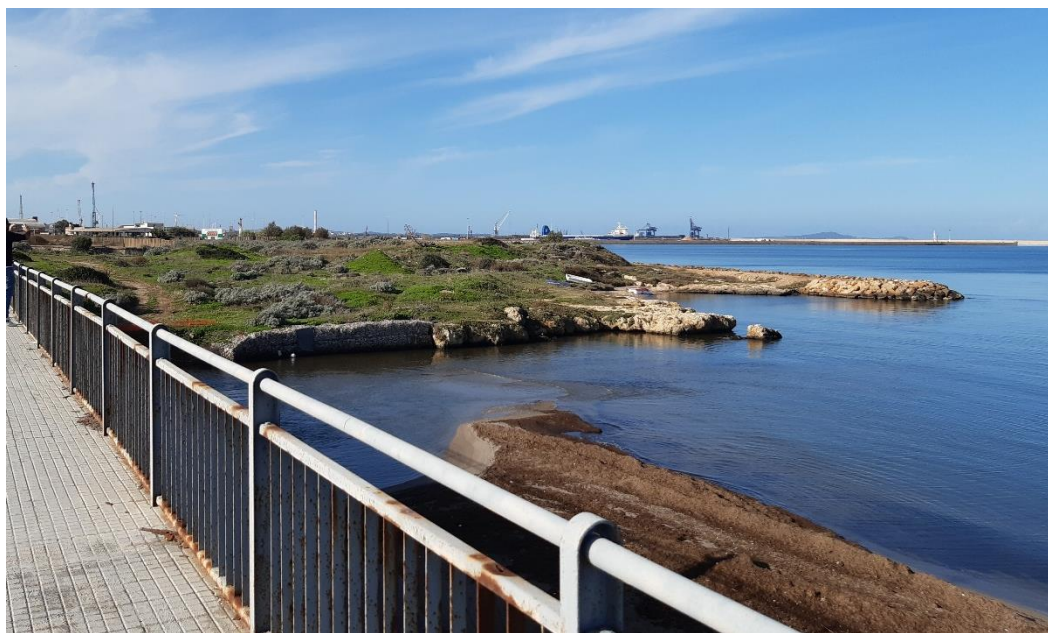


Figura 70: Vista dalla Spiaggia Marinella verso il porto industriale

Spiaggia di Saline – Ezimannu – Fiume Santo

La spiaggia delle Saline è un lunghissimo arenile che collega senza interruzione la Tonnara di Stintino alla zona industriale di Porto Torres, assumendo, da nord verso sud, i nomi di Saline, di Ezimannu e di Fiume Santo. La sabbia bianca, finissima e frammista a cristalli di quarzo, bordeggia tutta la lunghezza della costa Est del promontorio.

Come mostrato in **Figura 71**, il tratto meridionale della spiaggia, non edificato, è privo di strutture, quali servizi, stabilimenti balneari, ristoranti etc. La spiaggia è naturale e selvaggia. Poiché connessa solamente attraverso poche strade, caratterizzate da numerosi avvallamenti e, per buona parte, prive di copertura in conglomerato bituminoso o materiale cementizio, la spiaggia resta di difficile accesso.

Impianto fotovoltaico flottante off-shore da 40 MW prospiciente il porto industriale di Porto Torres (SS)



Figura 71: Spiaggia di Saline – Ezimannu – Fiume Santo

6.2 Valutazione del grado di incidenza del progetto

6.2.1 Analisi della Visibilità dell'Area di Intervento

Come accennato nel capitolo 2, sono stati identificati 5 diversi punti di interesse sulla base delle mappe di visibilità (**Figura 67** e **Figura 68**) mostrati nella Figura sottostante e listati in **Tabella 11**.

