

COMUNE DI SASSARI

PROVINCIA DI SASSARI



IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 4.705,8kWp COLLEGATO ALLA RETE ELETTRICA IN LOCALITA' GIUBEDDI/FIUME SANTO

ELABORATO	DESCRIZIONE
F	Studio Preliminare Ambientale <i>Redatto ai sensi ai sensi della Deliberazione Regionale n. 24/23 del 23.4.2008</i>

Proponente: Valcerasa s.r.l.

Direzione e coordinamento:

Arch. Chiara Manto

Redazione a cura di:

Arch. Gaia Canti

PREMESSA	5
RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
SOGGETTI PROPONENTI	6
DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA SEGUITA.....	6
1 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	9
1.1 UBICAZIONE DEL PROGETTO	9
1.2 COLLEGAMENTO DELL'INTERVENTO CON LE RETI INFRASTRUTTURALI ESISTENTI.....	11
1.3 DESCRIZIONE E DIMENSIONI DEL PROGETTO	12
1.4 PROGRAMMA DI ATTUAZIONE	18
1.5 CUMULABILITÀ CON ALTRI PROGETTI.....	18
1.6 OCCUPAZIONE DEI TERRENI DURANTE LA FASE DI COSTRUZIONE E DI ESERCIZIO	19
1.6.1 Sterri e scavi.....	20
1.6.2 Recinzione.....	20
1.6.3 Deflusso delle acque.....	21
1.6.4 Strutture di fondazione	21
1.7 UTILIZZAZIONE DI RISORSE NATURALI.....	21
1.8 QUANTITÀ E CARATTERISTICHE DI RIFIUTI, SCARICHI E EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	22
1.8.1 Rifiuti.....	22
1.8.2 Scarichi ed emissioni in atmosfera	22
1.9 RISCHIO DI INCIDENTI CONNESSI ALL'USO DI PARTICOLARI SOSTANZE E/O	
TECNOLOGIE.....	23
1.10 COLLEGAMENTI DELL'INTERVENTO O DELL'OPERA CON LE RETI INFRASTRUTTURALI	
ESISTENTI.....	24
2 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO	25
2.1 CARATTERISTICHE FISICHE DEL TERRITORIO	28
2.1.1 Caratteri orografici e morfologici.....	28
2.1.2 Caratteri geologici.....	33
2.1.3 Caratteri idrogeologici.....	34
2.1.4 Caratteri pedologici.....	35
2.2 CRITERI LOCALIZZATIVO-LOGISTICI.....	35
2.3 UTILIZZAZIONE ATTUALE DEL TERRITORIO	37
2.4 POLITICHE DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	42
2.4.1 Quadro di riferimento europeo	42
2.4.2 Quadro di riferimento nazionale.....	44
2.4.3 Piano Energetico della Regione Sardegna.....	46
2.4.4 Piano Paesistico della Regione Sardegna	47
2.4.5 Piano Urbanistico Comunale di Sassari.....	50
2.4.6 Quadro Vincolistico.....	51
2.5 CAPACITÀ DI CARICO DELLE UNITÀ SENSIBILI DELL'AMBIENTE NATURALE.....	52
2.5.1 Zone umide.....	52
2.5.2 Zone costiere	57
2.5.3 Riserve e parchi naturali.....	58
2.5.4 Zone classificate o protette dalla legislazione degli stati membri.....	59
2.5.5 Zone di importanza storica, culturale o archeologica	61
2.5.6 Emergenze archeologiche.....	65
2.5.7 Zone di importanza geologica	67
2.6 CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO	68
2.6.1 Correlazione tra processi naturali e antropici nella trasformazione del paesaggio	68
2.6.2 Paesaggi agrari e relativi sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale.....	72
2.6.3 Ambiti a forte valore simbolico e turistico	74
2.6.4 Criticità e valenze - paesaggio.....	75
2.6.4.1 Significato ambientale - <i>sensibilità</i>	79
2.6.4.2 Patrimonio culturale - <i>sensibilità</i>	81
2.6.4.3 Frequentazione del paesaggio - <i>sensibilità</i>	83
2.7 CARATTERISTICHE DELLE RISORSE NATURALI.....	86
2.7.1 ATMOSFERA.....	87
2.7.1.1 Qualità dell'aria.....	87

2.7.1.2	Caratterizzazione delle condizioni climatiche attuali	89
2.7.1.3	Possibili evoluzioni delle condizioni climatiche.....	92
2.7.1.4	Criticità e valenze della risorsa atmosferica	93
2.7.2	AMBIENTE IDRICO.....	93
2.7.2.1	Il fabbisogno idrico in Sardegna.....	93
2.7.2.2	Le risorse idriche superficiali	94
2.7.2.3	Le risorse idriche sotterranee.....	94
2.7.2.4	Qualità delle acque	96
2.7.2.5	Pressioni ed impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee.....	97
2.7.2.6	Criticità e valenze delle risorse idriche.....	98
2.7.3	SUOLO.....	98
2.7.3.1	Rischi naturali e degradazione dei suoli	98
2.7.3.2	Criticità e valenze della risorsa suolo	102
2.7.4	FLORA E FAUNA.....	102
2.7.4.1	Biodiversità vegetale	102
2.7.4.2	Biodiversità animale.....	103
2.7.4.3	Ambiti di tutela naturalistica.....	105
2.7.4.4	Criticità e valenze di flora e fauna.....	108
2.7.5	SALUTE PUBBLICA – CAMPI ELETTROMAGNETICI – RUMORE E VIBRAZIONI.....	108
2.7.5.1	Impatti e rischi per la salute da cambiamenti climatici.....	108
2.7.5.2	Inquinamento elettromagnetico e di campi elettromagnetici	110
2.7.5.3	Normativa sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	112
2.7.5.4	Monitoraggio dei campi elettromagnetici.....	113
2.7.5.5	Normativa nazionale sull'inquinamento acustico	116
2.7.5.6	Normativa regionale e comunale sull'inquinamento acustico.....	117
2.7.5.7	Criticità e valenze – salute pubblica	118
2.7.6	ENERGIA	119
2.7.6.1	La domanda di Energia in Sardegna.....	119
2.7.6.2	Diversificazione delle fonti di Energia primaria in Sardegna.....	120
2.7.6.3	Produzione elettrica.....	121
2.7.6.4	Lo stato ambientale relativo alle emissioni nocive	122
2.7.6.5	Criticità e valenze - energia	123
2.7.7	RIFIUTI.....	123
2.7.7.1	Produzione dei rifiuti.....	123
2.7.7.2	Destinazione dei rifiuti	124
2.7.7.3	Il sistema di trattamento e smaltimento	124
2.7.7.4	Rifiuti speciali	124
2.7.7.5	Criticità e valenze - rifiuti.....	125
3	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE	126
3.1	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE	126
3.2	ATTIVITÀ, ASPETTI AMBIENTALI E COMPONENTI INTERESSATE	127
3.3	EFFETTI AMBIENTALI NELLA FASE DI CANTIERE - MATRICE.....	134
3.3.1	Compatibilità ambientale dell'attività <i>Preparazione del sito</i>	134
3.3.2	Compatibilità ambientale dell'attività <i>Realizzazione delle recinzioni e sistema di sicurezza</i>	134
3.3.3	Compatibilità ambientale dell'attività <i>Scavi e movimenti di terra</i>	135
3.3.4	Compatibilità ambientale dell'attività <i>Esecuzione di cavidotti sotterranei</i>	135
3.3.5	Compatibilità ambientale dell'attività <i>Realizzazione fondazioni</i>	135
3.3.6	Compatibilità ambientale dell'attività <i>Posizionamento strutture, pannelli e cabine</i>	136
3.3.7	Compatibilità ambientale dell'attività <i>Inerbimento e posizionamento di arbusti</i>	136
3.3.8	Compatibilità ambientale dell'attività <i>Rimozione e trasporto materiali</i>	136
3.3.9	Impatto ambientale sulla <i>componente atmosfera – fase di cantiere</i>	137
3.3.10	Impatto ambientale sulla <i>componente acqua – fase di cantiere</i>	138
3.3.11	Impatto ambientale sulla <i>componente suolo – fase di cantiere</i>	139
3.3.12	Impatto ambientale sulla <i>componente flora e fauna – fase di cantiere</i>	141
3.3.13	Impatto ambientale sulla <i>componente salute pubblica – campi elettromagnetici – fase di cantiere</i>	143
3.3.14	Impatto ambientale sulla <i>componente rumore – fase di cantiere</i>	143
3.3.15	Impatto ambientale sulla <i>componente energia – fase di cantiere</i>	144

3.3.16	Impatto ambientale sulla <i>componente rifiuti – fase di cantiere</i>	144
3.3.17	Matrice degli impatti ambientali del progetto in fase di cantiere.....	144
3.4	EFFETTI AMBIENTALI NELLA FASE DI ESERCIZIO - MATRICE	146
3.4.1	Impatto ambientale sulla <i>componente atmosfera – fase di esercizio</i>	147
3.4.2	Impatto ambientale sulla <i>componente acqua – fase di esercizio</i>	149
3.4.3	Impatto ambientale sulla <i>componente suolo – fase di esercizio</i>	150
3.4.4	Impatto ambientale sulla <i>componente flora e fauna – fase di esercizio</i>	151
3.4.5	Impatto ambientale sulla <i>salute pubblica e effetti elettromagnetici – fase di esercizio</i>	152
3.4.6	Impatto ambientale sulla <i>componente rumore – fase di esercizio</i>	157
3.4.7	Impatto ambientale sulla <i>componente energia – fase di esercizio</i>	157
3.4.8	Impatto ambientale sulla <i>componente rifiuti – fase di esercizio</i>	158
3.4.9	Matrice degli impatti ambientali del progetto in fase di esercizio	159
3.5	EFFETTI AMBIENTALI NELLA FASE DI DISMISSIONE	161
3.5.1	Impatto ambientale sulle <i>componenti atmosfera e suolo – fase di dismissione</i>	161
3.5.2	Impatto ambientale sulla <i>componente rifiuti – fase di dismissione</i>	162
3.6	EFFETTI SUL PAESAGGIO	169
3.6.1	Gli impatti paesaggistici nella fase di cantiere.....	170
3.6.2	Gli impatti paesaggistici nella fase di esercizio.....	170
3.6.2.1	Intervisibilità e fotoinserimenti dell'intervento proposto.....	171
3.6.3	Matrice dell'impatto paesaggistico dell'impianto fotovoltaico.....	183
3.6.3.1	Significato ambientale - <i>compatibilità</i>	183
3.6.3.2	Patrimonio culturale - <i>compatibilità</i>	184
3.6.3.3	Frequentazione del paesaggio - <i>compatibilità</i>	186
3.7	REVERSIBILITÀ DEGLI IMPATTI.....	190
3.8	EFFETTI BENEFICI SULL'AMBIENTE	191
3.9	INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	191
4	SINTESI DELLA VERIFICA DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE E PAESAGGISTICA DEL PROGETTO	196

PREMESSA

L'intervento in esame riguarda la realizzazione di **un impianto fotovoltaico di potenza di 4.705,8 kW** da realizzare su un terreno situato nel Comune di Sassari, di estensione pari a circa 10,66 Ha.

Il presente Studio Preliminare Ambientale contiene la descrizione del progetto ed i dati necessari per individuare e valutare i principali effetti che il progetto può avere sull'ambiente. L'obiettivo è quello di fornire gli elementi informativi e analitici che il decisore considera essenziali per poter effettuare la *verifica di assoggettabilità* alla fase di *valutazione di impatto ambientale*. Lo studio dimostra in modo approfondito che l'impianto fotovoltaico oggetto di studio non necessita di essere assoggettato a VIA. La relazione pone infatti in evidenza che il progetto in questione, non ha un impatto significativo sull'ambiente e che l'intervento è compatibile con le caratteristiche ambientali e paesaggistiche in cui si inserisce.

Riferimenti normativi

La Normativa di Riferimento per la redazione Studio Preliminare Ambientale necessario al fine di sottoporre il progetto alla procedura di verifica di assoggettabilità/screening è la seguente:

- Direttiva del Consiglio n. 85/337/CEE del 27/06/1985 - concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati
- Legge regionale n. 31 del 7/06/1989 - Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale.
- Legge n. 394 del 6/11/1991 - Legge quadro sulle aree naturali protette
- Direttiva del Consiglio n. 97/11/CE del 03/03/1997 - che modifica la direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati
- Legge regionale n. 1 del 18 gennaio 1999 - Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione (Legge finanziaria 1999)
- Legge regionale n. 4 del 20 Aprile 2000, art. 18 - Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione (Legge finanziaria 2000)

- Legge regionale n. 17 del 5/9/2000, art. 17 - Modifiche ed integrazioni alla legge finanziaria, al bilancio per gli anni 2000/2002 e disposizioni varie
- Legge regionale n. 3 del 29 Aprile 2003, art. 20, commi 12 e 13 - Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione (legge finanziaria 2003)
- Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/2006 - Norme in materia ambientale
- Legge regionale n. 9 del 12/06/2006, art. 48 - Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali.
- Decreto Legislativo n. 4 del 16/01/2008 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale
- Deliberazione n. 24/23 del 23.4.2008 avente per oggetto "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica". La procedura di verifica/screening e lo Studio Preliminare Ambientale sono descritti negli allegati B, B1 e B3.
 - Legge Regionale n.32 del 2009 - Disposizioni urgenti nei settori economico e sociale.

Per quanto concerne, in particolare, la procedura verifica/screening e la stesura del Studio Preliminare Ambientale, la Regione Autonoma della Sardegna con Deliberazione n. 24/23 del 23.4.2008 avente per oggetto "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica", ha stabilito che tale procedura e il relativo Studio Preliminare Ambientale devono essere svolte secondo quanto specificato negli allegati B della medesima deliberazione. Gli allegati della suddetta Deliberazione sostituiscono integralmente quelli già approvati con la Deliberazione n. 5/11 del 15.2.2005;

Soggetti Proponenti

L'impianto fotovoltaico verrà realizzato e gestito da Valcerasa s.r.l.

Descrizione della metodologia seguita

Di seguito sono descritte sinteticamente le principali fasi del processo attraverso il quale è stato realizzato lo studio oggetto della presente relazione.

- Caratteristiche del progetto

Vengono riportate le principali caratteristiche tecniche del progetto, illustrando le motivazioni tecniche della scelta progettuale. Si descrivono, in particolare le

dimensioni del progetto, l'utilizzazione delle risorse naturali, la produzione di inquinamento, e la cumulabilità con gli effetti prodotti da altri impianti. (cap. 1).

▪ Localizzazione del progetto

Poiché l'effetto che può essere ingenerato dalle operazioni di costruzione e di esercizio dell'impianto fotovoltaico dipende non solo dalla qualità di tali attività ma anche dalle caratteristiche del sito e dell'ambito territoriale in cui tale sito ricade, al fine di valutare i potenziali impatti è necessario conoscere le valenze e le criticità del territorio in questione. Si prendono pertanto in esame le caratteristiche degli ambiti che potrebbero risentire dell'impatto dei progetti con particolare considerazione:

- dell'utilizzazione attuale del territorio,
- della ricchezza relativa, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona,
- della capacità di carico dell'ambiente naturale con riguardo alle zone più sensibili.

Al fine di facilitare la lettura delle potenziali criticità e valenze dell'area oggetto di trasformazione le informazioni sono state poi sintetizzate in una *Matrice delle caratteristiche attuali delle risorse ambientali* e una *Matrice delle caratteristiche attuali delle risorse paesaggistiche* dell'area interessata dal progetto nella quale si individuano e si presentano le informazioni sullo stato dell'ambiente e delle risorse naturali nell'ambito territoriale di riferimento del progetto, nonché le informazioni sulle interazioni positive e negative tra queste e i principali settori di sviluppo.

(cap. 2).

▪ Caratteristiche dell'impatto potenziale

Vengono fornite indicazioni specifiche sui potenziali effetti/rischi ambientali attesi e sui fattori di impatto più significativi dei progetti in relazione alla tipologia, alla dimensione e alle caratteristiche delle opere e alla localizzazione come individuati e definiti ai punti precedenti, tenendo conto, in particolare:

- della portata dell'impatto (area geografica e densità di popolazione interessata);
- natura transfrontaliera dell'impatto
- della complessità dell'impatto
- della probabilità dell'impatto
- della durata, frequenza e reversibilità dell'impatto.

Tali effetti sono stati individuati in relazione alle fasi e alle tipologie di attività relative all'intero ciclo di vita del progetto: dalla fase di cantiere a quella di esercizio.

I risultati di questa fase sono esposti in modo chiaro e confrontabile tramite due matrici:

- *Matrice dell'impatto e della compatibilità che correla le componenti ambientali con gli interventi previsti per la realizzazione dell'impianto – Fase di esercizio / fase di cantiere.*
- *Matrice dell'impatto e della compatibilità paesaggistica dell'impianto fotovoltaico (cap. 3).*

1 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

La descrizione del progetto è qui riportata in forma sintetica e in relazione a quegli aspetti che possono avere interferenza con l'ambiente. Per la descrizione tecnica completa si rimanda alla specifica *Relazione Descrittiva*.

1.1 UBICAZIONE DEL PROGETTO

Il sito scelto per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si trova nella Sardegna nordoccidentale, nel territorio della Nurra ed è compreso nei limiti amministrativi del Comune di Sassari.

La scelta del sito ove realizzare l'impianto fotovoltaico proposto è stata effettuata sulla base di attente verifiche di impatto ambientale e paesaggistico, anche alla luce della nuova visione di tutela, valorizzazione e salvaguardia del paesaggio, espressa dal governo della Regione Sardegna attraverso il PPR.

I luoghi oggetto d'intervento ricadono all'interno di un'area agricola marginale che non presenta caratteri di qualità rilevanti, ricompresa nell'area industriale situata e ad Est di un impianto eolico e a Sud del bacino artificiale dell'Enichem.

La parte più ad Ovest dell'area di progetto, con un'estensione di circa 3 ha, è indicata dal suddetto Piano come "aree per impianti termoelettrici" mentre la restante parte della superficie del sito ricade in un'area a "verde agricolo e consortile".

L'area di sedime dell'impianto risulta divisa in tre sotto aree: la Strada Provinciale SP 57 Porto Torres - Stintino l'attraversa in direzione Est-Ovest, creando così un'area Nord ed un'area Sud(nelle tavole area C). A sua volta la parte a Nord è divisa da un canale stagionale che l'attraversa da Nord a Sud in un'area nord-ovst (area A) e in una nord-est(areaB). Tutta la superficie insiste su un ripiano morfologico posto ad una quota che varia tra i 20 e i 30 mt s.l.m, caratterizzato da forti acclività, la maggior parte della superficie presenta pendenze sotto il 7% ma alcune porzioni (a Sud-Est della particella sotto la Provinciale, lungo il canale e nell'angolo a Nord-Est) raggiungono un'inclinazione di circa 14% ad.

Nella cartografia IGM 1:25.000 il sito è interamente ricompreso nel Foglio 440 Sezione II Pozzo San Nicola

Nella Carta Tecnica Regionale il sito si colloca nella Sezione 440160.

Le particelle catastali interessate dall'area di progetto appartengono al Foglio n.20 del Comune di Sassari e sono contraddistinte con i nn. 76, 248, 250 e 253; l'impianto si estende per una superficie pari a circa 10,66 ha.

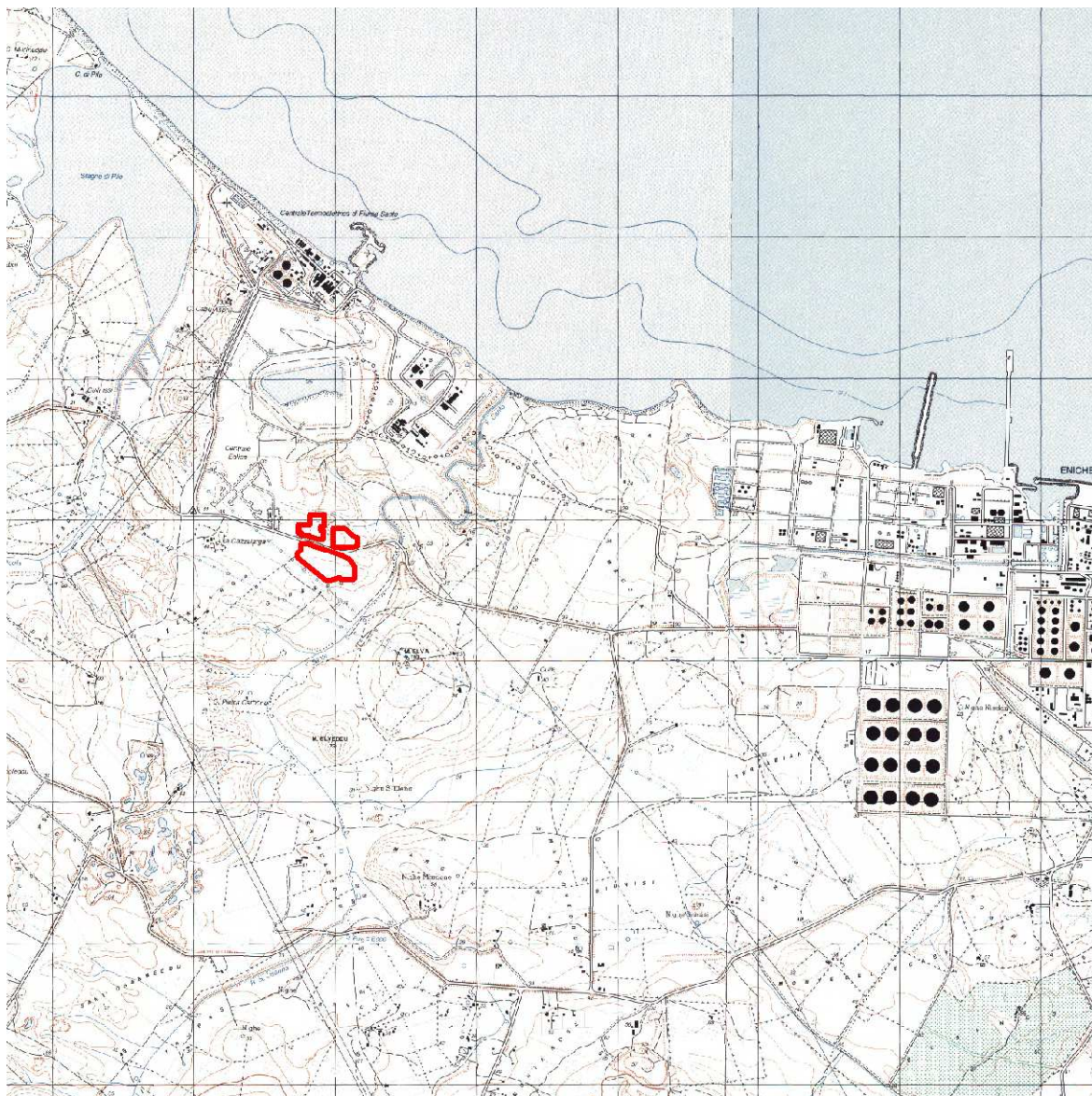


Figura 1 - Cartografia IGM con localizzazione dell'area oggetto d'intervento



Figura 2 - Carta Tecnica Regionale con individuazione dell'area oggetto d'intervento

1.2 COLLEGAMENTO DELL'INTERVENTO CON LE RETI INFRASTRUTTURALI ESISTENTI

La prefattibilità dell'intervento dal punto di vista logistico è stata valutata analizzando i collegamenti dell'intervento con le reti infrastrutturali del territorio e individuando la capacità di queste a soddisfare le nuove esigenze indotte dall'intervento proposto. Sono state verificate le capacità di carico delle reti viarie, fondamentali per la fase di costruzione dell'impianto e analizzate le possibilità di allaccio alla rete elettrica nazionale. In particolare sono stati analizzati e misurati i consumi di tutte le risorse, i materiali e i mezzi necessari alla realizzazione dell'impianto e valutate come molto adatte le caratteristiche di accessibilità carrabile dell'area.

Dal porto industriale di Porto Torres, possibile luogo d'attracco delle navi preordinate al trasporto delle strutture e moduli fotovoltaici, dipartono tracciati stradali d'ampia sezione

(S.P. n. 34 Porto Torres – La Pelosa e S.P. 57 Porto Torres - Palmadula), con assenza di sovrappassi e con raggi di curvatura tali da consentire l'agevole transito dei mezzi pesanti necessari per i trasporti terrestri.

L'accesso all'impianto sarà infatti localizzato su una strada secondaria di bypass della SP 57 scarsamente trafficata, l'accesso sarà diretto e non sarà necessario realizzare altra viabilità di connessione esterna all'impianto.

L'impianto sarà allacciato alla rete di Distribuzione tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna denominata Fotovoltaico Valcerasa 1- equipment DS10-2-046589 (per consegna impianto A, B e C) collegata in antenna da cabina primaria AT/MT "NURRA" (vedi preventivo di connessione alla rete MT di ENEL Distribuzione).

La tipologia e l'estensione dell'impianto implicano inoltre l'accentramento in un unico sito di potenziali energetici rinnovabili piuttosto consistenti con conseguenti economie di scala.

Il buon collegamento infrastrutturale, contribuisce a rendere questa zona estremamente adatta all'installazione di impianti fotovoltaici.

1.3 DESCRIZIONE E DIMENSIONI DEL PROGETTO

L'impianto fotovoltaico proposto, con tecnologia fissa, si estende per una superficie pari a circa 10,66 ha (di cui area A=2,19 ha; area B 1,72 ha; area C 6,75 ha) e prevede complessivamente una potenza d'installazione nominale pari a 4.705,8 kWp (di cui area A=991,76Kw; area B 708,4 Kw; area C 3.005,64 Kw).

Da una prima analisi, considerando 1800 ore equivalenti annue e considerando il rendimento dell'impianto vicino all'78%, si può desumere una produzione di corrente elettrica da energia solare di circa 6.607.000 kWh annui, che verrà immessa nella rete di media tensione.

L'accesso all'impianto avverrà da strada secondarie esistenti che si dipartono a nord e a sud della Strada Provinciale SP 57, non è quindi necessaria la costruzione o la sistemazione di strade esterne all'impianto.

La connessione alla rete elettrica potrà essere realizzata tramite allaccio in antenna da cabina primaria AT/MT.

Le tre aree sono recintate perimetralmente da una rete, alta 200cm, elettrosaldata plastificata di colore verde dello spessore di 2,5 mm, a maglia quadrata o romboidale di 50 mm, ancorata a paletti metallici. La rete è rialzata da terra di 20 cm per tutta la lunghezza del perimetro, per consentire il libero passaggio dell'avi-fauna e piccoli mammiferi tipica del luogo che potranno agevolmente continuare a percorrere il sito.

I paletti sono inseriti in un cordolo di in cemento armato di sezione 30x30 cm, che segue il profilo del terreno; due picchetti in acciaio per ogni campata assicureranno la recinzione al cordolo.

L'impianto, costituito da tre aree separate dalla recinzione, propone 5 blocchi di moduli. Tre di questi cinque blocchi avranno una potenza di 1.001,88 KWp (tutti all'interno dell'area C) gli altri due avranno rispettivamente potenza di 708,4 KW e 991,76Kw. Per quanto riguarda la connessione alla rete del Gestore Locale, l'impianto sarà suddiviso in n. 3 sottoimpianti (lotti); in particolare il primo blocco farà parte del primo lotto (impianto A), il secondo blocco farà parte del secondo lotto (impianto B), mentre gli ultimi tre saranno realizzati sul terzo lotto (impianto C). L'impianto è collegato alla rete MT di ENEL Distribuzione S.p.A. ed immetterà in rete tutta l'energia prodotta (a meno dell'energia auto consumata per i servizi di centrale).

Ogni blocco è strutturato in maniera autonoma, per quanto riguarda la produzione di energia, ognuno con i propri moduli, un proprio inverter e trasformatore, dal quale l'energia prodotta verrà convogliata all'unica cabina di consegna ubicata nei pressi del sito, vicino la strada provinciale. I blocchi saranno collegati da un unico impianto viario e avranno un unico sistema di monitoraggio e sicurezza, alimentati da un'unica rete di auto alimentazione.

Tutti i pannelli e i manufatti al loro servizio sono posti ad una distanza pari ad almeno 10 mt dal confine del lotto.

Al termine dei lavori di installazione dell'impianto seguirà una prima annata agraria in cui verranno solo compensate le irregolarità e i solchi causati dal transito di mezzi pesanti con terreno bagnato, lasciando germinare liberamente tutte le sementi di piante infestanti presenti nel terreno in relazione al succedersi delle stagioni, avendo cura che nessuna specie giunga alla maturazione e allo spargimento ulteriore di semi infestanti, tramite una sistematica trinciatura con trattore e trincia sarmenti nelle interfila e nelle aree libere, con trattorino trinciaerba nelle zone intermedie e con il decespugliatore in quelle irraggiungibili con altri mezzi.

Dopo una completa annata agraria, a partire dall'inizio dell'estate verranno eseguite una serie di lavorazioni finalizzate ad ottenere nell'anno successivo una semina estesa per tutta la dimensione del sito e idonea a realizzare un omogeneo manto superficiale vegetato, differenziando le biocenosi erbacee tra le aree in ombra e le aree di interfila e in relazione alla natura fisica del suolo e alle sue caratteristiche pedologiche. Si prevede l'introduzione di essenze erbacee opportunamente scelte tra quelle tipiche e storicamente presenti in questi luoghi prima della diffusione dell'agricoltura intensiva.

Le operazioni colturali inizieranno il dissodamento manuale di tutte le aree perimetrali "di colletto" di qualsiasi palo, basamento, pozzetto o comunque di tutto ciò che emerge dal terreno, badando in particolare a eliminare rizomi e fittoni. Poi si interverrà

con una grossa zappatrice semovente per smuovere in profondità il terreno nelle aree adiacenti alle zone di “colletto” suddette e nelle aree dove i pannelli sono più vicini al suolo e dovunque ci siano strutture che possano limitare il passaggio in altezza al di sotto dei due metri. Il passaggio successivo sarà di intervenire con una vangatrice portata da un trattore di medie dimensioni con arco di protezione reclinabile, per ridurre al massimo l'ingombro in altezza, penetrando all'indietro perpendicolarmente all'interfila e tornando all'esterno vangando a brevi strisce parallele tutta la superficie sottostante i pannelli.

Solo a questo punto sarà possibile procedere alla preparazione meccanica del terreno di tutti gli ampi spazi liberi tra le file e delle aree perimetrali, da eseguire con un trattore di maggiore potenza, tramite rippatura seguita da moto vangatura e da diversi passaggi di affinamento, in periodi in cui il terreno sia in idonee condizioni di tempera, per evitare la formazione di zolle persistenti, di difficile gestione in relazione alla germinatura delle sementi più minute.

Dopo che tutto il terreno sarà stato predisposto alla semina, al momento del primo abbassamento di temperatura durante il mese di settembre, si procederà ad una finta semina, cioè alla preparazione di un perfetto letto di semina senza poi effettivamente deporre alcuna semente nel terreno. Nei mesi successivi nasceranno e si svilupperanno tutti i semi presenti nello strato superficiale del terreno, che non riusciranno a raggiungere uno stadio riproduttivo per il sopraggiungere dell'inverno. Verso la fine di gennaio o comunque entro febbraio, non appena la temperatura si comincerà ad alzare per alcuni giorni consecutivi e in condizioni di persistente tempo sereno, si provvederà con un decespugliatore a eliminare le crucifere e altre specie che durante l'inverno avranno raggiunto maggiori dimensioni. Si procederà nuovamente all'affinatura del solo strato superficiale del terreno, compattato dalle piogge invernali, intervenendo necessariamente con piccoli attrezzi muniti di fresa negli spazi sotto ai pannelli e nelle vicinanze delle infrastrutture, mentre negli spazi liberi ad una erpicatura superficiale seguirà una fresatura. Si potrà finalmente procedere alle semine, differenziate tra zone in ombra e spazi liberi, di tutta la superficie dell'impianto.

Le sementi erbacee da utilizzare per la rinaturalizzazione dei siti saranno prevalentemente specie tappezzanti e saranno scelte in base a studi di archeologia botanica appositamente predisposti, raggiungendo il duplice obiettivo di rifertilizzare i terreni mettendoli a riposo e restituendo sostanza organica attraverso la trinciatura di tali essenze, e di risanare la biodiversità, ripristinando la vegetazione naturale potenziale dell'area, tramite la ricostruzione di biocenosi relitte e di ecosistemi paranaturali, riferiti ad una presunta vegetazione climax.

Esternamente alla recinzione, ad una distanza di circa 1mt per permettere la manutenzione, è prevista la messa a dimora una siepe (larga circa 1 mt e alta quanto la recinzione) composta da essenze arbustive tipiche del luogo (autoctone o naturalizzate),

che contribuirà in maniera determinante all'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera. La messa a dimora avverrà secondo la sequenza di operazioni di seguito sintetizzate:

- creazione di una trincea continua lungo l'intero perimetro di oltre un metro di profondità, sul cui fondo verrà posto tutto il pietrame scavato, o se assente in loco, proveniente dalle operazioni di sistemazione del sito, fertilizzazione tramite stallatico maturo, e successivo riposizionamento delle terre di scavo;
- realizzazione delle singole buche disposte a quinquonce, con dimensioni 40x40x40, all'interno delle quali verranno collocate le piantine secondo le modalità che verranno indicate dalla Direzione dei lavori; prima del loro collocamento a dimora le piantine dovranno essere poste in tagliola avendo cura di evitare, in modo assoluto, che le radici restino scoperte ed esposte all'aria e al sole, in ogni buca verrà collocata una piantina.

Tecnologia fotovoltaica

I moduli fotovoltaici sono in silicio policristallino con potenza media pari a 230 Wp disposti su telai di supporto in alluminio, opportunamente ancorati a terra mediante un sistema di profili tipo IPE in acciaio zincato, infissi nel terreno; i moduli saranno organizzati in stringhe, ciascuna costituita da 22 moduli collegati in serie;

Volumetrie presenti sul sito

Le cabina di consegna ENEL, le 5 stazioni inverter-trasformatore, le 2 cabine secondarie MT e la cabina principale per servizi e monitoraggio, saranno costituite da monoblocchi prefabbricati di varie dimensioni con struttura monolitica autoportante.

Ciascuna stazione inverter consiste in una cabina prefabbricata di dimensioni BxLxH 665x250x295 cm ospitante gli inverter e in una cabina prefabbricata di dimensione 240X250X295, con il trasformatore.

La cabina secondaria MT ha dimensioni BxLxH 440x250x260.

La cabina principale consiste in una cabina di dimensioni BxLxH 2280x530x325 cm, mentre le cabine di consegna ENEL avranno dimensione 470X300X270.

Viabilità

L'impianto è caratterizzato da un accesso indipendente per ognuna delle tre aree e da una viabilità interna, costituita da strade di servizio, che conducono alle piazzole previste intorno alle cabine inverter e di consegna, necessarie, sia in fase di realizzazione dell'opera che durante l'esercizio dell'impianto, per l'accesso alle cabine e per le operazioni di controllo e manutenzione. Le strade interne, di larghezza pari a 4 m,

avranno un raggio di curvatura interna di 10 mt e dovranno essere costruite per sostenere un carico sull'asse di 12 tonnellate.

Le nuove piazzole e le strade saranno realizzate, previo opportuno scavo, in battuto di ghiaia dello spessore di 5 cm su sottofondo in misto stabilizzato dello spessore variabile tra 25 e 35 cm, in modo da non artificializzare il terreno e mantenere così inalterata la naturale capacità di assorbimento delle acque meteoriche.

Interventi di salvaguardia naturalistica

La realizzazione del parco fotovoltaico, con l'approccio seguito nel presente progetto, rappresenta un'opportunità per ripristinare gli scambi umici tra cotico erboso e suolo, che in 30 anni possono ricreare buona parte della fertilità perduta in mezzo secolo di agricoltura industriale. Ciò sarà ottenuto tramite l'inerbimento dell'intera superficie e tramite la piantumazione di siepi e arbusteti lungo il perimetro dell'impianto e nelle aree residuali.

Il paesaggio agrario si potrebbe definire come un *unicum* i cui caratteri sono il risultato dell'interazione tra le componenti abiotiche (caratteri geo-morfologici, risorse idriche, clima etc.), quelle biotiche (flora e fauna) e l'attività antropica che in quel dato territorio si è sviluppata.

Nel Sud Italia il latifondo prima e la meccanizzazione agricola drogata dai sussidi poi hanno distrutto il paesaggio agrario tradizionale.

L'estrema l'artificialità dell'ostensione al sole dei pannelli fotovoltaici è funzionale alla riqualificazione paesaggistico-ambientale delle aree più intensamente coltivate con la rinaturalizzazione derivata da un'attenta conoscenza delle caratteristiche ecologiche, morfologiche e ambientali attuali delle aree investite e, soprattutto, da una comprensione delle dinamiche naturali ed antropiche che nel tempo si sono succedute.

A tale scopo sarà appositamente condotto uno studio di archeologia erbacea. La paleobotanica è in grado di individuare, analizzando gli strati più antichi del terreno, le principali componenti di quelle biocenosi di piante tappezzanti che costituivano un paesaggio primordiale che era in perfetto equilibrio con le risorse idriche stagionali e con la piramide evolutiva della fauna selvatica, dominata dai predatori e alimentata alla base dai più piccoli micro organismi.

L'archeologia erbacea, sulla scia dell'archeologia arborea che già ha restituito alla coltura tante piante da frutto dimenticate, darà al parco fotovoltaico associazioni vegetali dalle fioriture variegata e con bassi consumi idrici, in grado di farne delle preziose oasi di biodiversità.

La presenza su grandi estensioni di un cotico erboso curato favorirà la reintroduzione di specie autoctone relitte, come la tartaruga terrestre e la lepore italica, mentre l'avifauna troverà cibo e luoghi sicuri per la nidificazione.

La particolarità dell'intervento che si propone è di considerare la dimensione storica di questo specifico paesaggio agrario, in cui i caratteri naturali originari vengono ricercati e studiati nella loro interazione con le dinamiche antropiche, per identificarne l'identità nel corso della sua storia. Sono stati individuati gli strumenti scientifici idonei al ripristino di isole di biodiversità che siano al tempo stesso oasi ecologiche e musei diffusi del paesaggio storico, in grado di riqualificare culturalmente oltre che naturalisticamente questi ambiti.

La programmazione degli interventi di rinaturalizzazione avverrà durante i lavori di costruzione del Parco Fotovoltaico e poi nel seguente primo anno e mezzo circa, dedicato al contenimento delle specie erbacee infestanti e alla preparazione di un perfetto letto di semina, e consisterà nelle seguenti attività:

1. analisi di dettaglio del contesto ambientale e delle dinamiche storiche di popolamento antropico delle aree oggetto di cantierizzazione;
2. elaborazione delle fasi logico sequenziali miranti alla raccolta di dati paleobotanici e paleoambientali per la ricostruzione dei paesaggi storici compatibili.
3. raccolta ed analisi dei dati paleo-archeobotanici disponibili per le aree interessate e attività di ricognizione attraverso sopralluoghi in tutte le aree limitrofe più interessanti, perché già oggetto di studio archeologico o di campagne di scavi;
4. valutazione dello stato dell'arte sulla base degli elementi bibliografici paleo/archeobotanici e paleoambientali a scala regionale;
5. carotaggi di sequenze sedimentarie naturali per ricavare indicazioni sulle antiche essenze vegetali, da sottoporre a riproduzione per inerbire l'impianto, se tutt'ora compatibili con i caratteri climatico-ambientali attuali.
6. elenco delle possibili campagne di scavo e di altre attività archeologiche riguardanti il rapporto tra popolamento antropico e le variazioni del paesaggio negli ambiti prescelti, di cui proporre sponsorizzazioni agli investitori nei Parchi Fotovoltaici.

1.4 PROGRAMMA DI ATTUAZIONE

		Attività	
		Generale	Dettagliate
FASE DI CANTIERE	a) Preparazione del sito		<ul style="list-style-type: none"> - Rilievi topografici e tracciamento dei confini - Installazione dei servizi al cantiere - Compattazione terre e rimozione di arbusti - Sistemazione strada di accesso e creazione strade interne
	b) Realizzazione recinzione con sistema di sicurezza		<ul style="list-style-type: none"> - Realizzazione recinzione - Realizzazione sistema di sicurezza
	c) Scavi e movimentazione terra		<ul style="list-style-type: none"> - Scavo per cavidotti servizi ausiliari in BT - Scavo per cavidotti BT e MT - Scavo e posa cavi per cavidotti MT esterni all'impianto
	d) Esecuzione di cavidotti sotterranei per il passaggio di cavi elettrici		<ul style="list-style-type: none"> - Posa cavidotti servizi ausiliari e chiusura scavo - Posa cavi e chiusura scavo BT e MT
	e) Realizzazione fondazioni		<ul style="list-style-type: none"> - Preparazione fondazione cabine inverter trasformatore e servizi - Infissione sostegni verticali della struttura dei pannelli
	f) Posizionamento strutture, pannelli e cabine		<ul style="list-style-type: none"> - Trasporto cabina inverter-trasformatore e cabina servizi e posa in opera - Assemblaggio strutture - Montaggio moduli e opere elettriche - Realizzazione del sistema di allarme e videosorveglianza - Installazione e connessione della cabina di consegna
	g) Inerbimento area e realizzazione siepe perimetrale		<ul style="list-style-type: none"> - Completamento opere con inerbimento area - Realizzazione siepe perimetrale con piante a basso fusto
	h) Rimozione e trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici		<ul style="list-style-type: none"> - Rimozione materiali, imballaggi e cavi elettrici e - Trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici
FASE DI ESERCIZIO	a) Verifica, ispezione e manutenzione periodica degli impianti		<ul style="list-style-type: none"> - Verifica, ispezione e manutenzione periodica degli impianti
	b) Gestione dell'area dell'impianto		<ul style="list-style-type: none"> - Realizzazione recinzione e sistema di sicurezza
	c) Pulizia dei pannelli fotovoltaici		<ul style="list-style-type: none"> - Scavo per cavidotti servizi ausiliari in BT - Scavo per cavidotti BT e MT - Scavo e posa cavi per cavidotti MT esterni all'impianto

1.5 CUMULABILITÀ CON ALTRI PROGETTI

Il progetto di quest'impianto fotovoltaico ricade entro i margini del piano ASI, cioè in una zona a forte vocazione industriale già paesaggisticamente ed ambientalmente compromessa dalla presenza dei vari stabilimenti, bacini di raccolta, ciminiere e discariche. Sono presenti all'interno dell'area industriale stabilimenti che producono DCE/CVM, PVC e altri prodotti chimici, depositi di prodotti petroliferi, aree con presenza di coperture in eternit, aree industriali dismesse, una centrale di produzione

termoelettrica, discariche, l'area marina antistante il polo industriale. Nel perimetro del sito è compresa la vasta area dello Stabilimento Syndial (ex Enichem).

Non si verificano effetti cumulativi con gli impatti prodotti dalle varie attività inquinanti presenti nel Sito di Bonifica di interesse nazionale di Porto Torres, in quanto l'unico impatto potenzialmente rilevante indotto dagli impianti fotovoltaici a terra è costituito dall'impatto paesaggistico, mentre le varie attività presenti nell'area industriale di Porto Torres hanno effetti quali l'inquinamento dell'atmosfera, del suolo e delle falde, la tossicità e rischio di incidenti rilevanti.

La cumulabilità è stata pertanto verificata solo in relazione agli aspetti paesaggistici dovuti alla compresenza un impianto eolico. Ad Est dell'area oggetto di studio paesaggistico, è infatti già presente un impianto eolico con aerogeneratori di grande taglia: sette torri da 1.750 kW l'una, alte 67 metri con rotori del diametro di 66 metri.

Trattandosi di un'area di scarso valore paesaggistico proprio per la presenza della grande zona industriale, gli effetti cumulativi sul paesaggio data dall'impianto fotovoltaico proposto e l'impianto eolico risultano piuttosto irrilevanti rispetto all'attuale degrado paesaggistico del territorio.

L'orografia che caratterizza l'area, nonché la distanza rispetto al progetto da noi proposto, fanno sì che non si verifichi continuità visiva. Lo studio paesaggistico ha evidenziato che non si ha mai la visibilità dell'impianto in questione insieme ad uno degli altri tre impianti da punti contrassegnati da rilevanza paesaggistica o individuati dagli strumenti urbanistici e territoriali quali punti o percorsi di visuale.

Si ritiene pertanto che l'intervento proposto non presenti effetti cumulabili rilevanti e significativi con gli altri interventi.

1.6 OCCUPAZIONE DEI TERRENI DURANTE LA FASE DI COSTRUZIONE E DI ESERCIZIO

Come si è detto l'impianto fotovoltaico occupa una superficie pari a circa 10,66 ha. Durante la costruzione dell'impianto, i servizi di cantiere, eventuali magazzini provvisori di materiali di installazione, parcheggi provvisori di automezzi e altri mezzi meccanici troveranno sistemazione in aree dedicate interne all'area dell'impianto stesso. Perciò durante al fase di cantiere, così come nell'esercizio e manutenzione dell'impianto, non si andrà ad impegnare zone esterne a quelle perimetrali stabilite in fase di progettazione definitiva.

In fase di esercizio il suolo verrà occupato per un periodo di c.a. 30 anni. In tale periodo le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del suolo resteranno inalterate poiché non ci sono strutture impermeabilizzanti. Le uniche opere che necessitano di cementazione del suolo sono quelle attinenti la cabina e quelle attinenti una delle due tipologie di cavidotto (tale tipologia di cavidotto implica un totale di circa 20mc di magrone di calcestruzzo). Durante il tempo di funzionamento del impianto fotovoltaico il terreno impoverito dallo sfruttamento agricolo intensivo e caratterizzato da relativa perdita di fertilità, di biodiversità ha del tempo per rigenerarsi ricreando buona parte della fertilità perduta in mezzo secolo di agricoltura industriale.

1.6.1 Sterri e scavi

Il progetto non comporta sterri e sbancamenti di ampie dimensioni. Gli scavi si limiteranno a quelli necessari per consentire il posizionamento dei cavi e delle cabine.

Esistono diverse tipologie di cavidotti che vanno da una profondità di 80 cm fino ad un massimo di 90cm, mentre le larghezze varieranno da 50 cm a 80 cm circa. La lunghezza complessiva dei cavidotti è pari a circa 2800 mt, costituita da più dell' 80% dalla tipologia a sezione minore (0,55 mq circa).

La quasi totalità di terreno scavato per il posizionamento dei cavi sarà utilizzata come terra di riporto negli stessi scavi.

La quantità totale di terreno scavato per i cavidotti è 2000mc circa a cui si devono aggiungere i circa 200 mc di scavi per il posizionamento delle cabine: del totale di 2200 mc la quasi totalità sarà utilizzata come terra di riporto negli stessi scavi, mentre il restante 6% circa (pari a circa 130 mc verrà riutilizzato nello stesso sito per rimodellazione del terreno.

1.6.2 Recinzione

La rete di recinzione alta 2,00mt è rialzata da terra di 20 cm per tutta la lunghezza del perimetro, per consentire il libero passaggio dell'avi-fauna e piccoli mammiferi tipica del luogo che potranno agevolmente continuare a percorrere il sito.

Esternamente alla recinzione, ad una distanza di circa 1mt per permettere la manutenzione, è prevista la messa a dimora una siepe (larga circa 1 mt e alta quanto la recinzione) composta da essenze arbustive tipiche del luogo (autoctone o naturalizzate), che contribuirà in maniera determinante all'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera. Le buche saranno disposte a quinquonce, con dimensioni 40x40x40,

all'interno delle quali verranno collocate le piantine secondo le modalità che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

1.6.3 Deflusso delle acque

Le nuove piazzole e le strade saranno realizzate, previo opportuno scavo, in battuto di ghiaia dello spessore di 5 cm su sottofondo in misto stabilizzato dello spessore variabile tra 25 e 35 cm, in modo da non artificializzare il terreno e mantenere così inalterata la naturale capacità di assorbimento delle acque meteoriche.

Il sistema di pavimentazione non ostacolando la permeabilità del terreno consente di evitare la realizzazione di opere di canalizzazione. Le acque piovane verranno assorbite nel terreno in modo naturale in tutta l'area.

1.6.4 Strutture di fondazione

Il sistema di supporto dei moduli fotovoltaici non ha bisogno di alcuna opera di fondazione, in quanto costituito da sostegni verticali conficcati direttamente nel terreno ad una profondità di circa 2mt a seconda le caratteristiche del luogo.

Per la cabine di servizio saranno realizzati scavi profondi 0,40 cm circa ove verrà posato uno strato di magrone e su questo la fondazione prefabbricata in c.a. della cabina.

1.7 UTILIZZAZIONE DI RISORSE NATURALI

La realizzazione dell' impianto fotovoltaico prevede, essenzialmente, l'utilizzo dell'energia irradiata dal sole il cui sfruttamento non comporta inquinamento atmosferico.

Il terreno che verrà occupato dall'impianto è attualmente incolto e il suo utilizzo sarà temporaneo perchè limitato alla durata di vita dell'impianto (non oltre i 30 anni). L'opera non comporta quindi perdita definitiva della risorsa suolo che anzi viene ad essere migliorato rispetto alla condizione attuale perché garantisce la sospensione per alcune decine di anni delle pratiche agricole e ne consente la naturale rifertilizzazione.

A regime l'impianto necessita di acqua solo per la pulizia dei moduli fotovoltaici che avverrà quattro volte nell'arco di un anno o al verificarsi di eventi atmosferici particolari o eccezionali.

1.8 QUANTITÀ E CARATTERISTICHE DI RIFIUTI, SCARICHI E EMISSIONI IN ATMOSFERA

1.8.1 Rifiuti

In fase di cantiere, trattandosi di materiali preassemblati, si avrà una quantità minima di scarti (metalli di scarto, piccole quantità di inerti) che saranno conferiti a discariche autorizzate secondo la normativa vigente. I materiali di scavo (dei cavidotti e delle fondazioni delle cabine inverter) saranno quasi totalmente recuperati per i successivi reinterri.

In fase di esercizio dell'impianto il processo di generazione di energia elettrica mediante pannelli fotovoltaici non comporta la produzione di rifiuti.

Una volta concluso il ciclo di vita dell'impianto i pannelli fotovoltaici saranno smaltiti secondo le procedure stabilite dalle normative vigenti al momento. Per una più esaustiva descrizione della fase di dismissione dell'impianto si rimanda al § 3.5.

Per la realizzazione e la gestione dell'impianto non è previsto - né è prevedibile - alcun tipo di inquinamento se non gli scarichi prodotti dai motori degli automezzi necessari al trasporto del materiale in loco e alla movimentazione e installazione in cantiere (la prevista durata del cantiere è di 6/8 mesi).

L'installazione fotovoltaica, utilizzata come alternativa alla produzione di energia da fonti primarie, consente invece di ridurre le emissioni inquinanti.

1.8.2 Scarichi ed emissioni in atmosfera

Non è previsto né necessario alcun sversamento di sostanze inquinanti.

Per la realizzazione e la gestione dell'impianto non è previsto - né è prevedibile - alcun tipo di inquinamento se non gli scarichi prodotti dai motori degli automezzi necessari al trasporto di materiale in loco e alla movimentazione e installazione in cantiere (la prevista durata del cantiere è di 6/8 mesi).

L'installazione fotovoltaica, utilizzata come alternativa alla produzione di energia da fonti primarie, consente invece di ridurre le emissioni inquinanti.

In fase di funzionamento dell'impianto con moduli in policristallino non si genera alcun tipo di emissione né in condizioni normali né in caso di incidenti prevedibili (incendi o rotture,..) e inoltre, dal momento che sostituisce la combustione di risorse fossili, implica notevoli benefici per l'ambiente.

1.9 RISCHIO DI INCIDENTI CONNESSI ALL'USO DI PARTICOLARI SOSTANZE E/O TECNOLOGIE

Il rischio ambientale può essere considerato, per certi aspetti, un impatto potenziale. Esso è una misura ponderata della probabilità e della dimensione (magnitudo) di eventi avversi.

Le tipologie del rischio sono due:

- catastrofi naturali (piene fluviali, incendi, ecc.);
- incidenti in grandi strutture tecnologiche anche in relazione alle sostanze utilizzate.

Il rischio legato alle catastrofi naturali, risulta dipendente da caratteristiche proprie del territorio e dell'ambiente circostante.

In questa tipologia di rischio vengono inseriti generalmente eventi come: terremoti, inondazioni, maremoti e fenomeni sismici. Dal punto di vista geologico ed idrogeologico, nell'area in esame, non siamo in presenza di vincoli comprovanti la sensibilità ambientale a questi fenomeni.

Per quanto riguarda la seconda tipologia di rischio, esso è limitato dalla scarsissima interazione del progetto stesso con le componenti ambientali critiche.

E' da sottolineare la adeguatezza tecnologica, ormai consolidata, frutto delle esperienze a livello mondiale degli ultimi 25 anni. Nel corso degli ultimi anni sono state inoltre messe a punto dai maggiori esperti internazionali del settore precise normative sulla sicurezza dei pannelli (vedi International Electrotechnical Committee (IEC) e Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI)), assumendo anche nel nostro paese valore vincolante. A tali normative si conformerà la realizzazione degli impianti.

Tale situazione minimizza le percentuali di rischio in termini probabilistici.