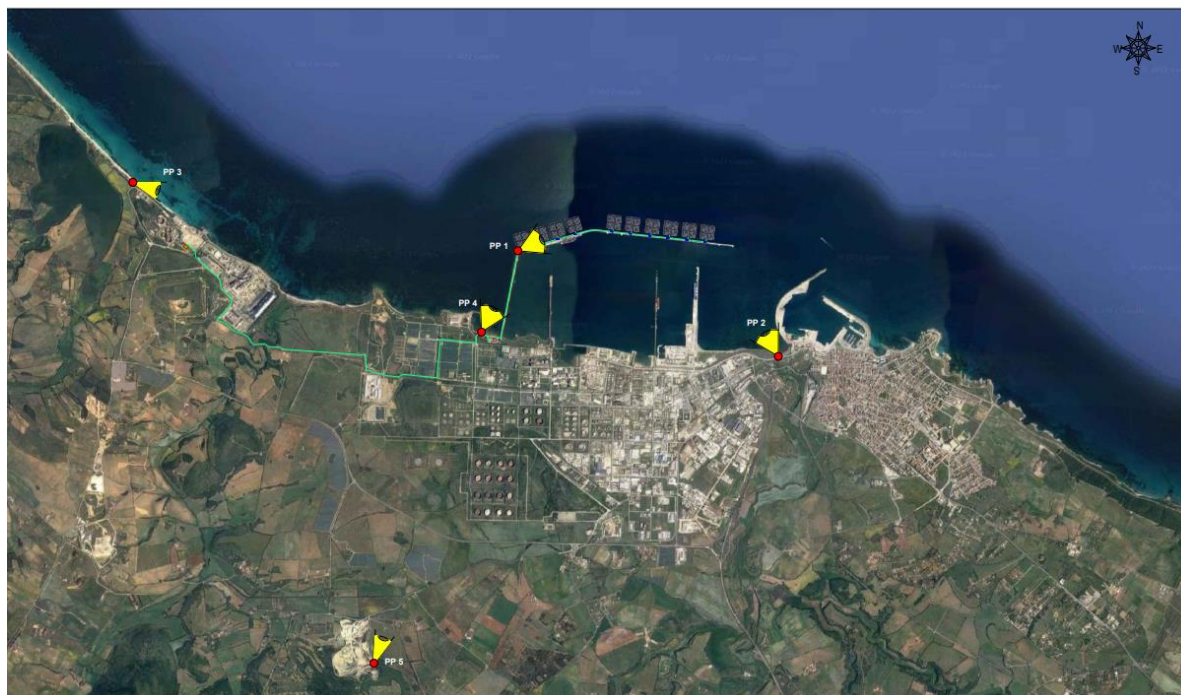


Figura 72: Ortofoto recanti i punti di presa da cui sono stati prodotti i fotoinserimenti

La distanza tra l'impianto e i punti di presa riportati nelle figure precedenti è riportato in tabella.

Tabella 11: Distanza tra i punti di presa delle fotografie e l'impianto

Punto di presa	Distanza minima dall'impianto
Diga foranea – PP1	<100 m
Spiaggia Marinella (Porto Torres) – PP2	1,8 km
Spiaggia Fiume Santo (Sassari) – PP3	4,5 km
Approdo condotta adiacente cantieri navali del Golfo – PP4	1,2 km
Cava su strada provinciale 34 – PP5	6 km

Per tali punti la mappa della visibilità indica:

- visibilità maggiore del 10% per PP1;
- visibilità compresa tra il 2% e il 10% per PP2 e PP4 (oggetto fortemente distinguibile);
- visibilità compresa tra l'1% e il 2% per PP3 e PP5 (oggetto distinguibile).

Dai punti rappresentativi sopra elencati è stata quindi realizzata la simulazione della percezione visiva di come presumibilmente si presenterà l'area quando il progetto sarà realizzato. La simulazione è stata effettuata utilizzando la tecnica del montaggio fotografico computerizzato, che consente maggiore realismo e maggiore oggettività, mediante l'impiego dei modelli plano volumetrici.

Impianto fotovoltaico flottante off-shore da 40 MW prospiciente il porto industriale di Porto Torres (SS)

Mediante l'utilizzo di tali modelli è stato possibile visualizzare il risultato finale del progetto di inserimento paesaggistico e il tipo d'impatto che l'opera implica, valutando come le dimensioni delle opere si relazionano con il contesto ambientale e verificando che le stesse opere non arrechino un impatto negativo sul paesaggio circostante.