In generale si può desumere che l'ubicazione spaziale del progetto in esame e l'adeguatezza dei diversi sistemi tecnologici concorrono ad abbassare notevolmente le suddette probabilità percentuali di rischio anche in relazione, come detto, al non utilizzo di combustibili, sostanze pericolose etc...

Non è previsto l'uso di sostanze e/o tecnologie che possono causare incidenti per l'uomo o per l'ambiente.

La pulizia dei moduli fotovoltaici avverrà senza l'utilizzo di detersivi ed esclusivamente con acqua in modo tale da non riversare sul terreno agenti chimici inquinanti.

1.10 COLLEGAMENTI DELL'INTERVENTO O DELL'OPERA CON LE RETI INFRASTRUTTURALI ESISTENTI

La prefattibilità dell'intervento dal punto di vista logistico è stata valutata analizzando i collegamenti dell'intervento con le reti infrastrutturali del territorio e individuando la capacità di queste a soddisfare le nuove esigenze indotte dall'intervento proposto. In particolare sono stati valutati e misurati i consumi di tutte le risorse necessarie, con particolare riferimento a quelle non rinnovabili.

La tipologia e l'estensione dell'impianto implicano inoltre l'accentramento in un unico sito di potenziali energetici rinnovabili piuttosto consistenti con conseguenti economie di scala.

Il buon collegamento infrastrutturale, contribuisce a rendere questa zona estremamente adatta all'installazione di impianti fotovoltaici.

La tipologia e l'estensione dell'impianto implicano inoltre l'accentramento in un unico sito di potenziali energetici rinnovabili piuttosto consistenti.

2 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Al fine di valutare gli impatti diretti e indiretti potenzialmente significativi derivanti o dalla realizzazione del progetto e dal suo funzionamento sono state definite le caratteristiche dell'ambito territoriale (area ristretta e area vasta) e i sistemi ambientali potenzialmente interessati.

L'impianto ricade nell'Ambito di paesaggio costiero n.14 ai sensi del vigente Piano Paesistico Regionale. L'Ambito comprende i territori afferenti al Golfo dell'Asinara. L'apertura del golfo descrive un contesto territoriale che si apre e si relaziona in diverse forme con il sistema costiero.

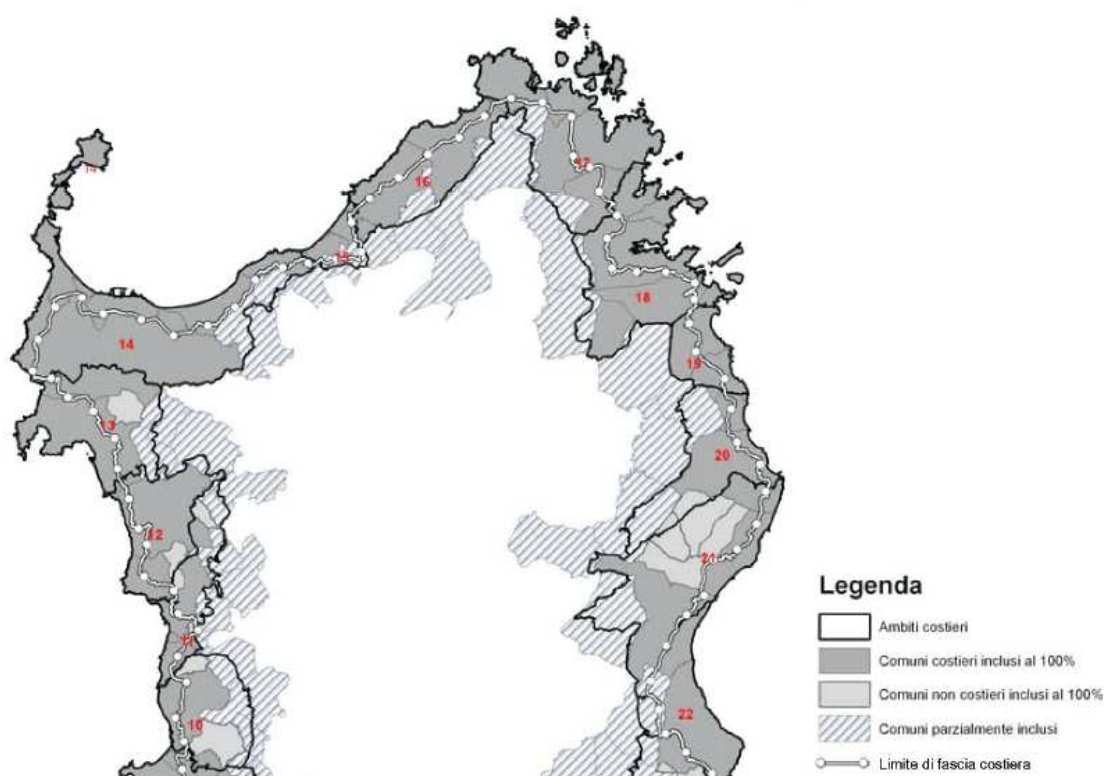


Figura 3 : PPR – Comuni interessati dagli Ambiti di Paesaggio costieri . Allegato 4 delle norme tecniche di attuazione.

Il progetto del parco fotovoltaico si colloca nella porzione centrale e sub-pianeggiante di tale ambito di paesaggio, nel territorio compreso fra la Nurra e la direttrice Sassari-Porto Torres, domina una configurazione rada, di territori aperti con una morfologia ondulata ed un uso del suolo caratterizzato da una copertura erbacea legata ad attività zootecniche estensive e da attività estrattive. Lungo la direttrice insediativa di collegamento fra le centralità urbane di Porto Torres e Sassari si addensano gli annucleamenti urbani (che tendono alla concentrazione in prossimità del capoluogo), con funzioni prevalentemente residenziali e di servizio.

In generale, si è in presenza di un falsopiano che degrada dolcemente verso la costa,

parzialmente inciso dal Rio Mannu ad est e dal Fiume Santo ad ovest e ricoperto sia da depositi fluviali che eolici e di spiaggia.

L'assetto insediativo costiero si articola attraverso un sistema di centri urbani costituito dall'insediamento strutturato di Porto Torres e dell'area portuale e industriale di Fiume Santo, dall'insediamento di Stintino dominato dalla presenza delle strutture portuali, attorno alle quali si sviluppa il centro abitato, e dall'insediamento storico di Castelsardo.

All'interno di tale Ambito di paesaggio il sito di intervento ricade in una delle aree che lo stesso PPR individua all'interno della categoria *Aree ad utilizzazione agro-forestale* e disciplinate dagli Artt. 28, 29, 30 delle Norme Tecniche del Piano. In particolare l'area è fa parte delle *aree agroforestali, aree incolte*.

In osservanza a quanto dettato da comma 2, art.30 del PPR il rispetto degli indirizzi di recupero e armonizzazione finalizzati agli obiettivi di cui sopra dovrebbe trovare maggiori specifiche ed essere verificato in sede di formazione dei piani settoriali o locali, con adeguata valutazione delle alternative concretamente praticabili e particolare riguardo per le capacità di carico degli ecosistemi e delle risorse interessate.

Il PPR non fornisce indicazioni a disciplina della realizzazione di impianti fotovoltaici; in mancanza di tale disciplina si fa riferimento all'articolo 12, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 che stabilisce, che, ai fini della costruzione e dell'esercizio degli impianti fotovoltaici in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici, non è necessaria la variazione di destinazione d'uso dei siti di ubicazione dei medesimi impianti fotovoltaici e che "le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti".

Le forme di uso del suolo predominanti del comparto dell'Ambito 14 individuato per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, sono di tipo antropico e legate alla presenza dell'area industriale e delle cave e discariche. Il sito di progetto è attualmente sfruttato come seminativo e pascolo naturale polifita. Il sito è separato dalla costa dal grande insediamento produttivo di Porto Torres. Esso è infatti adiacente all'area indicata dal PPR come *grande area industriale* e, in quanto tale, disciplinata ai sensi degli artt. 91, 92, 93. Si tratta di un'area fortemente compromessa dal punto di vista ambientale, tanto da essere stata individuata come sito di bonifica di interesse internazionale – bonifica Syndal. Il degrado e la compromissione ambientale di questa porzione di ambito di paesaggio è dato inoltre dalla presenza di impianti per la produzione di elettricità da carbone e eolica di Fiumesanto, con presenza di discariche di rifiuti anche industriali.

La localizzazione dell'impianto fotovoltaico è particolarmente appropriata in quest'area agricola collocata al limite ed in parte all'interno dell'area industriale di Porto Torres che, come si è detto, è contrassegnata da degrado ambientale. La presenza di questa tipologia di impianti caratterizzata da inquinamento pressoché nullo, scarso consumo di risorse e scarsa occupazione del suolo, un contributo in termini di riqualificazione dell'ambiente. Il suolo, lasciato a riposo per circa 30 anni, ha modo di rigenerarsi tramite la messa a riposo da colture intensive e un semiombreggiamento del suolo che aiuterà la rinascita di specie erbacee autoctone. La realizzazione del parco fotovoltaico in questa specifica porzione di territorio assume pertanto il ruolo di un'occasione unica per operare il recupero ambientale di una superficie contrassegnata da un uso agricolo di tipo industriale e dalla vicinanza con siti industriali inquinati, che sia coerente con la dimensione storica e identitaria del paesaggio agrario, precedente ai profondi cambiamenti determinati dall'avvento dell'agricoltura industriale e dall'insediamento della grande area industriale.

L'obiettivo di un recupero ambientale è perseguito anche dal progetto del verde che tappezzerà la vasta porzione di suolo libero. La particolarità dell'intervento, dal punto di vista botanico-vegetazionale, consiste nel fatto che si considera la dimensione storica di questo specifico paesaggio agrario, in cui i caratteri naturali originari vengono ricercati e studiati nella loro interazione con le dinamiche antropiche, per identificarne l'identità nel corso della sua storia. Con l'applicazione idonei di strumenti scientifici, si procederà pertanto al ripristino di isole di biodiversità che siano al tempo stesso oasi ecologiche e musei diffusi del paesaggio storico, in grado di riqualificare culturalmente oltre che naturalisticamente questi ambiti.

Il progetto proposto di un impianto di energia da fonte rinnovabile con le sue specifiche connotazioni, risulta, in sintesi, perfettamente compatibile con gli obiettivi di riqualificare i paesaggi agrari, ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica e mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado espressi dal PPR in relazione alle aree ad utilizzazione agro – forestale (comma1, art.30).

La valorizzazione dell'area territoriale avverrà anche in ambito sociale, grazie ai possibili effetti positivi nel settore occupazionale.

Infatti le imprese del settore fotovoltaico affrontano la sfida di garantire una migliore qualità del vivere agli abitanti di questo territorio, garantendo al tempo stesso la qualità del suo ambiente.

Il volume di occupazione previsto per gli addetti specializzati e non, riguarda sia la fase costruttiva dell'impianto ma anche e soprattutto le successive fasi di manutenzione nel corso degli anni previsti di funzionamento.

Per poter definire un quadro della sensibilità ambientale delle aree che possono risentire dell'impatto del progetto viene di seguito descritto lo stato attuale dell'area di studio e delle componenti ambientali interessate dalla realizzazione del progetto.

Lo studio dello stato attuale viene descritto tramite la seguente articolazione:

- *caratteristiche fisiche del territorio,*
- *insolazione del territorio,*
- *uso attuale del territorio,*
- *qualità delle risorse naturali,*
- *qualità paesaggistica dell'area e alla capacità di carico e di rigenerazione delle zone più sensibili dell'ambiente naturale.*

2.1 CARATTERISTICHE FISICHE DEL TERRITORIO

2.1.1 Caratteri orografici e morfologici

L'assetto geomorfologico del territorio è fortemente condizionato da due elementi fondamentali che sono la strutturazione tettonica della regione e le caratteristiche fisico meccaniche delle litologie che compongono la sequenza geologica.

A grandi linee il territorio è caratterizzato da una serie di rilievi, allungati NE-SW separati da valli poco incise, parallele ai lineamenti strutturali principali, che ospitano il reticolo idrografico principale.

Il lotto interessato dalle opere in progetto insiste sulla formazione clastica terziaria e presenta una morfologia da pianeggiante a lievemente ondulata.

L'acclività dei versanti è mediamente compresa tra il 20 ed il 40%, i versanti si presentano perlopiù denudati. Le quote medie del terreno sono mediamente comprese tra 20 e 30m s.l.m. e vanno a degradare regolarmente verso la costa.

Per quanto riguarda i processi evolutivi, la modesta acclività dei versanti e la natura dei terreni che compongono le successioni permettono di escludere situazioni di instabilità dei versanti.

Le uniche forme di evoluzione osservabili sono riconducibili a forme di erosione diffusa e concentrata.

Il lotto è suddiviso in due parti dalla strada provinciale che lo attraversa all'incirca in senso Est – Ovest.

Il settore a sud della strada presenta un andamento regolare e si sviluppa su un ampio

dorso allungato in direzione Ovest Nord-Ovest, Est Sud-Est inciso dalla valle del Fiume Santo. La quota altimetrica media è pari a circa 30 m s.l.m.

La porzione del lotto a Nord della strada provinciale presenta invece un andamento morfologico più articolato in quanto attraversato da due compluvi secondari di cui uno in particolare presenta fenomeni di erosione lineare che hanno messo a nudo il basamento mesozoico sottostante.

Escluse queste forme evolutive, che peraltro non interferiscono con la disposizione dei pannelli fotovoltaici previsti in progetto, non si rilevano situazioni di instabilità o processi evolutivi potenziali o in atto in grado di interferire con le opere in progetto.



Figura 4 - Carta fisica del territorio con individuazione del sito di intervento.

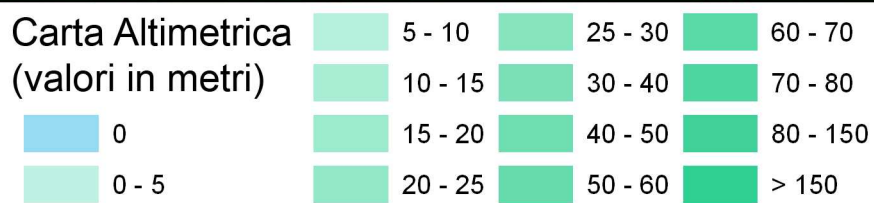
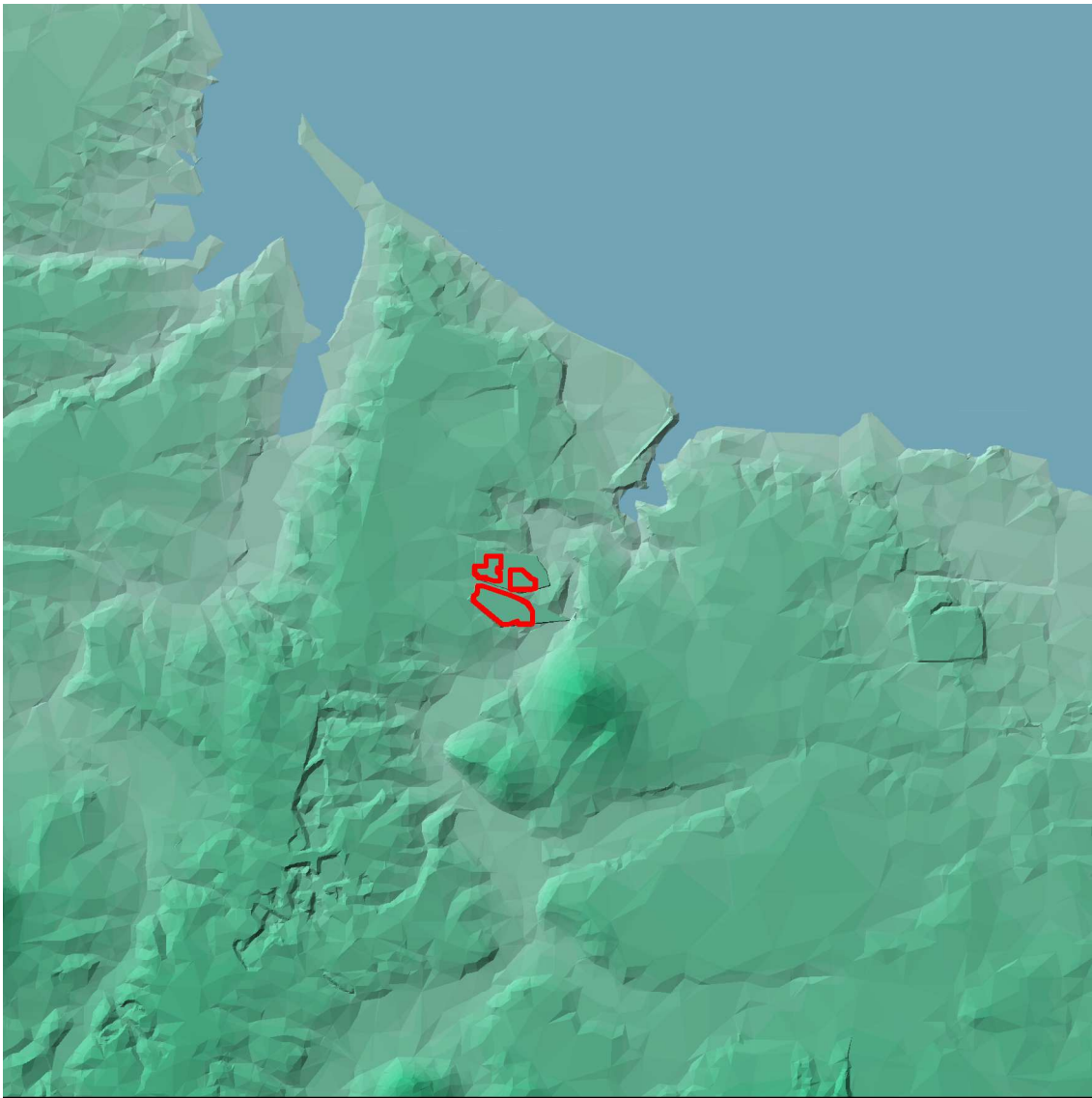


Figura 5 - Carta altimetrica del territorio con individuazione del sito di intervento.

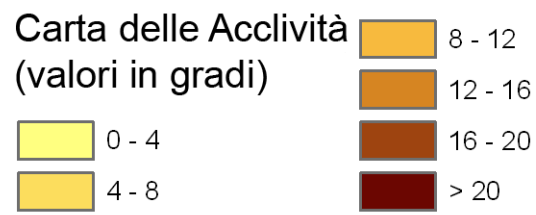
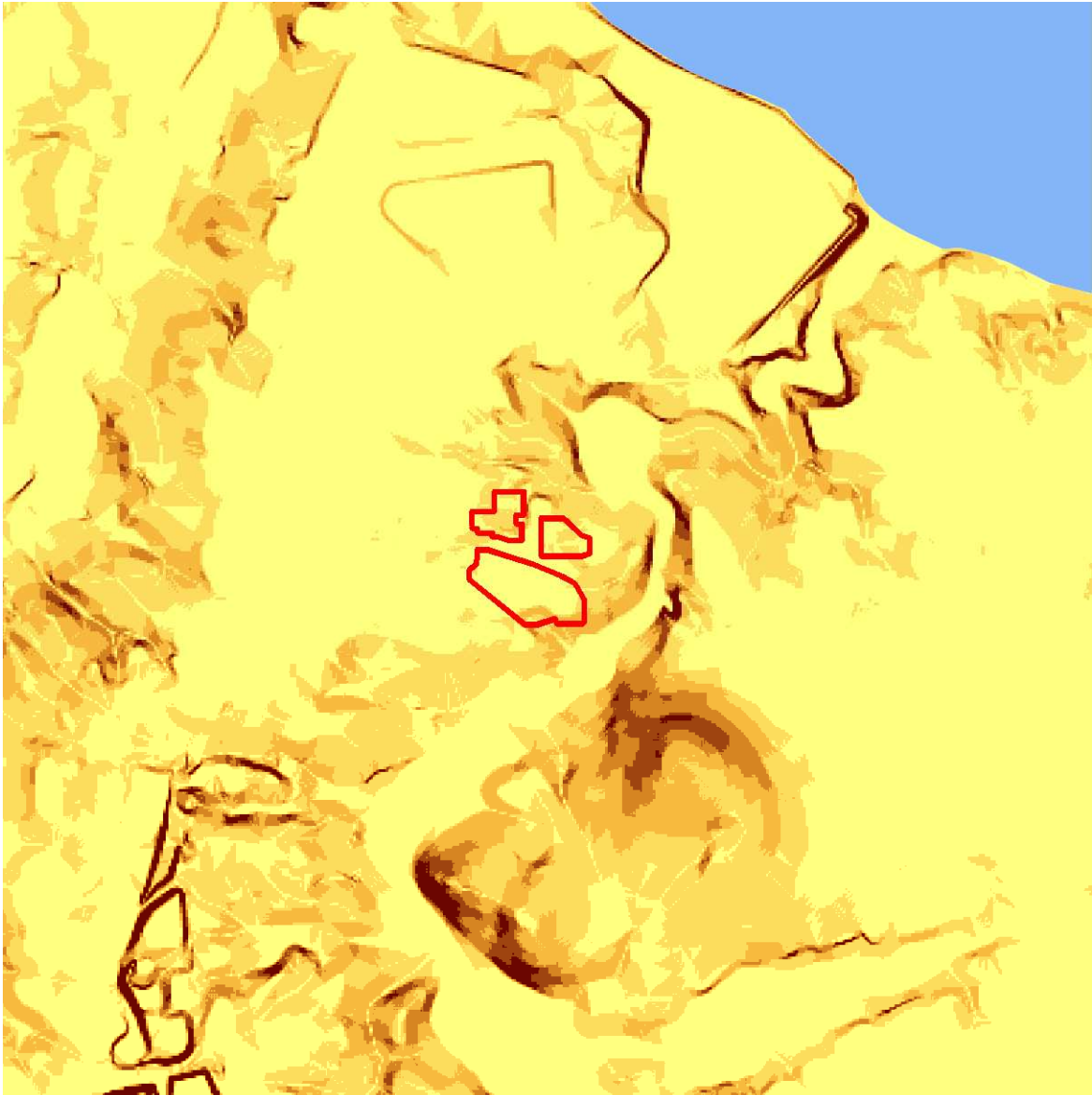


Figura 6 - Carta delle acclività del territorio con individuazione del sito di intervento.

2.1.2 Caratteri geologici

Il quadro geologico locale è stato ricostruito attraverso un rilevamento geologico di campagna eseguito nell'intorno dell'area che ha consentito la realizzazione della carta geologica riportata nella Relazione Geologica appositamente realizzata per il sito in esame.

Il sito in esame si colloca sul margine occidentale di una paleo-valle terziaria modellata sulle formazioni mesozoiche e colmata dai sedimenti continentali del Messiniano superiore-Pleistocene.

I terreni più antichi che affiorano nell'area rilevata sono costituiti calcari grigi stratificati riconducibili ai calcari del Trias.

Affiorano in piccoli lembi, sempre fortemente tettonizzati, sul versante orografico destro della valle del Fiume Santo e emergono al di sotto delle argille mioceniche in corrispondenza di un piccolo compluvio inciso che attraversa la porzione più settentrionale del lotto di progetto.

Al di sopra di questi si ritrovano dei calcari oolitici compatti, disposti in bancate metriche, ben esposti nella piccola cava dismessa ubicata sul versante sinistro della valle.

Sopra le formazioni mesozoiche poggia una sequenza composta da argille, e limi argillosi con intercalati livelli conglomeratici composti in prevalenza da elementi di basamento paleozoico (quarzo e filladi).

Le argille sono massicce, non stratificate e sempre molto compatte per effetto di un sovra consolidamento legato all'età del deposito.

Generalmente sono di colore rossastro o giallastro raramente grigie.

I conglomerati sono disposti in lenti di spessore metrico o livelli tabulari. I componenti sono costituiti in prevalenza da ciottoli arrotondati di dimensioni da centimetriche a decimetriche e sono rappresentati in prevalenza da quarzo metamorfico derivante dallo smantellamento del basamento paleozoico.

I sedimenti più recenti sono infine costituiti dai depositi di fondovalle del Fiume Santo, rappresentati da alternanze di conglomerati e argille provenienti dallo smantellamento delle unità sottostanti.

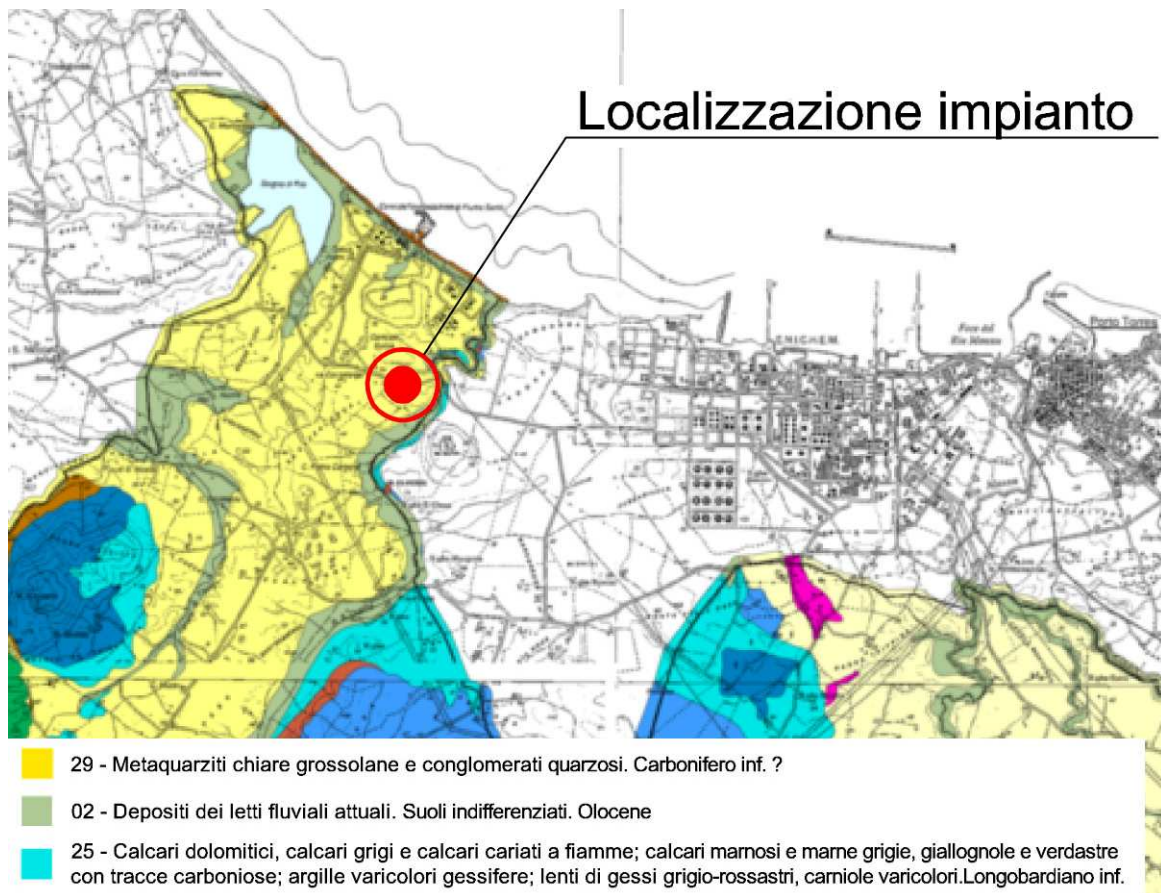


Figura 7 - Carta geolitologica del PUC di Sassari.

2.1.3 Caratteri idrogeologici

L'area di progetto ricade all'interno del bacino idrografico di Fiume Santo che sfocia a mare a circa 1,5 Km a nord dell'area in esame.

Il bacino idrografico si sviluppa su una superficie di 75.800.061 Km² che si estende toccando i comuni di Sassari, Stintino e Porto Torres fino al Golfo dell'Asinara.

La quota massima è di 420 m s.l.m. e si raggiunge in corrispondenza di P.ta di Lu Cornu.

Il corso d'acqua principale è il Fiume Santo.

Per quanto riguarda la circolazione sotterranea si distingue una falda profonda, ospitata nelle formazioni mesozoiche, permeabili per carsismo e fatturazione. Si può stimare che il tetto di questa falda si collochi ad una profondità non inferiore a 30 m dal piano di campagna.

L'area di progetto non ricade all'interno di un'area con pericolosità idrogeologica riconosciuta da Piano di Assetto Idrogeologico (PAI).

2.1.4 Caratteri pedologici

La gran parte del territorio sardo ha suoli residuali di scarso spessore e con scarsa potenzialità agronomica e ridotta potenzialità forestale.

Il sistema dei rilievi paleozoici, che costituisce oltre il 50% della superficie, mostra rilievi aspri e una copertura vegetale, che preserva i suoli, conservata solo in parte. Le formazioni carbonatiche mesozoiche e cambriche generano suoli di un qualche interesse ma molto erodibili e con spessore molto variabile, tanto da essere utilizzabili solo localmente.

Le formazioni sedimentarie terziarie sono invece legate a forme maggiormente modellate e sono assieme a quelle quaternarie quelle che ospitano i suoli maggiormente produttivi.

I suoli sulle vulcaniti terziarie e plio-pleistoceniche sono interessanti ma sovente afflitti da condizioni morfologiche inidonee ad un utilizzo sostenibile.

I suoli sulle formazioni quaternarie sedimentarie pleistoceniche sono estesi ma poco fertili, mentre, viceversa i suoli sulle formazioni quaternarie recenti sono i più fertili ma non particolarmente estesi.

2.2 CRITERI LOCALIZZATIVO-LOGISTICI

Tra i criteri alla base della scelta del sito di ubicazione dell'impianto, come si è detto, vi è la situazione di elevata insolazione media annua dell'area.

L'idoneità della risorsa solare nel sito è stata ampiamente verificata attraverso l'analisi di numerosi dati storici e bibliografici relativi alla zona d'intervento ed a quelle contermini; da tali analisi è emerso che il potenziale di insolazione media annua del sito prescelto è altamente idoneo alla realizzazione del impianto fotovoltaico.

Il diagrammi che seguono riportano il primo l'irradiazione globale annuale per metro quadro su una superficie parallela al suolo espressa in kWh/m², il secondo la resa media giornaliera e resa complessiva annuale in kWh per 1 kW p installato su piano orizzontale, per le maggiori località italiane.

Come si può notare, la Sardegna è tra le regioni italiane con maggiore irradiazione globale annuale.

Nella città di Sassari la resa media annuale è pari a 1669 kWh per 1 kW p di fotovoltaico installato su piano orizzontale

Global horizontal irradiation yearly total [kWh/m²]

ITALY

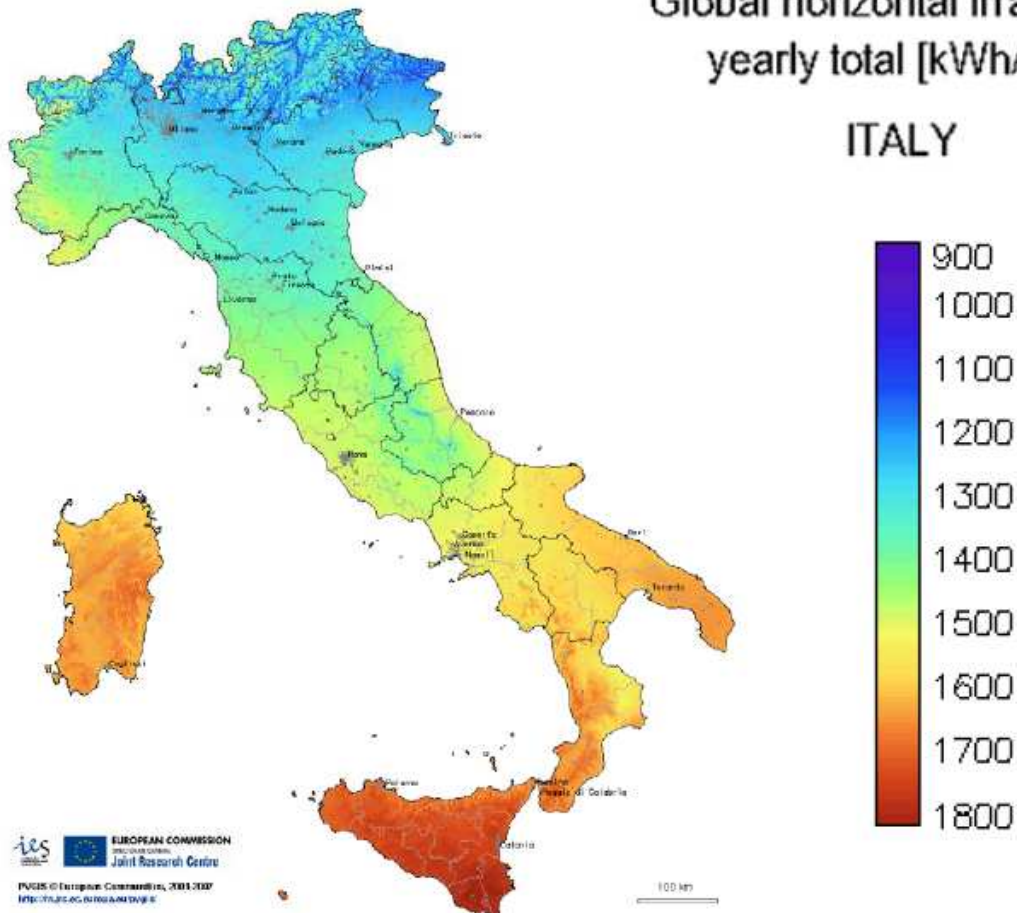


Figura 8: Irradiazione globale annuale per metro quadro su una superficie parallela al suolo espressa in kWh/m² - Fonte: European Commission, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability (ies)

Località	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media Annuale
Agrigento	2,44	3,47	4,69	6,17	7,47	8,19	8,22	7,50	5,81	4,06	2,81	2,28	1923
Alessandria	1,31	2,08	3,22	4,39	5,14	5,69	6,28	5,00	3,72	2,36	1,50	1,17	1276
Ancona	1,19	2,11	3,36	5,08	6,42	6,69	7,22	6,11	4,44	2,92	1,53	1,14	1471
Cagliari	2,03	2,72	4,00	5,14	6,25	6,94	7,58	6,64	4,89	3,39	2,25	1,78	1635
Nuoro	1,92	2,67	3,94	5,25	6,56	7,28	7,78	6,64	5,03	3,42	2,14	1,67	1655
Oristano	1,94	2,75	3,97	5,22	6,47	7,14	7,67	6,67	5,06	3,50	2,17	1,69	1654
Sassari	1,89	2,72	3,94	5,28	6,69	7,39	7,81	6,67	5,17	3,50	2,08	1,61	1669

Figura 9: Resa media giornaliera e resa complessiva annuale in kWh per 1 kW p installato su piano orizzontale, per le maggiori località italiane - Fonte: seminario tecnico sugli impianti fotovoltaici per amministrazioni e enti pubblici; laboratorio Fotovoltaico di Sardegna Ricerche

Altro criterio localizzativo-logistico considerato è stata la verifica di fattibilità di un allaccio sulla rete elettrica con distanze accettabili, sia per ridurre al minimo le perdite di trasmissione, sia per minimizzare le opere di allaccio ed il conseguente impatto sul territorio.

La consegna alla rete di distribuzione avverrà presso la più vicina cabina in media/bassa tensione mediante cavidotti interrati, realizzati in conformità alle indicazioni di Enel Distribuzione e del Gestore del Sistema Elettrico nazionale (GSE ex GRTN).

La modesta distanza del sito prescelto per la costruzione del parco fotovoltaico dalla rete elettrica nazionale è stata una delle motivazioni determinanti per la sua scelta localizzativa. Infatti, distanze particolarmente brevi, come nel caso de quo, riducono drasticamente i costi d'investimento ed i conseguenti impatti ambientali dovuti alla realizzazione dei cavidotti necessari alla connessione della centrale alla rete di trasmissione nazionale.

Il parco fotovoltaico proposto è adiacente alla cabina primaria Nurra alla quale verrà allacciato tramite connessione aerea lunga circa 200 m.

La tavola sul sistema infrastrutturale, allegata alla presente, mostra la distribuzione della rete elettrica nazionale e il tratto di connessione previsto per realizzare l'allaccio dell'impianto.

2.3 UTILIZZAZIONE ATTUALE DEL TERRITORIO

L'utilizzo del suolo oltre alla modificazione/alterazione del paesaggio può comportare una maggiore o minore pressione sullo stesso in termini di sovra sfruttamento, possibile inquinamento e contaminazione.

Il progetto del parco fotovoltaico si colloca nella porzione centrale e sub-pianeggiante dell'Ambito di paesaggio costiero n.14 ai sensi del vigente Piano Paesistico Regionale, nel territorio compreso fra la Nurra e la direttrice Sassari-Porto Torres, domina una configurazione rada, di territori aperti con una morfologia ondulata ed un uso del suolo caratterizzato da una copertura erbacea legata ad attività zootecniche estensive e da attività estrattive. Lungo la direttrice insediativa di collegamento fra le centralità urbane di Porto Torres e Sassari si addensano gli annucleamenti urbani (che tendono alla concentrazione in prossimità del capoluogo), con funzioni prevalentemente residenziali e di servizio.

Le forme di uso del suolo predominanti del comparto dell'Ambito 14 individuato per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, sono di tipo antropico e legate alla presenza dell'area industriale e delle cave e discariche. Il sito di progetto è attualmente sfruttato

come seminativo e pascolo naturale polifita. Il sito è separato dalla costa dal grande insediamento produttivo di Porto Torres. Esso è infatti adiacente all'area indicata dal PPR come *grande area industriale* e, in quanto tale, disciplinata ai sensi degli artt. 91, 92, 93. Si tratta di un'area fortemente compromessa dal punto di vista ambientale, tanto da essere stata individuata come sito di bonifica – bonifica Syndial. L'area interessata dalle bonifiche industriali è di 17 chilometri quadrati, quasi un quinto della superficie del comune di Porto Torres. La perimetrazione del Sin (Sito di interesse nazionale) comprende infatti tutta la zona industriale, compresa la montagna dei veleni di Minciaredda, la zona della termocentrale di Fiumesanto e la vecchia discarica comunale di Calancoi e in questo caso i 17 chilometri quadrati diventano molti di più.

L'area di pertinenza dell'impianto è pari a una superficie di circa 10,66 ha, ma la percentuale di suolo effettivamente occupata è pari al 2%, riconducibile alle sole strutture di supporto dei moduli. L'area ricade in una porzione di territorio a seminativo ma non irrigua e che oggi appare come zona incolta per la presenza incombente dell'area industriale. La Tavola dell'uso del suolo del PUC del Comune di Sassari definisce la porzione del sito oggetto di studio che si sviluppa a Nord della SP 57, come "insediamenti industriali, artigianale, commerciali e spazi annessi", mentre la metà a Sud della provinciale è caratterizzato proprio da seminativo non irriguo.

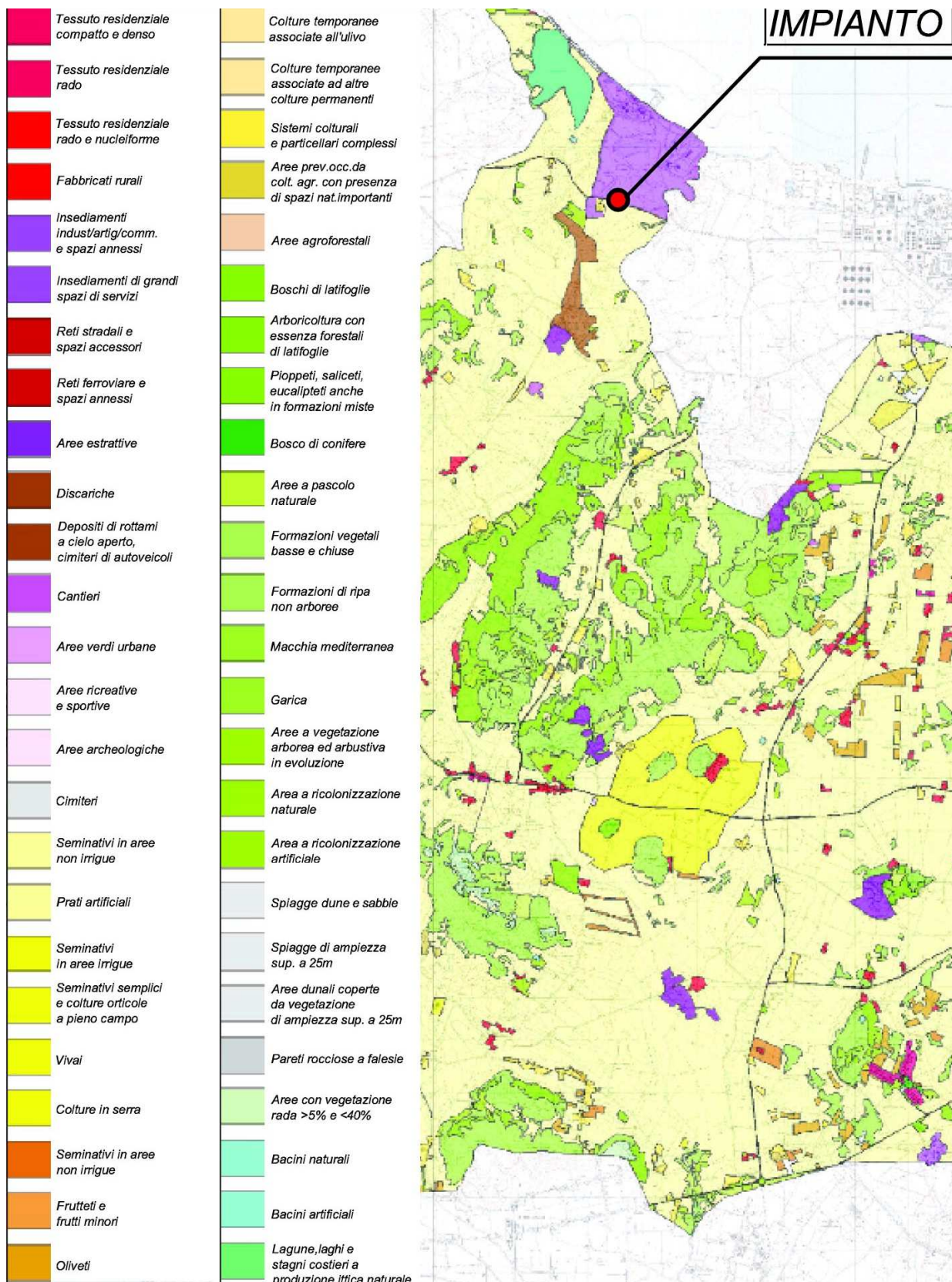
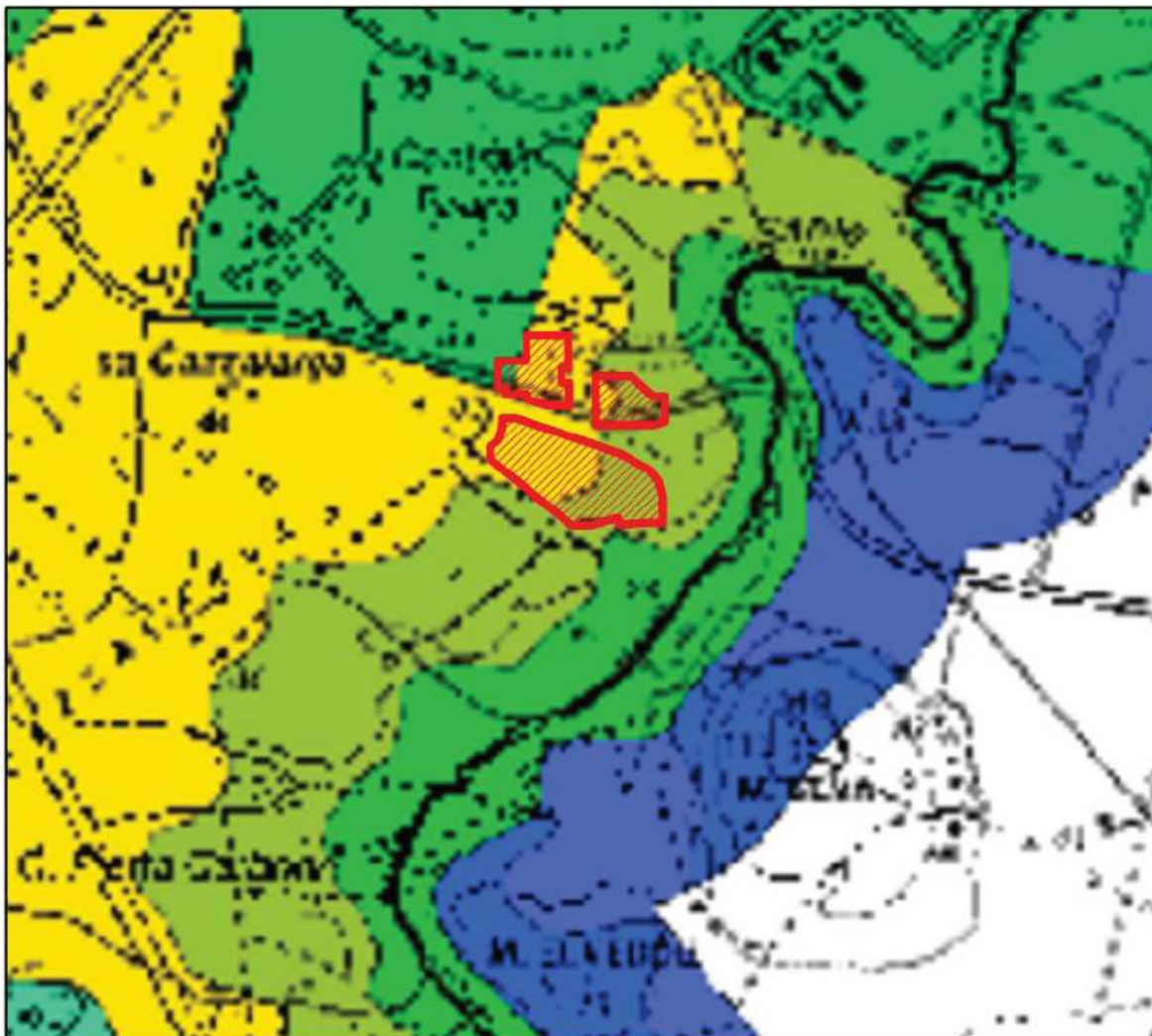


Figura 10 - Carta dell'uso del suolo 1:10000 con localizzazione dell'area oggetto d'intervento (fonte: PUC del Comune di Sassari)

Anche nella carta delle unità di terre del PUC, l'area di sedime dell'impianto è valutata come "superficie moderatamente adatta ad una utilizzazione agricola intensiva", e la parte più ad est quella che presenta un grado maggiore di acclività, è considerata

“superficie marginale all’utilizzazione agricola estensiva”. L’area presenta nel complesso una scarsa potenza e nei rischi di erosione trova la giustificazione alle limitazioni d’uso. Sempre la suddetta carta propone degli usi possibili dell’area, quali il rimboschimento finalizzato alla produzione di legname da opera o da cellulosa oppure il pascolo migliorato.



- Queste superfici sono moderatamente adatte ad una utilizzazione agricola intensiva**, sono destinabili al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggere e arboree. L'irrigazione è possibile.
- Queste superfici sono marginali anche alla utilizzazione agricola estensiva**, avendo nella scarsa potenza e nei rischi di erosione le principali limitazioni d'uso. Possono essere destinate al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo e in minor misura alla produzione di legname da opera e da cellulosa e al pascolo con carichi limitati.

Figura 11 - Carta delle Unità di Terre (fonte: PUC del Comune di Sassari)

L’area oggetto dello studio, ricade all’interno del Piano ASI , ma in una parte marginale dell’area industriale vera e propria. Infatti solo la zona a Nord-Ovest ricade in area per impianti termoelettrici e la parte restante è invece in aree a “verde agricolo e consortile”.

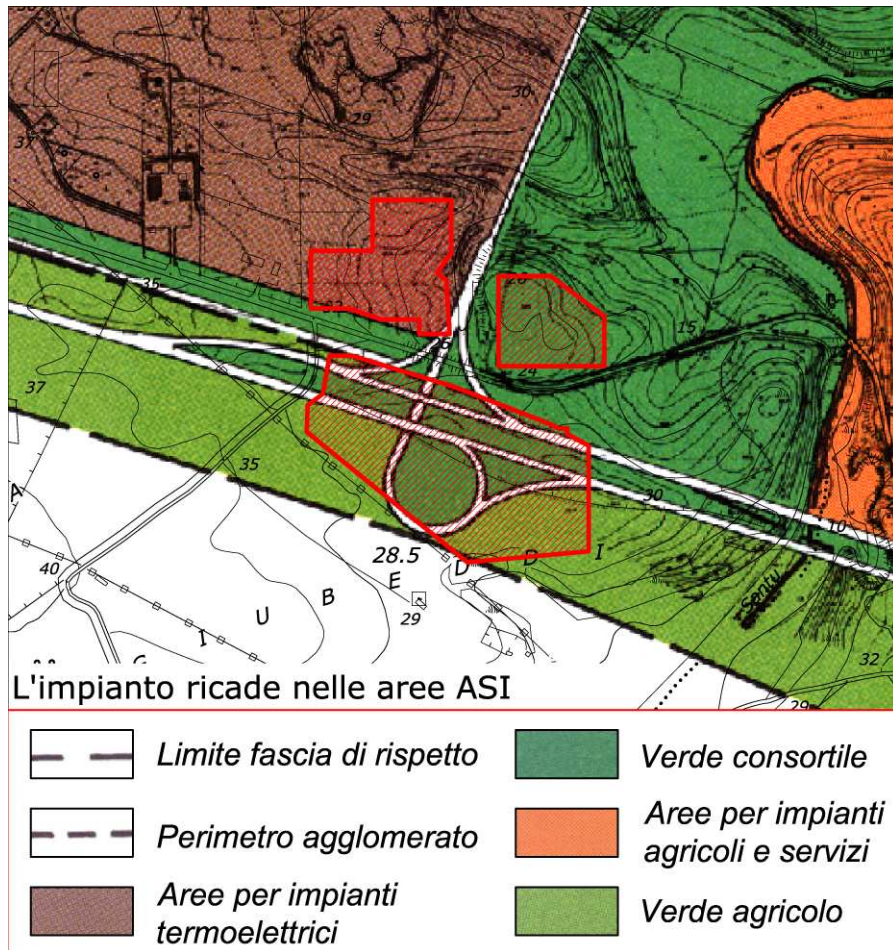


Figura 12 – Piano di Sviluppo Industriale con localizzazione dell'area oggetto d'intervento

Per quanto riguarda parametro *intensità d'uso del suolo*, si fanno considerazioni differenti in relazione al tipo di uso del suolo delle aree oggetto di studio; per quanto riguarda le aree agricole, ove ricade il sito per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, si considerano parametri quali il tipo di coltura, la presenza o assenza di irrigazione, il livello di meccanizzazione, l'utilizzo di concimi, erbicidi e pesticidi, distinguendo in questo modo le aree ad agricoltura intensiva e le aree ad agricoltura estensiva, secondo quanto riassunto in tabella, relativa all'intensità d'uso per le aree agricole.

Classe	Intensità d'uso	Tipo di coltura	Classi CORINE	Indice
1	Bassa	oliveti	2.2.3	1.0
2	Moderata	colture annuali associate a colture permanenti	2.4.1	1.5
3	Alta	colture irrigue, frutteti, vigneti, sistemi colturali e particellari complessi	2.1.2, 2.2.1, 2.2.2, 2.4.2	2.0

2.4 POLITICHE DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

La questione energetica ha assunto, a partire dalle crisi petrolifere degli anni Settanta una dimensione sempre maggiore, in quanto l'uso del carbone e del petrolio non risponde alle esigenze di "sviluppo sostenibile". La scoperta dell'esistenza di un rapporto di crescita direttamente proporzionale tra l'uso delle energie fossili e il riscaldamento del clima del pianeta ha ulteriormente incentivato lo studio di nuove soluzioni.

Nel contesto europeo e italiano previsto dalla *Direttiva 2001/77/CE*, anche la Sardegna può contribuire con le FER al rispetto degli obiettivi posti dalla Direttiva per la duplice finalità di conseguire autonomia energetica e riduzione delle emissioni nocive; ciò è possibile perché in Sardegna le FER hanno una grande potenzialità energetica, ma bisogna sfruttare in modo equilibrato le diverse fonti rinnovabili in modo da limitare l'alterazione paesaggistica.

Il *Programma operativo della Regione Sardegna (POR FESR 2007—2013)*, pone, tra gli obiettivi prioritari, la promozione di un uso sostenibile ed efficiente delle risorse ambientali e sostenere l'attrattività e competitività del territorio valorizzando le risorse naturali e culturali per sviluppare il turismo sostenibile.

Il *Programma di Sviluppo Rurale della Regione Sardegna 2007-2013*, tra gli obiettivi dell'Asse 2 pone la "riduzione dei gas serra"; lo stesso obiettivo è indicato da *Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria* della Regione.

Il progetto oggetto del presente studio esplica coerenza indiretta rispetto all'obiettivo di riduzione delle emissioni nocive e riduzione dei gas serra e coerenza diretta rispetto all'obiettivo di sfruttare le fonti rinnovabili e di uso sostenibile ed efficiente delle risorse ambientali.