I fotoinserimenti sono riportati nelle figure seguenti.

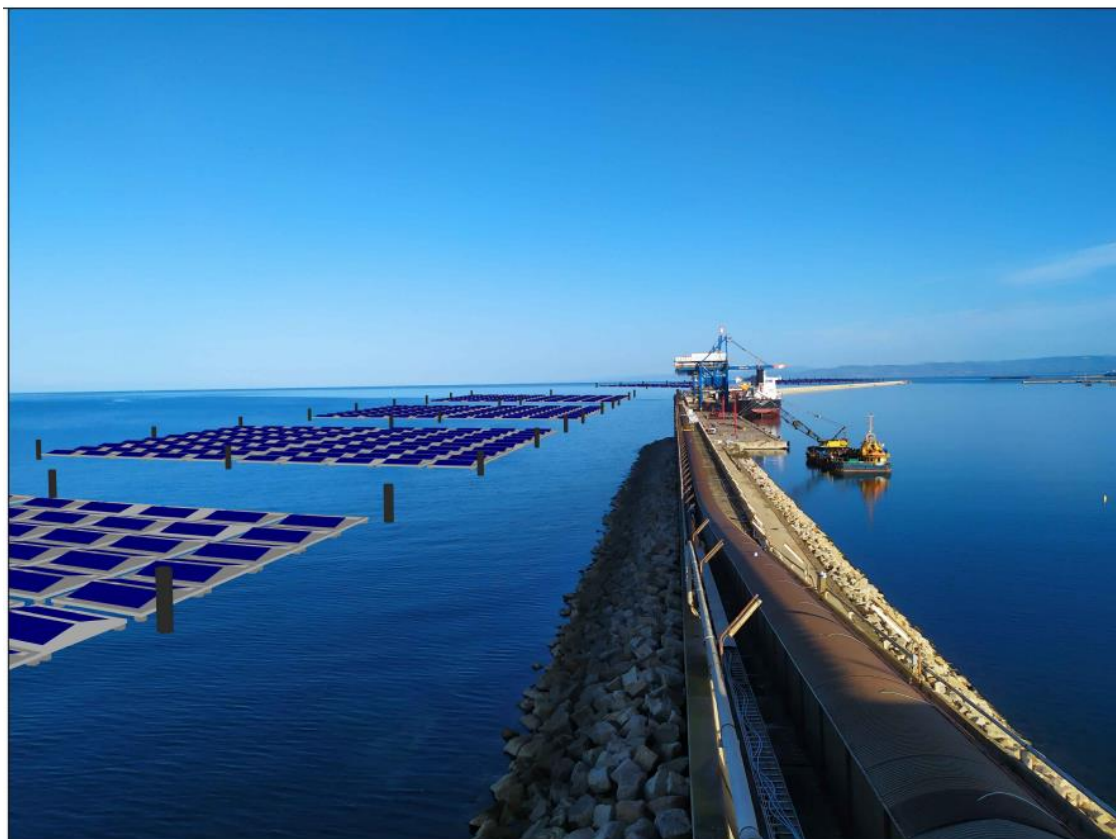


Figura 73: Visibilità dell'impianto dalla banchina della diga foranea (PP1)

Dal punto di vista PP1, ossia dalla banchina sulla diga foranea, l'impianto fotovoltaico è chiaramente visibile anche se non costituisce l'unico elemento antropico che altera la percezione visiva di un paesaggio marino naturale dal momento che la banchina è già impiegata per le navi di approvvigionamento di carbone della centrale termoelettrica di Fiume Santo e sulla banchina stessa si sviluppa il carbonodotto/oleodotto di collegamento alla centrale stessa.

Impianto fotovoltaico flottante off-shore da 40 MW prospiciente il porto industriale di Porto Torres (SS)



Figura 74: Visibilità dell'impianto fotovoltaico da Via Amerigo Vespucci (Spiaggia Marinella, Porto Torres – PP2)

Dal punto di vista PP2, nonostante lo studio cartografico e la relativa mappa di visibilità abbiamo indicato per tale punto una visibilità compresa tra il 2% e il 10% (oggetto fortemente distinguibile) risulta visibile il solo sistema di ormeggio, ossia i pali, ma non sono visibili gli array dei pannelli fotovoltaici dal momento che la diga foranea e il carbonodotto costituiscono una barriera fisica che impedisce la visuale dell'area.

Impianto fotovoltaico flottante off-shore da 40 MW prospiciente il porto industriale di Porto Torres (SS)



Figura 75: Visibilità dell'impianto fotovoltaico da approdo condotta adiacente cantieri navali del Golfo (Porto Torres – PP4)

Dalla spiaggia di Fiume Santo, oltre la centrale termoelettrica, l'impianto è praticamente indistinguibile dal resto degli ingombri visivi che costituiscono nella configurazione attuale la zona industriale e il relativo porto industriale di Porto Torres.

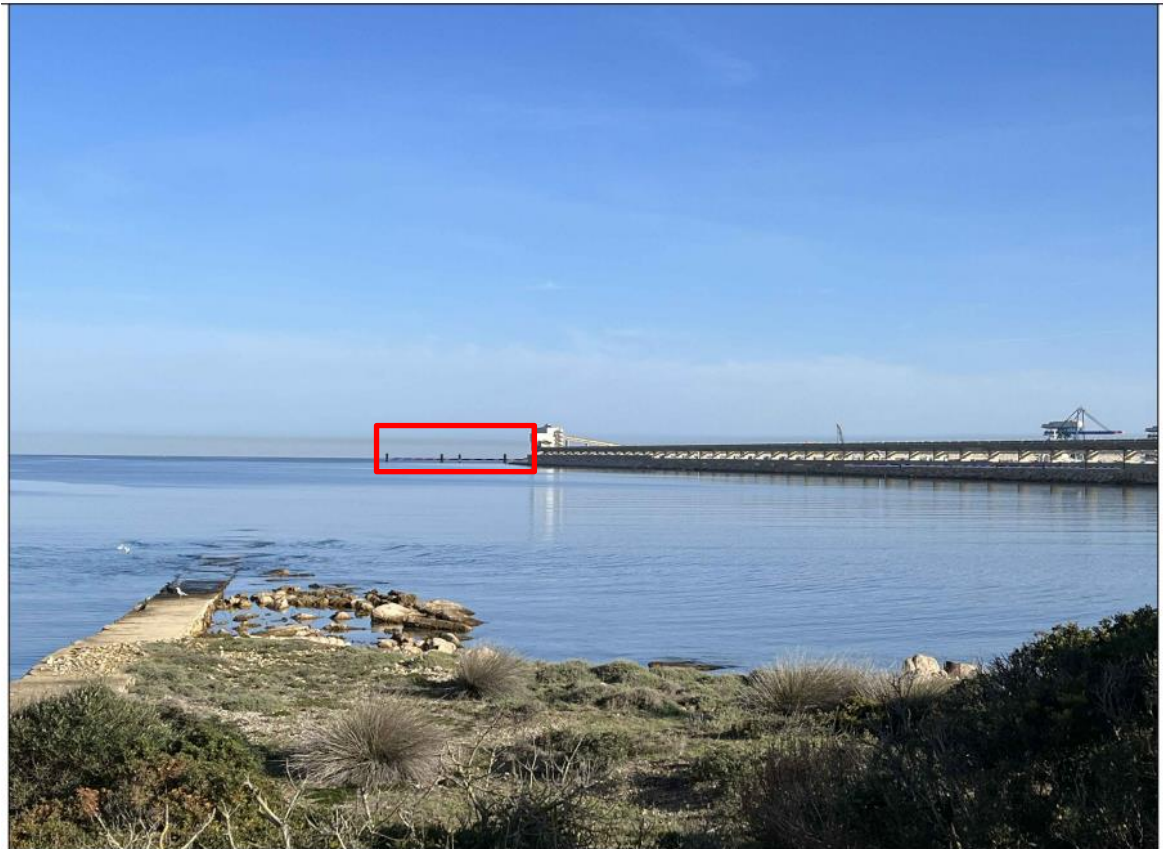


Figura 76: Visibilità dell'impianto fotovoltaico da approdo condotta adiacente cantieri navali del Golfo (Porto Torres – PP4)