2.4.1 Quadro di riferimento europeo

A livello europeo molteplici sono i documenti che, negli anni, definiscono le politiche del settore energetico sostenute dall'Unione Europea: in seguito al Protocollo di Kyoto (1997) e alla priorità nella riduzione dell'emissione di gas serra, sempre maggiori sono stati gli incentivi all'incremento dell'uso delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica che contribuiscono alla riduzione dell'inquinamento atmosferico (ossidi di azoto, anidride solforosa, particolato etc.) generato dai sistemi di riscaldamento e dagli impianti termoelettrici alimentati da fonti fossili.

Vi è stata quindi, negli ultimi anni, una diffusa convergenza delle istituzioni e dell'opinione pubblica per un maggior impegno su questo tema rispetto al passato: tra il 1973, anno della prima crisi petrolifera, e il 2005, l'offerta di energia primaria¹ da fonti rinnovabili nei paesi OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) è

raddoppiata, passando da circa 170 a 340 milioni di tonnellate di petrolio equivalente (Mtoe). I progressi più importanti si sono avuti nel solare, eolico e geotermico, negli anni Settanta praticamente inesistenti ma che oggi costituiscono circa il 12% dell'energia primaria prodotta dalle rinnovabili.

Un primo passo verso l'elaborazione di una strategia a favore delle energie rinnovabili è stato compiuto dalla Commissione Europea con l'adozione, alla fine del 1996, di un *Libro Verde* (2 COM(96) 576 del 20.11.1996, "Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili"). L'obiettivo è quello di avviare un dibattito sul tipo e sulla natura delle misure prioritarie da prendere a livello comunitario e nazionale.

Con riguardo alla produzione di elettricità, la Commissione Europea con la *Direttiva 2001/77/CE*, prende atto del deficit di competitività esistente e del fatto che non solo il potenziale di sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili è sottoutilizzato nella Comunità ma che il maggior uso delle "Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)" costituisca "una parte importante del pacchetto di misure necessarie per conformarsi al Protocollo di Kyoto". Si sottolinea inoltre l'importanza delle stesse dal punto di vista dell'occupazione, della coesione sociale e del contributo alla sicurezza all'approvvigionamento energetico.

Tra le disposizioni principali della direttiva – approvata nel settembre del 2001 – c'è la fissazione di un obiettivo per la produzione di elettricità dell'Unione Europea da fonti rinnovabili, che vuole rappresentare, nel 2010, circa il 22% del consumo totale di elettricità dell'Unione Europea. Inoltre è indicato un obiettivo di massima per ciascun Paese, cui viene affidato il compito di mettere in atto le misure appropriate per raggiungerlo. Sono gli Stati membri che, adottata la direttiva, devono pubblicare una relazione biennale, a partire dal 2003, che contenga un'analisi del raggiungimento degli obiettivi indicativi nazionali (per l'Italia, 75 TWh nel 2010 – 25% della produzione lorda di energia elettrica).

La *Direttiva del Consiglio 2003/98/CE* è rivolta all'intero settore energetico, con l'intento di ristrutturare il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità in base a tassi minimi estesi al sistema comunitario nel suo complesso. Tuttavia, essa ha determinanti implicazioni per l'energia da fonti rinnovabili e il risparmio energetico nella loro applicazione, oltre che per la salvaguardia dell'ambiente.

Gli Stati membri sono infatti indirizzati ad applicare esenzioni o riduzioni a livello di tassazione all'elettricità derivata da fonti rinnovabili, ai prodotti energetici utilizzati diversi prodotti e mezzi.

Il *Libro verde sull'energia* (Commissione delle Comunità Europee, Bruxelles, 8 marzo 2006 COM(2006) 105 def.) costituisce una tappa importante nello sviluppo della politica energetica dell'Unione europea. La nuova strategia europea sull'energia illustra le nuove realtà nel campo energetico con le quali l'Europa deve confrontarsi, delinea gli argomenti

che dovranno essere dibattuti e suggerisce delle possibili azioni da intraprendere. Gli obiettivi sono: sviluppo sostenibile, competitività e sicurezza dell'approvvigionamento.

Il *Piano di azione per l'efficienza energetica (Comunicazione della Commissione, del 19 ottobre 2006, COM(2006) 545)* si propone di mobilitare la società civile, i responsabili politici e gli operatori del mercato, e trasformare il mercato interno dell'energia, in modo da fornire ai cittadini dell'Unione europea (UE) infrastrutture (compresi gli edifici), prodotti (tra l'altro, elettrodomestici e automobili), processi e servizi energetici che siano globalmente i più efficienti sul piano energetico.

Tra gli ultimi aggiornamenti in materia, la *Proposta di Direttiva del 23 gennaio 2008 "Sulla promozione dell'uso di energie rinnovabili"* è l'ultima proposta di direttiva europea pubblicata, che si occupa di regolamentare il raggiungimento entro il 2020 dei traguardi stabiliti dal Consiglio Europeo nel 2007. Entro tale data è auspicato ottenere, con la collaborazione di tutti gli Stati membri, l'abbattimento del 20% dei consumi energetici, un'equivalente riduzione delle emissioni di gas serra, il ricorso alle fonti energetiche rinnovabili per il 20% dell'approvvigionamento complessivo e l'utilizzo nei trasporti di una quota del 10% di biocarburanti.

2.4.2 Quadro di riferimento nazionale

Da alcuni anni, l'Italia ha mostrato un certo interesse nei confronti di nuove fonti come vento, sole e biomasse, con l'obiettivo di incrementare diversificazione e sicurezza delle risorse disponibili, migliorando i bilanci economici (l'Italia dipende notevolmente dal petrolio importato e ha inoltre soddisfatto, negli ultimi anni, circa il 15% della sua domanda di elettricità con importazione dall'estero, compresa quella nucleare dalla vicina Francia), rispettando l'ambiente e ricercando nuove opportunità di impiego e di sviluppo sociale.

Il principale documento di politica energetica nazionale cui fare riferimento, e in cui si definiscono obiettivi e priorità della politica energetica in Italia è il Piano Energetico Nazionale.

L'ultimo Piano riscritto "ex novo" fu presentato nel luglio 1975 dal Ministro dell'Industria: da allora è sempre rimasto in vigore e non è mai stato rinnovato; questo Piano risulta assolutamente inadeguato per l'Italia di oggi, nella quale il fabbisogno energetico è notevolmente aumentato.

Il Piano è stato reso operativo dalle Leggi n. 9 e n. 10 del 9 gennaio 1991. La prima, *Norme per l'attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali*, ha introdotto una parziale liberalizzazione della produzione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili e assimilate, da sottoporre a semplice comunicazione. Essa ha in pratica

esteso a tutti gli impianti utilizzando fonti rinnovabili la possibilità di vettoriamento e scambio di energia sulla rete, per gli impianti fino a 3 MW, escludendo naturalmente la possibilità di vendere l'energia a terzi.

La Legge n. 10, *Norme per l'attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia*, sviluppa invece le tematiche dell'uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e dello sviluppo di fonti energetiche pulite, definendo i compiti di Regioni e Province autonome in campo di pianificazione e controllo. In particolare, al Titolo I, la legge dispone che le Regioni elaborino piani energetici e concedano contributi in conto capitale a sostegno dell'utilizzo delle FER nell'edilizia e del contenimento dei consumi energetici nei settori industriale, artigianale e terziario e nel settore agricolo.

Il *Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n. 79 (Decreto Bersani), Attuazione della Direttiva 96/92/CE* introduce e definisce puntualmente, all'interno della pianificazione energetica, le fonti rinnovabili. Più in particolare, l'art.11 definisce due punti fondamentali del mercato energetico: da una parte stabilisce la priorità di dispacciamento riservata all'energia elettrica da FER e dall'altra comporta l'obbligo di approvvigionamento, per i produttori da fonti convenzionali, di quantitativi minimi di energia pulita proporzionali – secondo percentuali predefinite – a quella importata o prodotta da FER.

Il Ministero dell'Industria Commercio e Artigianato (MICA), ha promosso una serie di iniziative consistenti in programmi di ricerca e dimostrazione, il cui studio è stato affidato agli enti di stato ENEA ed ENEL. Tra le principali misure adottate negli anni precedenti per favorire la diffusione delle fonti rinnovabili una speciale citazione va fatta per la delibera N° 6 emessa dal CIP (Commissione Interministeriale Prezzi) in data 29 Aprile 1992, la quale assicurava prezzi di favore da pagare per l'energia immessa in rete da fonti rinnovabili o da altre riconosciute come assimilate (es. generazione combinata di elettricità e calore).

Il Libro Bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili pubblicato dall'ENEA traccia un quadro sulle prospettive che si aprono per queste fonti in ambito nazionale e propone gli obiettivi da raggiungere entro il 2010. Per l'Italia, secondo il Libro Bianco ENEA, ciò significherebbe incrementare la produzione nazionale di energia rinnovabile oltre le 24 Mtep, in relazione alle 12,7 Mtep del 1996.

In accordo con questa strategia, l'energia fotovoltaica potrà in seguito occupare un importante ruolo, contando di arrivare entro il 2016 a una produzione sul territorio nazionale pari a 3000 MW, così come indicato dal *“Nuovo Conto Energia”*, (D.L. 19 febbraio 2007).

Il *Decreto Legislativo n. 387 del 29 dicembre 2003*, costituisce un punto di svolta nel panorama normativo del settore energetico: produrre energia da FER diviene, alla luce

degli obiettivi di riduzione delle emissioni, sempre più importante nel contesto di crescente attenzione per l'ambiente in cui si deve operare.

Il Decreto è di fondamentale importanza perché, nel dare specifica attuazione alle disposizioni della direttiva europea precedentemente citata, mira in special modo alla razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative e alla definizione delle regole per la remunerazione dell'energia elettrica prodotta da FER, a favore dello sviluppo della competizione e della riduzione dei costi. Prevede quindi un procedimento unico svolto dalle Regione entro tempi prefissati.

Il Decreto sviluppa inoltre misure dedicate, a sostegno di specifiche fonti quali le biomasse e il solare fotovoltaico, quest'ultimo da incentivare soprattutto a causa degli elevati costi degli impianti. Nello specifico, è introdotto il concetto di incentivazione in conto energia (*feed-in tariff*) in sostituzione di quella in conto capitale.

2.4.3 Piano Energetico della Regione Sardegna

Il Piano energetico ambientale regionale è stato adottato con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 34/13 del 2 agosto 2006.

Il PEARS ha lo scopo di prevedere lo sviluppo del sistema energetico in condizioni dinamiche: definisce priorità e ipotizza scenari nuovi in materia di compatibilità ambientale degli impianti energetici basati sulla utilizzazione delle migliori tecnologie e sulle possibili evoluzioni del contesto normativo nazionale e europeo, in un contesto di continuo mutamento normativo (comunitario e nazionale) e delle condizioni economiche internazionali nel determinare la dinamica dei prezzi.

Il PEARS svolge un ruolo particolarmente importante per la Regione Sardegna che ha la peculiarità di essere un sistema semi-chiuso, non dotato del metano e delle grandi infrastrutture energetiche, con la necessità di una riserva dell'80% della potenza di punta, comporta un tempo di assestamento lungo per arrivare allo stato di sistema energetico equilibrato.

I principali obiettivi del PEAR sono:

- la stabilità e sicurezza della rete
- il Sistema Energetico funzionale all'apparato produttivo
- la tutela ambientale
- le strutture delle reti dell'Energia
- la diversificazione delle fonti energetiche

In particolar modo, in relazione a quest'ultimo obiettivo, il PEAR rileva come la necessità di assicurare un approvvigionamento energetico efficiente richiede di diversificare le fonti energetiche. Il PEARS individua un equilibrato mix di fonti che tenga conto delle esigenze del consumo, delle compatibilità ambientali e dello sviluppo di nuove fonti e nuove tecnologie. In tal senso il Piano definisce strategico investire nelle fonti rinnovabili per un approvvigionamento sicuro, un ambiente migliore e una maggiore efficienza e competitività in settori ad alta innovazione.

2.4.4 Piano Paesistico della Regione Sardegna

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) – Primo Ambito Omogeneo, approvato in via definitiva con Deliberazione della Giunta Regionale del n° 36/7 del 5 settembre 2006, ed entrato in vigore con la pubblicazione nel BURAS n. 30, Parte I e II dell'8 settembre 2006 con Decreto del Presidente della Regione Sardegna, all'art. 14 delle Norme Tecniche di Attuazione inserisce l'intero territorio comunale di Porto Torres nell'ambito di paesaggio costiero n. 14 denominato " Golfo dell'Asinara " .

Il P.P.R. persegue le seguenti finalità:

- a) preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- b) proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità

assicurare la salvaguardia del territorio e promuovere forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorare la qualità.

Il PPR, così come stabilito dalla legge regionale 25 novembre 2004 n. 8, è stato approvato con DGR n. 36/7 del 5 settembre 2006. La normativa che lo caratterizza si estende al primo ambito omogeneo del "paesaggio costiero"; essa indica come individuare e tutelare categorie di beni paesaggistici puntuali e/o areali quali i centri e nuclei storici, la viabilità sia di interesse storico che di importanza paesistica, il paesaggio agrario ecc... Il PPR suddivide il primo ambito omogeneo in 27 ambiti di paesaggio costiero. Ogni ambito viene inizialmente identificato nei suoi caratteri generali con l'eventuale specificazione di unità di riconosciuta identità. Quindi, all'interno di ciascun ambito sono indicati gli elementi (luoghi, famiglie di beni, beni propri...) che compongono il carattere del paesaggio locale. Sono proprio detti elementi che danno il senso e l'identità dell'ambito stesso, la sua componente percettiva, il suo contenuto culturale. L'ambito di paesaggio costiero n. 14 in cui ricade l'intera area interessata dagli interventi dell'impianto fotovoltaico in progetto prende il nome di "Golfo dell'Asinara" e si compone di diverse unità tipologiche di paesaggio. Il caso in esame ricade in un territorio che (come verrà illustrato anche più avanti) è ed è stato soggetto diffusamente all'azione

dell'uomo. Il presente studio, conformemente alla strategia di tutela individuata dal PPR, considera sia i singoli elementi costituenti l'ambito su cui insiste il progetto, sia i caratteri generali unitari di riconosciuta identità dell'ambito considerato nel suo complesso. La tutela sarà pertanto intesa sia come singolo elemento, sia come contesto più ampio, come intera struttura del paesaggio. Per una migliore comprensione delle attività ammesse dal PPR nelle aree classificate E agricole dagli strumenti urbanistici comunali ed anche all'interno della fascia costiera, si riporta di seguito lo stralcio di interesse delle Circolari esplicative al PPR stesso emanate dall'Assessorato Regionale all'Urbanistica nel novembre 2006 e nel dicembre 2006, a firma del Direttore Generale dell'Assessorato, nonché le parti di interesse delle Norme Tecniche di Attuazione del PPR non menzionate nelle Circolari Esplicative.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI ENTI LOCALI, FINANZE ED URBANISTICA

Oggetto: Circolare esplicativa del Piano Paesaggistico Regionale – Primo ambito omogeneo

Omissis

Anzitutto si rende necessario richiamare, a monte di ogni possibile lettura o interpretazione delle norme, la filosofia del P.P.R. che orienta gli interventi ammissibili verso obiettivi di qualità, bellezza e armonia con il contesto, basati sul riconoscimento delle valenze storico culturali, ambientali e percettive che richiedono una inversione di tendenza nelle scelte pianificatorie indirizzate verso il principio dello sviluppo sostenibile inteso come equilibrio tra esigenze di tutela ambientale e sviluppo economico , senza compromettere la capacità di soddisfare i bisogni delle future generazioni.

Omissis

Gli interventi nelle zone agricole

Per gli interventi nell'agro il P.P.R. pone dei limiti e dei vincoli ad un uso arbitrario e non coerente con l'attività agro pastorale delle aree classificate zone E agricole dai piani comunali, con particolare riferimento alla realizzazione di residenze, per le quali sono imposti dal Piano Paesaggistico limiti rigorosi, con l'obiettivo prioritario di contenere i confini dell'urbanizzato delle cinture periurbane, di consentire l'effettivo esercizio delle attività agricole nelle aree produttive, e di salvaguardare i segni dei vecchi e nuovi paesaggi dell'agricoltura e della pastorizia. Tali concetti informativi che sottendono gli indirizzi e le prescrizioni contenute nei Titoli I, II e III delle N.T.A. del P.P.R., si ritiene debbano riguardare non solo le attività che devono essere poste in essere dagli Enti Locali nell'adeguamento dei piani urbanistici ma anche gli interventi di trasformazione del suolo nel periodo transitorio, compreso tra l'entrata in vigore del P.P.R. e l'approvazione degli stessi piani urbanistici.

Si citano in particolare:

- l' art.13, comma 4, punto b), laddove si ribadisce il concetto che le trasformazioni del territorio devono tendere, con particolare attenzione, alla salvaguardia delle aree agricole;
- l' art.15, comma 5, riguardante la riqualificazione urbanistica ed edilizia delle strutture esistenti destinate alle attività agricole;
- gli artt.29 e 30, diretti alla predisposizione della pianificazione settoriale e locale, ma utilizzabili anche nel periodo transitorio in quanto esprimono chiaramente gli obiettivi che il legislatore si propone con riferimento alle trasformazioni dei suoli vietandone, salvo le eccezioni richiamate negli stessi articoli, destinazioni ed utilizzazioni diverse da quelle agricole;
- l' art.58, comma 7, laddove viene consentita la parcellizzazione dei fondi agricoli soltanto se funzionali alla attività agricola;
- l' art.78, comma 1, punto b), che riafferma la salvaguardia dei suoli aventi potenzialità agricole ed il mantenimento delle attività produttive in atto;
- l' art.83, specificamente riferito agli ambiti classificati dal P.P.R. come "Nuclei e case sparse nell'agro".

omissis

ASSESSORATO DEGLI ENTI LOCALI, FINANZE ED URBANISTICA

Direzione generale della pianificazione urbanistica territoriale e della vigilanza edilizia

Oggetto: Chiarimenti in merito all'applicazione delle disposizioni del Piano Paesaggistico Regionale nelle zone a destinazione agricola. Attività agricole nella fascia costiera (art. 20 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale).

In relazione ai numerosi quesiti posti in merito alle possibilità consentite nelle zone a destinazione agricola nella fascia costiera, si specifica quanto segue:

- l' art. 20 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale pone un divieto di carattere generale per la realizzazione, all'interno della fascia costiera di cui all'art. 19 delle stesse N.T.A., degli interventi di trasformazione del suolo ad eccezione di quelli elencati all'art. 12 che, per quanto riguarda le aree agricole, sono riconducibili alle opere direttamente funzionali alle attività agro-silvo-pastorali che non comportino alterazioni permanenti dello stato dei luoghi (vedi comma 1, lett. c.) dell'art. 12);
- tale previsione, operante "salvo l' applicazione di diverse disposizioni previste dal presente P.P.R." (vedi art. 12, comma 1), appare comunque integrata in combinato disposto dall'art. 83, laddove per gli imprenditori e le aziende agricole è consentita la costruzione di nuovi edifici indispensabili alla costruzione del fondo ed alle attrezzature

necessarie per le attività aziendali, compresa l'abitazione dell'imprenditore o dei soggetti che esercitano le attività, secondo le prescrizioni delle direttive agricole approvate con D.P.G.R. n. 228/1994;

- lo stesso art. 83 precisa inoltre che nella fascia costiera possono essere autorizzate anche eventuali residenze, purché ne venga dimostrata l'indispensabile esigenza per la conduzione dell'attività agricola esercitata, da accertarsi mediante lo strumento dell'intesa previsto dall'art. 11, lettera c); con ciò implicitamente ammettendo – e a maggior ragione la realizzazione di strutture e volumi tecnici al servizio dell'azienda cui attiene la predetta residenza;

- attraverso le prescrizioni citate il legislatore non ha quindi voluto penalizzare l'attività agricola neppure nella fascia costiera, se effettivamente e concretamente esercitata attraverso le forme espressamente previste dal richiamato art. 83, ammettendo, negli altri casi (come, ad esempio, la mancanza del requisito di imprenditore agricolo o la dimensione minima del fondo), le strutture di appoggio non residenziali previsti dal 1° comma, lettera b), legate alle attività agricole e, in mancanza di tali requisiti, **gli interventi che non comportino alterazioni permanenti dello stato dei luoghi** ai sensi del combinato disposto degli artt. 20, comma 1-punto a) e 12, comma 1- punto c) .

2.4.5 Piano Urbanistico Comunale di Sassari

Il progetto proposto risulta coerente con le indicazioni fornite dal Piano Urbanistico Comunale di Sassari, in quanto il sito individuato per la sua realizzazione ricade in parte in zona G4.3.1 destinata alla realizzazione di “centrali elettriche” e per la rimanente parte ricade in zona E2.c “Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva anche in funzione di supporto alle attività zootecniche tradizionali in aree a bassa marginalità”,

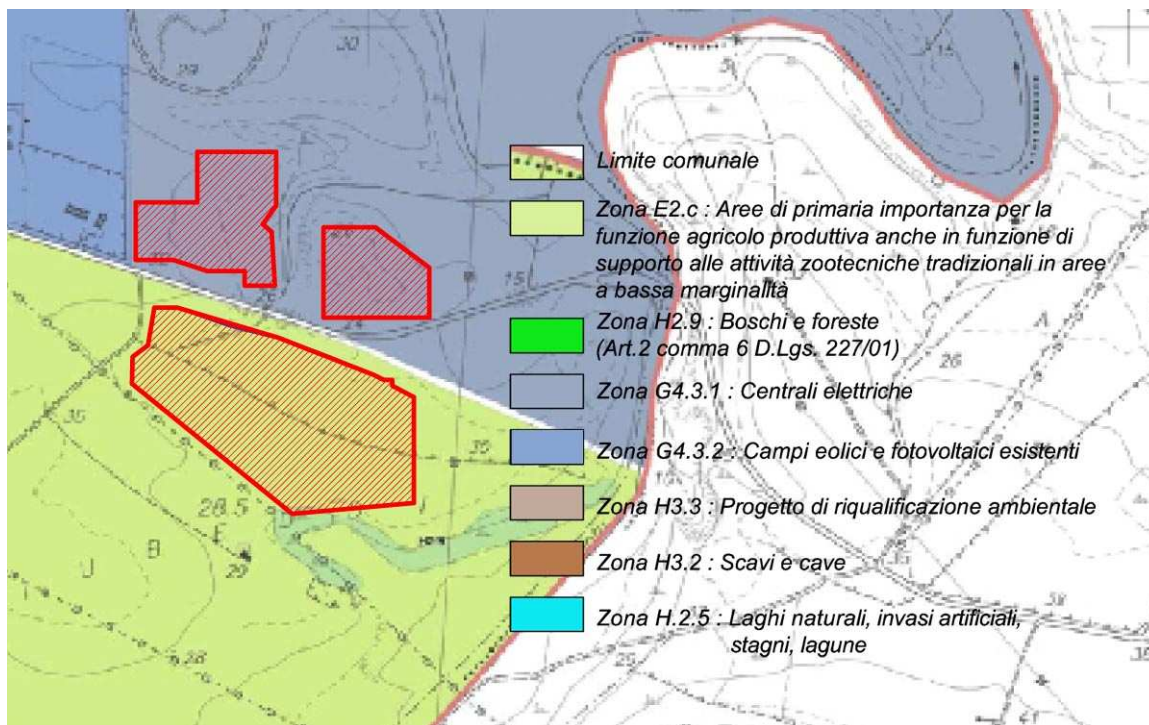


Figura 13 – Zonizzazione PUC del Comune di Sassari con localizzazione dell’area oggetto d’intervento

2.4.6 Quadro Vincolistico

La porzione di territorio in esame risulta lontana dai confini amministrativi che delimitano il Parco dell’Asinara ed è ubicato in posizione decisamente più periferica. L’area territoriale interessata dagli interventi in progetto non comprende Siti di Natura 2000, totalmente o parzialmente. Si valuta inoltre che l’area interessata dall’ intervento è del tutto priva di relazioni con i Siti di Importanza Comunitaria più vicini, suscettibili di produrre incidenza (è ecologicamente indipendente).

L’area di intervento non è sottoposta a nessuno dei seguenti vincoli e livelli di tutela:

- Vincolo paesaggistico ex Legge 1497/1939 e D.L. 22 gennaio 2004, n. 42
- Vincolo paesaggistico ex Legge n. 431/1985 e D.L. 22 gennaio 2004, n. 42
- Vincoli e segnalazioni architettonici e archeologici
- Vincolo idrogeologico / PAI
- Parco geominerario della Sardegna
- Parchi Nazionali Istituiti
- Aree Marine Protette
- Parchi Regionali Istituiti
- Monumenti Nazionali istituiti
- Aree della rete Natura 2000 (SIC,ZPS)

- Oasi di Protezione Permanente e cattura OPP
- Altre aree di interesse naturalistico previste dalla LR 31/89 e non istituite
- Vincoli demaniali e servitù pubbliche

2.5 CAPACITÀ DI CARICO DELLE UNITÀ SENSIBILI DELL'AMBIENTE NATURALE

Sono considerate unità ambientali sensibili i siti geografici o gli elementi geologici, idrogeologici, naturalistici, ecosistemici e antropici vulnerabili o comunque potenzialmente critici che possono essere utilizzati come *indicatori ambientali*, in senso lato, della *capacità di carico* rispetto alle trasformazioni antropiche indotte dal progetto.

Il sito dell'impianto ricade in ambito di paesaggio tutelato ai sensi del Piano Paesaggistico Regionale come "ambito di paesaggio costiero n. 14 – Golfo dell'Asinara".

L'Ambito 14 è stato, in precedenza, giudicato compatibile dagli enti preposti, all'installazione di impianti eolici per i quali è stata approvata una specifica Valutazione di Impatto Ambientale e all'installazione di impianti fotovoltaici per i quali è stata approvata la richiesta di non Assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale per un progetto di impianto fotovoltaico nell'area di Sviluppo Industriale in località Biunisi.

2.5.1 Zone umide

Le zone umide della Sardegna costituiscono un patrimonio di eccezionale rilevanza ecologica, naturalistica, economica ed assolvono a molteplici delicate funzioni tra l'altro come regolatori del regime delle acque, rifugio di specie di avifauna di interesse internazionale, sedi di attività produttive compatibili.

Varie lagune e stagni costieri sono stati individuati quali Zone Umide di Importanza Internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar del 2.2.1971 resa esecutiva dall'Italia con D.P.R. n. 448 del 13.3.1976, compresi fra le aree sensibili richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento in base all'art. 18 del D.Lgs. 152/99, designati Zone di Protezione Speciali ai sensi della Direttiva 79/409/CEE sulla conservazione degli uccelli selvatici, proposti quali Siti di Importanza Comunitaria ai sensi della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

In numerose lagune e stagni costieri si esercitano attività di pesca estensiva. Tali attività di pesca, tradizionali ed ecocompatibili, contribuiscono alla difesa ambientale delle zone

umide, per l'importante ruolo che rivestono nella conservazione delle stesse e della biodiversità, e allo sviluppo sostenibile della regione in una fascia del territorio soggetta a fortissimi impatti antropici.

Le modifiche avvenute nei bacini idrografici, con lo sviluppo urbanistico, agricolo intensivo ed industriale, con il conseguente degrado qualitativo degli apporti idrici continentali ha inciso negativamente sulle zone umide; l'aumento del carico dei nutrienti, provenienti da bacini idrografici fortemente antropizzati, veicolati nelle zone umide ha generato processi di accelerata eutrofizzazione che hanno condotto in vari casi a estese crisi distrofiche nelle stagioni più calde (temperature elevate, assenza di vento, scarso ricambio idrico), con conseguenze che si riflettono su tutto l'ecosistema.

Il ridotto apporto, nella maggior parte dell'anno, di acque dolci nelle zone umide – conseguente, oltre che alle ridotte precipitazioni atmosferiche, alla realizzazione di dighe di ritenuta e ai mancati rilasci dei minimi deflussi vitali – sta comportando problematiche, conseguenti all'incremento di salinità delle acque lagunari e stagnali costiere, che si ripercuotono su tutti i compartimenti degli ecosistemi e si avvertono in termini evidenti sulla vegetazione litorale e sui popolamenti ittici.

Una problematica rilevante è, inoltre, determinata dall'interrimento e dalla conseguente progressiva scomparsa delle zone umide a causa delle ingenti quantità di materiale solido, derivante da fenomeni di erosione conseguenti a un incontrollato uso del suolo (pascolo incontrollato, disboscamenti, incendi, ecc.), trasportato dai corsi d'acqua tributari. Tale interrimento può pregiudicare, sin dalle fasi iniziali, la funzionalità idraulica delle zone umide, con possibili danni all'ecosistema e alla produzione ittica, nonché contribuire a determinare, durante gli eventi di piena, danni alle strutture presenti e, per l'innalzamento del fondo, l'allagamento delle zone limitrofe caratterizzate solitamente dalla presenza di colture.

Le aree sensibili della Sardegna designate in applicazione dell'articolo 18 del dlgs n. 152/99 sono:

Stagno di S.Gilla*	S. Teodoro	Porto Pozzo
Stagno di Molentargius*	S. Giusta	Rio Avidi
Stagno di Corru S'Ittiri-S. Giovanni-Marceddi-Corru Mannu*	Tortoli	Rio Berchida
Stagno di S'Ena Arrubia*	S. Giovanni	Cugnana
Stagno di Sale e' Porcus*	Colostrai	Tartanelle
Stagno di Pauli Majori*	Casaraccio	Gilgolu
Stagno di Cabras*	Golfo di Olbia	Salinedda
Stagno di Mistras*	Porto Taverna	Ziu Paulu
Baratz	Salina Manna-Siniscola	Mari Ermi
Pilo	Sa Curcurica	Pauli Marigosa
Platamona	Brandinghi	Salina Manna-S.V. Milis
Calich	Salina Bamba	Sa Praja
Suranirei sul R. Siniscola	Biderossa	Porto Pino
Cannigione	Longu	Bau Cerbus

Cirdu	Su Stangioni	Taloro a Govossai
Chia	Sa Masa	Taloro a Benzone
S. Giusta di Castiadas	Temo a Monteleone Roccadoria	Cedrino a Pedra e Othoni
Feraxi	Cuga a Nuraghe Attentu	Rio Sa Teula a Santa Lucia
Malfatano	Rio Bidighinzu a Monte Ozzastru	Mulargia a Monte su Rei
Mulargia	Rio Bunnari 1 e 2	Flumineddu a Capanna Silicheri
Notteri	Traversa rio Mascari	Simbiritzi
Piscinni	Mannu di Pattada a Monte Lerno	Rio Leni a Monte Arbus
S. Caterina	Posada a Maccheronis	Rio Mannu a Monastir
S. Efisio	Liscia a Punta Calamaiu	Fluminimannu a Casa Fiume
Sa Punta de S'Aliga	Tirso a Cantoniera	Fluminimannu a Is Barroccus
Saline di Muravera	Tirso Nuraghe Pranu Antoni	Cixerri a Genna is Abis
Su Sali	Taloro a Cucchinadorza	Rio Mannu di Narcao a Bau Pressiu
Vivagna	Taloro a Gusana	Forada de S'Acqua a S. Miali

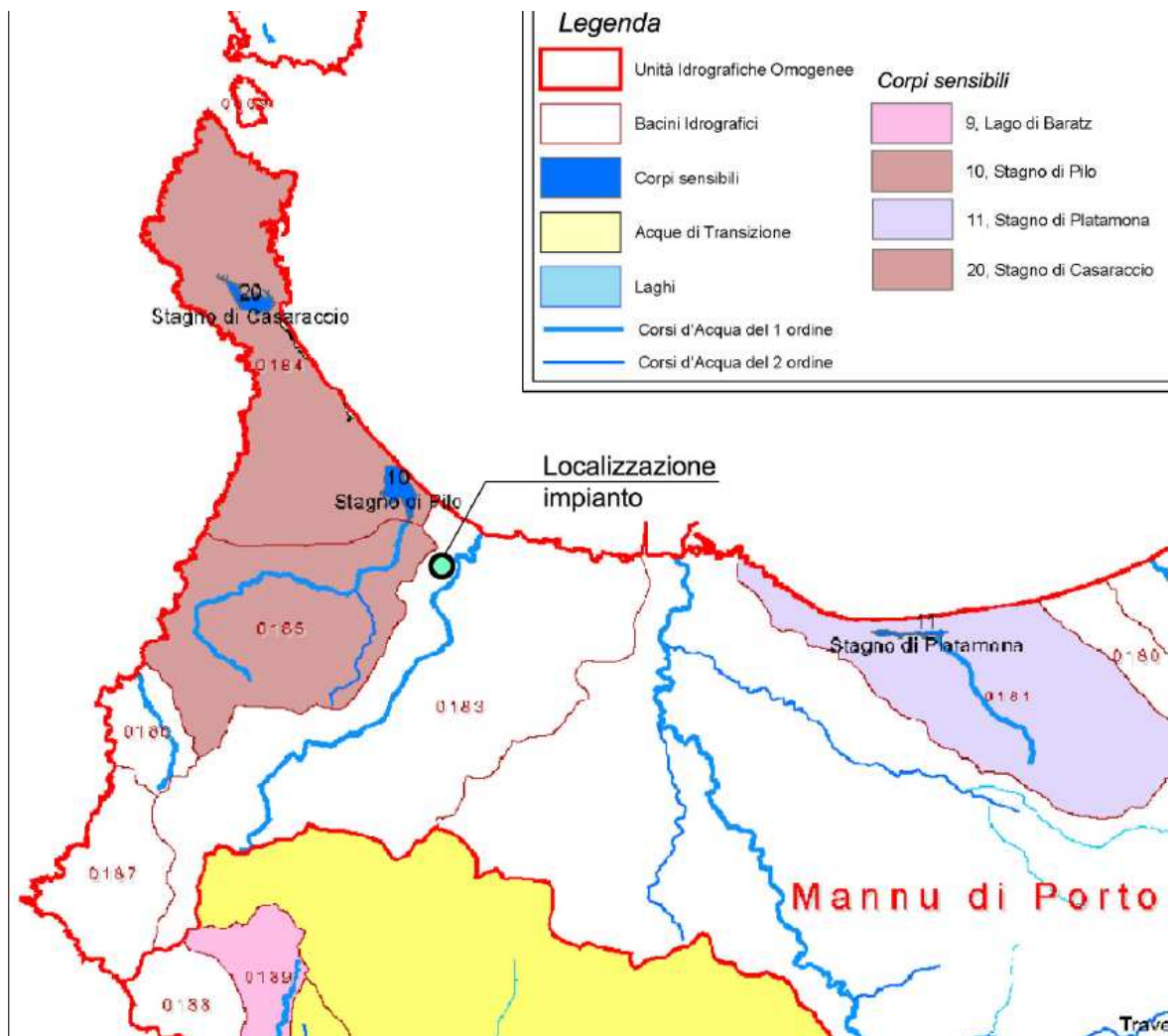


Figura 14 - Aree sensibili – Fonte: PAI - Regione Sardegna

Lo stagno di Pilo

Lo Stagno di Pilo dista circa 2 km dall'impianto.

Con una superficie di 120 ha è una delle aree umide più interessanti del nord Sardegna, indicato in diversi studi e convenzioni internazionali per la sua importanza.

Presenta due immissari, il rio Guardia Secca e rio Badde d'Issi, che alimentano, oramai con minore intensità quest'area. Impoverita inoltre dal punto di vista ornitologico e floristico, nonostante la distanza con le principali vie di comunicazione.

Tra gli animali ritroviamo come nidificanti il Germano reale, la Folaga, la Gallinella d'acqua, il Fenicottero, qualche Fenicottero rosa, il Falco pescatore, il Cavaliere d'Italia, e raramente non più svernanti anatre e il Martin pescatore. Sono presenti anche i cormorani in numero minore rispetto agli altri stagni sardi.

L'area stagnale è raccordata allo stagno di Casaraccio dalla fascia litoranea della spiaggia delle antiche saline e delle basse dune che le caratterizzano con i diversi habitat della serie completa della vegetazione alofila e psammofila. Le acque salmastre accolgono significative estensioni della vegetazione vascolare delle acque salse

(*Ruppiaetea*) che sfumano negli habitat delle alofite con dominanza di chenopodiacee succulente e nella vegetazione di paludi sub-salse (*Juncetalia maritimi*). Le dune accolgono una facies di vegetazione ad *Armeria pungens* che rappresenta il limite occidentale della distribuzione nel Nord-Sardegna. Fragmiteti, canneti e tamariceti e alimietti ad *Atriplex halimus* si sviluppano in modo frammentario sia nella fascia peristagnale, sia nelle retrodune.

Vulnerabilità

L'alta frequentazione delle spiagge, gli insediamenti turistici attorno alle immediate vicinanze, nonché la presenza della termo-centrale di Fiumesanto contigua allo stagno di Pilo, costituiscono i maggiori pericoli per la conservazione del sito.

Lo stagno e ginepreti di Platamona

Seppur coinvolto solo in parte, il comune di Sassari circonda e condivide parte dell'area protetta dello Stagno di Platamona.

La superficie non raggiunge i 100 ha ed è in continua regressione per l'interramento dovuto ai trasporti solidi dai campi vicini.

L'unico immissario è il rio Buddi Buddi. La vegetazione è quella tipica degli stagni con fragmiteti e canneti che raggiungono la strada, realizzando una tipica barriera verde, ma al suo interno comprendono l'unica stazione nota per la Sardegna di *Erianthus ravennae*.

La fauna è più ricca delle altre aree umide sinora citate, dove possiamo ritrovare lo Svasso maggiore, il Fistione turco, il Codone, il Falco di Palude, l'Airone cenerino, la Garzetta e il Cavaliere d'Italia.

L'area seppur compresa in gran parte all'interno del comune di Sorso deve essere presa in considerazione per le sue caratteristiche durante la redazione degli strumenti di pianificazione anche dal comune di Sassari e in un futuro prevedere uno sviluppo basato sulla tutela e conservazione delle risorse ambientali.

Alla prateria di *Posidonia oceanica*, alquanto frammentata, fa seguito nella fascia litoranea sabbiosa e dunale, tutto l'insieme degli habitat che comprende le associazioni di *Cakiletea*, *Agropyron*, *Ammophilion*, *Crucianellion*, ugualmente frammentate, con elicriseti a *Helichrysum microphyllum*, *Scrophularia ramosissima* e *Ephedra distachya*, sino alle dune con i ginepreti a *Juniperus macrocarpa*, con alberi di grandi dimensioni e la vasta pineta di origine antropica a *Pinus pinea*, *Pinus halepensis* e, sporadico, *Pinus pinaster*. La fascia peristagnale è caratterizzata dalla vegetazione delle paludi sub-salse (*Juncetalia maritimi*), canneti a *Phragmites australis* e, unica località nota in Sardegna, aggruppamenti ad *Eryanthus*

ravennae. Lo stagno accoglie anche una della pochissime stazioni di *Utricularia australis*, note per la Sardegna.

Vulnerabilità

I maggiori pericoli sono dovuti alla alta frequentazione turistica delle dune, alla presenza degli insediamenti turistici, sia dentro, sia fuori dal perimetro di delimitazione del sito, e per lo stagno dall'apporto di nutrienti dalle aree coltivate vicine e dal possibile interrimento dovuto alla mancanza del necessario di ricambio idrico. Il ginepro soffre dalla eccessiva copertura di *Pinus pinea*.

Il lago Baratz e il litorale di Porto Ferro

Unico lago naturale della Sardegna alimentato da un limitato bacino imbrifero, sulle dune consolidate nella parte meridionale, è circondato da impianti artificiali di *Pinus pinea*, dove si è sviluppato un interessante sottobosco a base di *Juniperus phoenicea*, *Rhamnus alaternus*, *Pistacia lentiscus* e *Chamaerops humilis*. La fascia perilacuale presenta frammenti di vegetazione a *Juncus acutus* e sulle acque più prossime alla riva importanti aspetti delle formazioni a *Potamogeton* sp. Lungo tutto il settore meridionale prossimo alla riva si sviluppa una fascia a *Tamarix africana*, originatasi nel momento in cui il livello del lago era superiore a quello attuale.

Vulnerabilità

Esiste il pericolo di prelievo abusivo di acqua per l'irrigazione e la trivellazione di pozzi per usi agricoli nell'area del bacino. Pericolo di incendi estivi. Parco regionale a norma della legge regionale 31/89, è stato oggetto di uno studio per la gestione che dà un'adeguata attenzione alla tutela.

2.5.2 Zone costiere

Le coste e le isolette a nord-ovest della Sardegna

Tutta l'area è interessata dalle formazioni a gariga a *Centaurea horrida* e dalle associazioni delle classi *Rosmarinetea* e *Cisto-Lavanduletea* e dalle boscaglie termoxerofile con prevalenza di *Juniperus phoenicea*. Nelle aree scistose più pianeggianti e con maggiore ristagno idrico la vegetazione si caratterizza con le macchie miste a *Erica arborea* ed *Erica scoparia* con *Myrtus communis* e *Arbutus unedo*, mentre le aree più accidentate e rocciose sono occupate dall'*Oleo-Lentiscetum* e dalle macchie chiare a *Euphorbia dendroides*.

Il Piano di Tutela delle acque indica che in Sardegna le zone temporaneamente non idonee alla balneazione per inquinamento all'inizio della stagione 2004 sulla base delle analisi e delle eventuali ispezioni effettuate nel corso del periodo di campionamento 2003, sono state 7 per un totale di 2150 metri.

Gran parte della costa di Porto Torres risulta interdetta alla balneazione.

Le zone idonee della Sardegna risultano il 99,87% sul totale della zona controllata, pari a 963 km. Restano permanentemente interdette le zone in prossimità di scarichi e foci a seguito del D.M. Sanità - Ambiente del 29/01/1992. Restano, inoltre, permanentemente interdette ai sensi della circolare N° 27/88 del Ministero della Salute, le zone portuali, zone militari e le zone industriali.

N°	Cod	Prov	Comune	Località	ERG	L (m)	Param di idoneità	non a	ANNO idoneità
1	B003SS	SS	Alghero	San Giovanni. Punto prelievo effettivo	b	200	coli t-coli f.		NI03
2	B060SS	SS	Arzachena	Baia Sardinia - Battistoni	b	400	coli t-coli f.		NI03
3	B062SS	SS	Arzachena	Porto Cervo - Dolce Sposa	b	200	coli t-coli f.		NI03
4	NISS	SS	Olbia	Spiaggia Mare e Rocce	.	200	Interdizione cautelativa- Ruscellamento mare reflui fognari non depurati		NI03
5	B286SS	SS	Porto Torres	250m W sc 92	b	450	coli f.-str. cocch		NI03
6	B218SS	SS	Porto Torres	100 m ad Est foce Fiume Santo	b	500	coli t-coli f.-str. Cocchi		NI03
7	B219SS	SS	Sorso	Li Nibari	b	200	coli f.-str. cocchi		NI03

Figura 15 - Zone temporaneamente non idonee alla balneazione per la stagione 2004 – Fonte: Piano di Tutela delle Acque - Sardegna

2.5.3 Riserve e parchi naturali

Parchi Nazionali:

nel Distretto Nurra e Sassarese il *Parco Nazionale dell'Asinara* non comprende il sito di progetto da cui è distante c.a circa 17 km.

Aree Marine Protette:

nel Distretto Nurra e Sassarese ricadono l'*Area naturale marina protetta Capo Caccia Isola Piana* e l'*Area naturale marina protetta Isola Asinara*

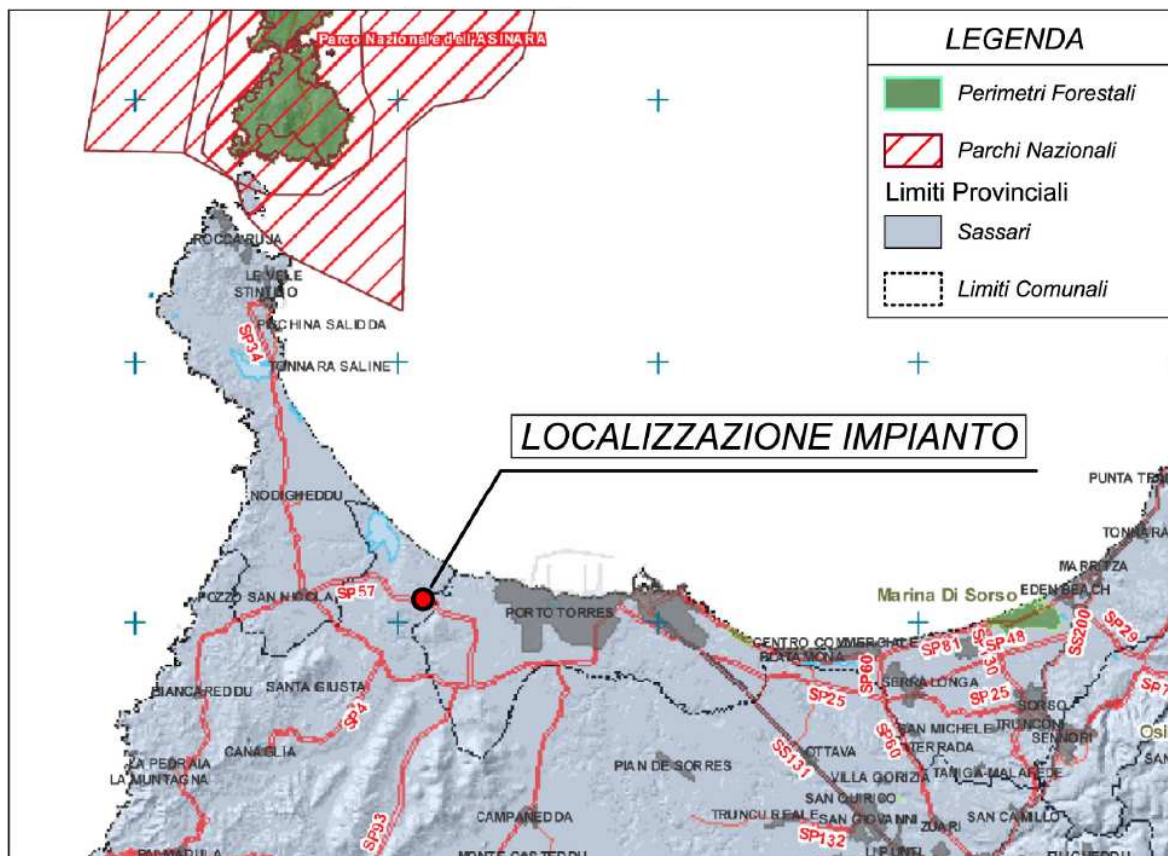


Figura 16 – Perimetri Forestali Gestiti e Parchi Nazionali – Ambito 14 del PPR Sardegna – Fonte: Ente forestale della Regione Sardegna

Parchi Regionali:

nel Distretto Nurra e Sassarese il *Parco Nazionale regionale “Porto Conte”* non comprende il sito di progetto da cui è distante c.a 27 Km.

2.5.4 Zone classificate o protette dalla legislazione degli stati membri

Aree della rete Natura 2000 (SIC,ZPS)

Nel Distretto Nurra e Sassarese ricadono 8 Siti di Interesse Comunitario (SIC – Direttiva 92/43/CEE “habitat”), con una superficie di 14184 ha pari al 4% dell’area dell’intero distretto. I SIC del distretto hanno forte connotazione costiera e sono particolarmente rivolti alla tutela degli habitat delle praterie di posidonie, dei sistemi umidi e dunali litoranei e delle formazioni basse prossime alle scogliere; entro questi SIC le coperture boscate hanno una incidenza molto limitata e sono sostanzialmente rappresentate da rimboschimenti litoranei a conifera. Gli 8 siti sono i seguenti:

- Entroterra e zona costiera tra Bosa, CapoMarargiu e Porto Tangone
- Isola Asinara
- Capo Caccia e Punta del Giglio

- Lago di Baratz – Porto Ferro
- Stagno e ginepreto di Platamona
- Coste e isolette a Nord Ovest della Sardegna
- Isola Piana
- Stagno di Pilo e di Casaraccio

Nel Distretto Nurra e Sassarese ricadono 4 Zone di Protezione Speciale (ZPS – Direttiva 79/409/CEE “uccelli”), con una superficie di 8480 ha:

- Isola Asinara
- Stagno di Pilo e di Casaraccio e Saline di Stintino
- Isola Piana – Golfo dell’Asinara
- Capo Caccia

Il sistema integrato dei SIC e delle ZPS costituisce la rete ecologica europea Natura 2000.

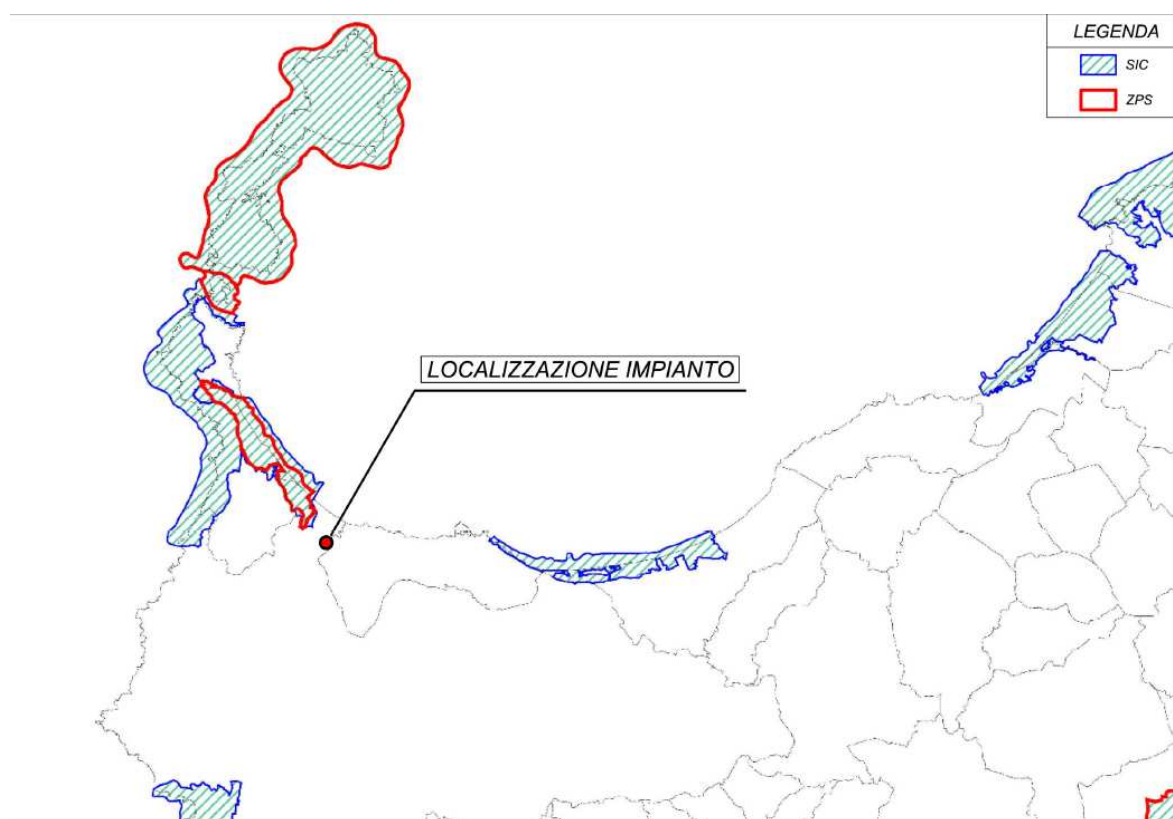


Figura 17 – SIC e ZPS – Ambito 14 del PPR Sardegna

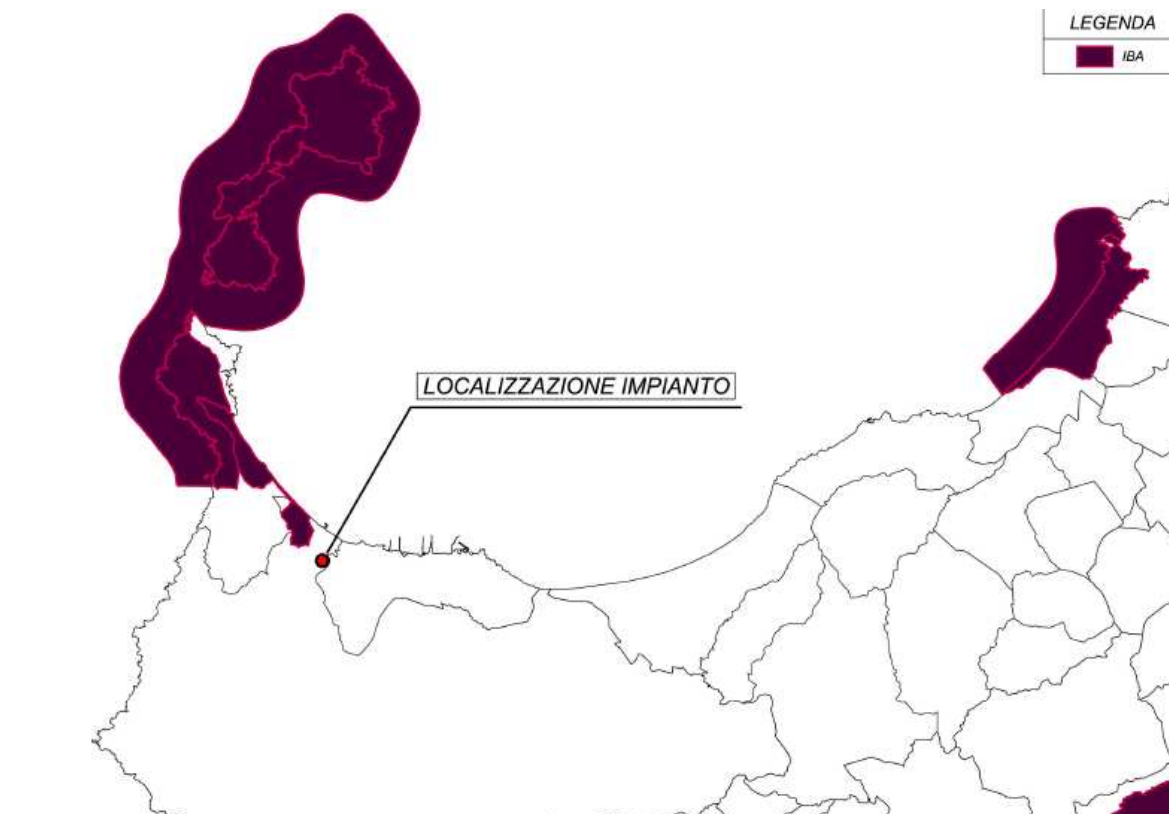


Figura 18 – IBA – Ambito 14 del PPR Sardegna

Oasi di Protezione Permanente e cattura OPP

Il Distretto della Nurra e Sassarese comprende, totalmente o parzialmente 10 Oasi Permanenti di Protezione e Cattura (OPP LR 23/98)

Il sistema dei Parchi, delle aree Natura 2000 e delle aree naturalistiche istituite costituisce la Rete Ecologica Regionale RER la cui aggregazione complessiva delle superfici a terra ammonta al 10% della superficie complessiva del Distretto.