Dalla radice della diga foranea in direzione ovest, invece, l'impianto è distinguibile per la parte array di pannelli fotovoltaici e fortemente distinguibile per la parte pali. Si osserva, anche in questo caso, che l'impianto in progetto non è l'unica componente antropica che modifica la percezione di un paesaggio marino naturale.



Figura 77: Visibilità dell'impianto da cava su strada provinciale 34 (PP5)

Dalla cava sulla SP34, invece, l'impianto non è assolutamente percepibile perché, indipendentemente dalle quote morfologiche, la diga foranea e il carbonodotto che corre su questa schermo visivamente lo specchio d'acqua immediatamente retrostante.

6.2.2 Stima del grado di incidenza paesistica del progetto

Nella seguente tabella sono schematicamente riportati i parametri per la valutazione alla scala locale (da 1 a 5 al crescere della sensibilità) associati ai criteri descritti Capitolo precedente; i punteggi sono stati assegnati tenendo conto delle caratteristiche progettuali delle opere, dei risultati delle foto simulazioni e della valenza paesaggistica del loro contesto.

Incidenza morfologica

Il progetto proposto, come descritto nel **Capitolo 4**, interessa una porzione di superficie marina retrostante la diga foranea del porto industriale di Porto Torres e non comporterà in alcun modo variazioni morfologiche del territorio limitrofo con riferimento all'installazione della parte a terra dell'impianto.

Per quanto riguarda la percezione di modifica morfologica dell'area derivante dall'ingombro dei pannelli, si considera che l'altezza al colmo di ciascun pannello è pari a 5 m ed è, quindi, ben inferiore all'altezza della diga foranea (oltre i 10 m); pertanto la modifica morfologica non è apprezzabile da terra. Per quanto riguarda la percezione visiva vista mare, si ricorda che l'area di impianto è interdetta alla navigazione marina e che, pertanto, i possibili fruitori dell'area marina si

troveranno su traghetti, pescherecci o altri mezzi in uscita dal porto industriale a quote sul livello del mare tali per cui la modifica morfologica dell'area sarà limitatamente percepibile.

Incidenza visiva

Così come segnalato per la componente morfologica, anche per quella visiva / vedutistica l'installazione dell'impianto in progetto non comporterà l'inserimento di componenti aggiuntive di diversa natura rispetto a quelli già presenti e che caratterizzano il paesaggio della zona industriale. Si rimanda la precedente paragrafo 6.2.1 per l'analisi dei fotoinserti.

Incidenza ambientale

Per questa tipologia di incidenza si considera l'alterazione delle possibilità di fruizione sensoriale complessiva (uditiva, olfattiva) del contesto paesistico ambientale. Le opere in progetto non comportano alcuna modifica e/o alterazione alla fruizione sensoriale dell'area, in quanto essa si presenta già caratterizzata dalle interferenze dovute alla presenza delle industrie installate nell'area retrostante il porto industriale oltre che del porto industriale stesso.

Con riferimento al bene ambientale Posidonia Oceanica, tutelato ai sensi della lettera j) comma 3 dell'art. 17 del PPR, si rileva che tra i criteri progettuali applicati in fase di studio di fattibilità e successivo progetto preliminare vi è il mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie al fine di preservare l'integrità della prateria di Posidonia la cui presenza è stata rilevata in fase di caratterizzazione preliminare.

Il progetto, infatti, non prevede alcuna trasformazione dello stato dei luoghi; la soluzione proposta per il sistema di ancoraggio (pali infissi), qualora i risultati delle indagini geotecniche da eseguirsi in sede di progettazione esecutiva/definitiva ne confermino la fattibilità, non altererà l'habitat del fondale interferendo con questo esclusivamente per una superficie di estensione pari alla sezione del palo.