2.5.5 Zone di importanza storica, culturale o archeologica

All'Art. 47 , comma 2 del PPR viene riportato l'elenco delle categorie dei beni paesaggistici che definiscono l'"assetto storico culturale" del paesaggio:

- gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico tutelate ai sensi dell'Art. 136, D.lgs. 42/04 (vincoli ex L.1497/39);
- le zone di interesse storico archeologico tutelate ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. m del D.lgs. 42/04;
- gli immobili e le aree individuate e sottoposte a tutela dal PPR, ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. 1 e in particolare i beni di interesse paleontologico, i luoghi di culto e le aree funerarie dal preistorico all'alto medioevo, gli insediamenti

archeologici dal prenuragico all'età moderna, architetture religiose medioevali, moderne e contemporanee, architetture militari storiche sino alla II guerra mondiale;

- le aree caratterizzate da insediamenti storici , cioè le matrici di sviluppo dei centri di antica e prima formazione , comprensivi dei centri di fondazione moderna e contemporanea;
- i beni identitari di cui all'art. 6, comma 5 individuati dalla cartografia del PPR e precisamente, le *aree caratterizzate dalla presenza qualificante di elementi individui storico artistici*, dal preistorico al contemporaneo, comprendenti rappresentazioni iconiche e aniconiche di carattere religioso, politico e militare, *archeologie industriali e aree estrattive*, architetture e *aree produttive storiche*, architetture *specialistiche civili, storiche, le reti e gli elementi connettivi*, le aree di insediamento produttivo di interesse storico – culturale.

La Nurra è la Regione storica su cui ricade il sito oggetto del progetto. Il nome deriva dalla omonima curatoria giudiciale che ebbe a capoluogo la Villa scomparsa di Nurchi. Tale Regione comprende i Comuni di Alghero, Olmedo, Stintino e parte di Porto Torres e di Sassari.

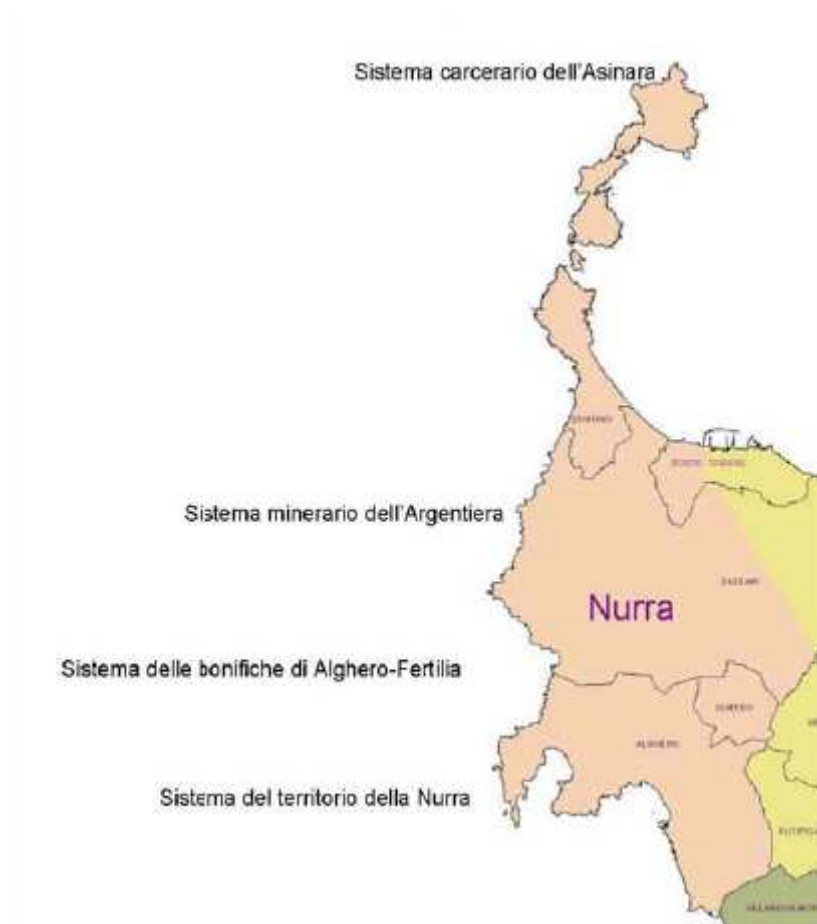


Figura 19 – Sistemi storici che caratterizzano la Nurra

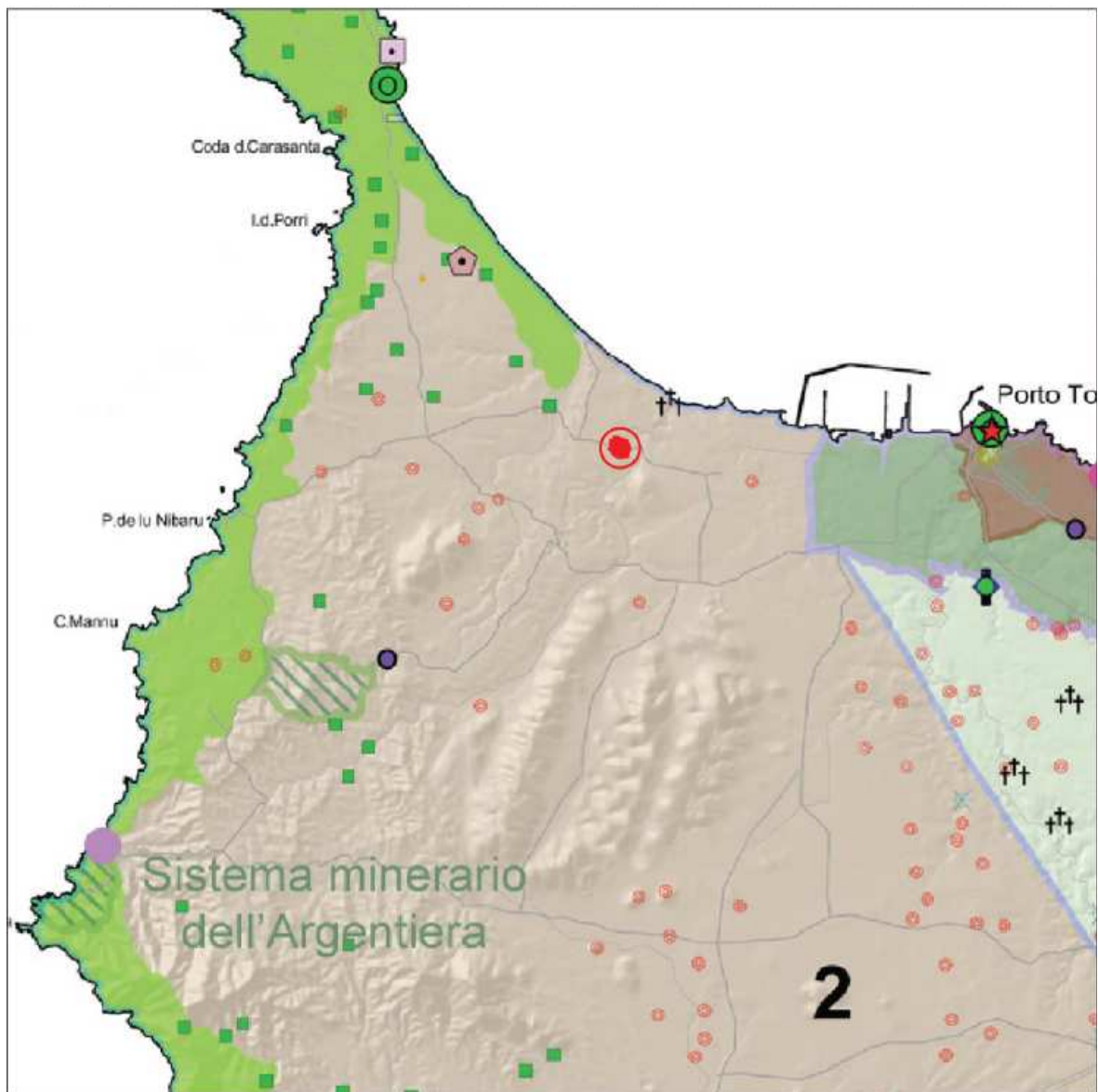
Gli elementi che caratterizzano la Nurra sono:

- *centri abitati di epoca medievale, spagnola e contemporanea,*
- *strutture carcerarie dell'Asinara,*
- *sistema delle bonifiche di Alghero-Ferilia,*
- *sistema minerario dell'Argentiera*
- *aree minerarie,*
- *insediamento storico sparso dei Cuiles,*
- *siti archeologici di S. Imbenia e di Porto Conte (Nymphaion limen),*
- *approdi, porti storici e torri costiere*
- *infrastrutture storiche*

Sulla costa e nelle aree campestri permangono tracce della frequentazione del territorio dal neolitico quali le *sepulture della Grotta Verde*, le *necropoli a domus de janas di Anghelu Ruju* e di *Santu Pedru*, i *complessi nuragici di Palmavera* e di *Sant'Imbenia*

Sono testimonianze dell'epoca romana i resti di diversi centri che vi vennero edificati e della lunga dominazione spagnola le torri costiere di difesa del territorio.

Escludendo Alghero e Fertilia, i centri abitati sono città di fondazione molto piccoli ma di interesse per le loro peculiarità storiche; nei villaggi minerari di Argentiera e Canaglia che oggi è possibile visitare, fino a non molti anni fa venivano sfruttate alcuni giacimenti di piombo argentifero.




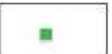
RETI ED ELEMENTI CONNETTIVI
RETE INFRASTRUTTURALE STORICA

- | | |
|---|---|
|  ponte |  porto storico |
|  casa-cantoniera |  strada |

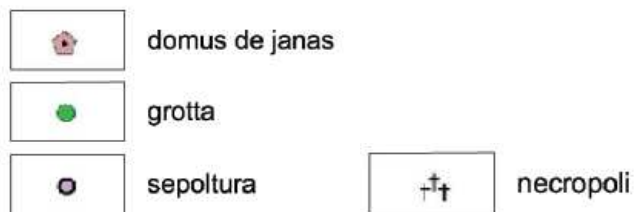
ARCHITETTURE SPECIALISTICHE E CIVILI STORICHE

- | |
|--|
|  torre costiera |
|--|

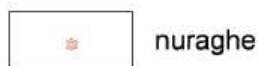
INSEDIAMENTI STORICI

- | |
|---|
|  Centri di antica e prima formazione |
|  Insediamento sparso: medau furriadroxu stazzo |

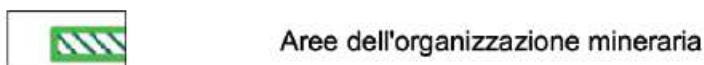
**AREE CARATTERIZZATE DA EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA
STORICO CULTURALE**
LUOGHI DI CULTO DAL PREISTORICO ALL'ALTO MEDIOEVO



**INSEDIAMENTI ARCHEOLOGICI DAL PRENURAGICO ALL'ETA' MODERNA
 COMPRENDENTI SIA INSEDIAMENTI DI TIPO VILLAGGIO E DI TIPO URBANO, SIA
 INSEDIAMENTI RURALI**



**AREE DI INSEDIAMENTO PRODUTTIVO DI INTERESSE STORICO
 CULTURALE**



VINGOLI



Figura20: Assetto storico culturale - Nurra – fonte: PPR Sardegna

3.5.6 Emergenze archeologiche

Il territorio della Nurra, aperto ai traffici marittimi a nord con il Golfo dell' Asinara e a sud con il profondo Porto Conte, l'altico Nymphaion limen, documenta lo stanziamento prenuragico con numerosissime testimonianze, tra cui di primaria importanza la necropoli a domus de Janas di Anghelu Ruju, la maggiore tra le necropoli preistoriche della Sardegna. Il territorio della Nurra presenta una notevole densità di siti archeologici datati a partire dal Neolitico Antico (grotta Verde di Alghero) fino ad epoca medievale ed è caratterizzato da una densità di monumenti nuragici superiore a quella regionale (0,74 per Km² ad Imedo e 0,40 ad Alghero contro lo 0,27 regionale. Si ha quindi una accentuazione di preesistenze in prossimità delle coste con il Nuraghe Palmavera e, soprattutto, il nuraghe Sant' Imbenia, un emporio attivo almeno dal IX secolo a.C. Il Sassarese innervato dal Riu Mannu vede documentato l' insediamento umano sin da fasi prenuragiche, cui appartengono l' eccezionale ziggurat, o altare monumentale a terrazze di Monte d' Accoddi (territorio di Sassari) e le numerose necropoli a Domus de Janas, fra cui quella di Su Crucifissu Mannu.

Il fenomeno della strutturazione territoriale ad opera dei popoli nuragici, a partire dal Bronzo Medio, appare imponente, tanto, probabilmente, da offrire la denominazione della nuova fondazione romana alle foci del Riu Mannu, la colonia di Turris Libisonis.

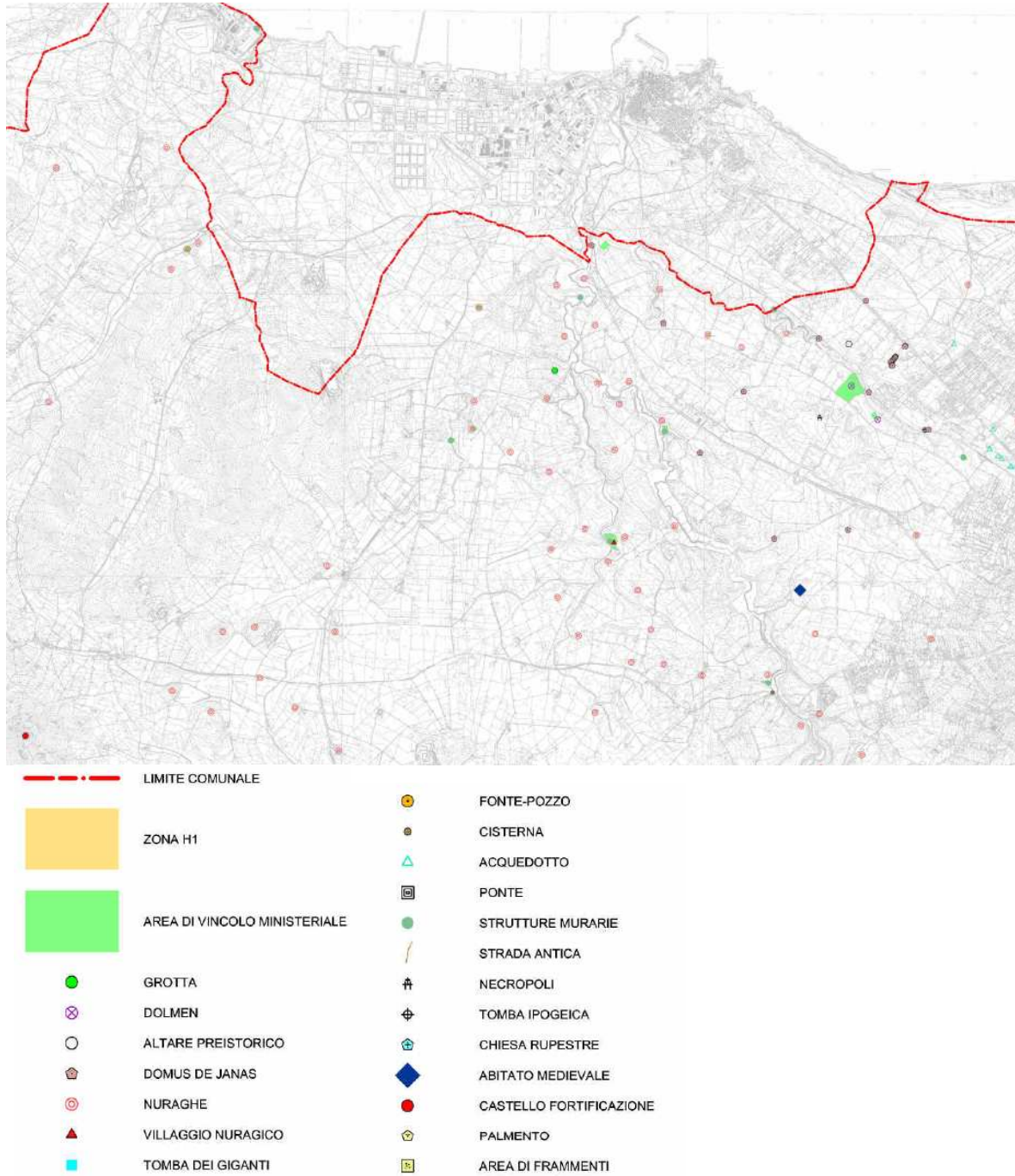


Figura 21 – Beni archeologici; fonte: tavola 3.1.1 del PUC di Sassari

2.5.7 Zone di importanza geologica

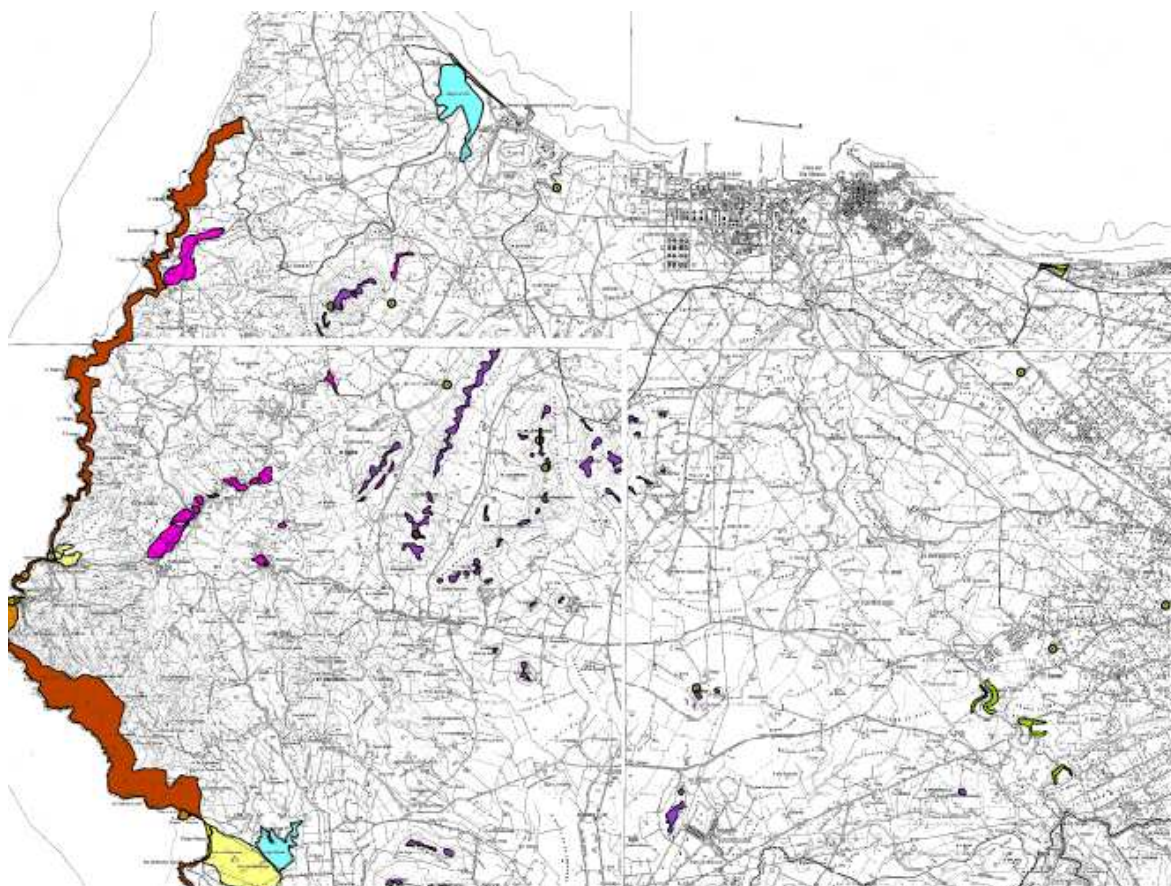
Il suolo rappresenta uno dei beni culturali di carattere naturalistico.

Il concetto di geodiversità è stato introdotto di recente nel dibattito scientifico, ma ha acquisito rapidamente una considerazione crescente, non solo tra gli ambienti scientifici. Al tema della valorizzazione del patrimonio geologico si comincia a guardare con crescente interesse, ad esempio, in ambito turistico. In particolare laddove la sensibilità degli operatori del settore è orientata a privilegiare modi e forme di un turismo più attento agli aspetti culturali.

L'attenzione è rivolta, in particolare, alla conservazione dei cosiddetti "geositi", ovvero i beni geologici o geomorfologici peculiari di un territorio e che rivestono particolare valenza ambientale o paesaggistica.

Molti di questi beni sono elementi fortemente caratterizzanti di un territorio o di una località e, come tali, svolgono un'importante funzione sul piano del richiamo turistico e culturale. Ma sono anche presenze significative sul piano strettamente scientifico, perché offrono una testimonianza dei processi naturali che hanno modellato un territorio e, quindi, forniscono un contributo essenziale alla comprensione della storia geologica di una regione.

In Italia il 65% di queste formazioni geologiche già gode indirettamente di misure di tutela, trovandosi all'interno di aree sottoposte a vincoli. In Sardegna è presente un numero elevato di geositi, se ne contano infatti 231.



- Campi dunari
- Falesie e versanti costieri ad alta energia
- Grotte
- Pedositi A1
- Pedositi I2
- Promontori
- Scogli e piccole isole
- Sistemi di spiaggia
- Versanti acclivi
- Zone umide

Figura 22: Carta dei beni geologici e geomorfologici (geositi) – Carta delle unità di terre, Tav. 2.8.0 (PUC Sassari). Il sito su cui si intende realizzare l’impianto non ricade su nessun geosito.

2.6 CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO

2.6.1 Correlazione tra processi naturali e antropici nella trasformazione del paesaggio

La sintesi delle vicende storiche considerata è riferita alle principali fasi di concreta trasformazione storica di cui il territorio in esame è stato oggetto nel tempo con riferimento all’evolversi della viabilità, del sistema insediativi, degli assetti agrari, delle loro

reciproche interconnessioni e delle conseguenti modifiche apportate all'ambiente naturale.

I primordi

Le prime tracce significative della presenza dell'uomo in Sardegna risalgono a circa 12.000 anni orsono e sono state restituite dalla grotta di Corbeddu, nella vallata di Lanaittu in territorio di Oliena. I reperti zoologici e botanici mostrano un paesaggio diverso da quello attuale, fatto di specie vegetali e animali oggi estinti, ma è indubbio che gran parte delle forme della vegetazione di allora si riscontri anche attualmente.

Il paesaggio nel periodo nuragico

E' stata senza dubbio la civiltà nuragica a determinare la prima radicale trasformazione dell'assetto naturale della vegetazione, con la sua penetrazione anche nei recessi più impervi, dalle zone costiere a quelle montane dei Supramonti, dove le foreste climaciche coprono ora antichi villaggi, e sino a 1400 m s.l.m. nel villaggio e nuraghe di Ruinas nel Gennargentu.

Il paesaggio del periodo nuragico non era forse molto diverso da quello attuale, dominato da una alternanza di estese macchie, boschi di leccio, boschi misti di sughera, di roverella, che circondano gli spazi devoluti alla agricoltura e alla pastorizia.

Il paesaggio nel periodo romano

I primi documenti scritti riferibili al paesaggio della Sardegna si devono a Plinio e agli scrittori di Re Rustica dell'antica Roma. Sono significative anche le monete che rappresentano le spighe di grano o che si rifanno al mitico Aristeo. Dai brevi cenni, invero, non si apprendono se non vaghe intuizioni relative alla reale condizione del paesaggio. In merito al paesaggio agrario, le fonti danno la Sardegna come una delle riserve cerealicole di Roma. Sicuramente incrementate dai Romani e nel tardo impero anche gli agrumi, limone e cedro.

Il paesaggio dal Medioevo all'Ottocento

Paesaggi ancestrali con armenti su vasti pascoli, alternati a boschi per il ghiandatico, estensione delle querce a foglie caduche e delle sugherete, macchie e cistaie modellate dagli incendi ricorrenti, villaggi, santuari e pinnette distribuiti sapientemente nel territorio. Questa struttura del paesaggio si mantiene in modo sostanziale per molti secoli, come si evince anche dalla lettura in chiave paesaggistica dei *condaghi*.

Con la formazione dei villaggi medievali si diffondono ulteriormente le colture, costituendo una fascia periurbana di paesaggio agrario nettamente distinto dal sistema agro-pastorale pur sempre prossimo e, talora, del tutto contiguo.

Il paesaggio non cambia in modo significativo per tutto il Medio Evo.

Alla fine del Cinquecento, inizia un'inversione di tendenza che si rivelerà costante sino ai nostri giorni, ma l'interno dell'isola resta sempre una regione ancora a densità molto bassa sino all'inizio del 1900, passando progressivamente da una media di circa 10 a 32 abitanti per kmq.

Il paesaggio dall'Ottocento al Novecento

Nel corso del Novecento la densità raddoppia, sino a raggiungere i 68 abitanti per kmq nel 2005.

La lettura di questi dati va fatta tenendo conto delle importanti realtà urbane, che non sono mai venute a mancare nel corso dei secoli. Ad ogni qual modo, si assiste ad una riconquista via via delle campagne, seppure con diversi tipi di insediamento, che caratterizzano, ancora oggi gli aspetti più tradizionali della Gallura, delle Barbagie, dei Campidani, del Sulcis-Iglesiente.

Nell'Ottocento si assiste alla forte utilizzazione dei boschi, sia per il carbone sia per la potassa.

Nell'Ottocento, allo stesso tempo, si hanno i primi interventi di demanializzazione di vasti territori e al rimboschimento con specie esotiche, L'inizio del Novecento, presenta una certa saturazione dello sfruttamento delle campagne sia come bestiame, sia come colture cerealicole, e si ha anche il massimo dell'espansione della cintura agricola periurbana.

Nel secondo dopoguerra si ha l'accentuazione del fenomeno migratorio e della crisi generalizzata della produzione cerealicola in gran parte delle zone interne collinari e montane, a cui fa seguito immediato l'occupazione del suolo da parte dell'allevamento brado. Le terre comunali, prima ripartite tra le esigenze del pascolo e quello delle colture cerealicole, divengono quasi patrimonio esclusivo delle attività pastorali e un'esigua minoranza di persone esercita la propria attività su questi territori.

Attualmente, il processo si è ulteriormente accentuato, con una sostanziale appropriazione delle terre pubbliche dei demani comunali, con la conseguente caduta delle regole di governo comunitario del territorio, che ne hanno spesso accentuato il degrado.

Un altro elemento che ha contribuito a cambiare il volto di vaste aree è l'impiego, ai fini del miglioramento del pascolo, di mezzi meccanici sia per le arature profonde su suoli a forte pendenza, sia per lo spietramento di aree pianeggianti con suolo pietroso-sassoso. Da un lato si sono così estese le garighe e dall'altro molti boschi sono stati trasformati in pascoli arborati.

Trasformazioni del paesaggio nella fascia costiera

Ma è negli ultimi decenni che si assiste, particolarmente nella fascia costiera a una modifica radicale del paesaggio naturale. Il turismo delle zone costiere si è configurato

come consumo delle terre sia degli ambiti periurbani, con la scomparsa di gran parte delle colture agrarie, sia soprattutto con l'occupazione degli spazi più funzionali alle esigenze e alle pretese di un utilizzo del territorio a prescindere da qualsiasi regola se non quella di un uso privatistico o del profitto immediato.

Agglomerati urbani, edifici immensi, tipologie costruttive del tutto inusuali per la tradizione locale, viabilità prive di un interesse generale, occupano in continuità una gran parte della fascia costiera, che così ha perso, spesso del tutto, il carattere paesaggistico originario.

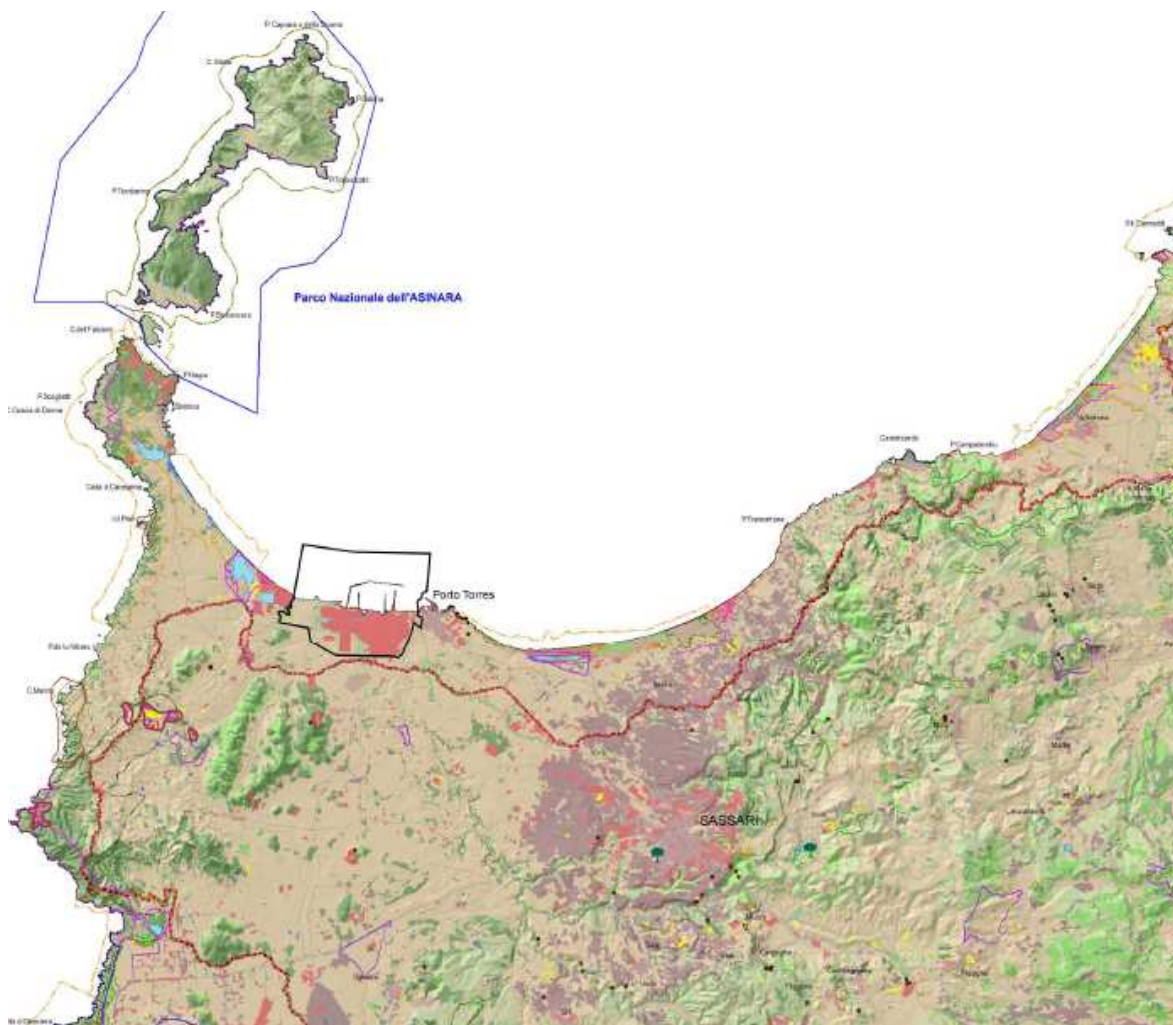


Figura 23: Assetto ambientale - PPR Sardegna

Gli aspetti che incidono come criticità nell'Ambito sono prevalentemente rappresentati dai processi di degrado ambientale legati all'inquinamento delle aree industriali di Porto Torres.

La complessa tessitura della naturalità evidenzia come elementi di particolare valore per il territorio le dominanti della naturalità come il complesso del promontorio di Capo Falcone e dell'Asinara e le "porte ambientali" di accesso all'Ambito, rappresentate dalla dominante

paesaggistica della Scala di Giocca, dal corridoio ambientale del Rio Mascari - Rio Mannu.

2.6.2 Paesaggi agrari e relativi sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale

Relativamente ai comprensori rurali, il Piano Paesaggistico riconosce le trame e i manufatti del paesaggio storico agro-pastorale come di particolare interesse per la struttura del paesaggio regionale.

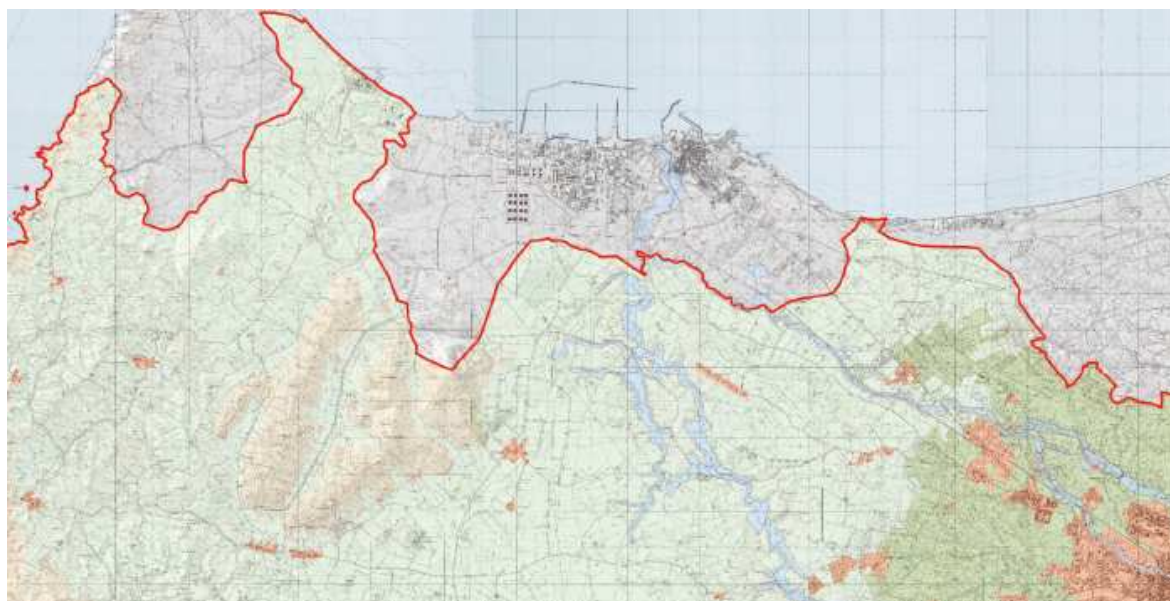
Si tratta di una categoria ricca e articolata, comprendente: i recinti storici (principalmente in pietre murate a secco); le colture storiche specializzate; le costruzioni temporanee e i ricoveri rurali quali pinnette, baracche e simili; le fattorie, i magazzini, le stalle, i depositi, le dispense, le neviere, etc.; le aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale, come luoghi caratterizzati da forte identità in relazione a fondamentali processi produttivi di rilevanza storica quali ad esempio le aree delle bonifiche, le aree dell'organizzazione mineraria, le aree delle saline e i terrazzamenti storici.




Nello specifico, per quanto riguarda l'ambito 14, il Piano Paesistico indica che costituiscono elementi del sistema paesaggistico rurale:

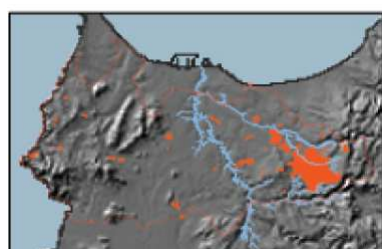
- gli oliveti della corona olivetata di Sassari che risultano un elemento caratteristico del paesaggio e della cultura del luogo;
- il paesaggio agrario costituito dalle colture specializzate arboree e il paesaggio dei seminativi e dei pascolativi localizzati nelle aree meno fertili, con morfologia più acclive.

Il Piano Paesaggistico rinvia però al livello comunale la ricognizione e la regolazione puntuale delle risorse appartenenti a questa categoria, raccomandando che tali risorse siano poste al centro del "progetto di paesaggio locale" nei differenti contesti regionali.

La figura che segue è un estratto della tavola sui Sistemi Agricoli del PUC di Sassari

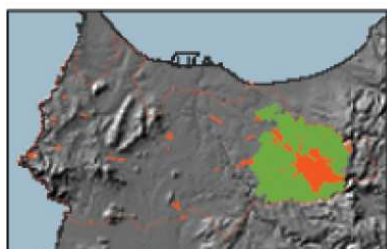


-  Limite amministrativo comunale
-  Centri abitati
-  Ambiti seminaturali



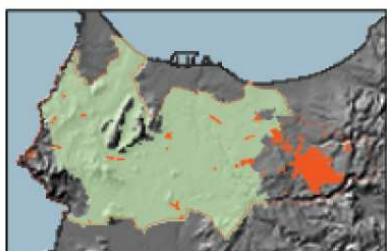
SISTEMA AGRICOLO DEI FONDOVALLE ALLUVIONALI

Tessuto agrario definito dalle coltivazioni di ortaggi, fruttiferi e agrumi in superfici pianeggianti e sui terrazzamenti secondo un impianto geometrico che conserva ancora gli elementi costitutivi della tipologia del giardino mediterraneo.



SISTEMA AGRICOLO DELLA CORONA OLIVETATA

Tessuto agrario definito dalle coltivazioni degli olivi in campi chiusi che si estendono intorno all'insediamento urbano di Sassari in continuità con gli oliveti dei centri di Sorso e Sennori, Tissi, Ossi, Usini, Ittiri.



SISTEMA AGRICOLO DELLA NURRA

Tessuto agrario definito da una trama di appoderamento a campi aperti coltivato con seminativi e pascolo legato ad attività zootecniche semi intensive ed intensive.

Figura 24: Estratto della tavola sui Sistemi Agricoli del PUC di Sassari

Il sito di intervento ricade nel sistema agricolo della Nurra, tessuto agrario definito da una trama di appoderamento a campi aperti, coltivato con seminativi e pascolo legato ad attività zootecniche semi intensive e intensive.

Il recente Piano Strategico Nazionale (2006) nel delineare l'analisi SWOT dello sviluppo futuro delle aree rurali, tra i rischi indica il possibile "...*degrado paesaggistico e delle risorse naturali e culturali legato ai fenomeni di abbandono di alcune attività (soprattutto agricole) e allo spopolamento*".

Per tutti e 27 gli ambiti riconosciuti, il Piano Paesaggistico individua specifici fattori di criticità; tra quelli più ricorrenti, che interessano i territori rurali, si riportano:

- la tendenza alla dispersione e alla diffusione dell'insediamento turistico-residenziale, causa di compromissione delle risorse naturali (ad es. dei corridoi ecologici di comunicazione tra zone umide e bacini di alimentazione), di omologazione del paesaggio agrario e di diffusione di usi impropri "periurbani";
- l'eccessiva frammentazione poderale e l'abbandono delle colture, causa di perdita della varietà di specie fruttifere e, nelle aree in pendio, causa di problemi di difesa del suolo;
- la scarsità della risorsa idrica destinata all'agricoltura e le conseguente difficoltà di sviluppo della coltivazione di colture di pregio;
- l'eccessiva pressione del pascolo, causa del degrado progressivo del cespugliame e del cotico erboso;
- gli incendi, in particolare nelle aree montane, causa di degrado della copertura pedologica e vegetale;
- il dissesto idrogeologico, talora causato dalle arature in aree di forte pendio;
- la vulnerabilità del patrimonio archeologico, soprattutto di quello costiero;
- la vulnerabilità del patrimonio insediativo rurale diffuso dei *medaus* e dei *furriadroxius*, a causa di fenomeni di abbandono/riconversione a fini turistico-ricettivi incoerenti con i caratteri insediativi e paesaggistici tradizionali.

Le diverse tipologie di paesaggio agrario determinano criticità differenti legate alla frammentazione aziendale, a tecniche colturali non ecocompatibili, in prossimità di particolari habitat naturali con i quali entrano in relazione, e scarse conoscenze dei valori dei prodotti agricoli o agroalimentari di nicchia.

2.6.3 Ambiti a forte valore simbolico e turistico

Il settore turistico in Sardegna ha potenzialità non adeguatamente sfruttate; esso contribuisce alla formazione del valore aggiunto per il 7,7% (ma regioni italiane turisticamente forti arrivano al 12%; il settore ha quindi margini di crescita).

A fronte di un solido vantaggio competitivo fondato su un patrimonio ambientale di rilevante valore, il comparto si caratterizza per un'offerta fortemente specializzata sul prodotto marino-balneare, concentrata sia nello spazio (il 94% dei posti letto è localizzato lungo la fascia costiera nell'ambito delle province di Cagliari, Sassari e Olbia-Tempio), sia

nel tempo (nei mesi estivi da giugno a settembre si concentra l'82% delle presenze, a fronte di un dato nazionale pari al 39%).

I cambiamenti nella geografia economica e sociale dell'Isola e l'insufficiente dotazione di servizi influenzano l'accessibilità alle aree rurali e ne condizionano il presidio. La sottodotazione di servizi e le carenze infrastrutturali sono tra i fattori che contribuiscono all'abbandono, spesso definitivo, del territorio.

Altro aspetto significativo è definito dalle relazioni esistenti fra il porto turistico e la città di Porto Torres, che non appaiono sostenute dal sistema dell'accessibilità che collega la città all'area portuale; a questo aspetto si collega la mancanza di riconoscibilità del ruolo di Porto Torres come approdo turistico dell'isola, non leggibile nell'impianto infrastrutturale, nella offerta dei servizi e nella qualità delle strutture per l'accoglienza turistica. In generale infatti, il patrimonio culturale della Regione risulta scarsamente valorizzato e dotato di servizi accessori, quali ad esempio punti di accoglienza ed informazione per i visitatori.

Il sito scelto per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico dista circa 12 km dalla costa più rilevante e di interesse che si trova a est del centro urbano di Porto Torres e si trova a circa 17 km, in linea d'aria, dall'isola dell'Asinara. Tra il sito e la costa a est di Porto Torres si estende la vasta area industriale che costituisce una netta separazione tra il sito e l'ambito costiero di rilievo paesaggistico. Lo stagno di Pilo, che come si è detto precedentemente, è una delle aree umide più interessanti e importanti del nord Sardegna dista circa 2 km. Tra il sito dell'impianto e il lago di Pilo vi sono una Centrale Eolica, la Centrale Termoelettrica di Fiume Santo, un bacino artificiale e una zona estrattiva in attività.

2.6.4 Criticità e valenze - paesaggio

Al fine di realizzare la verifica di compatibilità paesaggistica dell'impianto fotovoltaico, i dati disponibili sulle caratteristiche del paesaggio attuale sono state messe a sistema al fine di stabilirne il grado di sensibilità del paesaggio e quindi formulare una previsione sui potenziali impatti sul paesaggio. Tali impatti saranno infatti più ingenti nel caso di elevata sensibilità paesaggistica.

Le analisi e le considerazioni descritte nei precedenti paragrafi sulle caratteristiche del paesaggio vengono di seguito espresse in termini di *valore del paesaggio e sensibilità (e il suo contrario: capacità di carico)*.

I risultati sono sintetizzati tramite la costruzione di una matrice ove vengono assegnati dei valori di carattere qualitativo a degli specifici *parametri di giudizio*.

Il giudizio dello stato attuale del paesaggio è definito utilizzando i seguenti parametri di giudizio:

Qualità paesaggistica

Al fine di stabilire la qualità del paesaggio o di uno dei suoi sistemi costituenti, abbiamo considerato i seguenti indicatori:

- integrità,
- qualità scenica,
- rappresentatività (per caratteri peculiari e distintivi di naturalità, interesse storico, ...)

Il grado di qualità paesaggistica è espresso dalla media ponderata dei valori che di volta in volta assume ciascuno dei suddetti indicatori. Per ciascun indicatore si adotta una scala di valori disposta su quattro livelli da 0 a -3 dove:

- 0 = nullo;
- 1 = basso;
- 2 = medio;
- 3 = massimo.

Degrado

Tale parametro indica perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali, indotte direttamente al sistema in esame o indirettamente perché derivante dal degrado del contesto. Il degrado è considerato in quanto parametro che interferisce sulla qualità paesaggistica diminuendola.

Per descriverne il grado si adotta una scala di valori disposta su quattro livelli da 0 a -3 dove:

- 0 = nullo;
- 1 = basso;
- 2 = medio;
- 3 = massimo.

Rarietà

Si riferisce alla presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari. La rarità di un bene si riferisce sempre ad un dato contesto in cui si considera il rapporto tra domanda e offerta, dove la domanda non è necessariamente assimilabile a quella di tipo economico, ma può anche solo essere una istanza culturale di conservazione del bene perché si attribuisce ad esso un grande valore. Ad esempio la volontà di conservare un biotopo raro può scaturire dalla

attribuzione di valore alla biodiversità, per cui quanto più una specie si fa rara tanto più assume valore.

Per descriverne il grado si adotta una scala di valori disposta su quattro livelli da 0 a 3 dove:

- 0 = nullo;
- 1 = basso;
- 2 = medio;
- 3 = massimo.

Valore intrinseco

Il valore è un derivato della qualità e della rarità del paesaggio: la qualità e la rarità, combinate insieme, forniscono compiutamente il valore.

Per descriverne il grado si adotta una scala di valori disposta su quattro livelli da 0 a 3 dove:

- 0 = nullo;
- 1 = irrilevante;
- 2 = basso;
- 3 = medio;
- 4 = alto;
- 5 = molto alto;
- 6 = massimo.

Sensibilità e capacità di carico

Le nozioni di sensibilità e capacità del paesaggio chiamano in causa il concetto di impatto ambientale, sia l'una che l'altra, infatti, si riferiscono agli impatti che possono riguardare un dato paesaggio e la sua capacità di sopportarne gli effetti senza un irreversibile deterioramento del suo valore.

Possiamo dire che la *capacità* di un paesaggio si riferisce alla sua "capacità di assorbire" gli impatti negativi che su di esso possono derivare da determinate trasformazioni del territorio, ovvero dall'attitudine ad assorbire visivamente le modificazioni senza diminuzione sostanziale della qualità complessiva o dei caratteri connotativi.

La realizzazione di un nuovo capannone industriale da chiaramente meno fastidio, in termini di impatto visivo, se inserito in un insediamento di capannoni industriali sparsi,

anziché in un intatto paesaggio di campagna e pertanto il primo paesaggio ha una capacità di carico maggiore.

Maggiore è la capacità di carico e rigenerazione di un paesaggio e minore è la sensibilità. Quanto più è sensibile tanto meno sopporta il cambiamento dovuto agli impatti negativi.

In fine un paesaggio che abbia un carattere complessivamente molto sensibile sopporta male ogni tipo di trasformazione. Un paesaggio che sia sensibile solo per un determinato aspetto (ad esempio quello scenico), sopporta male soprattutto gli impatti negativi che riguardano quel particolare aspetto (ad esempio gli impatti di tipo visivo).⁴ Si potrebbe parlare di paesaggi dotati di una elevata *sensibilità complessiva* e di paesaggi caratterizzati da una *sensibilità specifica* (ecologica, storica, iconica). Analogamente potremmo parlare di *capacità complessiva* e di *capacità specifica*.

Il *grado di sensibilità* è definito in modo semplificato in base ai gradi di *valore intrinseco* e di *degrado*, ad esempio con un valore intrinseco alto e un degrado basso si avrà un alto grado di sensibilità ovvero vi sarà il rischio che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico impatti negativamente sulla categoria paesaggistica in esame, viceversa, un valore intrinseco basso e un degrado alto daranno luogo a un grado di sensibilità basso. Nei casi intermedi la sensibilità del paesaggio potrà essere considerata media.

Il grado di sensibilità è quindi calcolato come sottrazione algebrica del grado di degrado a quello di valore intrinseco.

La traduzione dei dati di *sensibilità* è il momento essenziale della procedura di valutazione di impatto paesaggistico. Quest'ultima infatti deve poter esprimere valori quantitativi e soglie di definizione della compatibilità. Il valore di sensibilità può variare da un massimo di 9 ad un minimo di -3.

Nell'assegnazione di pesi di valore intrinseco, degrado e vulnerabilità ai vari elementi seguirà nei successivi paragrafi una esplicitazione dei criteri utilizzati per ogni tipo di categoria e sottocategoria.

I dati per la valutazione delle diverse categorie oggetto di studio derivano da:

- le simulazioni;
- l'analisi della struttura del paesaggio e il suo significato storico ambientale;
- le carte tematiche.

Il giudizio di *qualità paesaggistica, degrado, valore intrinseco, sensibilità e capacità di carico* i vari *sistemi e ambiti* sono attribuiti alle seguenti *categorie*:

- **Significato ambientale** (riferito alle sotto-classi: *sistemi naturalistici e paesaggi agrari*)
- **Patrimonio culturale** (riferito a: *sistemi insediativi storici, sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovra locale, beni archeologici*).
- **Frequentazione del paesaggio** (riferito a: *ambiti a forte valore simbolico e/o a forte frequentazione; percorsi panoramici o ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici*)

Le suddette categorie vengono di seguito analizzate in modo dettagliato con le specifiche relative al contesto territoriale analizzato. Per ciascuna categoria si dà inoltre chiarimento delle procedure e dei criteri utilizzati al fine di assegnare i gradi di valore, di degrado e di sensibilità.

2.6.4.1 Significato ambientale - sensibilità

Il *significato storico ambientale* è riferito alle sotto-classi: *sistemi naturalistici e paesaggi agrari*.

Questa categoria rappresenta il complesso di valori legati alla struttura del mosaico paesaggistico, alla morfologia del territorio e alla loro evoluzione storica individuati a partire dalle classi di uso del suolo e di copertura vegetazionale e dalle carte tematiche verificate alla luce della campagna fotografica. Alle sotto-classi si sono attribuiti valori legati al loro rapporto con la storia e l'economia locali, all'importanza botanica delle associazioni vegetazionali, alla loro dinamica evolutiva e al loro valore scenico.

Alla luce dei dati raccolti sull'argomento, si procede assegnando le cifre che indicano il *valore intrinseco e degrado*.

La valutazione della qualità delle sottoclassi di questa categoria, così come per le altre categorie, è definita in base alla loro integrità, qualità scenica e rappresentatività.

La complessa tessitura della naturalità evidenzia come elementi di particolare valore per il territorio le dominanti della naturalità come il complesso del promontorio di Capo Falcone e dell'Asinara e le "porte ambientali" di accesso all'Ambito, rappresentate dalla dominante paesaggistica della Scala di Giocca, dal corridoio ambientale del Rio Mascari - Rio Mannu.

L'integrità dei sistemi naturalistici lungo la costa nord orientale, viene ad essere limitata per la presenza di segni estranei per la forte antropizzazione legata sia allo sviluppo industriale che all'edilizia residenziale turistica che sono causa di compromissione delle

risorse naturali (ad es. dei corridoi ecologici di comunicazione tra zone umide e bacini di alimentazione), di omologazione del paesaggio agrario e di diffusione di usi impropri “periurbani”;

Gli aspetti che incidono come criticità nell’Ambito sono prevalentemente rappresentati dai processi di degrado ambientale legati alle aree industriali di Porto Torres, alle cave, alle discariche e all’impianto termoelettrico. Inoltre, a est e a nord ovest sono presenti impianti eolici.

L’area di intervento non ricade in nessuno ambito sensibile e ascritto nell’elenco di ambiti naturali tutelati.

La rappresentatività del sistema agricolo in cui il progetto si inserisce è mediamente bassa in quanto il sito di intervento ricade in un’area retro industriale al limitare del sistema agricolo della Nurra, tessuto agrario definito da una trama di appoderamento a campi aperti, ormai completamente coltivato con seminativi e pascolo legato ad attività zootecniche semi intensive e intensive, caratterizzato tra l’altro da scarso sviluppo della coltivazione di colture di pregio, eccessiva frammentazione poderale e abbandono delle colture, causa di perdita della varietà di specie fruttifere e, nelle aree in pendio, causa di problemi di difesa del suolo.

Inoltre l’eccessiva pressione del pascolo e gli incendi sono causa del degrado degli elementi residuali dell’assetto storico del paesaggio come il cespugliame e il cotico erboso.

Le diverse tipologie di paesaggio agrario determinano criticità che interferiscono sull’integrità, qualità scenica e rappresentatività, legate alla frammentazione aziendale, a tecniche colturali non ecocompatibili, in prossimità di particolari habitat naturali con i quali entrano in relazione, e scarse conoscenze dei valori dei prodotti agricoli o agroalimentari di nicchia.

La valutazione della qualità scenica del paesaggio naturale e agricolo è condotta considerando il paesaggio come un mosaico di tessere, ha lo scopo di verificare se la nuova tessera costituita dall’impianto fotovoltaico provocherà modifiche minime o consistenti rispetto all’insieme del mosaico attuale. Le tessere sono geometricamente definibili come poligoni (o “patches”), dei quali si prende in considerazione il numero e l’estensione. In questo senso, l’analisi condotta ha lo scopo di mostrare se il mosaico paesaggistico dell’area oggetto di studio presenta tessere di grande dimensione (tipiche di un paesaggio caratterizzato da semplicità) o piuttosto di piccola estensione (tipiche invece di un paesaggio caratterizzato da complessità).

Riguardo al *valore intrinseco* da attribuire alle singole sottocategorie, esso scaturisce da considerazioni effettuate sul paesaggio nel suo stato attuale.

Nel territorio oggetto d'esame l'estensione di ogni tessera, come evidenziano le carte tematiche (carta dell'uso del suolo e ortofoto), è ampia rispetto ad ambienti anche semi naturali di media complessità.

Il mosaico del paesaggio è infatti caratterizzato da un insieme di macro tessere fortemente antropizzate per l'intenso uso agricolo intensivo.

Le aree più prossime al sito interessato dall'intervento, ove siano ancora rintracciabili di boschi, si trovano comunque a notevole distanza, in zona cioè da dove il sito dell'impianto non è visibile, come il complesso del promontorio di Capo Falcone e dell'Asinara e la dominante paesaggistica della Scala di Giocca, e il corridoio ambientale del Rio Mascari - Rio Mannu.

Il valore intrinseco attribuibile alla categoria *Significato storico-ambientale* del paesaggio è basso mentre la criticità dipendente dal degrado ingenerato dalla presenza di elementi squalificanti corrisponde ad un valore pari a 2 (media ponderata dei valori del degrado).

categoria paesaggistica	sottoclassi	qualità			rarietà	Valore (qualità + rarità)	degrado	SENSIBILITÀ' (valore degrado)
		integrità	Qualità scenica	rappresentatività				
Significato storico-ambientale	<i>sistemi naturalistici</i>	0	1	1	1	1,6	2	-0,4
	<i>paesaggi agrari</i>	1	1	1	1	2	2	0

2.6.4.2 Patrimonio culturale - sensibilità

Il *Patrimonio culturale* è riferito a: *sistemi insediativi storici, sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovra locale e patrimonio archeologico*).

Questa categoria rappresenta il complesso di valori legati presenza nel territorio di beni culturali come biblioteche, archivi, musei, aree archeologiche e monumenti, che si collocano in contesti sia urbani sia rurali. Un patrimonio, da salvaguardare e da valorizzare attraverso la tutela, la conoscenza scientifica e la fruizione turistica.

Operare in luoghi ricchi di testimonianze storiche e artistiche di pregio, implica la necessità di valutare l'impatto del nostro agire su tali testimonianze. Tale valutazione si esplica attraverso la conoscenza ed l'elencazione di tutti questi beni, l'attribuzione ad essi di un *valore intrinseco*, la rilevazione del *degrado* apportato dalla vicinanza agli elementi squalificanti attualmente gravanti nel territorio e all'attribuzione di un valore di *sensibilità* in modo da valutare l'effettivo rischio di ulteriore degrado al patrimonio culturale che potrebbe essere eventualmente apportato a seguito della costruzione dell'impianto fotovoltaico.

La valutazione della qualità delle sottoclassi di questa categoria, così come per le altre categorie, è definita in base alla loro *integrità, qualità scenica e rappresentatività*.

Innanzitutto sono stati elencati i beni relativi al patrimonio storico, culturale, architettonico, archeologico censiti, in ragione del tipo di tutela cui sono sottoposti.

Gli elementi caratterizzanti e di valore del territorio del Sassarese sono l'area di bonifica, l'appoderamento, le infrastrutture viarie storiche, le architetture civili e religiose, i fabbricati agricoli e il patrimonio archeologico (l'altare monumentale a terrazze di Monte d'Accoddi, territorio di Sassari, e, più lontano, le numerose necropoli a Domus de Janas, fra cui quella di Su Crucifissu Mannu.

Il valore di *sensibilità* dei due sistemi di questa categoria deriva dalla valutazione di vari elementi, tra cui i principali sono:

- la vulnerabilità del patrimonio archeologico, soprattutto di quello costiero;
- la vulnerabilità del patrimonio insediativo rurale diffuso dei *medaus* e dei *furriadroxius*, a causa di fenomeni di abbandono/riconversione a fini turistico-ricettivi incoerenti con i caratteri insediativi e paesaggistici tradizionali.

Sono stati inoltre considerati:

- numero di vincoli presenti su ogni singolo bene censito (D. Lgs 42/04, ecc.);
- numero di strumenti di governo del territorio in cui il bene è citato e/o inserito (PPR, PUC ecc.);
- localizzazione del bene all'interno di parchi e riserve naturali, di percorsi culturali ecc.

L'attribuzione dei gradienti di *degrado* deriva dalla valutazione dello stato del patrimonio storico, culturale, architettonico, archeologico censito e dalla condizione di degrado indiretto che deriva dalla vicinanza di tali beni a altri elementi che squalificano il contesto di appartenenza.

Il valore intrinseco attribuibile alla categoria *Patrimonio culturale* del paesaggio è medio mentre la criticità dipendente dal degrado dei manufatti e da quello ingenerato dalla presenza di elementi squalificanti corrisponde ad un valore medio/alto pari a 2 (media ponderata dei valori del degrado).

categoria paesaggistica	sottoclassi	qualità			rarietà	Valore (qualità + rarità)	degrado	SENSIBILITÀ' (valore - degrado)
		integrità	Qualità scenica	rappresentatività				
Patrimonio culturale	<i>sistemi insediativi storici</i>	0	0	1	1	1,33	2	-0,67
	<i>sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale</i>	1	2	2	1	2,66	2	0,66
	<i>patrimonio archeologico</i>	2	2	3	3	4,66	2	2,66

2.6.4.3 Frequentazione del paesaggio - *sensibilità*

La *Frequentazione del paesaggio* è riferita a: *ambiti a forte valore simbolico e/o a forte frequentazione; percorsi panoramici o ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici*

Le notevoli trasformazioni che hanno caratterizzato il territorio regionale negli ultimi decenni sia di carattere prettamente fisico con incidenze dirette sulla morfologia dei luoghi, sia di ordine comunicativo-comportamentale con radicali mutamenti del modo di abitare e percepire gli ambiente insediativi e la conseguente "metamorfosi antropologica" che ha investito le comunità della Sardegna ha determinato la nascita di nuovi modelli di culturali e di sviluppo.

La categoria della frequentazione trae la sua importanza dalla *riconoscibilità sociale del paesaggio*, e assume pertanto un forte valore simbolico in funzione della qualità e quantità dei flussi antropici. Essa attiene quindi all'aspetto più immediatamente legato alla fruizione da parte di chi, abitante o visitatore, si trova a passare e soggiornare nei luoghi di interesse. Nello specifico ci si riferisce ai punti panoramici più importanti, ai centri urbani, alla rete stradale, e alle località di interesse turistico. L'analisi di questa categoria, come negli altri casi, si è basata sull'analisi del quadro ambientale, sulla lettura delle carte

tematico-progettuali, su indagini demografiche e socio economiche, sulla attribuzione ad ogni elemento di un valore intrinseco ed una vulnerabilità.

Al fine di stabilire un gradiente relativo ai valori intrinseci e di degrado sono stati considerate le seguenti sottocategorie omogenee:

- centri abitati;
- sottocategoria: punti di interesse turistico – punti panoramici e di interesse;
- sottocategoria: punti di interesse turistico – luoghi legati al patrimonio naturalistico;

Ai componenti le sottocategorie elencate in precedenza si assegnano valore intrinseco, degrado e sensibilità . Per le località da cui l'impianto fotovoltaico è visibile, la frequentazione verrà analizzata, per quanto riguarda il *valore intrinseco* in base a numero dei residenti per comune; flussi turistici; luoghi e beni frequentati.

Un'ulteriore verifica è stata condotta analizzando la visibilità del sito da importanti punti strategici (tracciati stradali, paesi limitrofi, punti panoramici ed in generale) correlando le osservazioni sul campo con foto dal suolo e elaborazioni informatiche sulla cartografia di base.

Come si è detto precedentemente l'accesso e il presidio nelle aree risultano sempre più ridotte a causa sottodotazione di servizi e le carenze infrastrutturali.

Altro aspetto significativo è definito dalle relazioni esistenti fra il porto turistico e la città di Porto Torres, che non appaiono sostenute dal sistema dell'accessibilità che collega la città all'area portuale; a questo aspetto si collega la mancanza di riconoscibilità del ruolo di Porto Torres come approdo turistico dell'isola, non leggibile nell'impianto infrastrutturale, nella offerta dei servizi e nella qualità delle strutture per l'accoglienza turistica. Il patrimonio culturale, anche in questa parte della Regione, risulta scarsamente valorizzato e dotato di servizi accessori, quali ad esempio punti di accoglienza ed informazione per i visitatori. Il turismo si concentra sulle coste più a est e ad ovest, mentre la parte di costa prospiciente il sito scelto per l'impianto è occupato quasi completamente dalla zona industriale.

Il valore intrinseco attribuibile alla categoria *Frequentazione* del paesaggio è basso come anche la criticità dipendente dal degrado ingenerato dalla presenza di elementi squalificanti.

categoria paesaggistica	sottoclassi	qualità			rarietà	Valore (qualità + rarità)	degrado	SENSIBILITÀ (valore - degrado)
		integrità	Qualità scenica	rappresentatività				
Frequentazione del paesaggio	<i>centri abitati;</i>	0	1	1	0	0,66	1	-0,34
	<i>punti di interesse turistico – punti panoramici e di interesse;</i>	1	1	3	3	4,66	1	3,66
	<i>punti di interesse turistico – luoghi legati al patrimonio naturalistico;</i>	0	0	1	1	1,66	1	0,66

Tabella 1: Matrice delle valenze, criticità e vulnerabilità delle risorse paesaggistiche dell'area – stato attuale

risorse paesaggistiche		qualità			rarietà	valore (qualità + rarità)	degrado	SENSIBILITÀ (valore - degrado)	MEDIA
		integrità	qualità scenica	rappresentatività					
Significato storico-ambientale	<i>sistemi naturalistici</i>	0	1	1	1	1,6	2	-0,4	-0,2
	<i>paesaggi agrari</i>	1	1	1	1	2	2	0	
Patrimonio culturale	<i>sistemi insediativi storici</i>	0	0	1	1	1,33	2	-0,66	0,88
	<i>sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale</i>	1	2	2	1	2,66	2	0,66	
	<i>patrimonio archeologico</i>	2	2	3	3	4,66	2	2,66	
Frequentazione del paesaggio	<i>centri abitati;</i>	0	1	1	0	0,66	1	-0,34	1,32
	<i>punti di interesse turistico – punti panoramici e di interesse;</i>	1	1	3	3	4,66	1	3,66	
	<i>punti di interesse turistico – luoghi legati al patrimonio naturalistico;</i>	0	0	1	1	1,66	1	0,66	

L'analisi descritta nel paragrafo relativo alle *Caratteristiche del paesaggio* è sintetizzata in questa matrice ove i gradi di valore intrinseco, di degrado e di vulnerabilità sono espressi mediante numeri per il cui significato si rimanda alla spiegazione contenuta nel medesimo paragrafo.

2.7 CARATTERISTICHE DELLE RISORSE NATURALI

Sono di seguito considerate le componenti naturalistiche ed antropiche potenzialmente interessate dalla realizzazione, dal funzionamento e dalla dismissione dell'impianto fotovoltaico, e le interferenze tra queste ed il sistema ambientale nella sua globalità.

Le componenti ed i fattori ambientali considerati, sono così stati così intesi:

- a) atmosfera: qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
- b) ambiente idrico: acque sotterranee e acque superficiali (dolci, salmastre e marine), considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
- c) suolo e sottosuolo: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili;

- d) vegetazione, flora, fauna: formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- e) ecosistemi: complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, che formano un sistema unitario e identificabile (quali un lago, un bosco, un fiume, il mare) per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale;
- f) salute pubblica: come individui e comunità;
- g) rumore e vibrazioni: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- h) radiazioni ionizzanti e non ionizzanti: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale, che umano;
- i) paesaggio: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.

2.7.1 ATMOSFERA

2.7.1.1 Qualità dell'aria

L'esame della qualità dell'aria in Sardegna è stato condotto sulla base dei dati provenienti dalla rete di monitoraggio regionale, gestita nell'anno 2007 dalle Province, e dalla rete del comune di Cagliari riportati nella Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2007). La tabella seguente riporta il numero dei superamenti, per singolo inquinante, dei limiti previsti dalla normativa in vigore ed in rosso le violazioni di legge rilevate per i singoli parametri nelle singole centraline.

Sono stati considerati i dati rilevati dalle quattro stazioni attive al servizio del territorio di Porto Torres, in quanto tali stazioni sono le più vicine al sito nel quale si prevede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

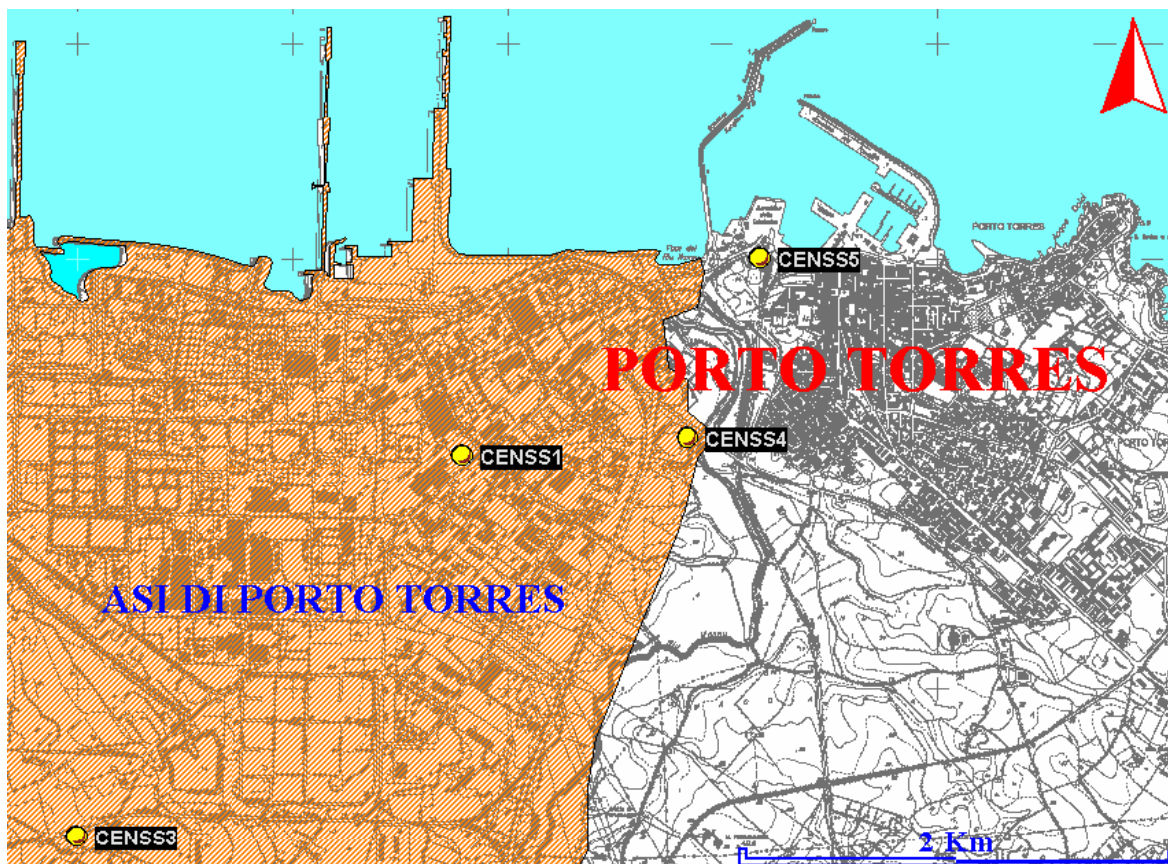


Figura 25: Localizzazione di alcune stazioni di misura della qualità dell'aria del territorio di Porto Torres

I BTX non sono misurati in alcuna stazione, il monossido di carbonio (CO) solo nella stazione CENSS3, a sud dell'area industriale; per questo inquinante la media annua registrata è di 0.2 mg/m³, la massima media oraria è di 0.8 mg/m³ e il massimo valore orario 0.9 mg/m³. Tali valori sono molto al di sotto del limite di legge (pari a 10 mg/m³ sulla massima media mobile di otto ore).

Per quanto riguarda il biossido di azoto, misurato in tre stazioni su quattro, le medie annue variano tra 8.1 µg/m³ e 12.4 µg/m³, le massime medie giornaliere tra 32.8 µg/m³ e 40.9 µg/m³, le massime medie orarie tra 62.0 µg/m³ e 118.3 µg/m³; i valori più bassi si riscontrano nella stazione CENSS15, i più elevati nella CENSS3. In tutti i casi i valori registrati si mantengono distanti dai limiti di legge.

L'ozono è misurato solo dalle stazioni CENSS3 e CENSS15; le stazioni di Porto Torres hanno registrato vari superamenti dei limiti per la protezione della salute umana.

Rispetto al 2006, si evidenzia soprattutto il forte incremento dei valori legati all'ozono. Diversamente dall'ozono che si trova nella stratosfera, quello troposferico risulta essere un inquinante molto velenoso se respirato a grandi dosi. La sua reattività, infatti, provoca

irritazione agli occhi, al naso e alla gola, danni al sistema respiratorio e cardiocircolatorio specialmente nei bambini e negli anziani. Nei bassi strati dell'atmosfera, di norma è presente in basse concentrazioni, tranne che nelle aree urbane e suburbane dove la presenza di altri inquinanti chimici può indurre la formazione, con conseguente aumento della concentrazione.

I PM10 sono misurati in tutte le stazioni, tranne la CENSS5, cioè quella situata in area urbana;

I 22 superamenti, pochi in confronto al numero massimo consentito dalla normativa, vengono rilevati principalmente nel periodo agosto-novembre.

Per quanto riguarda l'SO2 (anidride solforosa), pur trovandosi le stazioni vicine ad una importante area industriale, non si registra (a differenza di quanto accade a Sarroch e a Portoscuso) alcun superamento dei limiti di legge.

Le emissioni antropogeniche sono dovute principalmente ai processi di combustione dei combustibili fossili e liquidi (carbone, petrolio, gasolio). L'azione principale operata ai danni dell'ambiente da parte degli ossidi di zolfo consiste nell'acidificazione delle precipitazioni meteorologiche con la conseguente compromissione dell'equilibrio degli ecosistemi interessati.

Rispetto al 2006, rappresentato però da soli sei mesi di dati, si evidenzia soprattutto il forte incremento dei valori legati all'ozono e la diminuzione, nei valori medi, delle concentrazioni di polveri sottili.

In definitiva nel territorio considerato si registra, per quanto si può dedurre dai dati forniti dalla rete, un inquinamento entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, con l'eccezione dell'ozono, che fa registrare un elevato numero di superamenti del valore bersaglio; per fortuna le stazioni che misurano questi superamenti si trovano in area rurale, lontano dai centri abitati.

I dati sulla qualità dell'aria sono stati estratti dalla *Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2007* realizzata dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente – Regione Autonoma della Sardegna.

2.7.1.2 Caratterizzazione delle condizioni climatiche attuali

La Sardegna è situata nella fascia di superficie terrestre compresa tra la cosiddetta zona climatica temperata europea e quella subtropicale africana. Il suo clima viene

generalmente classificato come Mediterraneo Interno, caratterizzato da inverni miti e relativamente piovosi ed estati secche e calde. Presenta il più basso tasso di nuvolosità tra le regioni italiane, risultandone di conseguenza una tra le più soleggiate. La ridotta escursione termica giornaliera e lo scambio di calore tra l'atmosfera e il mare contribuiscono a creare un clima temperato caratterizzato da inverni miti ed estati dalle temperature gradevoli. Le precipitazioni variano tra i 500 ed i 1.100 mm/anno circa. I mesi più piovosi risultano essere novembre e dicembre, mentre sono rare o inesistenti le piogge a luglio ed agosto. Nei periodi freddi risultano dominanti i venti di ponente e maestrale, provenienti dai quadranti Ovest e Nord- Ovest, mentre nei periodi caldi prevalgono le brezze locali.

Temperatura

Le caratteristiche termometriche dell'area in esame si basano sui dati rilevati a Capo Caccia. La temperatura media annua è di 16°C, con una escursione media annua di 13,9°C. Le temperature medie mensili presentano sempre valori piuttosto elevati, superiori a 9°C anche nei mesi più freddi (gennaio e febbraio); nei mesi più caldi, luglio e agosto, le temperature medie superano generalmente i 23°C, mentre i valori medi delle massime raggiungono il 29,6°C in ambedue i mesi. Maggior interesse presentano proprio le temperature massime e minime mensili; le differenze tra i loro valori medi vanno dai 7°C nei mesi di dicembre e gennaio, ai 12,4 e 11,9°C di luglio e agosto, periodo in cui si verificano le maggiori escursioni termiche giornaliere.

Precipitazioni

Per descrivere le caratteristiche pluviometriche dell'area in studio, sono state considerate le serie storiche delle precipitazioni riportate negli Annali del Servizio Idrografico per la stazione di Porto Torres, posta a 2 m sul livello del mare. Poiché tale stazione è ubicata in prossimità della costa, si è fatto ricorso anche ai dati della stazione dell'azienda sperimentale di Ottava (55 m sul livello del mare) che hanno consentito, vista la posizione marginale del sito di estendere le considerazioni di tipo pluviometrico all'intero territorio. Il regime pluviometrico presenta un andamento simile nelle due stazioni considerate ed è nell'insieme piuttosto regolare: le massime precipitazioni si registrano nel mese di novembre (74,9 mm a Porto Torres, 91,7 mm a Ottava) le minime nel mese di luglio in entrambe le stazioni (rispettivamente 6,0 mm e 4,8 mm). In entrambe le stazioni quest'ultimo parametro presenta valori più elevati nei mesi estivi ed autunnali, in relazione con le caratteristiche tipiche delle piogge di questo periodo, che sono generalmente brevi ed intense, con carattere di rovesci, quindi di notevole intensità ma di breve durata.

Andamenti delle temperature e delle precipitazioni

A livello globale, analisi recenti confermano la stima di un riscaldamento medio globale alla superficie terrestre di circa 0,6°C nel corso dell'ultimo secolo. L'aumento della temperatura è particolarmente accentuato proprio nel periodo più recente e tra il 1979 e il 2004 è pari a circa 0,5°C sulla terraferma. Per quanto riguarda l'Italia, una stima recente indica un aumento della temperatura più elevato rispetto alla media globale e pari a 1,6°C dal 1981 al 2004, che fa seguito a una diminuzione di 0,6°C nei precedenti venti anni (Desiato *et al.*, 2006a).

A differenza di quanto accade per le temperature, le modifiche nei livelli e nei trend di precipitazione sono scarsamente significative a livello globale, anche se possono risultare rilevanti con riferimento ad aree e periodi specifici.

La Sardegna non fa eccezione, rispetto agli andamenti identificati per il bacino del Mediterraneo e per l'Italia, anche se il numero ridotto delle stazioni conformi agli Standard dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale rende meno significativi i valori medi dei parametri presi in considerazione.

Le precipitazioni, che nei primi sette decenni del secolo sono state caratterizzate da oscillazioni tra annate secche ed annate piovose, negli ultimi due decenni sono entrate in un trend decrescente ancora in corso.

mese	T min	T max	Precip.	Umidità	Vento
Gennaio	6 °C	14 °C	65 mm	80 %	SSW 16 km/h
	8 °C	13 °C	69 mm	n/d	n/d
Febbraio	9 °C	13 °C	45 mm	n/d	n/d
	6 °C	14 °C	68 mm	79 %	WNW 16 km/h
Marzo	10 °C	14 °C	45 mm	n/d	n/d
	7 °C	15 °C	51 mm	77 %	WNW 16 km/h
Aprile	10 °C	15 °C	71 mm	n/d	n/d
	9 °C	18 °C	45 mm	76 %	WNW 16 km/h
Maggio	14 °C	20 °C	24 mm	n/d	n/d
	12 °C	22 °C	25 mm	74 %	WNW 16 km/h
Giugno	17 °C	23 °C	14 mm	n/d	n/d
	15 °C	25 °C	13 mm	70 %	WNW 16 km/h
Luglio	20 °C	26 °C	4 mm	n/d	n/d
	18 °C	29 °C	5 mm	66 %	WNW 16 km/h
Agosto	21 °C	27 °C	16 mm	n/d	n/d
	18 °C	29 °C	12 mm	69 %	WNW 16 km/h

Settembre	16 °C	26 °C	39 mm	72 %	WNW 16 km/h
	19 °C	24 °C	26 mm	n/d	n/d
Ottobre	13 °C	22 °C	76 mm	76 %	NNE 9 km/h
	15 °C	20 °C	59 mm	n/d	n/d
Novembre	10 °C	18 °C	104 mm	79 %	WNW 16 km/h
	12 °C	16 °C	65 mm	n/d	n/d
Dicembre	7 °C	15 °C	89 mm	80 %	SSW 16 km/h
	9 °C	14 °C	58 mm	n/d	n/d

Figura 26: Medie mensili riferite agli ultimi 30 anni, basate sui dati della stazione di Capo Caccia

2.7.1.3 Possibili evoluzioni delle condizioni climatiche

L'effetto serra è un fenomeno naturale che assicura il riscaldamento della terra grazie a gas naturalmente presenti nell'atmosfera come l'anidride carbonica, l'ozono, il perossido di azoto, vapore acqueo e metano. Senza l'effetto serra, la temperatura terrestre potrebbe avere una media inferiore anche di 30 gradi centigradi rispetto a quella attuale. Con la rivoluzione industriale, e con l'uso massiccio di combustibili fossili, la presenza di questi gas capaci di trattenere il calore è però molto aumentata nell'atmosfera causando un anomalo riscaldamento.

Il protocollo di Kyoto disciplina le emissioni di anidride carbonica, metano, protossido di azoto, perfluorocarburo, idrofluorocarburo e esafluoruro di zolfo.

Il riconoscimento che il cambiamento climatico è un problema crescente ha molto stimolato la ricerca sul funzionamento del clima globale. Nel 1996 l'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO) ha riconosciuto per la prima volta le sfide alla salute umana poste dal cambiamento climatico.

Uno studio recente ha preso in esame con particolare attenzione i possibili sviluppi climatici per l'Europa meridionale e il bacino del Mediterraneo (Gualdi e Navarra, 2005). Il modello suggerisce che i cambiamenti climatici simulati sul Mediterraneo e l'Europa sembrano essere sensibili ai diversi scenari di emissione. La regione del bacino del Mediterraneo, in particolare, è una regione dall'equilibrio climatico delicato e molto sensibile alle perturbazioni, dal momento che essa si trova nella zona di transizione tra due regimi climatici molto differenti tra loro. Una perturbazione del sistema può portare la regione ad essere più soggetta a un regime o all'altro, provocando sostanziali cambiamenti nelle caratteristiche del suo clima. Per quanto riguarda la Sardegna, in particolare, c'è da osservare che, date le caratteristiche di aridità del territorio regionale, gli andamenti ipotizzati per la temperatura media e per le precipitazioni rappresentano un

elemento di indubbio rischio con *aumenti delle temperature prevedibili in tutta Italia e diminuzione delle precipitazioni prevedibili in tutta Italia.*

2.7.1.4 Criticità e valenze della risorsa atmosferica

Risorsa atmosferica	INDICATORE	criticità	valenze
	Concentrazioni di monossido di carbonio (CO)		valori sono molto al di sotto del limite di legge
	Concentrazioni di Ozono	vari superamenti dei limiti per la protezione della salute umana	
	Concentrazioni di PM 10	vari superamenti dei limiti per la protezione della salute umana	
	Concentrazioni di SO2		valori sono molto al di sotto del limite di legge
	Cambiamenti climatici	cambiamenti nel Mediterraneo e in Europa	

2.7.2 AMBIENTE IDRICO

2.7.2.1 Il fabbisogno idrico in Sardegna

L'approvvigionamento idrico in Sardegna è ottenuto principalmente tramite le acque superficiali, mentre sono minori i volumi utilizzati derivanti da acque sotterranee ed è ancora modesto l'uso di acque non convenzionali (acque reflue, acque salmastre).

Per quanto attiene ai fabbisogni attuali, si fa riferimento a quanto riportato nel Piano d'Ambito della Sardegna (2002), che costituisce il documento ufficiale in materia, ed alle valutazioni contenute nel Piano di Tutela delle Acque (PTA), approvato, su proposta dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente, con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006, nei quali sono stati quantificati i fabbisogni derivanti dall'uso civile, industriale, irriguo ed ambientale della risorsa, considerando prioritaria la riduzione dei fabbisogni, con interventi finalizzati al risparmio, riuso e riciclo della risorsa, secondo il principio generale di conservare o ripristinare un regime idrico eco-compatibile.

Il sistema di approvvigionamento idrico della Sardegna, non è in grado di soddisfare la richiesta complessiva.

La maggior parte del fabbisogno idrico, dato il particolare regime termopluviometrico della Sardegna, è destinata all'uso agricolo (il 67%) a fronte del 29% per l'uso civile e del 4% per l'uso industriale. Il valore medio della dotazione unitaria per ettaro irrigato in agricoltura risulta pari a circa 6.500 m³/ha.

2.7.2.2 Le risorse idriche superficiali

Le risorse idriche superficiali della Sardegna sono strettamente legate agli apporti pluviometrici che sono quelli caratteristici del regime pluviometrico dell'Isola caratterizzato da un periodo umido autunno-invernale e da uno asciutto primaverile-estivo.

Come già introdotto nel paragrafo relativo alle considerazioni climatiche, le precipitazioni negli ultimi due decenni sono entrate in un trend decrescente ancora in corso, con afflussi ridotti anche del 20- 30% rispetto al valore medio annuo del periodo 1922-75 e conseguente riduzione dei deflussi superiore al 50%.

Tale fenomeno si inserisce in un quadro geografico più ampio, che investe soprattutto i territori gravitanti sul Mediterraneo Occidentale e soprattutto Meridionale, nei quali si registra ormai da alcuni decenni una netta tendenza alla diminuzione delle precipitazioni e, in modo più marcato, dei deflussi.

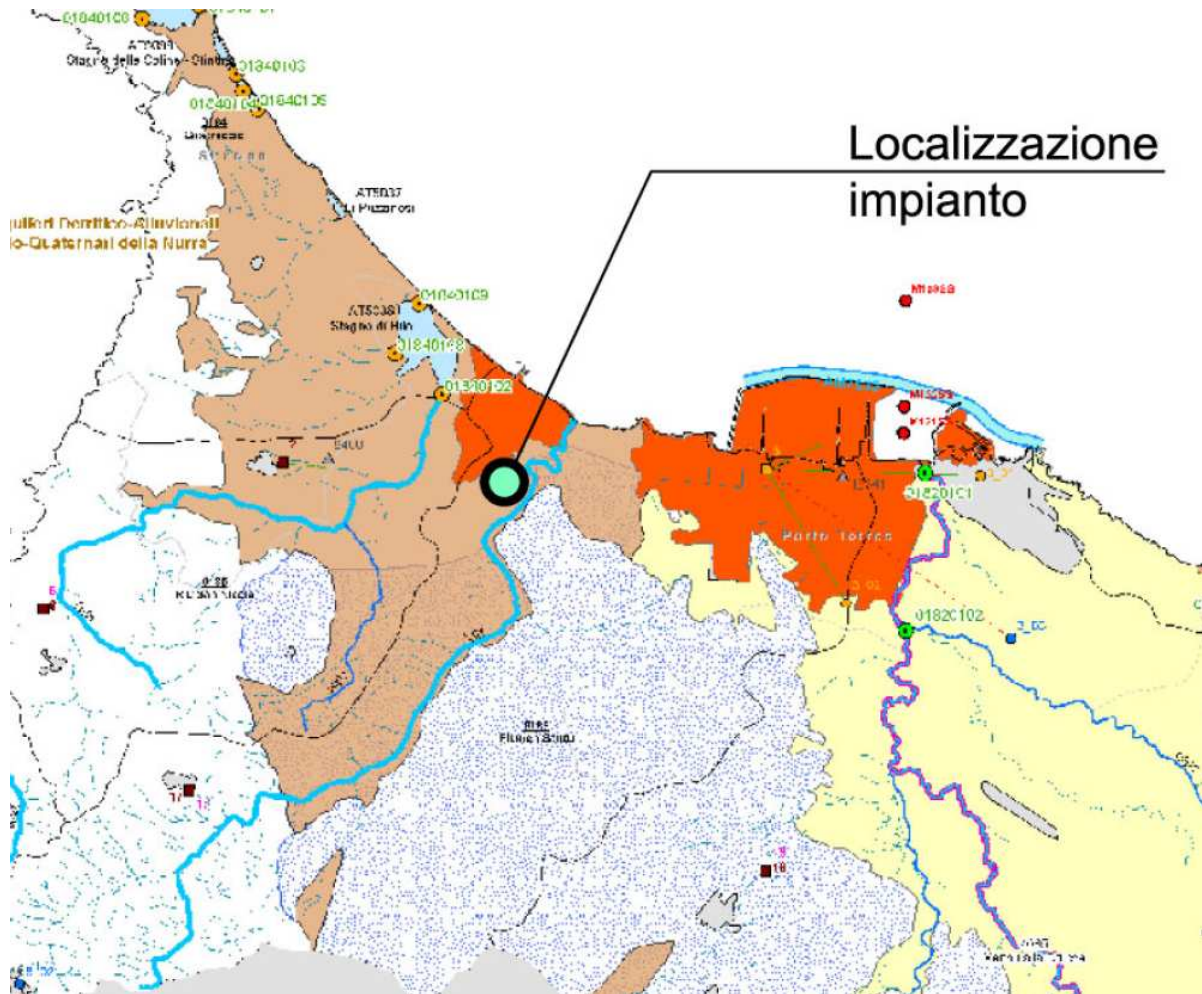
I corpi idrici superficiali più vicini al sito ove è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono Il Fiume Santo (Corso d'acqua del primo ordine – PAI) che dista circa 350 metri e lo Stagno di Pilo, a circa 2 km dall'impianto.

2.7.2.3 Le risorse idriche sotterranee

Oltre allo stoccaggio artificiale degli apporti meteorici sono disponibili discreti quantitativi di acque sotterranee, stoccate all'interno di acquiferi distribuiti in gran parte delle formazioni litologiche dell'isola.

Il sistema degli acquiferi, sfruttato in modo vario e non del tutto quantitativamente conosciuto, è costituito dall'insieme delle acque che circolano nel sottosuolo per porosità o fratturazione e per carsismo. La potenzialità degli acquiferi è estremamente variabile ed ancora di più lo è la loro vulnerabilità.

Le risorse sotterranee concorrono al soddisfacimento del fabbisogno agricolo solo in parte e solo localmente ed in modo limitato sono in grado di soddisfare le esigenze dell'attività agricola.



Localizzazione impianto

Legenda

	Bacini Idrografici
	Comuni
	Aree Urbane
	Are Industriali

Specifica Destinazione	Monitoraggio Ambientale	Tratti Costa
Canale	Canale	Monitoraggio Marino Costiero
Corso acqua	Corso acqua	
Invaso, lago	Invaso, lago	

Codifica Stazioni

Pxxx: Uso Potabile
Mxxx: Balneazione
xxx: Stato ambientale acque superficiali interne
AMxxx: Stato ambientale acque Marino Costiere

	Corsi acqua Significativi
	Corsi acqua Rilevanti
	Corsi d'Acqua del 1 ordine
	Corsi d'Acqua del 2 ordine
	Corsi d'Acqua di ordini minori
	Laghi
	Acque transizione

Codifica Corpi Idrici

0xxx: Corsi d'acqua e canali
4xxx: Laghi e Invasi
5xxx: Stagni e Paludi
7xxx: Acque Marino Costiere

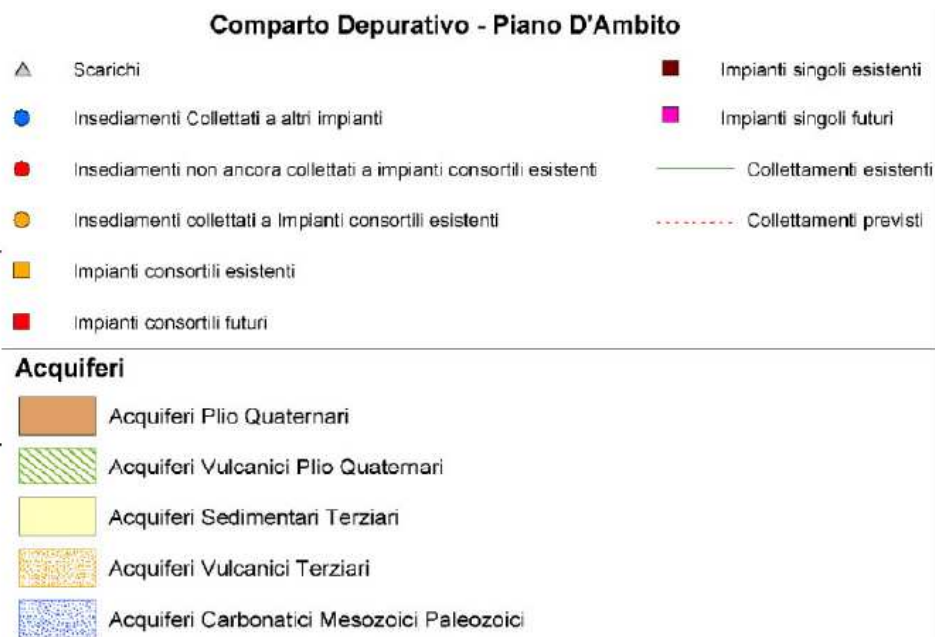


Figura 27: Unità idrografica Omogenea (UIO) – Mannu di Porto Torres; stralcio dalla Tavola 5/8 del PTA

2.7.2.4 Qualità delle acque

Lo stato qualitativo dei fiumi desunto dalla classificazione effettuata ai sensi del D. Lgs. 152/99 e riportata nel Piano di Tutela delle Acque, risulta distante dagli obiettivi di qualità ambientale previsti dalla normativa. Inoltre, a causa del particolare regime termopluviometrico e delle eccessive pressioni antropiche vi è il rischio che in alcuni periodi dell'anno (estate) lo stato qualitativo risulti in realtà peggiore di quanto evidenziato dalla media dei due anni di monitoraggio

Lo stato qualitativo degli invasi è critico e notevolmente distante dagli obiettivi fissati dalla normativa. La maggior parte degli invasi si presenta in condizioni di eutrofia o di ipereutrofia. In alcuni casi tale stato trofico può essere definito naturale, ovvero derivante da caratteristiche intrinseche del corpo idrico. In altri casi invece tale stato è l'esito del perdurare nel tempo di pressioni antropiche eccessive, che se non adeguatamente limitate potrebbero portare ad un ulteriore peggioramento dello stato qualitativo di questi corpi idrici.

Lo stato qualitativo dei corpi idrici destinati alla produzione di acqua potabile, la maggior parte dei quali sono invasi o traverse fluviali, è critico.

Per quanto riguarda, in particolare, l'area di Sviluppo Industriale (A.S.I.) di Porto Torres che interessa i Comuni di Porto Torres e Sassari, le attività minerarie e le discariche determinano la presenza di CDP (attività inquinanti) multi puntuali.

2.7.2.5 Pressioni ed impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee

Le notizie disponibili sull'argomento provengono dal Piano di Bonifica dei Siti Inquinati (approvato con D.G.R. n. 45/34 del 5/12/2003).

Tra le fonti di inquinamento si riscontriamo la presenza di attività inquinanti (CDP):

- puntuali, come ad esempio una discarica;
- multipuntuali, che danno origine ad agglomerati di attività, come ad esempio un insediamento industriale con attività multiple che generano, possono generare o trasmettere una pressione sui corpi idrici
- lineari, come ad esempio una strada;
- diffusi, come ad esempio un'area agricola trattata con fitofarmaci.

Dal punto di vista temporale, invece, i CDP possono essere suddivisi in continui, periodici e occasionali.

In prossimità del sito interessato dal progetto è localizzata l'area di Sviluppo Industriale (A.S.I.) di Porto Torres che interessa i Comuni di Porto Torres e Sassari e ricopre un territorio di 2311 ha (produzione di altri prodotti alimentari, fabbricazione di elementi da costruzione in metallo, fabbricazione di prodotti chimici di base, fabbricazione di prodotti petroliferi raffinati, fabbricazione della pasta-carta, della carta e del cartone, trattamento e rivestimento dei metalli; lavorazioni di meccanica generale, fabbricazione di articoli in gomma). E' sito di bonifica di interesse nazionale. In tale area si può definire la presenza di CDP multi puntuali. La particolare struttura degli insediamenti industriali sardi, caratterizzati dalla concentrazione produttiva in un numero ristretto di poli industriali, ha determinato notevoli impatti di natura ambientale.

Sono inoltre presenti importanti discariche. La dispersione dei rifiuti di diversa origine direttamente sulla superficie del suolo, rappresenta una potenziale causa di inquinamento delle acque. Ogni prodotto solubile presente nel materiale potrà essere trasportato verso i corpi idrici, sia tramite la frazione liquida del rifiuto, sia come conseguenza del dilavamento delle piogge. La pericolosità delle discariche per i corpi idrici è connessa con eventuali perdite di percolato; ogni discarica deve quindi essere considerata un CDP.

Altre attività puntuali inquinanti presenti nell'area sono le cave. L'attività mineraria, sia in superficie sia in sotterraneo, può alterare il flusso idrogeologico e la qualità delle acque, anche al termine della vita della miniera.

Per quanto riguarda le fonti di inquinamento diffuso presenti sul territorio la pratica agricola costituisce una forma di inquinamento dovuto all'utilizzo di fertilizzanti, che permettono di incrementare il raccolto, e di fitofarmaci, che consentono di difendere le colture dagli agenti infestanti.

L'uso sempre più massiccio dei fertilizzanti e fitofarmaci in agricoltura determina un progressivo degrado dei corpi idrici sia superficiali che, soprattutto, sotterranei, in particolare per quanto riguarda i contenuti di nitrati e di atrazina.

I centri di stoccaggio di fertilizzanti organici ed inorganici e di prodotti fitofarmaceutici (magazzini, serbatoi, cumuli) costituiscono, inoltre, CDP puntuali di notevole pericolosità potenziale.

2.7.2.6 Criticità e valenze delle risorse idriche

Risorse idriche	INDICATORE	criticità	valenze
	Stato ecologico dei corpi idrici superficiali	stato qualitativo è critico e notevolmente distante dagli obiettivi fissati dalla normativa	
	Stato qualitativo acque sotterranee	presenza di (attività inquinanti) multi puntuali	
	Fabbisogni idrici	sistema di approvvigionamento idrico non è in grado di soddisfare la richiesta complessiva.	
	Carichi potenziali di azoto, fosforo	Bassa percentuale di abbattimento con impianti di depurazione	
Acque reflue potenzialmente destinabili al riutilizzo		l'intero fabbisogno irriguo potrebbe essere soddisfatto da risorse idriche non convenzionali.	

2.7.3 SUOLO

2.7.3.1 Rischi naturali e degradazione dei suoli

In questo paragrafo vengono analizzati gli aspetti legati ai rischi naturali, più propriamente rischio sismico, rischio idraulico, rischio di frana o geomorfologico e rischio d'incendio, e le problematiche inerenti desertificazione e contaminazione dei suoli.

Rischio sismico

La Sardegna è da sempre considerata una regione asismica, in quanto è costituita da una zolla stabile, con bassa attitudine ad essere sede di fenomeni sismici, nella zonazione sismica effettuata nel 2003 (Ordinanza PCM 3274 del 20/03/2003, recepita dalla R.A.S con il DGR 15/31 del 30/03/2004) e 2004 ricade nella 4° zona.

Rischio idrogeologico

All'interno del distretto Nurra e Sassarese il 3,5% della superficie è classificata a pericolosità idrogeologica ai sensi della L. 267/98 e sono localizzati fenomeni franosi per circa 623 ettari (0,4%), prevalentemente classificati come crolli e ribaltamenti diffusi (0,3%).

L'aggregazione delle aree PAI e IFFI indica una superficie complessiva di 5417 ha, pari a circa il 3,8% del distretto, a tutela idrogeologica.

L'area di progetto non ricade all'interno di un'area con pericolosità idrogeologica riconosciuta da Piano di Assetto Idrogeologico (PAI).

Desertificazione

In Sardegna le aree altamente degradate a causa del cattivo uso del terreno occupano una parte consistente del territorio sardo; Sono presenti inoltre aree fragili ed in minima parte da superfici potenzialmente vulnerabili alla desertificazione. Inoltre i continui cambiamenti climatici e lo sfruttamento non razionale delle risorse naturali (ad esempio col sovrappascolamento) favoriscono l'abbandono delle aree non più produttive.

Il sito scelto per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico ricade in un'area sensibile alla desertificazione e individuata come *critica (C3)*. Per *aree critiche* si intendono le aree altamente degradate, caratterizzate da ingenti perdite di materiale sedimentario e in cui i fenomeni di erosione sono evidenti.

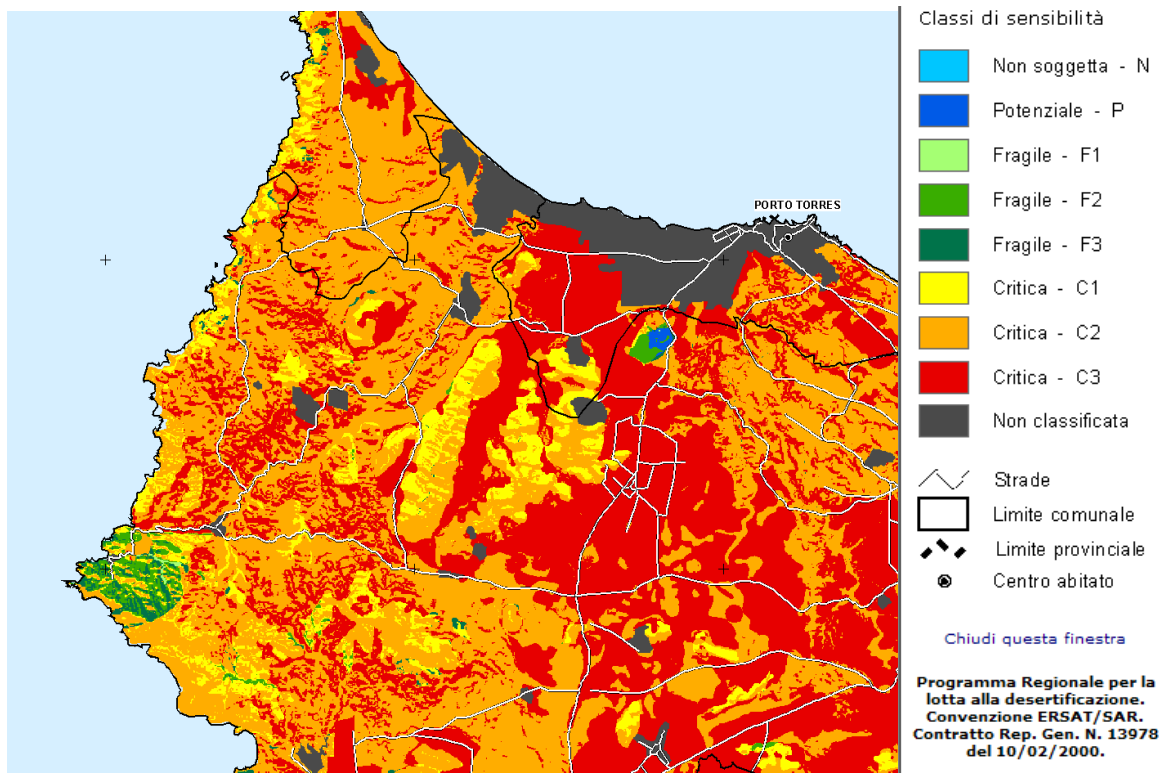


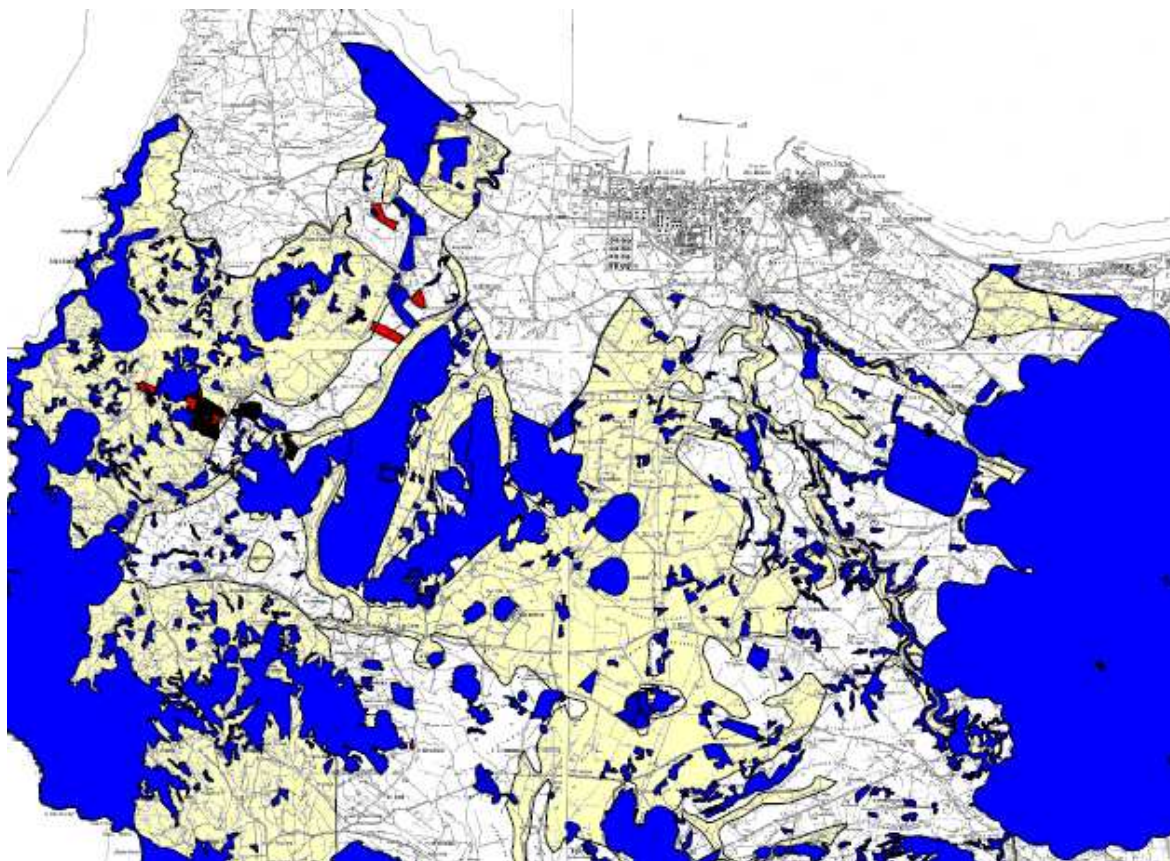
Figura 28: Aree sensibili alla desertificazione in Sardegna; studio Sistema Informativo Territoriale; fonte: sito ARPA Sardegna

Cave e miniere

In Sardegna le attività estrattive comportano il consumo di risorse non rinnovabili, determinano perdite di suolo, possono essere causa di degrado paesaggistico e di degrado qualitativo delle falde acquifere, modificano la morfologia naturale con possibile ripercussione sulla stabilità dei versanti.

Inoltre raramente sono state accompagnate da piani di riqualificazione ambientale, impattando fatalmente sul paesaggio e sull'ambiente; l'elevato numero di aree rappresenta pertanto una emergenza ambientale. Di contro si è assistito ad una progressiva diminuzione dell'attività estrattiva in particolare quella connessa con la coltivazione dei minerali metalliferi, che ha sicuramente mitigato la pressione delle miniere sul territorio.

Il sito su cui si intende realizzare l'impianto ricade per la maggior parte in un'area "paesaggisticamente e urbanisticamente non compatibile con nuove attività estrattive di cava" e piccola parte in un'area "paesaggisticamente e urbanisticamente non compatibile con nuove attività estrattive minerarie".