Inoltre, come indicato nello Studio di Impatto Ambientale, sono stati previsti specifici monitoraggi in fase di esercizio dell'impianto volte al controllo dello stato qualitativo della biocenosi identificata e all'eventuale implementazione di azioni correttive e mitigative.

Incidenza simbolica

A livello simbolico si può ragionevolmente ritenere che, dopo alcuni decenni di coesistenza tra le strutture industriali ed il preesistente substrato visuale, il quadro che ne è risultato abbia acquisito agli occhi della comunità locale un carattere di omogeneità che nasce dall'integrazione percettiva dei due complessi; pertanto, progressivamente, la parte industriale è stata assimilata nel contesto paesaggistico insieme agli altri elementi antropici del territorio. Sulla base di quanto sopra, l'intervento non rappresenta per la comunità una modifica significativa alla funzionalità dell'area oggetto di studio, in quanto le opere si inseriscono esclusivamente all'interno dell'attuale perimetro della centrale e il tessuto circostante, reso artificiale, continua a permanere e ad alterare le relazioni tra elementi storico-culturali ed elementi naturalistici.

Conclusioni

Sulla base delle considerazioni espresse nei paragrafi precedenti e riassunte nella seguente **Tabella 12**, è stato valutato che la sensibilità paesaggistica dell'area oggetto di valutazione è complessivamente di livello basso.

Tabella 12: Impatto percettivo – grado di incidenza paesistica

Modo di Valutazione	Parametri di Valutazione a Livello Locale	Valutazione		
		Area on-shore	Area off-shore	Note
Incidenza Morfologica e Tipologica	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto alle forme naturali del suolo	1	3	La realizzazione del progetto non comporta un'alterazione permanente dei caratteri morfologici del luogo. Tuttavia, seppur non è corretto parlare di morfologia, la presenza dell'impianto altera, in termini di ingombro, la percezione del paesaggio marino dalla diga foranea
	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto alla presenza di sistemi/aree di interesse naturalistico	1	1	Il progetto non ricade all'interno di aree di interesse naturalistico. La presenza della posidonia oceanica, bene ambientale tutelato ai sensi del PPR, non determina, in ogni caso, il contrasto del progetto rispetto alla presenza di sistemi di interesse naturalistico grazie alla tipologia di ormeggi che si andranno a realizzare.
	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto alle regole morfologiche e compositive riscontrate nell'organizzazione degli insediamenti e del paesaggio rurale	1	1	Le opere a progetto saranno inserite in un contesto industriale; pertanto, le regole morfologiche compositive degli insediamenti e del paesaggio rurale non rientrano tra i criteri di progettazione dell'impianto.
Incidenza Linguistica	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto ai modi linguistici tipici del contesto inteso come ambito di riferimento storico-culturale	1	1	Per le opere in esame, non si evidenziano contrasti permanenti con l'ambito di riferimento storico-culturale. Gli interventi in progetto non interessano direttamente aree di interesse storico-culturale. La verifica preventiva dell'interesse archeologico subacqueo eseguita nel mese di Novembre e Dicembre 2022 non ha evidenziato la presenza di tracce archeologiche dirette.