- Aree paesaggisticamente e urbanisticamente non compatibili con nuove attività estrattive di cava
- Aree paesaggisticamente e urbanisticamente non compatibili con nuove attività estrattive di miniera
- Zone estrattive in attività
- Zone estrattive non in attività

Figura 29: Carta delle risorse estrattive, Tav. 2.6.0 (PUC Sassari). Il sito su cui si intende realizzare l'impianto ricade per la maggior parte in un'area "paesaggisticamente e urbanisticamente non compatibile con nuove attività estrattive di cava" e piccola parte in un'area "paesaggisticamente e urbanisticamente non compatibile con nuove attività estrattive minerarie"

Contaminazione del suolo

L'area di Sviluppo Industriale (A.S.I.) di Porto Torres che interessa i Comuni di Porto Torres e Sassari, le attività minerarie e le discariche determinano la presenza di CDP (attività inquinanti) multi puntuali.

2.7.3.2 Criticità e valenze della risorsa suolo

Risorsa suolo	INDICATORE	criticità	valenze
	Rischio sismico		Sardegna è una regione asismica; ricade nella 4° zona.
	Rischio idrogeologico		All'interno del distretto Nurra e Sassarese non vi è vincolo idrogeologico (RD 3267/23)
	Desertificazione	area sensibile alla desertificazione e individuata come critica	
	Cave e miniere	area "paesaggisticamente e urbanisticamente" non compatibile con nuove attività estrattive	
	Contaminazione	l'area Industriale di Porto Torres, le attività minerarie e le discariche determinano la presenza di attività inquinanti multi puntuali.	

2.7.4 FLORA E FAUNA

2.7.4.1 Biodiversità vegetale

Il distretto della Nurra e Sassarese, individuato dal Piano Forestale Regionale, estendendosi per buona parte del sottodistretto biogeografico nurrico (distretto Nord-Occidentale), è caratterizzato da una prevalenza di cenosi forestali a sclerofille, dove le specie arboree principali sono rappresentate dal leccio, sughera, ginepro feniceo e olivastro.

L'ambito nel quale ricade l'area di progetto è caratterizzato dalla serie sarda termomesomediterranea del leccio (rif. serie n. 13 della Carta delle Serie di Vegetazione del Piano Forestale Regionale) con l'associazione *Prasio majoris-Quercetum ilicis* che si sviluppa in condizioni bioclimatiche di tipo termomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore. Si tratta di micro- mesoboschi climatofili a *Quercus ilex*, con *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*. Consistente la presenza di lianose, come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*. Abbondanti le geofite (*Arisarum vulgare*, *Cyclamen repandum*, *Asparagus acutifolius*, *Ruscus aculeatus*) mentre le emicriptofite sono meno frequenti (*Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Asplenium onopteris*).

Queste cenosi ricadono nella subassociazione tipica *quercetosum ilicis* che si rinviene su substrati effusivi in corrispondenza dei piani bioclimatici termomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore con ombrotipi dal secco superiore al subumido inferiore. Nel sub distretto sono diffuse anche le cenosi di sostituzione, rappresentate da comunità arbustive riferibili all'associazione *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae* e comunità

nanofanerofitiche dell'associazione *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*. Le cenosi erbacee di sostituzione sono rappresentate da pascoli ovini della classe *Poetea bulbosae*, da praterie emicriptofitiche della classe *Artemisietea* e da comunità terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

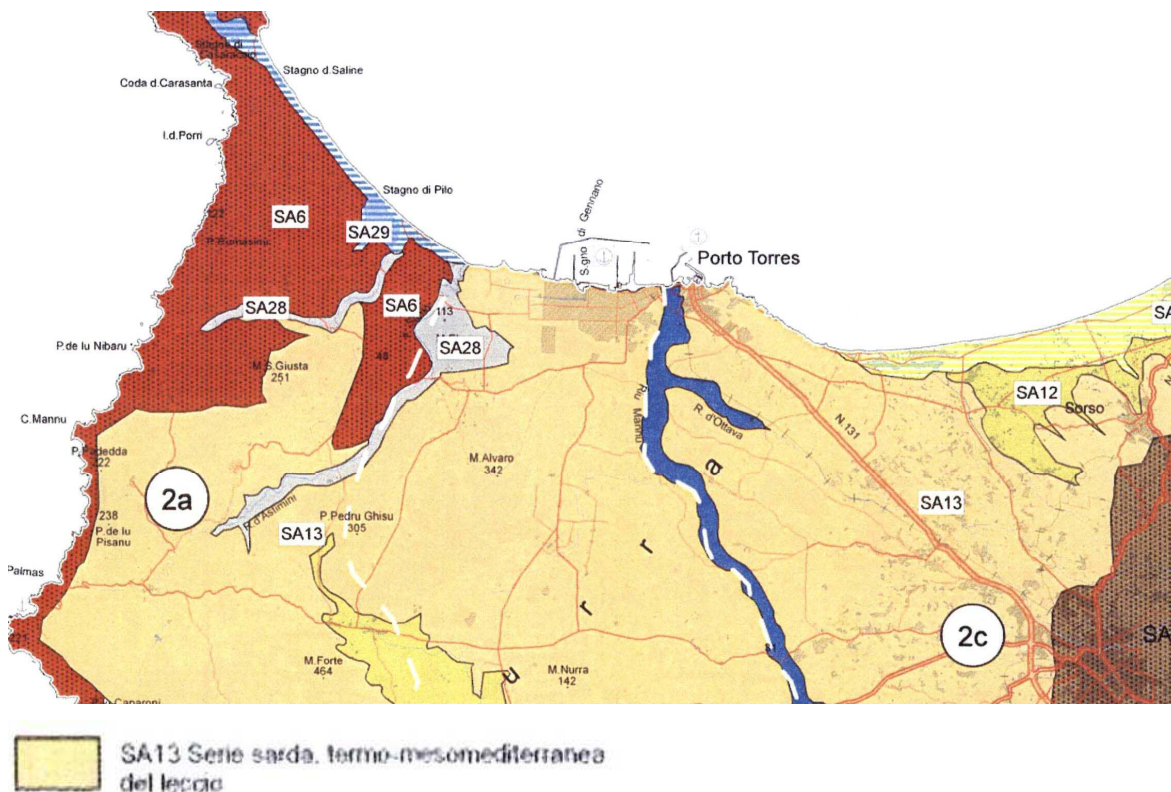


Figura 30: Carta delle serie di vegetazione, Tav. 3 (PFAR). L'ambito nel quale ricade l'area di progetto è caratterizzato dalla serie sarda termomesomediterranea del leccio (rif. serie n. 13)

2.7.4.2 Biodiversità animale

L'attuale composizione della fauna sarda(44) è il risultato delle vicende geologiche, climatiche ed evolutive svoltesi in milioni di anni, ma anche di introduzioni di diverse specie ad opera dell'uomo, nei tempi preistorici (Cervo, Muflone), in tempi storici (molti animali domestici; Coniglio selvatico, Pernice sarda, verosimilmente introdotta dai Fenici o dai Romani; molte specie di pesci d'acqua dolce) e anche più recentemente (alcune specie di anfibi, rettili, uccelli e mammiferi).

Dal 1850 sino ad oggi (2006) si sono riprodotte nell'Isola almeno 243 specie e sottospecie di vertebrati: 9 appartenenti alla classe *Amphibia*, 22 a *Reptilia* (tra cui 2 sottospecie localizzate della Lucertola tirrenica: *Podarcis tiliguerta ranzii* e *P.t. toro*), 168 ad *Aves* e 44 a *Mammalia* (tra cui ben 22 specie di *Chiroptera*).

Complessivamente, delle 219 entità faunistiche considerate, 23 (10,5%) risultano minacciate (CR, EN, VU) a livello mondiale, 77 a livello nazionale (35%) e 60 a livello regionale (27,4%).

Il processo di estinzione delle specie, tuttavia, viene controbilanciato da immigrazioni naturali e, in alcuni casi, da introduzioni effettuate dall'uomo.

Tra le specie che attualmente si riproducono negli *habitat* degli agro-ecosistemi della Sardegna le entità minacciate (CR, EN, VU) a livello globale, italiano e/o sardo sono 35, tra le quali - a livello sardo - (Rettili) *Archeolacerta bedriagae*, (Uccelli) *Falco naumanni*, *Cicoria cicoria*, *Coracias garrulus*, (Mammiferi) *Myotis capaccinii*, *Myotis myotis*, *Barbatella barbastellus* *Cervus elaphus corsicanus*. La mancanza di anfibi è ascrivibile alla mancanza di corpi idrici di una certa estensione.

Se è vero che l'attività agricola influenza anche la qualità dell'ambiente delle aree naturali circostanti le aree coltivate (si pensi all'inquinamento dei corpi idrici da parte di pesticidi, fertilizzanti e liquami zootecnici), è anche vero che gli agro-ecosistemi ad agricoltura estensiva ospitano (ancora) specie di grande interesse conservazionistico, come *Tetrax tetrax*, *Burhinus oedicnemus*, *Coracias garrulus*, *Upupa epops*, *Merops apiaster*, *Melanocorypha calandra*, *Calandrella brachydactyla*, *Miliaria calandra* ed altre con uno *status* di conservazione insoddisfacente a livello comunitario.

Sebbene si possano riscontrare forti concentrazioni di specie di particolare interesse ecologico (ad esempio uccelli acquatici migratori) anche in zone di agricoltura più intensiva, quest'ultima provoca effetti nocivi sull'ambiente, quali l'impoverimento e l'erosione dei suoli, il sovrasfruttamento delle risorse idriche, la diminuzione della biodiversità, il cambiamento del paesaggio e la distruzione delle aree naturali residue.

In Sardegna esistono diverse *popolazioni e razze di animali domestici minacciate di Estinzione*. (fonte: PSR 2007-2013 - All.1 Analisi di Contesto)

La Rete Natura 2000 è composta da 92 Siti di Interesse Comunitario (SIC) e 37 Zone di Protezione Speciale (ZPS) ufficialmente istituite. La superficie interessata è di 425.773,02 ha per i SIC e 296.229,15 ha per le ZPS.

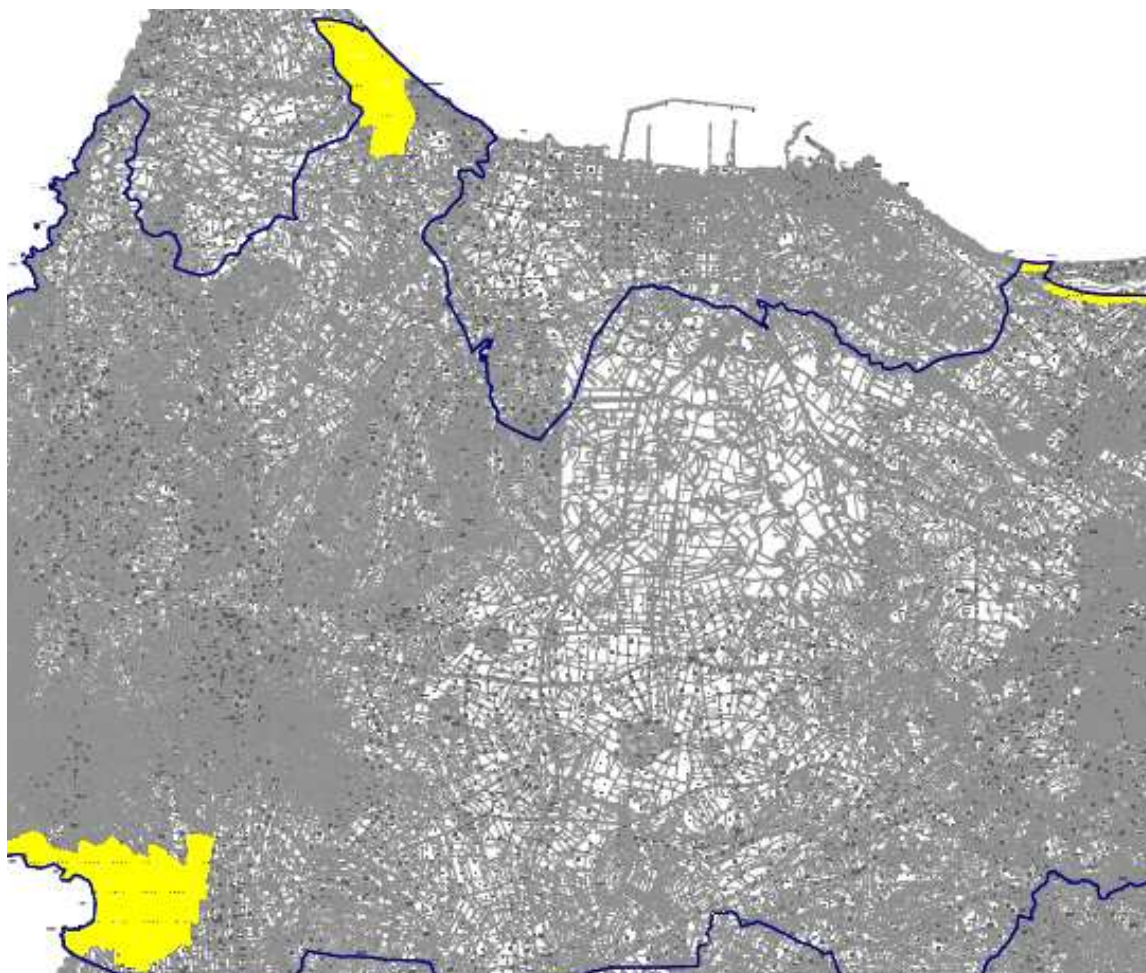


Figura 31: Carta dei SIC (Siti di Interesse Comunitario); Tav. 2.9 (PUC). Il sito di progetto non ricade in aree SIC né in zone contermini.

2.7.4.3 Ambiti di tutela naturalistica

Parchi Nazionali:

nel Distretto Nurra e Sassarese il *Parco Nazionale dell'Asinara* non comprende il sito di progetto da cui è distante c.a. ■■■

Aree Marine Protette:

nel Distretto Nurra e Sassarese ricadono l'*Area naturale marina protetta Capo Caccia Isola Piana* e l'*Area naturale marina protetta Isola Asinara*

Parchi Regionali:

nel Distretto Nurra e Sassarese il *Parco Nazionale regionale "Porto Conte"* non comprende il sito di progetto.

Monumenti Nazionali istituiti

Aree della rete Natura 2000 (SIC,ZPS)

Nel Distretto Nurra e Sassarese ricadono 8 Siti di Interesse Comunitario (SIC – Direttiva 92/43/CEE “habitat”), con una superficie di 14184 ha pari al 4% dell’area dell’intero distretto. I SIC del distretto hanno forte connotazione costiera e sono particolarmente rivolti alla tutela degli habitat delle praterie di posidonie, dei sistemi umidi e dunali litoranei e delle formazioni basse prossime alle scogliere; entro questi SIC le coperture boscate hanno una incidenza molto limitata e sono sostanzialmente rappresentate da rimboschimenti litoranei a conifera. Gli 8 siti sono i seguenti:

- Entroterra e zona costiera tra Bosa, CapoMarargiu e Porto Tangone
- Isola Asinara
- Capo Caccia e Punta del Giglio
- Lago di Baratz – Porto Ferro
- Stagno e ginepreto di Platamona
- Coste e isolette a Nord Ovest della Sardegna
- Isola Piana
- Stagno di Pilo e di Casaraccio

Nel Distretto Nurra e Sassarese ricadono 4 Zone di Protezione Speciale (ZPS – Direttiva 79/409/CEE “uccelli”), con una superficie di 8480 ha:

- Isola Asinara
- Stagno di Pilo e di Casaraccio e Saline di Stintino
- Isola Piana – Golfo dell’Asinara
- Capo Caccia

Il sistema integrato dei SIC e delle ZPS costituisce la rete ecologica europea Natura 2000.

Oasi di Protezione Permanente e cattura OPP

Il Distretto della Nurra e Sassarese comprende, totalmente o parzialmente 10 Oasi Permanenti di Protezione e Cattura (OPP LR 23/98)

Il sistema dei Parchi, delle aree Natura 2000 e delle aree naturalistiche istituite costituisce la Rete Ecologica Regionale RER la cui aggregazione complessiva delle superfici a terra ammonta al 10% della superficie complessiva del Distretto.

Altre aree di interesse naturalistico previste dalla LR 31/89 e non istituite

Rientra in questa categoria di tutela l’area dello Stagno di Calich che tuttavia è in parte coperta dall’omonima OPP.

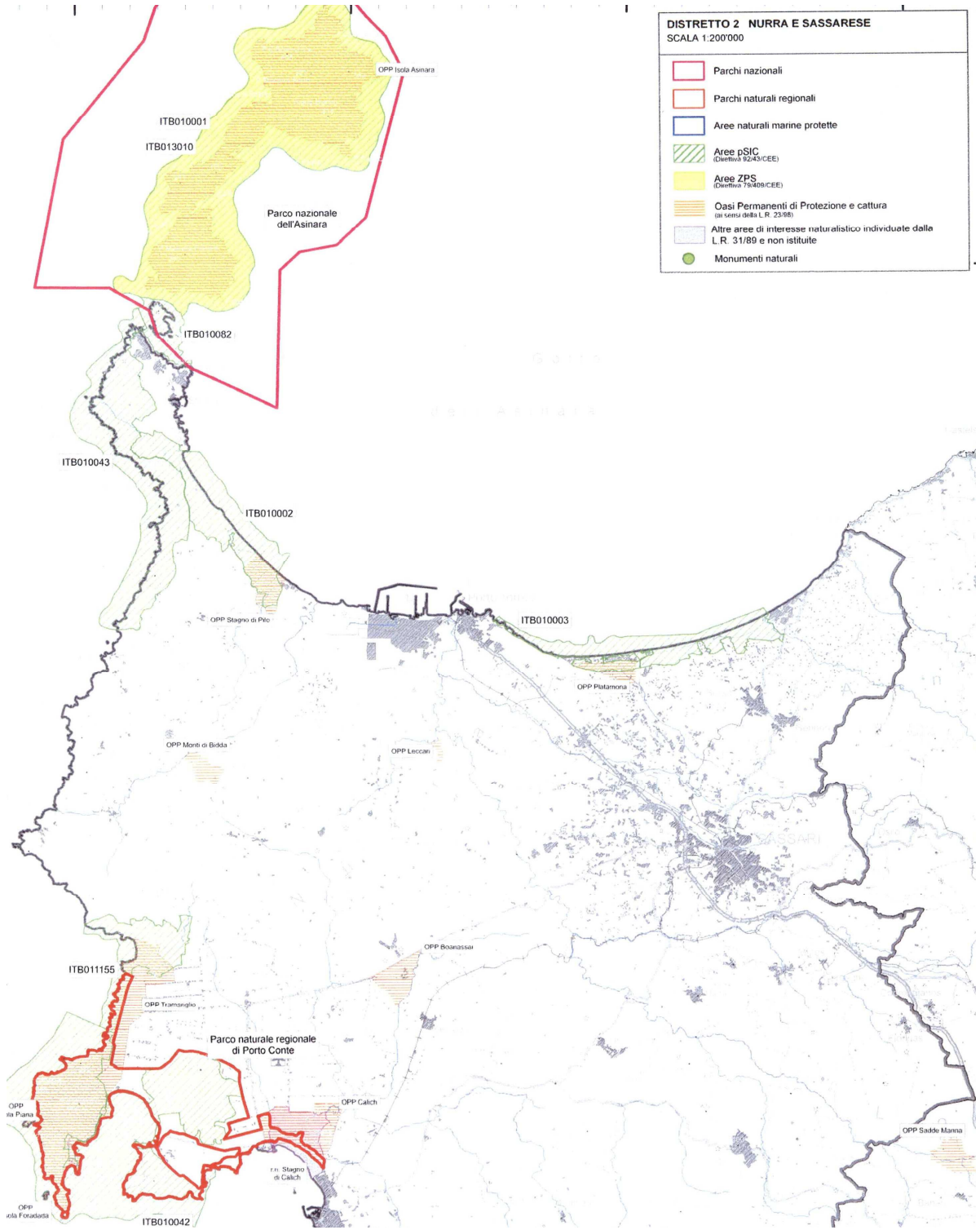


Figura 32: Ambiti di tutela naturalistica - sintesi

2.7.4.4 Criticità e valenze di flora e fauna

Flora e fauna	INDICATORE	criticità	valenze
	Aree protette		Il sito di progetto non vi ricade
	SIC e ZPS (RETE Natura 2000)		Il sito di progetto non vi ricade
	Livello di minaccia delle specie animali (vertebrati)	ad eccezione delle specie di interesse venatorio, non si ha un quadro della biodiversità animale regionale	
	Livello di minaccia delle specie vegetali	non si ha un quadro della biodiversità vegetale regionale	
	frammentazione da strade nella Rete ecologica regionale		la frammentazione della Rete Ecologica Regionale risulta minima
Aree industriali in prossimità della Rete ecologica regionale	l'8,73% della rete ecologica della Regione si trova in prossimità di aree industriali con forti rischi legati a fenomeni accidentali		

2.7.5 SALUTE PUBBLICA – CAMPI ELETTROMAGNETICI – RUMORE E VIBRAZIONI

2.7.5.1 Impatti e rischi per la salute da cambiamenti climatici

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha stimato, sulla base delle evidenze disponibili, che circa il 20% della mortalità in Europa è attribuibile a cause ambientali note. Il clima e le condizioni meteorologiche costituiscono elementi importanti dell'ambiente ove gli uomini continuamente si adattano e si acclimatano per mantenere condizioni sane.

I cambiamenti osservati e prevedibili del sistema climatico avranno effetti sul sistema terrestre e i suoi diversi ambiti e aree:

- sul ciclo dell'acqua, acque interne e marino-costiere;
- sulla vegetazione, ecosistemi e agricoltura;
- sull'ambiente urbano ed i settori socio-economici (l'uso di energia, il turismo, ...).

Tali impatti sono tutti correlati con la salute umana, poiché possono modificare o intensificare le esposizioni.

Come evidenziato nei capitoli precedenti, l'Italia potrebbe affrontare diversi cambiamenti del sistema climatico nonché mutamenti delle attività di settore ed economiche, i quali potrebbero presentare ulteriori rischi per la salute umana, o aumentare gli attuali rischi sanitari.

Effetti del caldo sulla salute

L'associazione tra la temperatura e mortalità è tipicamente descritta da una funzione non lineare a forma di "J" o di "V", con tassi di mortalità più bassi registrati a temperature moderate, ed incrementi progressivi, quando le temperature aumentano e diminuiscono (Kunst et al. 1993, Ballester et al. 1997, Huynen et al. 2001, Curriero et al. 2002).

Gli studi relativi all'Italia hanno fornito le seguenti stime:

- Nelle città mediterranee è stimato un incremento medio del 3% nella mortalità giornaliera per incrementi di 1°C della temperatura apparente massima.
- L'impatto sulla mortalità cresce con l'età.
- In Italia, le ondate di calore causano in media un incremento del 20%-30% della mortalità giornaliera nella fascia di età superiore ai 75 anni.
- Gli interventi di prevenzione mirati alla popolazione ad alto rischio possono ridurre gli effetti di breve termine.
- E' essenziale adottare misure di prevenzione di lungo termine, come un miglioramento dell'efficienza energetica nelle abitazioni.

Qualità dell'aria e salute

Il cambiamento climatico può aggravare gli effetti dell'inquinamento atmosferico attraverso:

- Una maggiore concentrazione di inquinanti dannosi (ozono)
- Un aumento della capacità tossica degli inquinanti.

L'inquinamento atmosferico ha un notevole impatto sulla salute. Vi è un'ampia letteratura attestante gli impatti negativi sull'uomo dell'esposizione ad aeroallergeni e a concentrazioni elevate di inquinanti atmosferici: ozono, materiale particolato (PM) con diametro aerodinamico sotto 10 e 2.5 µm (PM10, PM2.5), biossido di zolfo, biossido di azoto, monossido di carbonio e piombo. Nel 2000, vi sono stati 0,8 milioni di morti e 7,9 milioni di DALY (N.d.T. "anni di vita persi in buone condizioni di salute". Il DALY è un indicatore utilizzato per valutare l'impatto dei diversi fattori di rischio in termini di "perdita di anni di vita in buono stato di salute") persi per problemi respiratori, patologie polmonari e cancro attribuibili all'inquinamento atmosferico urbano. Il peso più ampio è per i paesi in via di sviluppo nelle regioni del Pacifico occidentale e del sudest asiatico (WHO (OMS), 2002). Vi sono stati inoltre 1,6 milioni di morti attribuibili all' inquinamento atmosferico dei luoghi chiusi causato dalle emissioni derivanti dalla combustione delle biomasse.

Vari studi hanno osservato un aumento della morbosità e della mortalità nelle situazioni meteorologiche calde ed in condizioni di inquinamento atmosferico elevato.

Qualità delle acque e salute

Il cambiamento e la variabilità del clima possono influenzare la disponibilità e la qualità dell'acqua, con diverse conseguenze per la salute umana. Si distinguono le malattie trasmesse direttamente dall'acqua e quelle trasmesse dal cibo. Quest'ultime tuttavia dipendono a loro volta anche dalla qualità dell'acqua con cui la catena alimentare viene a contatto (prodotti ittici, agricoli, etc.).

2.7.5.2 Inquinamento elettromagnetico e di campi elettromagnetici

Quando si parla di inquinamento elettromagnetico e di campi elettromagnetici (CEM) ci si riferisce alle radiazioni non ionizzanti (NIR) con frequenza inferiore a quella della luce infrarossa. La tabella seguente elenca le principali classi di sorgenti ambientali di campi elettromagnetici, distinguendo tre bande di frequenza secondo una terminologia ("basse frequenze", "frequenze intermedie" e "alte frequenze").

Banda di frequenza		Sorgente	Campi emessi
Basse frequenze	fino a 3 kHz	Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica (centrali, cabine, elettrodotti aerei ed interrati)	Elettrico e magnetico
		Utilizzo dell'energia elettrica (impianti elettrici ed apparecchi utilizzatori)	Magnetico
		Varchi magnetici (sistemi antifurto e per la rilevazione dei transiti)	
Frequenze intermedie	Da 3 kHz a 3MHz	Sistemi domestici per la cottura ad induzione magnetica (frequenze tipiche 25 ÷ 50 kHz, potenze dell'ordine di qualche chilowatt)	Magnetico
		Varchi magnetici (sistemi antifurto e per la rilevazione dei transiti)	
		Emittenti radiofoniche a onde medie	Elettrico e magnetico
Alte frequenze	oltre 3 MHz	Varchi magnetici (sistemi antifurto e per la rilevazione dei transiti - fino a 10 MHz)	Elettro-magnetico
		Emittenti radiofoniche a modulazione di frequenza (88 ÷ 108 MHz)	
		Emittenti televisive VHF e UHF (fino a circa 900 MHz)	
		Stazioni radiobase per la telefonia cellulare (900 MHz e 1800 MHz circa)	
		Ponti radio	
		Radioaiuti alla navigazione aerea (radar, radiofari)	

Il campo elettrico è la grandezza fisica attraverso la quale descriviamo una regione di spazio le cui proprietà sono perturbate dalla presenza di una distribuzione di carica elettrica. Il modo più evidente con cui questa perturbazione si manifesta è attraverso la forza che viene sperimentata da una qualunque altra carica introdotta nel campo stesso.

Il campo magnetico è la perturbazione delle proprietà dello spazio determinata dalla presenza di una distribuzione di corrente elettrica, perturbazione che si manifesta con una forza che agisce su qualunque altra corrente elettrica introdotta nel campo.

I campi elettromagnetici si riferiscono alle perturbazioni del campo elettrico/ magnetico indotte da un campo magnetico/elettrico, purché variabili nel tempo.

In altre parole, quando si è in regime variabile nel tempo, campo elettrico e campo magnetico divengono uno la sorgente dell'altro, proprio per questo motivo si parla di campo elettromagnetico come grandezza fisica, in grado di propagarsi a distanza indefinita dalla sorgente.

I dei campi elettromagnetici possono avere effetti sulla salute. Quando un organismo biologico si trova immerso in un campo elettromagnetico, si verifica una interazione tra le forze del campo e le cariche e le correnti elettriche presenti nei tessuti dell'organismo che determina l'induzione di grandezze fisiche quali il campo elettrico, il campo magnetico, la densità di corrente, proporzionali all'intensità e alla frequenza dei campi, alle caratteristiche dell'organismo ed alle modalità di esposizione.

Il risultato della interazione è una perturbazione, ovvero una modifica dell'equilibrio elettrico a livello molecolare, ma per poter parlare di effetto biologico si deve osservare una variazione (morfologica o funzionale) in strutture di livello superiore (tessuti, organi, sistemi). Inoltre un effetto biologico non costituisce necessariamente un danno: per definizione si verifica un danno quando l'effetto supera la capacità di compensazione dell'organismo, che dipende da tanti elementi, tra cui anche le condizioni ambientali.

Il termine rischio indica la probabilità di subire un danno: le norme di sicurezza in materia di campi elettromagnetici hanno lo scopo di proteggere gli individui dal rischio di subire un danno a causa dell'esposizione ad un campo elettromagnetico, fissando dei valori limite di esposizione sufficientemente al di sotto dei livelli che provocano effetti biologici accertati.

Possiamo tentare una classificazione sommaria degli effetti dei campi elettromagnetici sugli individui umani, basata sulla distinzione tra effetti acuti e cronici.

Effetti acuti: immediati ed oggettivi, accertabili sperimentalmente su volontari al di là di ogni possibile dubbio:

- a bassa frequenza: imputabili alla corrente indotta;
- ad alta frequenza: imputabili al riscaldamento dei tessuti.

Effetti sanitari a lungo termine, in cui è difficile accertare il rapporto causa effetto (indagini con metodi epidemiologici):

- con sintomi più o meno soggettivi (affaticamento, irritabilità, difficoltà di concentrazione, cefalee, insonnia, ecc.);
- con sintomi oggettivi ed in genere gravissimi (tumori, malattie degenerative).

Il quadro degli effetti biologici è completato dagli effetti su colture cellulari, tessuti ed organi escissi (effetti in vitro) e da quelli su animali da laboratorio sottoposti ad esposizione forzata e controllata (effetti in vivo).

2.7.5.3 Normativa sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

La normativa nazionale e regionale per la tutela della popolazione dagli effetti dei campi elettromagnetici disciplina separatamente le basse frequenze (elettrodotti) e le alte frequenze (impianti radiotelevisivi, stazioni radio base, ponti radio).

La Legge Quadro 22 febbraio 2001 n. 36 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, è stata presentata al Parlamento in data 24 aprile 1998, è stata approvata dalla Camera dei Deputati il 14 ottobre del 1999 e dal Senato il 14 febbraio 2001.

La finalità della legge, indicata nell'art.1, è di dettare i principi fondamentali diretti ad assicurare la tutela della salute dei lavoratori e della popolazione dall'esposizione ai campi elettromagnetici con frequenze comprese tra 0 e 300 GHz, nonché la tutela dell'ambiente e del paesaggio. Vengono definiti i seguenti limiti:

Limiti di esposizione: valori che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione, ai fini della tutela dagli effetti acuti;

Valori di attenzione: valori che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Essi costituiscono la misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti di lungo periodo;

Obiettivi di qualità: valori da conseguire nel breve, medio e lungo periodo, attraverso l'uso di tecnologie e metodi di risanamento disponibili. Sono finalizzati a consentire la minimizzazione dell'esposizione della popolazione e dei lavoratori.

La fissazione di valori limite numerici è rinviata ai seguenti decreti attuativi:

- Alte Frequenze - Il DPCM 8 luglio 2003 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 199 del 28 Agosto 2003, fissa i limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz;
- Basse Frequenze – Il DPCM 8 luglio 2003 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 200 del 29 agosto 2003, fissa i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la tutela della salute della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.

	Campo Elettrico KV/m	Induzione Magnetica (μ T)
Limite di esposizione	5	100
Valore di attenzione		10
Obiettivo di qualità		3

Il decreto, inoltre, rende inapplicabili, in quanto incompatibili, le disposizioni dei DPCM del 23 aprile 1992 e 28 settembre 1995.

2.7.5.4 Monitoraggio dei campi elettromagnetici

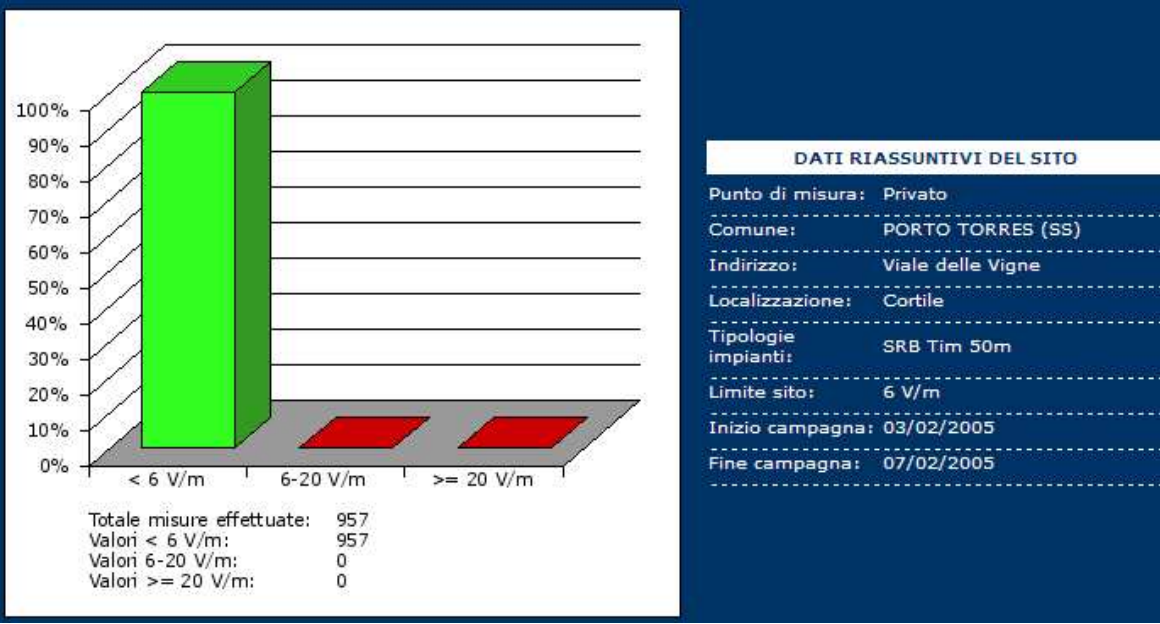
Le informazioni di seguito riportate sono state estrapolate dal sito internet della Fondazione Ugo Bordoni, che cura la gestione dei dati rilevati dalla rete nazionale di monitoraggio dei campi elettromagnetici, per conto delle Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA) per la Protezione ambientale. Le Regioni italiane sono attualmente interessate al progetto attraverso specifici protocolli d'intesa firmati con tutte le ARPA.

Le ARPA provvedono alla selezione dei siti da monitorare, alla raccolta dei dati, alla loro validazione e all'invio presso il centro di raccolta nazionale del Ministero delle Comunicazioni. La rete di monitoraggio viene realizzata mediante l'utilizzo di centraline di misura rilocabili sul territorio, dotate di uno o più sensori isotropici a banda larga, operanti nell'intervallo di frequenza compreso tra 100 kHz e 3 GHz, che registrano in continuo il valore efficace di campo elettrico, mediato su un intervallo di 6 minuti, secondo i dettami della normativa vigente.

Nei due siti ove si trovano le centraline per il monitoraggio nel comune di Porto Torres l'ultima campagna di misurazione pubblicata sullo specifico sito internet sono terminate nel Febbraio 2005 e hanno dato i seguenti risultati:

Data di rilevazione: 07/02/2005

Ora Misura	Media su 6 min (V/m)	Valore del Picco (V/m)
00:00	LOW	LOW
00:06	LOW	LOW
00:12	LOW	LOW
00:18	LOW	LOW
00:24	LOW	LOW
00:30	LOW	LOW
00:36	LOW	LOW
00:42	LOW	LOW
00:48	LOW	LOW
00:54	LOW	LOW
01:00	LOW	LOW
01:06	LOW	LOW
01:12	LOW	LOW
01:18	LOW	LOW
01:24	LOW	LOW
01:30	LOW	LOW
01:36	LOW	LOW
01:42	LOW	LOW



DATI RIASSUNTIVI DEL SITO	
Punto di misura:	Privato
Comune:	PORTO TORRES (SS)
Indirizzo:	Viale delle Vigne
Localizzazione:	Cortile
Tipologie impianti:	SRB Tim 50m
Limite sito:	6 V/m
Inizio campagna:	03/02/2005
Fine campagna:	07/02/2005

Figura 33: Emissioni elettromagnetiche - punto di misurazione: Viale delle Vigne – Fonte: Fondazione Ugo Bodoni (2008).

Data di rilevazione: 22/02/2005

Ora Misura	Media su 6 min (V/m)	Valore del Picco (V/m)
00:00	0.53	0.56
00:06	0.55	0.56
00:12	0.54	0.59
00:18	0.49	0.73
00:24	0.46	0.48
00:30	0.46	0.49
00:36	0.46	0.53
00:42	0.45	0.48
00:48	0.45	0.47
00:54	0.46	0.47
01:00	0.46	0.49
01:06	0.46	0.48
01:12	0.46	0.49
01:18	0.46	0.48
01:24	0.47	0.49
01:30	0.47	0.49
01:36	0.46	0.48
01:42	0.46	0.48

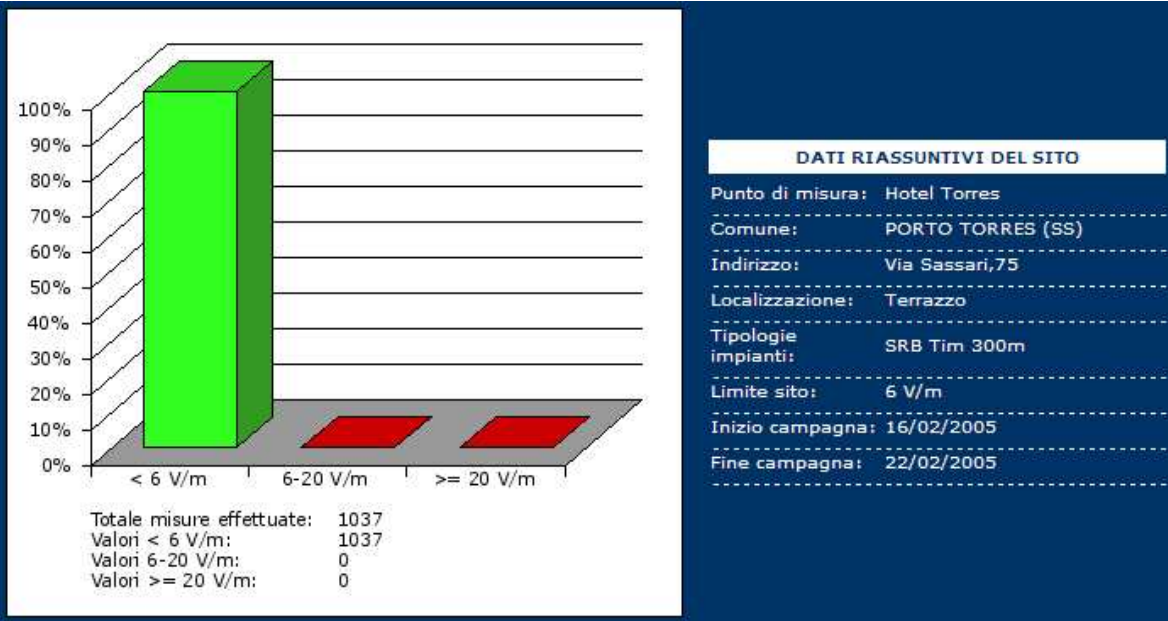


Figura 34: Emissioni elettromagnetiche - punto di misurazione: Via Sassari,75 – Fonte: Fondazione Ugo Bodoni (2008).

Come si può vedere nelle schede, il limite del sito pari a 6 V/m non è mai stato superato nell'arco del periodo delle campagne; le misurazioni hanno registrato valori notevolmente al di sotto di tali limiti.

2.7.5.5 Normativa nazionale sull'inquinamento acustico

L'analisi della componente rumore verrà svolta sulla base delle leggi nazionali vigenti, che sono riportate di seguito:

- LEGGE 26 ottobre 1995, n° 447 “Legge quadro sull'inquinamento acustico”. (Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie generale n. 254, 30/10/1995)
- DPCM 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” (Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie generale n°280, 1/12/1997)
- DECRETO 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico” (Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie generale n°76, 1/4/1998)
- D.P.R. 30 Marzo 2004 , n. 142 Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.(GU n. 127 del 1-6-2004) testo in vigore dal 16-6-2004

Il DPCM 14 novembre 1997, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione, i valori di qualità, di cui all'art. 2, comma 1, lettere e), f), g), h); comma 2; comma 3, lettere a), b) della stessa legge. I valori di cui sopra sono riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al decreto e adottata dai comuni (art. 1):

Classe I – Aree particolarmente protette

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

Classe II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.

Classe III – Aree di tipo misto

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, media densità di popolazione, presenza di attività commerciali, uffici, scarsa presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Classe IV – Aree di intensa attività umana

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

Classe V – Aree prevalentemente industriali

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

I valori limite di emissione (Leq in dB(A)) sono riportati nella Tabella B allegata al Decreto:

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

I valori limite assoluti di immissione, definiti dall'art. 2, comma 1, lettera f), della legge quadro come il rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurati in prossimità dei ricettori e determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno da tutte le sorgenti e sono quelli indicati nella tabella C allegata al decreto (art. 3, comma 1).

I valori limite di immissione (Leq in dB(A)) sono riportati nella Tabella C allegata al Decreto:

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	40	35
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

2.7.5.6 Normativa regionale e comunale sull'inquinamento acustico

In assenza di indicazioni specifiche da parte del Comune riguardo alla zonizzazione acustica del proprio territorio si fa riferimento alla normativa nazionale (D.P.C.M. 14 Novembre 1997) che genericamente colloca le aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici in *Classe III – Aree di tipo misto*. Lo stesso Decreto 14, come si è detto, stabilisce che per tale Classe i *valori limite di emissione* in dB(A) sono 55 (diurno) e 45 (notturno).

La Regione Autonoma della Sardegna ha assunto la deliberazione n. 34/71 in data 29.10.2002 concernente “Linee guida per la predisposizione dei Piani di classificazione acustica dei territori comunali”, resa esecutiva dalla Determinazione n. 2530/II del 22/11/2002 in merito alla predisposizione dei Piani di classificazione acustica dei territori comunali.

Con Deliberazione n.12/10 del 11.3.2004 l'Assessore della difesa dell'ambiente ha riferito in merito alla predisposizione dei Piani di classificazione acustica dei territori comunali e prorogato i tempi di scadenza, sottolineando i ritardi appaiono, almeno in parte, imputabili alle difficoltà e alle implicazioni legate alla trattazione di un argomento del tutto nuovo, nonché ai tempi occorsi per l'istituzione e la formazione dell'Elenco regionale dei tecnici competenti in acustica ambientale.

Al novembre 2006, solo un ridotto numero di Comuni della Sardegna ha provveduto a redigere il Piano di classificazione acustica e, conseguentemente, solo lo 0,66% del territorio regionale, che include l'1,2% della popolazione, risulta coperto da zonizzazione acustica.

Le funzioni amministrative relative al controllo sull'inquinamento acustico sono attribuite al Comune competente per territorio ed alle Province, per territori sovracomunali. Attualmente, l'ARPAS effettua sopralluoghi e misure relative al superamento dei limiti di emissione acustica, nei territori delle province di Carbonia-Iglesias e di Oristano; negli altri territori provinciali si fa riferimento ai Dipartimenti di Prevenzione delle Asl laddove attrezzati. Dalla Asl di Sassari non risultano essere disponibili dati sull'inquinamento acustico.

2.7.5.7 Criticità e valenze – salute pubblica

Salute pubblica	Impatti sulla salute umana da aumento delle temperature nei periodi caldi	Le ondate di calore causano un incremento della mortalità giornaliera	
	Impatti sulla salute umana da diminuzione di qualità dell'aria	problemi respiratori, patologie polmonari e cancro attribuibili all'inquinamento atmosferico urbano	
	Superamento del limite fissato per i campi elettromagnetici		le misurazioni hanno registrato valori notevolmente al di sotto dei limiti del sito
	Superamento limiti di rumore	la zonizzazione acustica interessa percentuali estremamente limitate della popolazione regionale	

2.7.6 ENERGIA

2.7.6.1 La domanda di Energia in Sardegna

In Sardegna l'industria di base è costituita dalle industrie metallurgiche e di raffinazione caratterizzate da elevata intensità energetica, infatti il settore industriale impegna il 44% degli usi finali, di cui "energy intensive" il 40%; mentre in Italia, ove ha maggiore importanza l'industria manifatturiera, il settore industriale assorbe il 31%;

In Sardegna il settore civile impegna negli usi finali una energia totale pari a 18% perché la maggior parte delle abitazioni non hanno l'impianto di riscaldamento. In Italia il settore civile assorbe negli usi finali il 33% sia per le temperature più basse delle regioni del nord con alta densità demografica, sia per il maggior indice di diffusione degli impianti di riscaldamento.

La dipendenza energetica dall'esterno dipende soprattutto dalle risorse naturali locali.

La dipendenza della Sardegna è del 94% (quella dell'Italia è pari a circa del 85% mentre quella dell'Unione Europea è del 50% perché la Francia ha un grande numero di centrali elettronucleari, così il Belgio e la Germania e l'Inghilterra oltre alle centrali nucleari ha i pozzi di petrolio del mare del nord), nonostante una piccola produzione di carbone Sulcis ed il contributo delle FER, in particolare Energia idraulica ed eolica.

In Sardegna gli usi finali ammontano a 3,75 Mtep; le utenze elettriche presentano un'incidenza del 23% circa; i prodotti petroliferi per le utenze termiche e dei trasporti incidono per circa 76%, a causa della mancanza del gas naturale.

L'apporto delle fonti rinnovabili alla produzione elettrica è ancora marginale rispetto al resto dell'Italia.

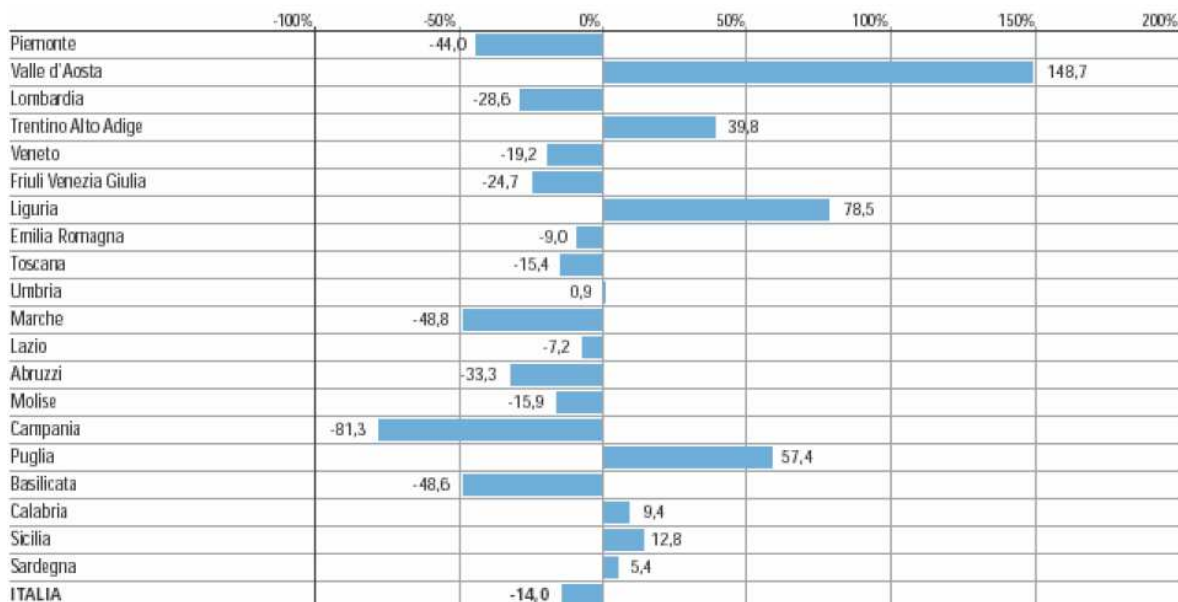


Tabella 35: Superi e deficit (%) della produzione di energia elettrica rispetto alla richiesta in Italia nel 2004; (fonte: GRTN)

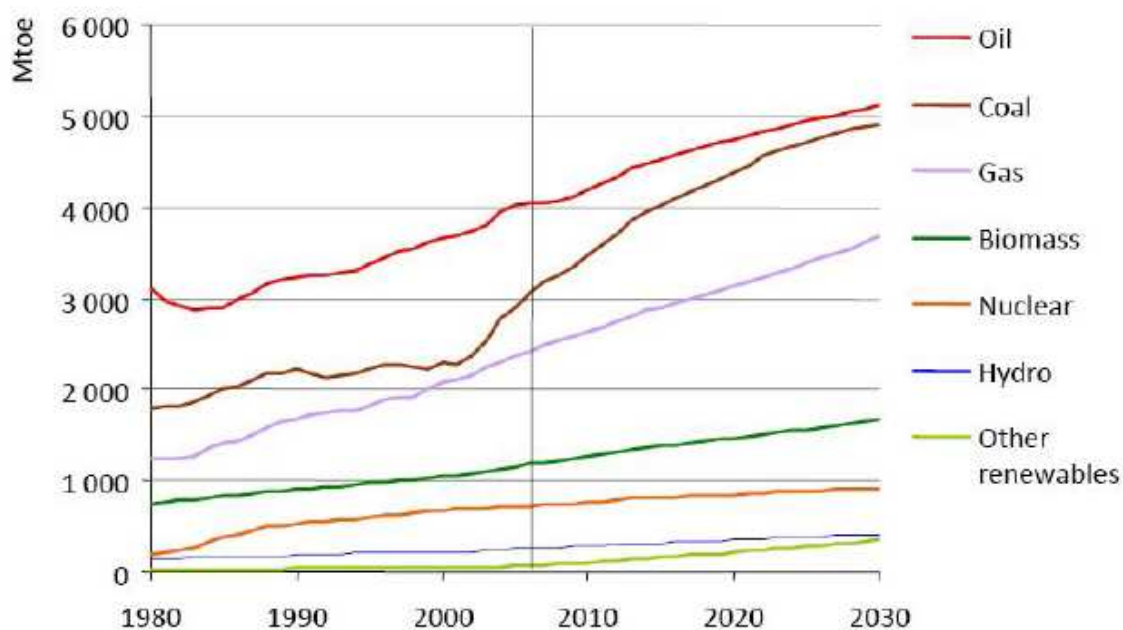


Tabella 36: L'aumento dei consumi energetici previsto per il 2030 è pari al 45%, con un'incremento del 1,6%, coperto per almeno un terzo dal carbone

2.7.6.2 Diversificazione delle fonti di Energia primaria in Sardegna

Nel Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna si legge che la necessità di assicurare un approvvigionamento energetico efficiente richiede di diversificare le fonti energetiche.

Il PEARS individua un equilibrato mix di fonti che tiene conto delle esigenze del consumo, delle compatibilità ambientali e dello sviluppo di nuove fonti e nuove tecnologie.

In tal senso il PEARS sostiene che risulta strategico investire nelle fonti rinnovabili per un approvvigionamento sicuro, un ambiente migliore e una maggiore efficienza e competitività in settori ad alta innovazione.

La diversificazione delle fonti di Energia primaria dipende anche dalle condizioni geografiche.

Con riferimento all'Energia primaria totale del sistema energetico, la Sardegna dipende per il 23% dal Carbone (nel 2004 dopo la conversione a carbone dei due gruppi Endesa), per il 2,3% dalle FER, con una dipendenza dal petrolio del 74,7% per la mancanza del gas naturale; sempre in riferimento all'Energia primaria totale, l'Italia nel 2003 presenta, rispetto al consumo interno lordo, il 7,7% di combustibili solidi, il 33% di gas naturale, il 47% di petrolio, il 6,7% di FER; circa 5,6% di importazione di Energia elettrica.

Con riferimento alla Energia primaria richiesta dal comparto elettrico, in Sardegna gli impianti termoelettrici a fonti fossili contribuiscono per circa il 94%; infatti l'apporto delle fonti rinnovabili alla produzione elettrica è ancora marginale pari al 4,9%, con un'incidenza dei prodotti petroliferi del 44%; il contributo dei combustibili solidi è aumentato nel 2004 al 50,9%. In Italia gli impianti termoelettrici a fonti fossili rappresentano l'81% della produzione elettrica; le FER contribuiscono per il 18,35%; i prodotti petroliferi alimentano il 26,8%; il gas naturale rappresenta il 36,4%; i combustibili solidi concorrono per il 17,8%.

In Sardegna gli usi finali ammontano a 3,75 Mtep; le utenze elettriche presentano un'incidenza del 23% circa; i prodotti petroliferi per le utenze termiche e dei trasporti incidono per circa 76%, a causa della mancanza del gas naturale.

In Italia le utenze elettriche assorbono il 19% degli usi finali di Energia; il gas naturale copre il 32% degli usi finali; i prodotti petroliferi per le utenze termiche ed i trasporti assorbono il 47% circa. Alcune utenze termiche industriali assorbono combustibili solidi per circa il 2%.

2.7.6.3 Produzione elettrica

La mancanza del gas naturale continua a caratterizzare il sistema energetico della Sardegna.

Lo stato attuale è caratterizzato da una minore dipendenza dal petrolio perché a partire dal 2003 la società Endesa ha eliminato il combustibile petrolifero "Orimulsion" sostituito

dal carbone estero (di cui è aumentato il contributo) nei due gruppi da 320 MW di Porto Torres (Endesa).

Nella trasformazione dell'Energia primaria in Energia elettrica sul totale di 2.882 ktep il carbone ha fornito il 50,9%, i prodotti petroliferi il 44,2%, le fonti rinnovabili il 4,9%

La produzione lorda di Energia elettrica nell'anno 2004 è stata di 14.577 GWh, che, se confrontata con gli usi elettrici finali, denota una efficienza interna del sistema elettrico regionale di 80,8%.

E' aumentato il contributo delle fonti di Energia rinnovabili per la realizzazione di nuovi impianti idroelettrici: a) Tirso 1 da 20 MW; b) Tirso 2 da 4 MW. Gli impianti eolici hanno raggiunto nel dicembre 2004 una potenza installata di 240 MW nominali.

Il contributo delle FER nel 2004 è stato di 597 GWh/a pari al 4,1% del consumo elettrico interno lordo.

2.7.6.4 Lo stato ambientale relativo alle emissioni nocive

Le implicazioni ambientali specificamente attribuibili al sistema energetico sono in crescita: è sufficiente considerare che nel 1999 le emissioni di CO₂ erano 19,7 Mton/a, nel 2000 risultano essere 20,7 Mton/a, imputabili in particolare all'incremento della Provincia di Cagliari (59%) e di quella di Sassari (33%).

Considerando le emissioni degli altri due gas a effetto serra principali (CH₄ e N₂O) della Sardegna nel 2000 si registrano 24,6 Mt di CO₂ equivalenti.

Con riferimento alle condizioni ambientali relative alle emissioni specifiche di CO₂ rispetto al Protocollo di Kyoto:

- in Sardegna, si ha circa 1 kgCO₂/kWh per l'energia elettrica, per effetto degli impianti termoelettrici a carbone ed a rendimento medio o basso ed a composti petroliferi, per la mancanza del gas naturale e per il piccolo contributo delle FER;
- in Italia, si ha circa 0,70 kgCO₂/kWh per il comparto elettrico per effetto delle centrali a carbone a ciclo supercritico e ancor più per le Centrali a Gas Naturale a Ciclo Combinato (di seguito NGCC) che hanno rendimenti elettrici tra 55% e 60%.

Lo stato iniziale di riferimento, emissione di CO₂ equivalente in Sardegna nel 1990 era di 19,5 Mt/a contro un'emissione misurata nel 2001 pari a 24,6 Mt/a.

2.7.6.5 Criticità e valenze - energia

Energia	INDICATORE	criticità	valenze
	Produzione energetica	necessità di produrre una consistente riserva di energia; quasi tutta la produzione è alimentata da prodotti petroliferi o carbone; la pianificazione energetica PEAR è concentrata su carbone con forti rischi per l'ambiente	
	Energia da fonti rinnovabili	molto limitata	si hanno forti possibilità di sviluppo
	Emissioni climalteranti (CO ₂)	un'elevata intensità di emissioni climalteranti, soprattutto l'anidride carbonica per uso del carbone come fonte primaria	
	Altre emissioni (SO _x , NO _x)	superamento dei valori limite di SO ₂ in corrispondenza dei grossi impianti energetici.	non si rilevano generalmente superamenti dei valori limite per gli NO _x
	Consumi di energia e di energia elettrica		I consumi di energia pro capite risultano leggermente inferiori alla media nazionale

2.7.7 RIFIUTI

2.7.7.1 Produzione dei rifiuti

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti si incentra sul concetto di gestione integrata dei rifiuti, in accordo con i principi di sostenibilità ambientale espressi dalle direttive comunitarie e dal VI programma di azione comunitario per l'ambiente, recepiti dalla norma nazionale prima col D. Lgs. n. 22/1997 e confermate dal recente D. Lgs. n. 152/2006.

I dati più recenti di produzione dei rifiuti urbani si riferiscono alla situazione monitorata al 31.12.2006.

La produzione complessiva dei rifiuti urbani su base regionale ammonta a circa 861.000 t/a di cui circa l'80% costituita dalla frazione avviata allo smaltimento, per lo più rappresentata da rifiuti misti indifferenziati.

Dalla ripartizione per Province (illustrata nel grafico) emerge che la Provincia di Sassari incide per il 20% e quella di Cagliari per il 34%, in linea con la loro consistenza demografica nel contesto regionale.

2.7.7.2 Destinazione dei rifiuti

Nell'ultimo biennio si è riscontrato un deciso aumento della raccolta differenziata che incomincia ad avere un ruolo significativo nel panorama della gestione dei rifiuti urbani in Sardegna.

L'andamento storico della destinazione dei rifiuti urbani è descritto nel grafico che segue, ove sono riportate le percentuali di conferimento del RU (Rifiuti Urbani) in discarica, agli impianti di trattamento (di selezione-stabilizzazione-termovalorizzazione) e di avvio al recupero a valle di raccolta differenziata. Emerge l'aumento consistente, nell'ultimo biennio, della raccolta differenziata e la diminuzione dell'incidenza dello smaltimento in discarica controllata del rifiuto urbano tal quale. Solo di recente è stata definitivamente abbandonata la pratica dello smaltimento in discarica monocomunale non controllata, che nel 1997 interessava ancora un'aliquota significativa, quasi il 10%, dei rifiuti prodotti.

2.7.7.3 Il sistema di trattamento e smaltimento

Gli impianti attualmente presenti in Sardegna relativi al trattamento per il recupero dei materiali costituenti l'impianto fotovoltaico e utilizzati per gli imballaggi sono i seguenti:

Carta e cartone

L'unico centro di effettivo recupero esistente in Sardegna è la Cartiera Papiro Sarda nella zona industriale di Cagliari (collegata con la Cartiera Santa Giusta, autorizzata per una potenzialità di 2.600 t/a di messa in riserva) con una potenzialità di 7.600 t/a.

Plastica

Al momento in Sardegna vi sono due attività che garantiscono il riutilizzo del materiale plastico (la Granuplast nella zona industriale di Cagliari e la Biosulcis di Iglesias).

Vetro

In Sardegna attualmente non esistono impianti di recupero del vetro, né impianti di trattamento "prontoforno" ma esclusivamente piattaforme che eseguono un pre-trattamento consistente nella messa in riserva con al più una cernita di purificazione, ed attrezzate per il trasporto del materiale alle vetrerie della penisola.

Metallo

Per quanto riguarda la filiera degli imballaggi in metallo, non sono previsti in Sardegna dei centri peculiari di riferimento.

2.7.7.4 Rifiuti speciali

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti speciali non pericolosi (esclusi i rifiuti da costruzione e demolizione) si registra una produzione annuale pro-capite pari a 1617

kg/ab., nettamente superiore alla media nazionale, pari a 966 kg/ab. l'elevato valore della produzione pro-capite di rifiuti non pericolosi è legato alla presenza di alcune attività industriali impattanti in un contesto territoriale caratterizzato da una bassa densità demografica. Si pensi che un'unica attività produttiva produce da sola circa 1.000.000 t/anno di rifiuti falsando evidentemente la produzione pro capite in termini di rappresentazione della distribuzione territoriale.

La produzione annuale pro capite di rifiuti speciali pericolosi, pari a 102 kg/ab., è leggermente superiore al valore nazionale pari a 91 kg/ab.

2.7.7.5 Criticità e valenze - rifiuti

	INDICATORE	criticità	valenze
Rifiuti	Produzione dei rifiuti urbani		Diminuzione o sostanziale costanza della produzione dei rifiuti urbani nella quasi totalità delle Province in Sardegna tra il 2005 e il 2006
	Produzione di rifiuti speciali	L'elevata produzione di rifiuti speciali e l'aumento della produzione dei rifiuti speciali pericolosi determinano un notevole impatto ambientale, soprattutto in considerazione del fatto che la discarica risulta essere ancora la modalità di gestione prevalente.	
	Destinazione RU e raccolta differenziata		Aumento consistente della raccolta differenziata e la diminuzione dell'incidenza dello smaltimento in discarica controllata del rifiuto urbano tal quale.

3 CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE

3.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

Con il termine *impatto ambientale* si intende l'insieme degli effetti, diretti e indiretti, a breve e a lungo termine, permanenti e temporanei, singoli e cumulativi, positivi e negativi che l'intervento può avere (*impatti potenziali*) sull'ambiente inteso come insieme complesso di sistemi umani e naturali.

Come si vedrà, **la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non solo non ingenera effetti negativi considerevoli, ma anzi, al contrario, implica degli effetti positivi durante la fase di utilizzo (dai 25 ai 30 anni) in termini di riduzione di emissione di sostanze inquinanti e riduzione di sfruttamento di fonti non rinnovabili per la produzione di energia. Tali effetti positivi compensano di gran lunga gli esigui impatti negativi della fase di cantiere.** Per quanto riguarda l'**impatto paesaggistico in termini di modificazione del territorio storicamente e culturalmente consolidato esso è estremamente ridotto** in virtù dell'orografia del terreno e delle opere di mitigazione che sono state opportunamente e appositamente studiate e della tecnologia utilizzata.

Di seguito si procede alla valutazione dei potenziali effetti/rischi ambientali e paesaggistici attesi che l'intervento può produrre nelle varie fasi del suo ciclo di vita, ovvero, nelle fasi di:

- cantiere
- esercizio
- dismissione

Gli impatti sono valutati come effetti prodotti dalle varie fasi dell'intervento sulle componenti ambientali e sul paesaggio.

Le caratteristiche degli impatti potenziali sono definite in relazione a:

- estensione dell'impatto (area geografica e densità di popolazione interessata);
- portata e della complessità dell'impatto
- natura transfrontaliera dell'impatto (per progetti di interventi e di opere che risultino localizzati sul territorio di Stati o Regioni confinanti)
- probabilità dell'impatto
- durata, frequenza e reversibilità dell'impatto.

Per poter procedere alla valutazione complessiva degli effetti ambientali è stato adottato il seguente iter:

- a) enunciazione dettagliata delle attività che caratterizzano il processo di realizzazione e gestione dell'impianto;
- b) individuazione degli aspetti ambientali collegati alle suddette attività;
- c) individuazione dei potenziali impatti ambientali delle suddette attività sugli aspetti ambientali.

Lo strumento utilizzato per tale valutazione (positiva o negativa) del progetto è una *Matrice* che correla le componenti ambientali e paesaggistiche con le fasi degli interventi previsti per rilevare i possibili impatti e definirne le caratteristiche (vedi tabella 3).

Poiché il presente studio si riferisce all'intervento di realizzazione dell'impianto Fotovoltaico e non alla produzione in altra sede dei singoli elementi, tale fase di produzione non è stata inclusa nella matrice. Si ritiene comunque utile sottolineare che da recenti (Vasilis Fthenakis, Brookhaven National Laboratory in Upton, N.Y.) l'energia utilizzata per la produzione di celle fotovoltaiche di silicio è compensata dalla produzione di energia elettrica nella fase di esercizio in un periodo che va da uno a tre anni.

3.2 ATTIVITÀ, ASPETTI AMBIENTALI E COMPONENTI INTERESSATE

Gli effetti potenziali derivanti dalla realizzazione e dall'uso dell'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione e di seguito elencati sono stati definiti da un lato in relazione alla localizzazione e caratteristiche dell'area d'intervento, dall'altro lato in relazione alla tipologia, dimensione e caratteristiche dell'opera e delle sue fasi costruttive e di esercizio.

Nella tabella che segue sono riportate le principali attività relative alle fasi di cantiere e esercizio e i relativi *Aspetti ambientali, Impatti ambientali potenziali e la Componente ambientale interessata*.

Attività		Aspetti ambientali	Impatti ambientali potenziali	Componente ambientale interessata	
Generale	Dettagliate				
FASE DI CANTIERE	a) Preparazione del sito - Rilievi - Installazione dei servizi al cantiere - Compattazione terre e rimozione di arbusti - Creazione strada di accesso e strade interne	-	<ul style="list-style-type: none"> - Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi di trasporto e meccanici - Rumore dovuto all'utilizzo di mezzi di trasporto e meccanici - Produzione inerti - Utilizzo di combustibile per mezzi - Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti - Lesioni agli apparati radicali di piante arboree e alterazione del substrato vegetale 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Aumento della quantità di rifiuti da smaltire - Consumo di combustibile - Inquinamento idrico (acque superficiali sotterranee) - Contaminazione di suolo e sottosuolo - Impatti sulla vegetazione 	Aria Rumore Rifiuti Energia Risorse idriche Suolo e sottosuolo Natura e biodiversità
	b) Realizzazione recinzione con sistema di sicurezza	<ul style="list-style-type: none"> - Realizzazione recinzione - Realizzazione sistema di sicurezza 	<ul style="list-style-type: none"> - Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi meccanici - Rumore dovuto all'utilizzo di mezzi di trasporto e meccanici - Utilizzo di combustibile per mezzi - Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Consumo di combustibile - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Contaminazione di suolo e sottosuolo 	Aria Rumore Energia Risorse idriche Suolo
	c) Scavi e movimentazione terra	<ul style="list-style-type: none"> - Scavo per cavidotti servizi ausiliari in BT - Scavo per cavidotti BT e MT - Scavo e posa cavi per cavidotti MT esterni all'impianto 	<ul style="list-style-type: none"> - Produzione di polvere - Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi meccanici - Rumore derivante da mezzi di trasporto e meccanici - Utilizzo di combustibile per mezzi - Deposizione di polveri sospese sulle acque superficiali - Produzione di reflui liquidi - Sversamento accidentale di 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Alterazione della morfologia e della stabilità del terreno - Contaminazione di suolo e sottosuolo - Consumo di combustibile - Aumento della quantità di 	Aria Rumore Suolo Energia Rifiuti Risorse idriche Natura e biodiversità Paesaggio

			<ul style="list-style-type: none"> carburanti e lubrificanti - Produzione inerti e materiali di risulta - Influenze sulla morfologia e sulla stabilità del terreno - Influenze sulla dinamica del reticolo idraulico per scavi - prospicienti corsi d'acqua - Intrusione visiva dovuta alla presenza di scavi, cumuli di terre e materiali da costruzione - Incremento del traffico locale dovuto alla presenza di mezzi - adibiti al trasporto degli inerti - Lesioni agli apparati radicali di piante arboree e alterazione del substrato vegetale 	<ul style="list-style-type: none"> rifiuti da smaltire - Impatti sul traffico e la viabilità locale - Modifiche della dinamica del reticolo idraulico - Impatti sulla vegetazione - Impatto paesaggistico 	
	<p>d) Esecuzione di cavidotti sotterranei per il passaggio di cavi elettrici</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Posa cavidotti servizi ausiliari e chiusura scavo - Posa cavi e chiusura scavo BT e MT 	<ul style="list-style-type: none"> - Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi meccanici - Rumore dovuto alla preparazione di materiali d'opera e all'utilizzo di mezzi di trasporto e meccanici - Utilizzo di risorse idriche (preparazione malte e conglomerati, lavaggio mezzi d'opera, abbattimento polveri) - Utilizzo di combustibile per mezzi - Produzione inerti - Produzione di reflui liquidi - Influenze sulla morfologia e sulla stabilità del terreno - Lesioni agli apparati radicali di piante arboree e alterazione del substrato vegetale 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Consumo di risorse idriche - Contaminazione di suolo e sottosuolo - Consumo di combustibile - Aumento della quantità di rifiuti da smaltire - Alterazione della morfologia e della stabilità del terreno - Impatti sulla vegetazione 	<p>Aria Rumore Risorse idriche Energia Suolo Rifiuti Natura e biodiversità</p>

	e) Realizzazione fondazioni	<ul style="list-style-type: none"> - Preparazione fondazione cabine inverter trasformatore e servizi - Infissione sostegni verticali della struttura dei pannelli 	<ul style="list-style-type: none"> - Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli - scarichi dei mezzi meccanici - Rumore dovuto alla preparazione di materiali d'opera e - all'utilizzo di mezzi di trasporto e meccanici - Utilizzo di risorse idriche (preparazione malte e conglomerati, lavaggio mezzi d'opera, abbattimento polveri) - Utilizzo di combustibile per mezzi - Produzione di reflui liquidi - Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti - Influenze sulla morfologia e sulla stabilità del terreno - Influenze sulla dinamica del reticolo idraulico - Lesioni agli apparati radicali di piante arboree e alterazione del substrato vegetale 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Alterazione della morfologia e della stabilità del terreno - Modifiche della dinamica del reticolo idraulico - Contaminazione di suolo e sottosuolo - Consumo di acqua - Consumo di combustibile - Impatti sulla vegetazione 	Aria Rumore Risorse idriche Suolo Energia Natura e biodiversità
	f) Posizionamento strutture, pannelli e cabine	<ul style="list-style-type: none"> - Trasporto cabina inverter-trasformatore e cabina servizi e posa in opera - Assemblaggio strutture - Montaggio moduli e opere elettriche - Realizzazione del sistema di allarme e videosorveglianza - Installazione e connessione della cabina di consegna 	<ul style="list-style-type: none"> - Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli - scarichi dei mezzi di trasporto - Rumore dovuto all'utilizzo di mezzi di trasporto - Utilizzo di combustibile per mezzi - Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti - Utilizzo di risorse idriche (preparazione malte e conglomerati, lavaggio mezzi d'opera) 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Consumo di combustibile - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Consumo di acqua 	Aria Rumore Energia Risorse idriche Suolo

	g) Inerbimento area e realizzazione siepe perimetrale	<ul style="list-style-type: none"> - Completamento opere con inerbimento area - Realizzazione siepe perimetrale con piante a basso fusto 	<ul style="list-style-type: none"> - Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi meccanici - Rumore dovuto all'utilizzo di mezzi meccanici - Utilizzo di combustibile per mezzi - Utilizzo di risorse idriche (preparazione malte e conglomerati, lavaggio mezzi d'opera, innaffiamento piante) - Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti - Produzione di reflui liquidi 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Contaminazione di suolo e sottosuolo - Consumo di acqua - Consumo di combustibile - Modifiche della dinamica del reticolo idraulico 	Aria Rumore Risorse idriche Suolo Energia
	h) Rimozione e trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici	<ul style="list-style-type: none"> - Rimozione materiali, imballaggi e cavi elettrici e - Trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici e 	<ul style="list-style-type: none"> - Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi di trasporto - Rumore dovuto all'utilizzo di mezzi di trasporto - Utilizzo di combustibile per mezzi - Utilizzo di risorse idriche - Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti - Produzione di reflui liquidi 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Contaminazione di suolo e sottosuolo - Consumo di acqua - Consumo di combustibile 	Aria Rumore Risorse idriche Suolo Energia

Attività		Aspetti ambientali	Impatti ambientali potenziali	Componente ambientale interessata	
					Generale
FASE DI ESERCIZIO	a) Verifica, ispezione e manutenzione periodica degli impianti	<ul style="list-style-type: none"> - Verifica, ispezione e manutenzione periodica degli impianti 	<ul style="list-style-type: none"> - Emissioni in atmosfera dovute ai mezzi di trasporto - Rumore dovuto all'utilizzo di mezzi di trasporto - Utilizzo di combustibile per mezzi di trasporto - Sversamento accidentale di carburanti, lubrificanti e prodotti utilizzati per la manutenzione 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Contaminazione di suolo e sottosuolo - Consumo di combustibile 	Aria Rumore Risorse idriche Suolo e sottosuolo Energia
	b) Gestione dell'area dell'impianto	<ul style="list-style-type: none"> - Realizzazione recinzione e sistema di sicurezza 	<ul style="list-style-type: none"> - Emissioni in atmosfera dovute ai mezzi meccanici - Rumore dovuto all'utilizzo di mezzi meccanici - Utilizzo di combustibile per mezzi di trasporto - Utilizzo energia elettrica per illuminazione pubblica e funzionamento apparati strumentali - Utilizzo di risorse idriche per innaffiamento aree verdi - Sversamento accidentale reflui da dilavamento per pulizia aree impermeabilizzate o acque di prima pioggia - Produzione di rifiuti derivanti da attività di sfalcio e potatura del verde - Scarico reflui da attività di gestione aree verdi - Emissioni in atmosfera (fumi di combustione arbusti) - Utilizzo sostanze pericolose (antiparassitari, fitofarmaci, diserbanti) 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Consumo di combustibile - Consumo di energia elettrica - Consumo di acqua - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Contaminazione di suolo e sottosuolo - Aumento della quantità di rifiuti da smaltire 	Aria Rumore Energia Risorse idriche Suolo e sottosuolo Rifiuti

	c) Pulizia dei pannelli fotovoltaici	<ul style="list-style-type: none"> - Scavo per cavidotti servizi ausiliari in BT - Scavo per cavidotti BT e MT - Scavo e posa cavi per cavidotti MT esterni all'impianto 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo di risorse idriche - Utilizzo sostanze pericolose e/o non pericolose (detersivi) - Sversamento accidentale di sostanze pericolose utilizzate per la pulizia dei pannelli - Produzione di reflui 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo di acqua - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Contaminazione di suolo e sottosuolo 	Risorse idriche Suolo e sottosuolo
--	---	---	---	--	---

Tabella 2: Matrice delle attività relative alle fasi di cantiere e di esercizio e correlazione con aspetti e impatti ambientali – stato attuale

Le componenti ambientali suscettibili di trasformazioni a seguito delle attività relative alle fasi di cantiere e di esercizio come determinate nella tabella n°3 sono qui riportate in un quadro di sintesi:

<i>Quadro di sintesi delle componenti ambientali potenzialmente interessate</i>
1. ATMOSFERA
2. AMBIENTE IDRICO
3. SUOLO
4. FLORA E FAUNA
5. SALUTA PUBBLICA – CAMPI ELETTROMAGNETICI
6. RUMORE E VIBRAZIONI
7. ENERGIA
8. RIFIUTI

3.3 EFFETTI AMBIENTALI NELLA FASE DI CANTIERE - MATRICE

Il progetto, nella fase di realizzazione dell'impianto di 6/8 mesi, comporterà l'impiego di numerose unità lavorative ad alta e media specializzazione.

Gli impatti che le attività di cantiere determinano sul territorio sono essenzialmente determinate da alcuni elementi principali quali la tipologia delle lavorazioni, la distribuzione temporale delle lavorazioni, le tecnologie, le attrezzature ed i mezzi meccanici impiegati.

Altri elementi significativi sono la localizzazione del cantiere, la presenza di recettori sensibili, gli approvvigionamenti, la viabilità e i trasporti.

Per la valutazione degli aspetti ambientali connessi alle attività di cantiere necessarie per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, si è tenuto conto dei risultati dell'analisi ambientale (vedi capitolo 2) sintetizzati nella *Matrici delle criticità e valenze attuali realizzate per ciascuna risorsa ambientale dell'area*.

VALUTAZIONE DELL'INDICE DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE (I.C.A.) DELLE SINGOLE ATTIVITÀ DELLA FASE DI CANTIERE (LETTURA IN ORIZZONTALE DELLA MATRICE) - FASE DI CANTIERE

3.3.1 Compatibilità ambientale dell'attività *Preparazione del sito*

La classe di compatibilità di questa attività medio-alta.

È bene, tuttavia, precisare che il raggiungimento di tale valore è dovuto essenzialmente al contributo - in termini di impatto ambientale - ascrivibile alle attività connesse all'utilizzo di mezzi meccanici e che, come è facile prevedere, è circoscritta spazialmente all'area di intervento e limitata al tempo di realizzazione dell'attività in esame e, inoltre, comporteranno gli stessi effetti di quelli connessi alle normali pratiche agricole essendo svolte con macchinari agricoli.

3.3.2 Compatibilità ambientale dell'attività *Realizzazione delle recinzioni e sistema di sicurezza*

L'attività di recinzione dell'area non determina effetti significativi su nessuna delle componenti ambientali esaminate (ica = 0,5; Classe di compatibilità alta).

Una citazione meritano, nonostante l'estensione limitata dell'area di intervento, gli aspetti legati alla componente "Natura e biodiversità", in particolare per ciò che riguarda i possibili i effetti negativi dovuti all'interruzione della continuità ambientale (il cosiddetto

effetto barriera sulla fauna e frammentazione degli habitat) che si verifica in prossimità dei margini di transizione tra due ambienti ad ecologia diversa (ecotoni, margini di un bosco, corsi d'acqua, ecc.).

A tale riguardo, come si vedrà nel capitolo relativo alle mitigazioni, è sufficiente predisporre nella recinzione appositi passaggi atti ad evitare l'effetto barriera e la frammentazione degli habitat.

La realizzazione del sistema di sicurezza non determina nessun impatto ambientale.

3.3.3 Compatibilità ambientale dell'attività *Scavi e movimenti di terra*

Questa attività registra una classe di compatibilità ambientale media ovvero la più bassa della fase di cantiere.

È opportuno, tuttavia, rilevare che un contributo considerevole alla determinazione di tale valore è dato dagli effetti ambientali connessi all'utilizzo di mezzi meccanici (inquinamento atmosferico, consumi energetici, inquinamento acustico) che, per la natura dell'intervento considerato, è limitato sia dal punto di vista spaziale sia da quello temporale.

3.3.4 Compatibilità ambientale dell'attività *Esecuzione di cavidotti sotterranei*

La realizzazione dei cavidotti sotterranei fa registrare una classe di compatibilità ambientale. Si tratta di un'attività che presenta delle caratteristiche realizzative molto simili a quelle dell'attività di rimozione dello strato superficiale, alla quale si rimanda per le considerazioni relative agli effetti ambientali generati e ad eventuali prescrizioni in fase attuativa.

La stesura cavi elettrici determina un impatto ambientale assolutamente trascurabile.

3.3.5 Compatibilità ambientale dell'attività *Realizzazione fondazioni*

Come sottolineato in precedenza, la scelta dei pali infissi in acciaio, rispetto all'utilizzo di fondazioni in cemento armato per le strutture dei pannelli fotovoltaici è finalizzata essenzialmente ad una riduzione dell'impatto sul terreno e ad una più agevole rimozione al momento della dismissione dell'impianto.

I pali proposti per le fondazioni, infatti, verranno introdotti e fissati sul terreno senza ricorrere all'utilizzo di calcestruzzo, ma semplicemente conficcandoli a terra tramite l'utilizzo di una macchina specifica. Tale tecnologia è utilizzata nel mondo dell'ingegneria

ambientale e dell'eco-edilizia al fine di non alterare le caratteristiche naturali dell'area soggetta all'intervento.

Nel caso specifico dell'area in cui verrà realizzato l'impianto il ricorso a questo tipo di fondazioni può contribuire ad aumentare la stabilità del terreno.

Per le cabine si realizzerà invece un magrone ad una profondità di 80 cm dal piano di campagna su cui si poggerà la fondazione in c.a. prefabbricata.

3.3.6 Compatibilità ambientale dell'attività *Posizionamento strutture, pannelli e cabine*

La realizzazione delle strutture di supporto dei pannelli fotovoltaici non determina impatti ambientali significativi. Gli unici effetti rilevabili sono relativi alla produzione di rifiuti, che saranno adeguatamente smaltiti secondo le modalità previste dalla normativa vigente, e alla generazione di rumore il cui impatto ambientale, considerata la tipologia e la durata dell'attività, può essere considerato trascurabile.

L'esecuzione di questa attività determina un impatto complessivo di modeste entità.

Non si ritengono necessarie particolari misure di protezione e/o mitigazione ambientale.

Anche l'attività di posizionamento della cabina non determina particolari impatti sulle componenti ambientali analizzate. Non si ritengono necessarie specifiche misure di protezione e/o mitigazione ambientale.

3.3.7 Compatibilità ambientale dell'attività *Inerbimento e posizionamento di arbusti*

La piantumazione di essenze a basso fusto oltre a diminuire l'impatto visivo sono utili a evitare l'erosione superficiale.

Si tratta, quindi, di interventi che consentono sia di migliorare le qualità meccaniche del terreno sia di evitare infiltrazioni negli strati più profondi del terreno con un evidente impatto positivo sia sulla componente naturalistica che su quella relativa alla qualità del suolo. L'unico effettivo impatto negativo deriva dal consumo di acqua. In ragione di tali elementi la classe di compatibilità è alta.

3.3.8 Compatibilità ambientale dell'attività *Rimozione e trasporto materiali*

Quest'ultima attività non determina un peggioramento (la classe di compatibilità è alta) delle componenti ambientali direttamente e inoltre si tratta di attività il cui svolgimento è limitato alla durata del cantiere.

In fase di cantiere, trattandosi di materiali preassemblati, si avrà una quantità minima di scarti (metalli di scarto, piccole quantità di inerti) che saranno conferiti a discariche autorizzate secondo la normativa vigente. I materiali di scavo saranno quasi totalmente recuperati per i successivi rinterri.

Gli scavi, in fase di cantiere, saranno eseguiti per consentire il posizionamento dei cavi e delle cabine.

I cavidotti, andando a connettere le diverse componenti dell'impianto, alloggeranno diversi tipi di cavo, quelli in bassa e in media tensione per il trasporto dell'energia prodotta dai moduli alla cabina di consegna, quelli per il monitoraggio ed il passaggio dati, per finire ai cavi per l'alimentazione dei sistemi ausiliari : tuttavia le numerose sezioni possibili possono essere divise in due tipologie principali:

La prima tipologia raccoglie tutti i cavi in uscita dai quadri di sottocampo (linee di energia, monitoraggio nonché l'impianto di terra) nonché i cavi in media tensione in uscita dai trasformatori verso la cabina di consegna; tali cavidotti vengono posizionati a una profondità di 90cm ed hanno una larghezza che può variare a seconda del numero di cavi alloggiati da 50 cm a 80 cm. I cavi e la tubazione saranno posati su 10 cm di materiale stabilizzato (sabbia), il tutto sarà ricoperto con terreno di risulta (80 cm) : l'estensione totale lineare di questa prima tipologia di cavidotti è di circa 900 mt.

La seconda tipologia di cavidotto contiene tutti i cavi necessari a garantire l'alimentazione delle diverse componenti del sistema di sorveglianza e della trasmissione delle informazioni da questo acquisite : questi cavidotti, posti a 70 cm di profondità e con una larghezza di 60 cm circa, si estendono per circa 2400 mt di lunghezza.

Per maggiori dettagli delle soluzioni progettuali si veda la tavola 8.

La quantità totale di terreno scavato per i cavidotti è pari a 2000 mc circa a cui si devono aggiungere i circa 200 mc di scavi per il posizionamento delle cabine: del totale di 2200 mc la quasi totalità sarà utilizzata come terra di riporto negli stessi scavi, mentre il restante 6% circa (pari a circa 130 mc) verrà riutilizzato nello stesso sito per rimodellazione del terreno.

VALUTAZIONE DELL'INDICE DI IMPATTO AMBIENTALE SULLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE (LETTURA IN VERTICALE DELLA MATRICE) - FASE DI CANTIERE

3.3.9 Impatto ambientale sulla *componente atmosfera* – fase di cantiere

L'attività di cantiere genera impatto sulla qualità dell'aria soprattutto mediante produzione di polveri che si generano essenzialmente con la movimentazione di materiali (terreno,

materiali da costruzione) ed il sollevamento di polveri per il passaggio di mezzi e l'emissione di inquinante indotto dagli scarichi dei macchinari e mezzi operativi. Poiché però i macchinari che verranno utilizzati per la preparazione del terreno sono macchinari agricoli e il sito ricade in una zona agricola, si può affermare che nello svolgimento di tale attività non si darà luogo a effetti diversi da quelli connessi alle normali pratiche agricole. La valutazione dell'impatto generato sulla componente aria in fase di cantiere risulta ancor più limitato in considerazione della brevità in quanto le emissioni locale da micro-inquinanti emessi da sorgenti puntuali costituiscono un impatto legato ad attività temporanee e localizzate in un'area limitata di territorio.

Dal punto di vista della qualità dell'aria, durante la fase di cantiere le attività previste:

- non implicano produzioni significative di polvere ecc.,
- non contribuiscono all'inquinamento atmosferico locale da macro-inquinanti emessi da sorgenti puntuali; pertanto non si va ad aggravare l'attuale situazione della qualità dell'aria relative alle concentrazioni di Ozono e PM10,
- non implicano contributi non trascurabili ad inquinamenti atmosferici (es. piogge acide) transfrontalieri,
- non implicano inquinamento atmosferico da sostanze pericolose provenienti da sorgenti diffuse,
- non implicano produzione di cattivi odori,
- non implicano rischi di incidenti con fuoriuscita di nubi tossiche

Dal punto di vista climatico le attività previste in fase di cantiere:

- i contributi alla emissione di gas-serra sono minimi e più che compensati nella fase di produzione di energia
- non implicano modifiche indesiderate al microclima locale
- non implicano rischi legati all'emissione di vapor acqueo

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico, prevedendo un uso di quantità di combustibili basati sul carbonio non maggiore di quello impiegato attualmente per lo svolgimento delle attività agricole non aggrava i contributi ai gas serra e i conseguenti contributi al global change) rispetto alla situazione attuale.

3.3.10 Impatto ambientale sulla *componente acqua* – fase di cantiere

Per quanto riguarda il presente progetto non ci saranno interferenze con le risorse idriche per i seguenti motivi:

- non è previsto l'utilizzo e/o lo stoccaggio di sostanze che possano dare origine a reflui liquidi, che possono caratterizzarsi come inquinanti nei confronti dei recettori nei quali confluiscono;
- la particolare tecnologia utilizzata non altera in alcun modo il deflusso delle acque meteoriche il cui andamento naturale rimarrà invariato;
- il consumo di risorse idriche sarà limitato alla quantità necessarie per le esigue opere che prevedono l'uso di malte cementizie e dei conglomerati, per il lavaggio dei mezzi d'opera, l'abbattimento delle polveri di cantiere e le prime irrigazione del cotico erboso.

-

Per i motivi suddetti l'intervento proposto risulta compatibile sia dal punto di vista delle variazioni quantitative (prelievi, scarichi) indotte dall'intervento proposto, sia in relazione alle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche, indotte, sia in relazione al mantenimento degli equilibri interni a ciascun corpo idrico, anche in rapporto alle altre componenti ambientali.

Le attività di cantiere non vanno pertanto ad aggravare l'attuale stato ecologico dei fiumi, dei laghi, del mare e dei corpi idrici destinati alla produzione di acqua potabile; si incide solo marginalmente sul problema relativo al fabbisogno di acqua, in quanto l'irrigazione più cospicua è limitata ai primi due anni.

Situandosi al limite delle aree di bonifica di Porto Torres, il territorio interessato dal progetto del parco fotovoltaico può contribuire a svolgere una funzione di cuscinetto, consentendo, per tutto il tempo di esercizio dell'impianto, la graduale riduzione di concentrazione di sostanze inquinanti che dal terreno possono fluire verso la falda.

Le modifiche apportate dall'opera su stratigrafie e acquiferi superficiali non possono essere considerate "rilevanti", in quanto la nuova tecnologia implica una estensione degli scavi per il posizionamento dei cavi ad una profondità massima di 90 cm con una quantità totale di terra scavata pari a circa 2200 mc (su circa 10 Ha di estensione) di cui 2068 mc circa verrà riportato negli stessi scavi.

Non è affatto prevista l'apertura di nuovi pozzi e tanto meno di attività estrattive e non essendo previsti scavi profondi e/o movimentazioni significative di terreno, è da escludere qualsiasi possibilità di interazione con le acque sotterranee.

3.3.11 Impatto ambientale sulla *componente suolo* – fase di cantiere

Obiettivi della caratterizzazione del suolo e del sottosuolo sono: l'individuazione delle modifiche che l'intervento proposto può causare sulla evoluzione dei processi geodinamici

esogeni ed endogeni e la determinazione della compatibilità delle azioni progettuali con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali.

In questo quadro saranno definiti, per l'area vasta in cui si inserisce l'opera, i rischi geologici (in senso lato) connessi ad eventi variamente prevedibili (sismici, vulcanici, franosi, meteorologici, marini, ecc.) e caratterizzati da differente entità in relazione all'attività umana nel sito prescelto.

Come già evidenziato in precedenza, l'analisi geologica e geomorfologica ha evidenziato le generali condizioni di stabilità e l'estraneità dell'area a fenomeni di dissesto. Pertanto in fase di progettazione dell'intervento sono stati esclusi interventi di consolidamento del terreno. L'intervento risulta compatibile con le caratteristiche geolitologiche e strutturali del sito di interesse.

Il suolo verrà occupato per un periodo di c.a. 30 anni. In tale periodo la risorsa suolo non sarà impegnata per la produzione agricola in termini di biomassa, ma le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del suolo resteranno inalterate poiché non ci sono strutture impermeabilizzanti. Le uniche opere che necessitano di cementazione del suolo sono quelle attinenti al collocamento delle cabine (Inverter, trasformatore, cabina secondaria, edificio principale e cabina di consegna) necessarie al funzionamento dell'impianto.

La quantità totale di terreno scavato per i cavidotti è 2000mc circa a cui si devono aggiungere i circa 200 mc di scavi per il posizionamento delle cabine: del totale di 2200 mc la quasi totalità sarà utilizzata come terra di riporto negli stessi scavi, mentre il restante 6% circa (pari a circa 130 mc) verrà riutilizzato nello stesso sito per rimodellazione del terreno.

Non è previsto né necessario alcun sversamento di sostanze inquinanti.

E' garantita una sostanziale conservazione dell'assetto attuale del territorio, in quanto gli interventi previsti non comportando scavi profondi e/o movimentazioni di terreno significative, che alterino in modo sostanziale e/o stabilmente il profilo del terreno;

E' quindi possibile affermare che la risorsa suolo non sarà compromessa dall'impianto poiché non solo l'occupazione è temporanea ma si può anche affermare che tale risorsa trarrà beneficio dal lungo periodo di riposo in cui le sostanze fertilizzanti hanno tempo di accumularsi nuovamente dopo il sovrasfruttamento agricolo. La qualità del terreno avrà inoltre modo di rigenerarsi anche grazie all'introduzione di essenze erbacee autoctone scelte appositamente in fase progettuale a seguito di uno studio di archeologia erbacea.

Durante il tempo di funzionamento del impianto fotovoltaico il terreno impoverito dallo sfruttamento agricolo intensivo e caratterizzato da relativa perdita di fertilità, di biodiversità ha del tempo per rigenerarsi grazie al ripristino negli anni quegli scambi umici tra cotico erboso e suolo che in 30 anni possono ricreare buona parte della fertilità

perduta in mezzo secolo di agricoltura industriale; il progetto di un impianto fotovoltaico, data la compromissione dell'area assume il anche ruolo di progetto di riqualificazione ambientale.

Si stimano effetti positivi anche per quanto concerne la lotta alla desertificazione. Mentre l'uso a pascolo e i sistemi colturali intensivi implicando lunghi periodi di suolo scoperto favoriscono gli effetti (ruscellamento, erosione del suolo, scarsa capacità idrica dei suoli e scarsa produzione di biomassa) che concorrono ai processi di desertificazione, la piantumazione di appropriate essenze che mantengono l'umidità del terreno, contrasta la perdita di suolo proteggendolo dagli effetti che conducono alla desertificazione.

Con la realizzazione dell'impianto e lo svolgersi dei relativi servizi di guardiania si contribuisce a contrastare gli elementi fondanti della tendenza al degrado: il lavoro nero, la mancanza di sorveglianza, l'abbandono di rifiuti e gli incendi dolosi o derivanti da noncuranza.

Alla luce di tali considerazioni è possibile affermare che la fase di realizzazione dell'impianto presenta un livello di compatibilità medio/alto rispetto alla componente suolo e sottosuolo.

3.3.12 Impatto ambientale sulla *componente flora e fauna – fase di cantiere*

Generalmente le attività dei cantieri edili possono impattare direttamente sulla vegetazione (lesioni agli apparati radicali, alle chiome, ai fusti, sversamenti di materiali nocivi, alterazione del substrato, impermeabilizzazione del terreno) oppure possono generare impatti indiretti che danneggiano l'ambiente naturale (emissione di polveri, alterazione di dinamiche idriche, o di equilibri chimici, interruzione di corridoi ecologici, ecc).

Niente di tutto ciò è prevedibile in questa realizzazione, in quanto gli interventi di progetto non prevedono alcun abbattimento di arbusti o di alberi e in quanto le limitatissime opere in calcestruzzo e la discontinuità delle coperture rendono limitatissime le alterazioni della permeabilità del suolo, mentre la mancanza di altre lavorazioni al di fuori di quella meccaniche ed elettriche rende certa l'assenza di danni ambientali e tutti i materiali utilizzati hanno imballaggi di facilissimo riciclo. Inoltre lo stato finale dell'opera di progetto è caratterizzato da manufatti e strutture con carattere estremamente frazionato, con occupazione diradata e discontinua del suolo, risultando quindi molto permeabili al verde, alla vegetazione in genere e alla fauna in particolare, stante la mancanza degli ultimi 20 cm in basso della recinzione, che è l'unico manufatto che altrimenti avrebbe potuto avere un impatto elevato sulla fauna selvatica, tra tutti quelli da progetto.

Per le siepi e gli arbusteti perimetrali sono stati preferiti, alle comuni piante ornamentali, arbusti tipici della macchia mediterranea che apportano effetti benefici in quanto trattati di:

- specie autoctone, che rispettano le caratteristiche della vegetazione potenziale del territorio,
- specie che andranno a creare dei potenziali siti di ristoro e nidificazione per l'avifauna e microfauna locale,
- specie diversificate allo scopo di garantire un polimorfismo cromatico e fenologico, capace di dare un aspetto naturalizzato alla siepe in questione, consentendone un miglior inserimento a livello paesaggistico, dando luogo ad una scalarità stagionale nelle fioriture e nella produzione di frutti.

Nell'ambito invece della scelta delle specie erbacee, oltre ai risultati attesi dallo studio delle specie anticamente presenti per l'individuazione di parte delle componenti delle future biocenosi, alcuni capisaldi saranno:

- l'utilizzo di leguminose autorisemianti che hanno sviluppo vegetativo autunnale-primaverile che ben si adatta al regime di precipitazioni equinoziale, tipico degli ambienti mediterranei ed hanno quindi, esigenze idriche e colturali ridotte, hanno un'azione miglioratrice del suolo ovvero lo proteggono dall'erosione superficiale delle acque di ruscellamento, non creano problemi di inquinamento da nitrati delle falde acquifere in quanto non richiedono l'apporto di concimi azotati essendo azotofissatrici, non aumentano la percentuale di frazione secca del combustibile, un fattore determinante di rischio di incendio;
- l'utilizzo di graminacee con profondi rizomi e grande capacità di resistenza alla siccità come le diverse gramine o alcune specie di festuca arundinacea, in grado di tollerare severe forme di mulching, adatte a ridurre al minimo la frazione secca combustibile in estate, ma anche di reagire prontamente a sia pur limitate irrigazioni di soccorso in estate.

Si può quindi concludere che nel caso in questione, considerata l'assenza nell'area di intervento di particolari criticità legate alla componente natura e biodiversità (vedi § 4.3) nonché la tipologia e l'entità delle lavorazioni previste per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, la compatibilità della fase di cantiere rispetto alla componente in esame risulta elevata.

3.3.13 Impatto ambientale sulla *componente salute pubblica* – *campi elettromagnetici* – *fase di cantiere*

In fase di cantiere non si darà luogo ad attività che possano introdurre radiazioni elettromagnetiche che apportino potenziali rischi conseguenti. Non si verificherà modifica dell'attuale distribuzione delle sorgenti di onde elettromagnetiche, né produzione di luce notturna in ambienti sensibili.

Nessuna delle varie fasi che interessano il progetto coinvolgono l'uso di sostanze radioattive che possono dar luogo al rischio di immissione nell'ambiente di sostanze radioattive (radiazioni ionizzanti).

Nella realizzazione dell'opera saranno rispettate tutte le norme relative alla sicurezza.

3.3.14 Impatto ambientale sulla *componente rumore* – *fase di cantiere*

I cantieri generano emissioni acustiche per l'utilizzo di ausili meccanici per la movimentazione di materiali da costruzione e per la preparazione di materiali d'opera.

Le attività che generano il maggior contributo in termini acustici sono: scavi e movimenti terra, produzione di calcestruzzo e cemento da impianti mobili o fissi, realizzazione di fondazione speciali.

Nel caso in esame l'inquinamento acustico generato, considerata la distanza dell'area di intervento dal centro abitato e la temporaneità delle attività previste, non è tale da destare particolari preoccupazioni.

Le caratteristiche dell'intervento in oggetto, e la sua localizzazione, portano ad alcune considerazioni che coinvolgono la componente rumore.

La fase di cantiere sarà ridotta nel tempo e comporterà pochi viaggi per il trasporto dei materiali e elementi. I movimenti di terra saranno molto ridotti sia spazialmente che temporalmente. Altra attività che produrrà rumore ma molto limitato è lo sfalcio del manto erboso che avverrà per tutta l'area in fase di realizzazione.

In sintesi, le attività legate alla realizzazione dell'impianto comporteranno ridottissime emissioni acustiche, che in taluni casi possono essere considerate anche minori di quelle esistenti attualmente.

3.3.15 Impatto ambientale sulla *componente energia* – fase di cantiere

L'impatto negativo sulla componente energia dovuto al suo consumo per la realizzazione dell'impianto si limita sostanzialmente all'utilizzo di combustibili per i mezzi di trasporto e meccanici utilizzati nelle varie attività del cantiere, un impatto trascurabile ai fini del presente studio in quanto ampiamente compensato dal risparmio di energia primaria ingenerato dalla utilizzazione dell'impianto.

3.3.16 Impatto ambientale sulla *componente rifiuti* – fase di cantiere

La quantità e la tipologia di rifiuti prodotti nella fase di cantiere consistono essenzialmente negli imballaggi in cartone dei moduli fotovoltaici di cui si prevede lo smaltimento tramite raccolta differenziata.

Anche in questo caso, quindi, il livello di compatibilità della fase analizzata rispetto alla componente rifiuti è elevata.

3.3.17 Matrice degli impatti ambientali del progetto in fase di cantiere

La Matrice illustra la sintesi della valutazione degli effetti ambientali generati nella fase di cantiere, associati a ciascuna delle attività identificate.

La lettura in orizzontale della matrice definisce l'effetto di ciascuna delle lavorazioni della fase di cantiere sull'insieme delle componenti ambientali (Indici di Compatibilità Ambientale per ciascuna delle lavorazioni della fase di cantiere).

La lettura in verticale della matrice definisce l'effetto che la fase di cantiere, nella sua complessità, genera sulle singole componenti ambientali (Indice di Impatto Ambientale su ciascuna componente ambientale).

Tabella 3 - Matrice dell'impatto e della compatibilità che correla le componenti ambientali con gli interventi previsti per la realizzazione dell'impianto - FASE DI CANTIERE

Fattori e componenti ambientali	Aria	Natura e biodiversità	Risorse idriche	Suolo	Energia	Rifiuti	Tot. per calcolo indice di compatibilità	Indice di Compatibilità i.c.a. (tot.:6)	Classe dell'indice di compatibilità
Attività legate alla attività di cantiere									
a) Preparazione del sito	1	0	0	3	3	1	8	1,33	III Compatibilità Media
b) Realizzazione recinzioni con sistema di sicurezza	0	1	0	1	0	1	3	0,5	IV Compatibilità Alta
c) Scavi e movimenti di terra	3	3	0	3	3	3	15	2,5	III Compatibilità Media
d) Esecuzione di cavidotti sotterranei per il passaggio di cavi elettrici	2	0	0	1	2	0	5	0,83	IV Compatibilità Alta
e) Realizzazione fondazioni	2	0	2	2	3	1	10	1,66	III Compatibilità Media
f) Posizionamento strutture, pannelli e cabine	0	0	0	1	1	1	3	0,5	IV Compatibilità Alta
g) Inerbimento e posizionamento di piante di basso fusto	0	0	2	0	1	0	3	0,5	IV Compatibilità Alta
h) Rimozione e trasporto materiali imballaggi e cavi elettrici	3	0	0	0	0	0	3	0,5	IV Compatibilità Alta
Tot. per calcolo Indice di Impatto Ambientale i.i.a.	11	4	5	8	10	7			
Indice di Impatto Ambientale i.i.a.	1,38	0,5	0,63	1,33	1,25	0,87			
Classe dell'indice di impatto	III Impatto Scarso	IV Impatto trascurabile	IV Impatto trascurabile	III Impatto Scarso	III Impatto Scarso	IV Impatto trascurabile			

Per il significato e il valore attribuito a ciascuna *Classe dell'Indice di Impatto* e a ciascuna *Classe dell'Indice di Compatibilità* si rimanda rispettivamente alle tabelle 7 e 8; per il criterio utilizzato e il valore attribuito agli effetti ambientali si rimanda alla tabella Tabella 6 : *Valutazione degli effetti ambientali degli interventi del Progetto sulle componenti ambientali - Criteri per l'attribuzione dei pesi.*

3.4 EFFETTI AMBIENTALI NELLA FASE DI ESERCIZIO - MATRICE

VALUTAZIONE DELL'INDICE DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE (I.C.A.) DELLE SINGOLE ATTIVITÀ DELLA FASE DI CANTIERE (LETTURA IN ORIZZONTALE DELLA MATRICE) - FASE DI ESERCIZIO

Nelle fasi di gestione e manutenzione il personale che verrà impiegato sarà per il 95% locale.

Infatti, oltre la manutenzione ordinaria e straordinaria, l'elaborazione dei dati, il controllo remoto, la gestione finanziaria, gli approvvigionamenti dei materiali, l'indotto ecc.

L'impianto fotovoltaico funziona in modo autonomo senza richiedere interventi operativi. Periodicamente occorre verificare lo stato di conservazione di tutti i componenti, la cui vita utile di progetto è superiore alla vita utile dei moduli fotovoltaici stessi.

La manutenzione ordinaria degli impianti fotovoltaici si riduce quindi al mantenimento della pulizia dei luoghi, attraverso lo sfalcio periodico del manto erboso su cui sono inseriti i moduli fotovoltaici, ed al controllo periodico dello stato di conservazione dei manufatti presenti, quali strade, recinzioni, strutture portanti e di fondazione dei moduli fotovoltaici, cabine elettriche ecc...

Anche per la valutazione degli aspetti ambientali connessi alla fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico, si è tenuto conto dei risultati dell'analisi ambientale (vedi § 4.2) sintetizzati nella *Matrice delle criticità e valenze attuali delle risorse ambientali e paesaggistiche dell'area* (§ 4.3).

Per analizzare e comprendere gli effetti ambientali generati, la fase di esercizio è stata articolata in quattro ambiti di attività:

- a) *verifica, ispezione e manutenzione periodica degli impianti*
- b) *gestione dell'area dell'impianto*
- c) *pulizia dei pannelli fotovoltaici*
- e) *funzionamento dell'impianto fotovoltaico*

Per ogni attività, l'impatto è definito in base all'estensione, portata, natura transfrontaliera, probabilità, durata, frequenza e reversibilità.

Durante la fase di esercizio non ci sono emissioni in forma di gas o di polveri e la produzione di energia avviene senza che ci sia disturbo di campi elettromagnetici che possano arrecare danni alla salute.

Il calore prodotto dal pannello nella trasformazione della radiazione solare in energia elettrica è di modesta entità si prevede che la superficie posteriore del pannello non superi i 70° C e viene rapidamente dispersa dalla ventilazione naturale è pertanto da escludere anche un correlato disturbo alla fauna avicola e terricola.

Inoltre, la superficie effettiva occupata è relativamente modesta rispetto a quella complessiva e pertanto, considerando che non vi sono specie protette o da proteggere né allevamenti nelle vicinanze, gli animali presenti non subiscono impatti dalla presenza dell'impianto.

Le colture presenti sono di origine antropica e non sono presenti vegetazioni che possono subire danneggiamento per la presenza dell'impianto.

Per quel che riguarda la radiazione solare questa viene intercettata dai pannelli per una superficie complessiva inferiore del 15 % rispetto alla superficie del suolo direttamente coinvolto nell'intervento pertanto si può considerare minima l'incidenza delle ombre dei "pannelli" sul terreno.

L'impianto non utilizza, produce residua agenti che possano inquinare né la falda né il torrente dai quali è tenuto a distanza di rispetto secondo le previsioni di piano idrogeologico.

L'impianto non utilizza, produce residua agenti che possano inquinare né la falda né il vicino torrente dal quale è stato tenuto a distanza di rispetto secondo le previsioni di piano idrogeologico.

La manutenzione dei moduli si riduce, eventualmente, alla sostituzione delle componenti strutturali ammalorate (controventi, bulloni ecc..) e al mantenimento della pulizia e della trasparenza della superficie captante; se l'inclinazione e le piogge sono sufficienti non è richiesto alcun intervento, altrimenti è necessario pulirla periodicamente.

Pulire i pannelli da eventuali accumuli di neve nel periodo invernale o foglie nei periodi estivi ed autunnali; nel periodo estivo sarà necessario verificare che l'accumulo di polvere sulla superficie del pannello sia ripulita dalle piogge; eventualmente rimuovere le polveri mediante spolveratura con attrezzo meccanico (spazzola a setole morbide).

Per quanto riguarda il sito, la manutenzione ordinaria si limita allo sfalcio, raccolta e smaltimento del manto erboso e raccolta e smaltimento di eventuali rifiuti presenti sull'area interessata.