Tabella 12: Impatto percettivo – grado di incidenza paesistica

Incidenza Visiva	Ingombro visivo	1	3	Per valutare l'effettivo ingombro visivo generato dall'inserimento delle opere sono stati realizzati specifici fotoinserti (si veda il precedente paragrafo).
	Contrasto cromatico	1	2	Le opere previste sono progettate ponendo anche con l'obiettivo di limitare i contrasti cromatici con le aree circostanti.
	Alterazione dei profili e dello skyline	1	2	Come mostrato nel paragrafo precedente la percezione visiva dell'alterazione del profilo morfologico dell'area sarà evidente solo nelle immediate vicinanze dell'impianto ossia sulla diga foranea. La percezione dei sistemi di ancoraggio non sarà distinguibile dagli altri elementi strutturali presenti all'interno del porto industriale.
Incidenza Ambientale	Alterazione delle possibilità di fruizione sensoriale complessiva (uditiva, olfattiva) del contesto paesistico-ambientale	1	1	<p>L'esercizio dell'impianto non altererà in alcun modo la fruizione sensoriale complessiva del contesto paesistico-ambientale non generando emissioni in atmosfera, emissioni sonore e scarichi idrici.</p> <p>Con riferimento al bene ambientale Posidonia Oceanica, tutelato ai sensi della lettera j) comma 3 dell'art. 17 del PPR, si rileva che tra i criteri progettuali applicati vi è il mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità.</p> <p>Il progetto, infatti, non prevede alcuna trasformazione dello stato dei luoghi; la soluzione proposta per il sistema di ancoraggio (pali infissi), qualora i risultati delle indagini geotecniche da eseguirsi in sede di progettazione esecutiva/definitiva ne confermino la fattibilità, non altererà l'habitat del fondale interferendo con questo esclusivamente per una superficie di estensione pari alla sezione del palo.</p>

Tabella 12: Impatto percettivo – grado di incidenza paesistica

Incidenza simbolica	Adeguatezza del progetto rispetto ai valori simbolici e di immagine celebrativi del luogo	1	1	Le aree di interesse sono caratterizzate da un contesto industriale.
MEDIA		1	1,66	

Dalla tabella si evince che l'area di intervento off-shore è quella che subisce il maggiore impatto visivo.

7. STIMA DELL'IMPATTO PAESTISTICO

Come precedentemente esposto nella descrizione della metodologia di stima, il livello di impatto paesistico deriva dal prodotto dei due valori assegnati come giudizi complessivi relativi alla classe di sensibilità paesistica del sito e al grado di incidenza paesistica del progetto derivanti dai processi valutativi descritti ai paragrafi precedenti. In considerazione delle valutazioni espresse in tabella, si può assegnare un giudizio complessivo medio di impatto percettivo relativo alle opere in esame come indicato nella successiva tabella.

Tabella 13: Impatto Paesaggistico delle opere di ripristino		
Parametri di valutazione	Valutazione	
	Area on-shore	Area off-shore
Sensibilità paesistica dei siti	1,33	1,22
Grado di incidenza paesistica	1	1,66
Stima dell'impatto paesistico	1,33	2,02
Giudizio	Livello di impatto inferiore a 5: il progetto è considerato ad impatto paesistico inferiore alla soglia di rilevanza ed è, quindi, automaticamente giudicato accettabile sotto il profilo paesistico.	

8. CONCLUSIONI

A seguito delle analisi effettuate nei precedenti capitoli si può concludere quanto segue:

- l'area di intervento on-shore ricade in un'area soggetta a vincolo paesaggistico ai sensi del D. Lgs 42/04 costituita dalla fascia di 300 m dalla linea di battigia dei territori costieri;
- l'area di intervento off-shore ricade in un'area caratterizzata dalla presenza dell'habitat praterie di Posidonia Oceanica tutela ai sensi della lettera j), comma 3 dell'art. 17 del Piano Paesaggistico Regionale;
- il progetto risulta compatibile con gli strumenti di pianificazione urbanistica regionale e comunale;
- il progetto sarà realizzato nell'ambito Portuale – Industriale di Porto Torres, in un ambito già ampiamente modificato dall'attività antropica.
- La sensibilità paesaggistica del sito risulta pertanto essere bassa;
- i fotoinserti realizzati sulle immagini fotografiche riprese dai punti di vista più rappresentativi mostrano che il progetto, seppur visibile, non altererà in maniera significativa la percezione visiva attuale del contesto paesaggistico;
- il livello di impatto paesistico connesso alla presenza dell'impianto fotovoltaico in fase di esercizio, ottenuto mediante l'applicazione delle "Linee Guida per l'Esame Paesistico dei Progetti" risulta inferiore alla soglia di rilevanza.