3.4.1 Impatto ambientale sulla *componente atmosfera* – fase di esercizio

Durante il periodo di esercizio dell'impianto non si verificano contributi all'inquinamento atmosferico locale di macro-inquinanti emessi da sorgenti puntuali. Impatti di questo tipo sono tipicamente al contrario riscontrabili in impianti che prevedono un uso significativo di combustibili fossili che comporta l'emissione dei macroinquinanti considerati dalle norme di settore (NOx, CO ecc.), come le centrali termoelettriche, che producono emissioni in

atmosfera che ricadranno nel territorio circostante; le concentrazioni in atmosfera per determinati inquinanti sono già elevate, pertanto l'impiego di impianti per la produzione di energia da fonti non rinnovabili può aggravare le condizioni di criticità relative alle concentrazioni di Ozono e PM10 che potranno essere maggiori in particolari occasioni meteorologiche (es. direzioni prevalenti del vento, condizioni di inversione termica, calme di vento prolungate ecc.).

Durante la fase di esercizio non ci sono emissioni in forma di gas o di polveri.

La produzione di energia tramite fotovoltaico che non prevede l'uso di combustibili basati sul carbonio contribuirà, in misura proporzionale all'energia prodotta, a ridurre i contributi ai gas serra e dei conseguenti contributi al global change) rispetto alla situazione attuale.

Come accennato precedentemente in relazione alla *qualità delle risorse naturali dell'area*, la qualità dell'aria nell'area vasta spesso non risulta sostenibile soprattutto per gli effetti derivanti dall'elevata concentrazione industriale del polo di Porto Torres e, pertanto, dovrebbe essere ricondotta a livelli più contenuti.

Il miglioramento della qualità dell'aria in termini di riduzione delle emissioni dovute all'eventuale impatto connesso alla produzione di energia, può essere valutata in relazione al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- efficienza della produzione
- diminuzione uso combustibili fossili
- controllo delle emissioni
- innovazione tecnologica
- energie rinnovabili

Al fine di valutare la rispondenza del progetto ai suddetti obiettivi è stato utilizzato quale indicatore la *riduzione delle emissioni per MWh prodotto* comparando le emissioni di CO₂, SO₂ e NO₂ che comporterebbe l'utilizzo di impianti a combustibili fossili con quelle che comporterà l'uso dell'impianto fotovoltaico per produrre la stessa quantità di energia.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili oltre a comportare il depauperamento di tali risorse non rinnovabili, implica anche l'emissione nell'ambiente di sostanze inquinanti e dei cosiddetti gas serra (principalmente CO₂) che provocherebbero l'aumento della temperatura del pianeta. Il livello delle emissioni dipende dal combustibile e dalla tecnologia di combustione e controllo dei fumi. Di seguito sono riportate le principali emissioni associate alla generazione elettrica da fonti fossili:

CO2 (anidride carbonica):	1.000 g/kWh
SO2 (anidride solforosa):	1,4 g/kWh
NO2 (ossidi di azoto):	1,9 g/kWh

Tra questi gas, il più rilevante è il biossido di carbonio, il cui progressivo incremento contribuisce all'aumento dell'effetto serra.

Attraverso dei semplici calcoli si può dimostrare che la riduzione delle emissioni inquinanti ottenibile grazie all'installazione fotovoltaica oggetto della presente verifica, possa essere considerato molto positivamente: ipotizzando infatti, una produzione di circa 4 milioni di kWh all'anno, sarà possibile ottenere i seguenti risultati in termini di diminuzione di produzione di sostanze inquinanti:

CO2:	- 4000 tonnellate/anno
SO2:	- 5,6 tonnellate/anno
NO2:	- 9,6 tonnellate/anno

Nella valutazione degli impatti sulla componente atmosfera, l'aspetto più rilevante sono gli effetti positivi che derivano dalla utilizzazione di impianti fotovoltaici come alternativa agli impianti di produzione di energia da fonti primarie.

3.4.2 Impatto ambientale sulla *componente acqua* – fase di esercizio

Dalla caratterizzazione delle condizioni idrografiche, idrologiche e idrauliche, dello stato di qualità e degli usi dei corpi idrici e dalla tipologia del progetto una volta realizzato è emersa la compatibilità ambientale, secondo la normativa vigente, delle variazioni quantitative (prelievi, scarichi) indotte dall'intervento proposto e la compatibilità delle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche, indotte dall'intervento proposto, con gli usi attuali, previsti e potenziali, e con il mantenimento degli equilibri interni a ciascun corpo idrico.

Il presente progetto in fase di esercizio dell'impianto non da interferenze con le risorse idriche per i seguenti motivi:

- Nell'ambito del sito di interesse non è dato riscontrare la presenza di attività idrica sotterranea prossima alla superficie che possa provocare fenomeni di interazione con il piano di posa delle fondazioni delle opere a realizzarsi.
- Non è previsto l'utilizzo e/o lo stoccaggio di sostanze chimiche o in qualche modo inquinanti.
- La particolare tecnologia utilizzata non altera in alcun modo il deflusso delle acque meteoriche il cui andamento naturale rimarrà invariato.

L'impianto non è un impianto tecnologico fortemente idroesigente (ad esempio ai fini di un raffreddamento ad acqua) e pertanto non potrà determinare significative sottrazioni locali di risorsa idrica superficiale. L'unico consumo di acqua in fase di esercizio è connesso all'irrigazione del cotico erboso; dal momento che l'area è attualmente utilizzata prevalentemente a coltivazione irrigua non si viene a determinare un consumo di acqua maggiore di quello attuale.

3.4.3 Impatto ambientale sulla *componente suolo* – fase di esercizio

Le modifiche che l'intervento proposto introduce non causano trasformazioni sulla evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni mentre risultano compatibili con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali.

In questo quadro saranno definiti, per l'area vasta in cui si inserisce l'opera, i rischi geologici (in senso lato) connessi ad eventi variamente prevedibili (sismici, vulcanici, franosi, meteorologici, marini, ecc.) e caratterizzati da differente entità in relazione all'attività umana nel sito prescelto.

Come già evidenziato in precedenza, l'analisi geologica e geomorfologica ha evidenziato le generali condizioni di stabilità e l'estraneità dell'area a fenomeni di dissesto.

Pertanto in fase di progettazione dell'intervento sono stati esclusi interventi di consolidamento del terreno. L'intervento risulta compatibile con le caratteristiche geolitologiche e strutturali del sito di interesse.

Il suolo verrà occupato per un periodo di c.a. 30 anni. In tale periodo la risorsa suolo non sarà impegnata per la produzione agricola in termini di biomassa, ma le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del suolo resteranno inalterate poiché non ci sono strutture impermeabilizzanti. L'unica opera che necessita di cementazione del suolo è quella attinente la cabina. Non è previsto né necessario alcun sversamento di sostanze inquinanti.

E' garantita una sostanziale conservazione dell'assetto attuale del territorio, in quanto gli interventi previsti non comportando scavi e/o movimentazioni di terreno significative, che alterino in modo sostanziale e/o stabilmente il profilo del terreno;

Inoltre non è affatto prevista l'apertura di nuovi pozzi e tanto meno di attività estrattive (non essendo previsti scavi e/o movimentazioni significative di terreno, è inoltre da escludere qualsiasi possibilità di interazione con le acque sotterranee);

E' quindi possibile affermare che la risorsa suolo non sarà compromessa dall'impianto poiché non solo l'occupazione è temporanea ma si può anche affermare che tale risorsa trarrà beneficio dal lungo periodo di riposo in cui le sostanze fertilizzanti hanno tempo di

accumularsi nuovamente dopo il sovrasfruttamento agricolo. La qualità del terreno avrà inoltre modo di rigenerarsi anche grazie all'introduzione di essenze erbacee autoctone scelte appositamente in fase progettuale a seguito di uno studio di archeologia erbacea. L'utilizzazione delle forme di produzione di energia da fonti rinnovabili come alternativa alla produzione da fonti fossili che contribuiscono all'effetto serra e quindi ai cambiamenti climatici, diminuisce la possibilità di aumento dei deserti e delle aree semi-aride.

Alla luce di tali considerazioni è possibile affermare che la fase di realizzazione dell'impianto presenta un elevato livello di compatibilità rispetto alla componente suolo e sottosuolo.

3.4.4 Impatto ambientale sulla *componente flora e fauna* – fase di esercizio

Generalmente le attività di cantiere possono impattare direttamente sulla vegetazione (lesioni agli apparati radicali, alle chiome, ai fusti, sversamenti di materiali nocivi, alterazione del substrato, impermeabilizzazione del terreno) oppure possono generare impatti indiretti che danneggiano l'ambiente naturale (emissione di polveri, alterazione di dinamiche idriche, o di equilibri chimici, interruzione di corridoi ecologici, ecc).

Inoltre l'opera di progetto è caratterizzata da manufatti e strutture con carattere estremamente frazionato, con occupazione diradata e discontinua del suolo, risultando quindi molto permeabili al verde, alla vegetazione in genere e alla fauna.

Il parco fotovoltaico ben inerbito e circondato da siepi e arbusteti ripristina negli anni quegli scambi umici tra cotico erboso e suolo, che durante i 30 anni di esercizio dell'impianto possono ricreare buona parte della fertilità perduta in mezzo secolo di agricoltura industriale e di pascolo. Il sito è attualmente sfruttato come seminativo e pascolo naturale polifita.

Come si è detto in fase di analisi dello stato attuale, in Sardegna esistono diverse popolazioni e razze di animali minacciate di estinzione, e, sebbene si possano riscontrare forti concentrazioni di specie di particolare interesse ecologico (ad esempio uccelli acquatici migratori) anche in zone di agricoltura più intensiva, quest'ultima provoca effetti nocivi sull'ambiente, quali l'impoverimento e l'erosione dei suoli, il sovrasfruttamento delle risorse idriche, la diminuzione della biodiversità, il cambiamento del paesaggio e la distruzione delle aree naturali residue, che interferiscono anche sulla fauna. La presenza su grandi estensioni di un cotico erboso curato e le siepi arbustive che circondano

l'impianto, possono favorire la reintroduzione di specie autoctone estinte e l'avifauna troverà cibo e luoghi sicuri per la nidificazione.

L'utilizzazione delle forme di produzione di energia da fonti rinnovabili come alternativa alla produzione da fonti fossili che contribuiscono all'effetto serra e quindi ai cambiamenti climatici, ha effetti positivi sia sulla biodiversità che sugli ecosistemi.

Si può quindi concludere che nel caso in questione, considerata le caratteristiche della componente natura e biodiversità nell'area di intervento nonché la tipologia dell'impianto fotovoltaico, la compatibilità della fase di esercizio rispetto alla componente in esame risulta elevata.

3.4.5 Impatto ambientale sulla *salute pubblica e effetti elettromagnetici* – fase di esercizio

In fase di cantiere non si darà luogo ad attività che possano introdurre radiazioni elettromagnetiche che apportino potenziali rischi conseguenti. Non si verificherà modifica dell'attuale distribuzione delle sorgenti di onde elettromagnetiche, né produzione di luce notturna.

La realizzazione di progetti che non coinvolgono sostanze radioattive, per la produzione di energia, come alternativa alla realizzazione di centrali nucleari con lo stesso scopo implica l'effetto di riduzione dei livelli di rischi da radiazioni ionizzanti.

La presenza di un impianto fotovoltaico non origina rischi apprezzabili per la salute pubblica; al contrario, su scala globale, lo stesso determina effetti positivi in termini di contributo alla riduzione delle emissioni di inquinanti, tipiche delle centrali a combustibile fossile, e dei gas-serra in particolare, di cui è ormai provata la ricaduta sui cambiamenti climatici.

Come si è detto in precedenza, i cambiamenti osservati e prevedibili del sistema climatico avranno effetti sul sistema terrestre e i suoi diversi ambiti e aree:

- sul ciclo dell'acqua, acque interne e marino-costiere;
- sulla vegetazione, ecosistemi e agricoltura;
- sull'ambiente urbano ed i settori socio-economici (l'uso di energia, il turismo, ...).

Tali impatti sono tutti correlati con la salute umana, poiché possono modificare o intensificare le esposizioni.

Per quanto riguarda la diminuzione di produzione di sostanze inquinanti e gas-serra dovuta alla scelta di produrre energia da fonte solare piuttosto che da fonte non rinnovabile, si rimanda al precedente paragrafo inerente *l'impatto ambientale sulla componente atmosfera*.

Si ritiene opportuno pertanto porre in evidenza gli effetti positivi che derivano dalla utilizzazione di impianti fotovoltaici come alternativa agli impianti di produzione di energia da fonti primarie.

Per quanto riguarda il rischio elettrico, sia i moduli fotovoltaici che le cabine di centrale saranno progettati ed installati secondo criteri e norme standard di sicurezza, in particolare per quanto riguarda la realizzazione delle reti di messa a terra delle strutture e componenti metallici.

Anche le vie cavo interne all'impianto saranno posate secondo le modalità valide per le reti di distribuzione urbana e seguiranno percorsi interrati.

Per quanto attiene alla presenza di campi elettromagnetici, per le frequenze relative (50 Hz), il riferimento italiano è il D.P.C.M. del 23 aprile 1992, il quale fissa i limiti di esposizione ai campi elettrici e magnetici definendo i seguenti valori:

5 kV/m e 0,1 mT, rispettivamente per l'intensità di campo elettrico e induzione magnetica, in aree o ambienti in cui si possa ragionevolmente attendere che individui della popolazione trascorrono una parte significativa della giornata.

10 kV/m e 1 mT rispettivamente per l'intensità di campo elettrico e induzione magnetica nel caso in cui l'esposizione sia ragionevolmente limitata a poche ore del giorno.

Studi e verifiche strumentali effettuate su impianti e cavidotto interrati di analoghe dimensioni e potenze hanno evidenziato che i valori misurati per la verifica dei contributi elettromagnetici dei cavi interrati e delle sottostazioni elettriche sono rimasti in tutti i casi abbondantemente al di sotto dei limiti suddetti, e al di sotto anche dei limiti di esposizione per i lavoratori raccomandati attualmente dall'I.C.N.I.R.P.

Nel 2004, l'APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici) (con la lettera prot. DSA/2004/25291 del 15/11/2004 inviata, per tramite del Ministero dell'Ambiente, a conoscenza di tutte le Regioni e delle Province autonome di Trento e Bolzano), secondo quanto indicato dall'art. 6 del DPCM 08/07/03, ha dato indirizzi sulla *"metodica da usarsi per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti ad una o più linee elettriche aeree o interrate che insistono sulla medesima porzione di territorio"*.

Tale metodologia di calcolo e i relativi calcoli condotti in relazione al progetto in questione sono descritti nella *Relazione tecnica sull'analisi di impatto elettromagnetico*, cui si rimanda per le ulteriori specifiche di carattere tecnico.

Si riportano in sintesi i risultati dell'applicazione dei calcoli:

- La configurazione relativa alle linee elettriche aeree prevista dal progetto implica una fascia di rispetto avente un raggio pari a **R = 5,36m** molto al di sopra del livello del terreno poiché il cavo elettrico si trova ad una altezza di 12,6 mt
- La configurazione relativa alle linee elettriche interrato prevista dal progetto per la sezione 1, genera una superficie isolivello a 3μT di raggio **R = 0,63m**, al di sotto del piano di calpestio poiché i cavo si trovano a una profondità di 1,2 mt; inoltre il valore dell'induzione magnetica max, calcolata a livello del suolo è, in prima approssimazione pari a: **B = 1,08 μT**.

Per la linea MT di **Sezione 2**, si osserva che il campo magnetico generato da luogo ad una superficie isolivello a 3μT di raggio R = 0,63m.

Il valore dell'induzione magnetica, calcolata a livello del suolo con software di simulazione di tipo bidimensionale, è pari a **Bmax = 2,30 μT**.

Per la linea MT di **Sezione 3** si osserva che il campo magnetico generato da luogo ad una superficie isolivello a 3μT di raggio R = 0,63m.

Il valore dell'induzione magnetica, calcolata a livello del suolo con software di simulazione di tipo bidimensionale, è pari a **Bmax = 2,90 μT**.

Dai risultati ottenuti risulta che l'elettrodotta in progetto non da luogo ad alcuna zona di rispetto essendo i valori del campo elettrico e di induzione magnetica ben al di sotto dei limiti fissati dalla legge 36/01 e dal DPCM 08/07/03.

- La tipologia di cabina di trasformazione prevista dal progetto implica che la Distanza di Prima Approssimazione (Dpa) da osservare è:

$$\mathbf{Dpa = rad (2673) * 0,40942 * (0,019)^{0,5241} = 2,65m}$$

All'interno di tale area, tenendo conto del layout dell'impianto, non si realizzerà alcuno stanziamento di persone nella distanza su indicata per periodi superiori alle 4 ore.

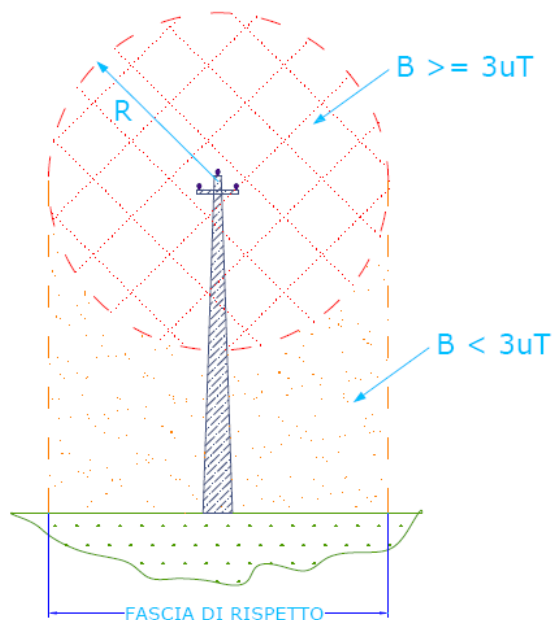


Figura 37 - Fascia di rispetto delle linee elettriche aeree di progetto di $R = 5,36\text{m}$

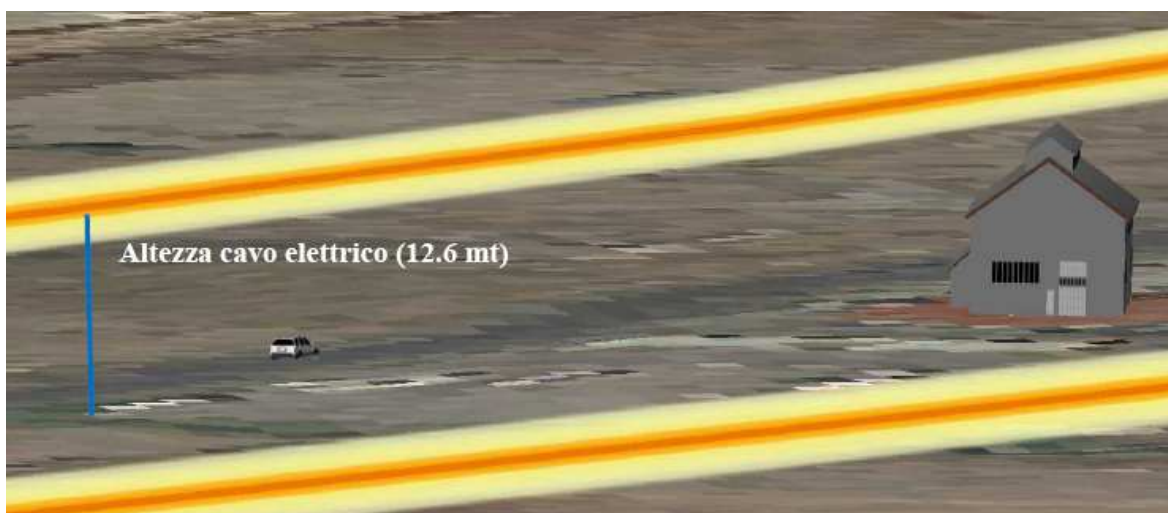


Figura 38 - La fascia di rispetto delle linee elettriche aeree di progetto è molto al di sopra del livello del terreno poiché il cavo elettrico si trova ad una altezza di 12,6 mt

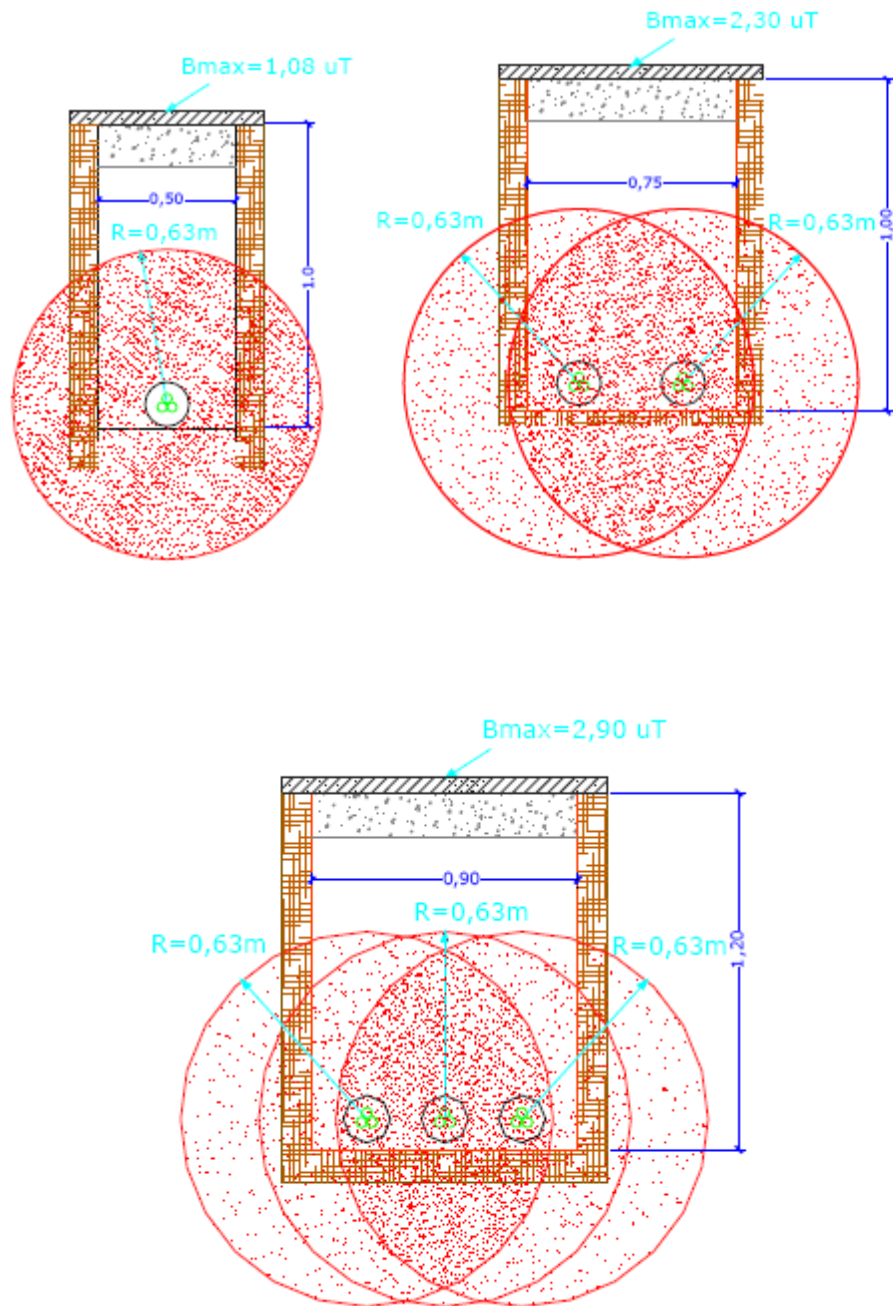


Figura 39 – La fascia di rispetto delle cabina di trasformazione di progetto ($R = 0,63\text{m}$) è sempre al di sotto del piano di calpestio

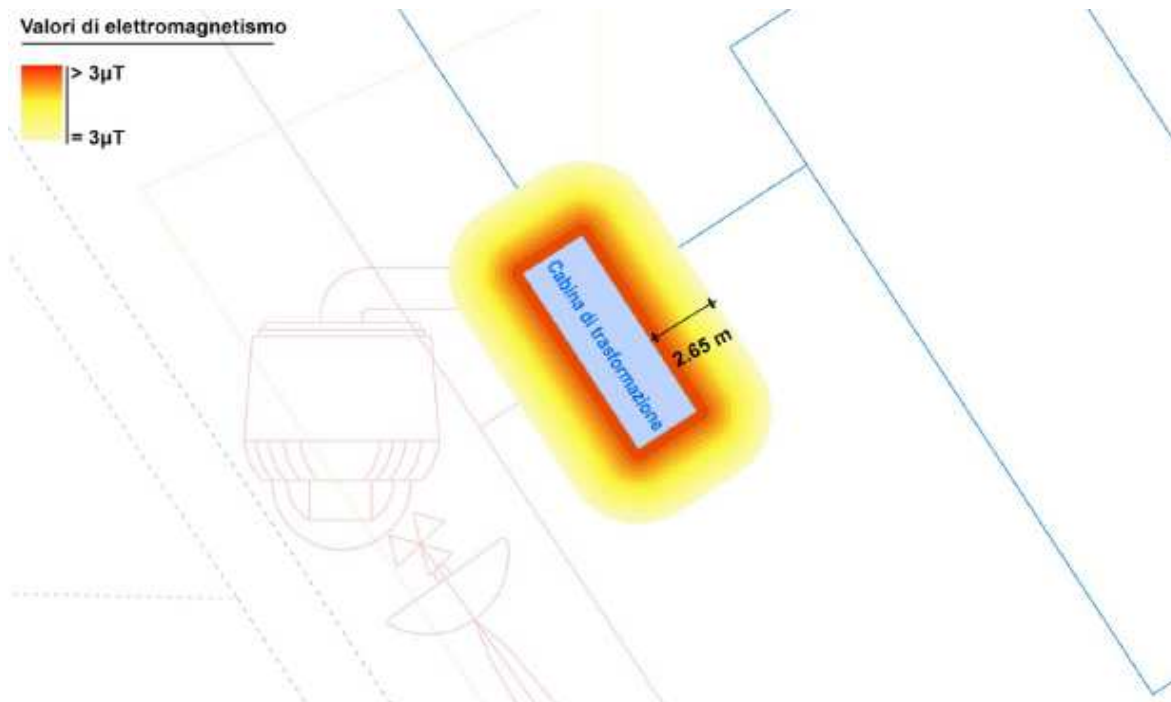


Figura 40 - La Distanza di Prima Approssimazione della cabina di trasformazione è $D_{pa} = 2,65m$ entro cui non è previsto lo stazionamento di persone per più di 4 ore

3.4.6 Impatto ambientale sulla *componente rumore* – fase di esercizio

Le caratteristiche dell'intervento in oggetto, e la sua localizzazione, portano ad alcune considerazioni che coinvolgono la componente rumore.

Durante la fase di esercizio lo sfalcio del manto erboso sarà ridotto alle porzioni dell'area non occupate dai pannelli e dalla cabina, con una forte riduzione delle emissioni acustiche periodiche rispetto alla situazione attuale in cui il terreno è utilizzato a coltivo.

La rumorosità del sistema di raffreddamento degli inverter verrà opportunamente ridotta tramite dispositivi di insonorizzazione delle cabine, in modo da non superare i limiti di qualità fissati dalla normativa nazionale.

In sintesi, le attività legate alla realizzazione dell'impianto e al suo esercizio comporteranno ridottissime emissioni acustiche, che in taluni casi possono essere considerate anche minori di quelle esistenti attualmente.

3.4.7 Impatto ambientale sulla *componente energia* – fase di esercizio

La produzione di energia elettrica con impianti fotovoltaici, che sfruttano cioè la risorsa solare, risorsa rinnovabile, come alternativa alla produzione di energia da fonte non rinnovabile, come si è già detto, implica un notevole risparmio di energia primaria.

Il risparmio che si ottiene nel caso specifico e oggetto di questa relazione è di seguito calcolato.

Per la conversione in “tep” (ovvero tonnellate equivalenti di petrolio), si fa uso delle seguenti equivalenze che tengono conto dei poteri calorifici medi e dell’efficienza media degli impianti termoelettrici per la produzione di energia elettrica immessa nella rete.

Il coefficiente di equivalenza tra energia elettrica di rete ed energia termica è pari a 1 kWh = 2200 kcal, dal quale risulta che 1 MWhelettrico = 0,22 tep.

Nel caso di utenze in media tensione, come quella dell’impianto fotovoltaico in oggetto, il valore sopra indicato, così come previsto dalla normativa vigente, è aumentato a: 1 MWhelettrico = 0,25 tep.

Ne consegue che, nel caso di una produzione di 12000 MWhelettrico/anno, che è quella prevista per l’impianto fotovoltaico in esame, la quantità di energia primaria risparmiata corrisponde a:

Energia Primaria Annua Risparmiata = 4000 MWhelettrico x 0,25 tep = 1000,00 tep/anno

L’impatto sulla componente energia dovuto al suo funzionamento, è un effetto positivo in quanto implica risparmio di energia primaria e produzione di energia da fonte rinnovabile.

3.4.8 Impatto ambientale sulla *componente rifiuti* – fase di esercizio

La quantità e la tipologia di rifiuti prodotti nella fase di cantiere sono tali da non determinare particolari problematiche connesse al loro smaltimento ed inoltre, in fase di dismissione, la maggior parte dei materiali costituenti l’impianto nel suo complesso potrà essere riciclato.

Anche in questo caso, quindi, il livello di compatibilità della fase analizzata rispetto alla componente rifiuti è elevata.

3.4.9 Matrice degli impatti ambientali del progetto in fase di esercizio

Per quanto riguarda la fase di esercizio l'analisi delle singole attività, sia in relazione al vettore di compatibilità ambientale sia per il vettore di impatto ambientale, evidenzia l'assoluta compatibilità ambientale dell'impianto fotovoltaico in esame.

La Matrice finale che illustra la sintesi della valutazione degli effetti ambientali generati nella fase di esercizio, associati a ciascuna delle attività identificate.

La lettura in orizzontale della matrice definisce l'effetto di ciascuna delle lavorazioni della fase di cantiere sull'insieme delle componenti ambientali (Indici di Compatibilità Ambientale per ciascuna delle lavorazioni della fase di cantiere).

La lettura in verticale della matrice definisce l'effetto che la fase di cantiere, nella sua complessità, genera sulle singole componenti ambientali (Indice di Impatto Ambientale su ciascuna componente ambientale).

Tabella 4 - Matrice dell'impatto e della compatibilità che correla le componenti ambientali con gli interventi previsti per la realizzazione dell'impianto - FASE DI ESERCIZIO

Fattori e componenti ambientali	Aria	Risorse idriche	Suolo	Flora e fauna	Salute pubblica e elettromagnetismo	Rumore	Energia	Rifiuti	Σ ponderata per calcolo indice di compatibilità	Indice di Compatibilità i.c.a. (tot.:7)	Classe dell'indice di compatibilità
Attività legate alla attività di esercizio											
a) Verifica, ispezione e manutenzione periodica degli impianti			+0,01				+0,2		3	0,42	IV (Comp. Alta)
b) Gestione dell'area dell'impianto		+0,2	+0,01	+0,02				0,2	3	0,42	IV (Comp. Alta)
c) Pulizia dei pannelli fotovoltaici		+0,2					+0,2		3	0,42	IV (Comp. Alta)
d) Funzionamento dell'impianto fotovoltaico	+2,25			+0,83	+2		+1,6		1	0,14	IV (Comp. Alta)
e) Processi naturali (terreno e verde)	+0,5	+1,2	+2,14	+0,83					0,6		IV (Comp. Alta)
Tot. per calcolo Indice di Impatto Ambientale i.i.a.											
Indice di Impatto Ambientale i.i.a.											
Classe dell'indice di impatto	IV Impatto trascurabile	IV Impatto trascurabile		IV Impatto trascurabile	Effetto positivo		Effetto positivo	IV Impatto trascurabile			

Per il significato e il valore attribuito a ciascuna *Classe dell'Indice di Impatto* e a ciascuna *Classe dell'Indice di Compatibilità* si rimanda rispettivamente alle tabelle 6 e 7. Per il criterio utilizzato e il valore attribuito agli effetti ambientali si rimanda alla tabella 5 *Valutazione degli effetti ambientali degli interventi del Progetto sulle componenti ambientali - Criteri per l'attribuzione dei pesi*

3.5 EFFETTI AMBIENTALI NELLA FASE DI DISMISSIONE

Attualmente uno dei punti maggiormente dibattuti in sede decisionale è il grado di reversibilità di un impatto potenziale.

La reversibilità consiste nella capacità dell'ambiente di recuperare la condizione precedente alla manifestazione del disturbo.

3.5.1 Impatto ambientale sulle *componenti atmosfera e suolo* – fase di dismissione

Dopo la rimozione dei pannelli, il terreno si presenterà già ricoperto di essenze erbacee con la conseguente possibilità di totale recupero della vegetazione circostante con costi di ripristino totale assai limitati. Le strutture dei pannelli infatti non danneggiano in alcun modo le porzioni di terreno ad esse sottostanti, essendo ancorate a terra in modo puntuale e non prevedendo nessun intervento di artificializzazione del suolo.

Non essendo necessario utilizzare sostanze inquinanti per il funzionamento dell'impianto, l'area di ubicazione dell'impianto non dovrà essere bonificata, cosa che avviene per qualsiasi attività di carattere industriale.

Si consentirà inoltre di riproporre l'antica identità del territorio agricolo interessato e il ripristino dei valori biochimici del terreno, tramite la suddetta riconversione e la messa a riposo di un'ampia superficie di terreno attualmente sfruttato dall'uso agricolo, secondo un processo di rinaturalizzazione coerente con la dimensione storica del paesaggio agrario e con la necessità di rigenerazione degli scambi umici. E' tuttavia auspicabile che il positivo effetto di soluzione di continuità delle attuali forme di agricoltura intensiva determinato da questa realizzazione non venga meno con la restituzione tout court a forme di agricoltura paragonabili a quelle attuali dell'area interessata, sebbene la loro bassissima sostenibilità, almeno in termini energetici si spera ne comporti una modifica sostanziale nei prossimi 20-30 anni. Si spera infine di mantenere per sempre, nelle aree maggiormente coltivate con monocolture industriali, l'alternarsi di aziende eco energetiche, che domani svolgeranno nuove funzioni, ma che oggi possono sovvertire gli stessi elementi fondanti della tendenza al degrado delle aree rurali: il lavoro nero, la mancanza di sorveglianza, l'abbandono di rifiuti e gli incendi dolosi o derivanti da noncuranza o da falsi pregiudizi in termini di "pulizia".

3.5.2 Impatto ambientale sulla *componente rifiuti – fase di dismissione*

Da quanto sopra si deduce che le operazioni di dismissioni non comporteranno la produzione di residui pericolosi da avviare in discarica.

L'impianto fotovoltaico, come descritto in precedenza, sarà facilmente smaltito, con la possibilità di riciclare la quasi totalità degli elementi costituenti (alluminio, acciaio, silicio, vetro, rame, plastica) secondo le procedure stabilite dalle normative vigenti al momento.

Per quanto riguarda l'inverter, l'apparecchiatura che trasforma l'energia elettrica prodotta da continua in alternata, alla fine del periodo di funzionamento, sarà rimosso e se ancora funzionante riutilizzato per altri impianti o inviato ad impianti di recupero dei beni elettronici. Per quanto riguarda i cavi elettrici di collegamento saranno rimossi dai loro alloggiamenti e inviati agli impianti di recupero dei metalli (rame).

La dismissione delle parti in cemento armato, come le fondazioni delle cabine elettriche, verrà eseguito con idonei mezzi che manterranno integro il cemento dei plinti e contemporaneamente asporteranno le platee delle fondazioni delle cabine senza lasciare residui sul terreno, grazie anche alla sottostante presenza di fogli di polietilene; tutti i materiali dimessi verranno trasportati in discariche autorizzate. A seguito di valutazione economica, anche i materiali costituenti il calcestruzzo armato, potranno essere riciclati, previa la separazione delle parti ferrose da quelle inerti e la vagliatura del materiale. Il materiale riciclato sarà quindi reimpiegato per la realizzazione di materiali come i sottofondi, i massetti, asfalto secondo quanto indicato dalla normativa italiana che non consente che il calcestruzzo armato non possa essere riciclato al fine di ottenere un altro calcestruzzo armato con pari prestazioni e funzioni.

Anche le strutture in acciaio dei pannelli potranno essere riciclate.

A fine vita dell'impianto sarà possibile smontare le strutture in acciaio e farne un uso differenziato a seconda dello stato di usura in cui si trovano, le parti non danneggiate potranno essere riutilizzate per altri impianti, le altre saranno riciclate.

Recuperando e riciclando acciaio si ottiene un risparmio di risorse pari a circa il 97%; per realizzare 1kg di acciaio vergine, infatti, occorrono 6,5 Kg di risorse primarie, mentre con il riciclo di 1 kg di acciaio vergine si ottiene in media con 0,7 kg di acciaio riciclato.

Studi di settore hanno inoltre stimato notevoli risparmi sui consumi energetici e di acqua (quest'ultimo è quasi completamente eliminato), nonché un'importante riduzione delle emissioni di CO₂.

Infine il processo produttivo dell'acciaio genera materiali di scarto come ossidi, solfati e clorati di ferro, benzene, fenolo, gesso, zolfo e carbone.

Una tonnellata di acciaio riciclato permette di risparmiare 1,135 ton di minerale di ferro; 0,635 ton di carbone; 0,055 ton di calcare; inquinamento ambientale.

L'acciaio è il materiale più riciclato al mondo, la possibilità di recuperarlo è strettamente collegata alla capacità di raccoglierlo in modo differenziato da ogni altro materiale.

Compatibilmente con il ritardo con cui si è affrontato il problema del riciclo dell'acciaio e con la successiva differente diffusione dei sistemi di raccolta differenziata, in tutti i Paesi si stanno registrando risultati sempre più promettenti nei quantitativi di materiali metallici di scarto raccolti, percentuali che fanno sperare in un progressivo livellamento verso l'alto dei risultati in tutta Europa.

A favorire i confortanti risultati ottenuti contribuisce sicuramente in misura determinante il fatto che la selezione dell'acciaio dagli altri materiali si basa essenzialmente su una semplice separazione magnetica.

Una volta raccolti, i materiali in acciaio devono essere consegnati ad impianti in grado di trasformarli in materia prima secondaria da inviare ad acciaierie e fonderie per la successiva rifusione (le specifiche CECA, AISI, CAEF e UNI, o altre specifiche nazionali e internazionali, definiscono le caratteristiche, qualitative e dimensionali, per cui un rottame possa essere considerato materia prima secondaria per l'industria siderurgica).

Nell'impianto fotovoltaico proposto la difficoltà di reperire la frazione ferrosa ad uno stato "puro", viene superata facilmente grazie all'assenza di elementi e fondazioni in cemento collaboranti con la struttura di supporto dei moduli e anche del sistema di montaggio costituito da semplici imbullonature. Inoltre l'acciaio risulta integralmente recuperabile e non da origine a scarti o frazioni non utilizzabili.

A fronte delle difficoltà nel Centro e Sud Italia di recuperare materiali ferrosi, gli impianti fotovoltaici offrono una possibilità importante di raccolta in grado di dare nuovo respiro alle poche acciaierie locali, e garantire nel contempo al proprietario dell'impianto fotovoltaico un discreto ritorno economico invece dell'oneroso trasporto in discarica autorizzata.

Tabella 5 : Valutazione degli effetti ambientali degli interventi del Progetto sulle componenti ambientali – Criteri per l’attribuzione dei pesi

	GRADO DELL’IMPATTO					
COMPONENTE AMBIENTALE	- 2 Impatto molto basso	-1 Impatto positivo	0 Impatto “neutro”	3 Impatto leggermente negativo	5 Impatto negativo	7 Impatto molto negativo
Aria	La realizzazione dell’intervento comporta un notevole miglioramento della qualità dell’atmosfera locale rispetto allo scenario “0”.	La realizzazione dell’intervento comporta una miglioramento dell’atmosfera locale rispetto allo scenario “0”.	La realizzazione dell’intervento non altera in alcun modo la qualità dell’atmosfera locale rispetto allo scenario “0”.	La realizzazione dell’intervento comporta una lieve compromissione della qualità dell’atmosfera locale determinando un leggero peggioramento della situazione rispetto allo scenario “0”.	La realizzazione dell’intervento comporta una compromissione della qualità dell’atmosfera locale determinando un peggioramento della situazione rispetto allo scenario “0”.	La realizzazione dell’intervento comporta una grave compromissione della qualità dell’atmosfera locale determinando un notevole peggioramento della situazione rispetto allo scenario “0”.
Natura e biodiversità	La realizzazione dell’intervento determina un notevole miglioramento del sistema naturale e del grado di biodiversità rispetto allo scenario “0”.	La realizzazione dell’intervento determina un miglioramento del sistema naturale e del grado di biodiversità rispetto allo scenario “0”.	La realizzazione dell’intervento non comporta variazioni del sistema naturale e del grado di biodiversità rispetto allo scenario “0”.	La realizzazione dell’intervento determina un live peggioramento del sistema naturale e del grado di biodiversità rispetto allo scenario “0”.	La realizzazione dell’intervento determina un peggioramento del sistema naturale e del grado di biodiversità rispetto allo scenario “0”.	La realizzazione dell’intervento determina un notevole peggioramento del sistema naturale e del grado di biodiversità rispetto allo scenario “0”.
Risorse idriche	La realizzazione dell’intervento determina un notevole miglioramento dell’ambiente idrico locale, generando modificazioni molto positive della qualità dei parametri chimicofisici ed idromorfologici	La realizzazione dell’intervento determina un miglioramento dell’ambiente idrico locale, generando modificazioni positive della qualità dei parametri chimicofisici ed idromorfologici rispetto ai valori	La realizzazione dell’intervento non altera la qualità dei parametri chimicofisici ed idromorfologici dell’ambiente idrico locale, rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo nello scenario “0”.	La realizzazione dell’intervento determina un lieve peggioramento dell’ambiente idrico locale, generando leggere modificazioni della qualità dei parametri chimicofisici ed idromorfologici rispetto ai valori	La realizzazione dell’intervento determina un peggioramento dell’ambiente idrico locale, generando modificazioni negative della qualità dei parametri chimico-fisici ed idromorfologici rispetto ai valori normalmente associati	La realizzazione dell’intervento determina un notevole peggioramento dell’ambiente idrico locale, generando modificazioni fortemente negative della qualità dei parametri chimico-fisici

	rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo nello scenario "0".	normalmente associati allo stesso ecotipo nello scenario "0".		normalmente associati allo stesso ecotipo nello scenario "0".	allo stesso ecotipo nello scenario "0".	ed idromorfologici rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo nello scenario "0".
Suolo	La realizzazione dell'intervento determina un notevole miglioramento delle caratteristiche del suolo e del sottosuolo rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un miglioramento delle caratteristiche del suolo e del sottosuolo rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento non altera la qualità delle caratteristiche del suolo e del sottosuolo associate allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un lieve peggioramento delle caratteristiche del suolo e del sottosuolo rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un peggioramento delle caratteristiche del suolo e del sottosuolo rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un notevole peggioramento delle caratteristiche del suolo e del sottosuolo rispetto allo scenario "0".
Energia	La realizzazione dell'intervento determina un notevole miglioramento dei consumi energetici rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un miglioramento dei consumi energetici rispetto lo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento non comporta variazioni dei consumi energetici rispetto lo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un lieve peggioramento dei consumi energetici rispetto lo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un peggioramento dei consumi energetici rispetto lo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un notevole peggioramento dei consumi energetici rispetto lo scenario "0".
Rifiuti	La realizzazione dell'intervento determina una notevole riduzione della quantità e della pericolosità dei rifiuti rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento contribuisce a migliorare le politiche di gestione dei rifiuti rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento non comporta nessun tipo di modificazione nella gestione dei rifiuti rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un lieve incremento della quantità e della pericolosità dei rifiuti rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un incremento della quantità e della pericolosità dei rifiuti rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un peggioramento significativo della quantità e della pericolosità dei rifiuti rispetto allo scenario "0".
Salute pubblica e Elettromagnetismo	La realizzazione dell'intervento determina una notevole riduzione del livello di elettromagnetismo rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento contribuisce alla riduzione del livello di elettromagnetismo rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento non comporta nessun tipo di modificazione del livello di elettromagnetismo rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un lieve incremento del livello di elettromagnetismo rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un incremento del livello di elettromagnetismo rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un peggioramento significativo del livello di elettromagnetismo rispetto allo scenario "0".
Rumore	La realizzazione dell'intervento determina un notevole	La realizzazione dell'intervento determina un	La realizzazione dell'intervento non altera in alcun modo la	La realizzazione dell'intervento determina una lieve	La realizzazione dell'intervento determina una	La realizzazione dell'intervento determina

	miglioramento del clima acustico dell'area rispetto allo scenario "0".	miglioramento del clima acustico dell'area rispetto allo scenario "0".	qualità del clima acustico dell'area rispetto allo scenario "0".	compromissione della qualità del clima acustico dell'area rispetto allo scenario "0".	compromissione della qualità del clima acustico dell'area rispetto allo scenario "0" tale da causare saltuari superamenti dei limiti massimi di esposizione al rumore stabiliti dalla normativa vigente.	una grave compromissione della qualità del clima acustico dell'area rispetto allo scenario "0" tale da causare costanti superamenti dei limiti massimi di esposizione al rumore stabiliti dalla normativa vigente.
--	--	--	--	---	--	--

Tabella 6 : Classi dell'Indice di Compatibilità Ambientale (ica)

Valutazione dell'intensità dell'effetto **dei singoli interventi** previsti dal Progetto, rispetto all'insieme delle componenti ambientali considerate (Lettura orizzontale - per riga - della matrice). L'indice rappresenta pertanto il grado di compatibilità della singola attività rispetto le componenti ambientali ed è commisurato all'intensità degli effetti ambientali attesi generati dalla realizzazione dell'intervento.

Valore e Indice	CATEGORIA	VALUTAZIONE
$I > 7$	I Incompatibilità	Gli interventi previsti dal Progetto sono assolutamente incompatibili con il contesto ambientale e territoriale analizzato. L'intervento analizzato risulta incompatibile.
$4 \leq I \leq 7$	II Compatibilità scarsa	Gli interventi previsti dal Progetto sono scarsamente compatibili con il contesto ambientale e territoriale analizzato. La realizzazione dei manufatti previsti dal Progetto deve essere sottoposta a particolari prescrizioni e, in fase progettuale, è necessario privilegiare le ipotesi che minimizzano gli impatti sulle componenti più sensibili (ricavabili dai valori dei vettori di impatto). L'intervento analizzato ha una compatibilità scarsa.
$1 \leq I \leq 4$	III Compatibilità Media	Il contesto ambientale e territoriale analizzato è tale da "sostenere" senza particolari problemi i manufatti previsti dal Progetto. Si consiglia in fase progettuale di porre particolare attenzione ai possibili impatti sulle componenti ambientali più sensibili (ricavabili dai valori dei vettori di impatto). L'intervento analizzato ha una compatibilità sufficiente.
$0 \leq I \leq 1$	IV Compatibilità Alta	Il contesto ambientale e territoriale analizzato è idoneo ad ospitare i manufatti previsti dal Progetto. L'intervento analizzato ha una compatibilità alta.

Tabella 7 : Classi dell'Indice di Impatto Ambientale (iia)

Valutazione dell'intensità dell'effetto **di tutti gli interventi** previsti dal Progetto sulle singole componenti ambientali (Lettura verticale - per colonna - della matrice). L'indice rappresenta il grado di impatto che l'insieme delle attività previste per la realizzazione dell'intervento genera su ciascuna delle componenti ambientali esaminate. L'indice è commisurato all'intensità degli effetti ambientali attesi generati dalla realizzazione del Progetto.

Valore e Indice	CATEGORIA	VALUTAZIONE
$I > 8$	I Incompatibilità – Impatto Alto	L'insieme degli interventi previsti dal Progetto è assolutamente incompatibile con le caratteristiche della componente ambientale analizzata.
$4 \leq I \leq 8$	II Compatibilità Scarsa – Impatto Medio	L'insieme degli interventi previsti dal Progetto è scarsamente compatibile con le caratteristiche della componente ambientale analizzata. La realizzazione dei manufatti previsti dal Progetto deve essere sottoposta a particolari prescrizioni e, in fase progettuale, è necessario privilegiare le ipotesi che minimizzano gli impatti sulla componente ambientale in esame.
$1 \leq I \leq 4$	III Compatibilità Media – Impatto Scarso	L'insieme degli interventi previsti dal Progetto risulta abbastanza compatibile con le caratteristiche della componente ambientale analizzata. Tuttavia, si consiglia in fase progettuale di porre particolare attenzione ai possibili impatti sulle componenti ambientali più sensibili (ricavabili dai valori dei vettori di impatto).
$0 \leq I \leq 1$	IV Compatibilità Alta – Impatto trascurabile o non negativo	L'insieme degli interventi previsti dal Progetto è assolutamente compatibile con le caratteristiche della componente ambientale analizzata.

3.6 EFFETTI SUL PAESAGGIO

La localizzazione e le caratteristiche dell'impianto sono state scelte anche in funzione della valutazione relativa alla compatibilità paesaggistica condotta in sede di prefattibilità dell'interventi. La verifica di prefattibilità ha messo in evidenza che il sito su cui insiste il presente progetto con le sue caratteristiche qualitative e dimensionali risulta ottimale e che non insiste né su beni, né su aree vincolate, come enunciato in precedenza.

L'analisi *in situ*, supportata dallo studio delle foto panoramiche dell'area di intervento, è stata inoltre utile per comprendere le relazioni di intervisibilità del sito di intervento con le zone sensibili dal punto di vista paesaggistico e/o storico-culturale.

Da tale studio è emerso che l'impianto, una volta realizzato, sarà visibile solo da alcuni punti sensibili non dando comunque luogo a considerevoli alterazioni dell'assetto paesaggistico, come è possibile riscontrare dai foto inserimenti qui riportati. L'orografia del terreno chiude il bacino di potenziale visibilità dell'impianto fotovoltaico a sud sud-ovest, mentre a nord il bacino è chiuso dal margine antropico costituito dalla zona industriale. La visuale dell'impianto è per lo più limitata a posizioni ravvicinate dalle quali l'impatto visivo dell'impianto è in gran parte mitigato dalla siepe che circonda l'intero sito e dalla scelta di posizionare i pannelli fotovoltaici a poca distanza da terra.

Nelle verifiche di inserimento paesaggistico è corretto distinguere tra *paesaggio naturale* e *paesaggio percepito*. Generalmente, quando si parla di paesaggio si intende quello naturale tipico della zona che si sta considerando (il paesaggio collinare, roccioso, ecc.), mentre, in un'analisi di compatibilità paesistica e visiva, è più corretto parlare di *paesaggio percepito* ossia, quel paesaggio che quotidianamente percepiscono gli abitanti che vivono in quei territori e che con le loro attività lo trasformano e lo mantengono.

Le potenziali alterazioni dell'assetto paesaggistico sono state valutate considerando "l'emergenza visiva generata" e cioè analizzando la variazione di altezza media sul piano di campagna e la variazione della percezione dell'area di intervento sullo sfondo del paesaggio.

Per quanto riguarda il potenziale impatto visivo dovuto alla presenza delle strutture del nuovo impianto esso può essere, in linea generale, attribuito principalmente a due fattori:

- le caratteristiche dell'impianto:
 - estensione dell'impianto nel suo complesso,
 - dimensione, materiale e colore dei singoli pannelli e loro distribuzione e distanza.
 - strutture per il cantiere

- la qualità e il tipo di paesaggio:
 - riconoscibilità e integrità di caratteri peculiari e distintivi (naturali, antropici, storici, culturali, simbolici,...)
 - qualità visive, sceniche e panoramiche
 - caratteri di rarità
 - degrado (perdita, deturpazioni di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali)
 - il fatto che esso sia più o meno aperto

I potenziali effetti del progetto sulla componente paesaggio sono da considerare non solo relativamente alla presenza fisica delle strutture del nuovo impianto fotovoltaico in fase di esercizio ma anche alla presenza del cantiere, dei macchinari di lavoro e degli stoccaggi di materiale durante la fase di realizzazione.

3.6.1 Gli impatti paesaggistici nella fase di cantiere

Durante la fase di realizzazione del progetto in questione, gli effetti sul paesaggio sono ritenuti poco significativi in considerazione dei seguenti elementi:

- le aree di cantiere investono spazi di superficie limitati, nei quali verrà posizionato il box di cantiere ed i materiali necessari per la realizzazione dell'impianto;
- i lavori non comporteranno scavi e/o movimentazioni significative di terreno;
- l'area vasta su cui insiste l'opera è già in parte degradata per la presenza di elementi squalificanti;
- la fase di costruzione dell'opera sarà temporanea e di breve durata.

3.6.2 Gli impatti paesaggistici nella fase di esercizio

Per la verifica della compatibilità paesaggistica sono state assunte le seguenti *categorie*:

- significato storico ambientale;
- patrimonio culturale;
- frequentazione del paesaggio.

Considerando il fatto che l'impianto fotovoltaico e i suoi elementi costituenti sono strutture che potrebbero interagire e relazionarsi con altri elementi del paesaggio è stato curato il

loro inserimento nell'ambiente in modo da minimizzare gli effetti di trasformazione dello specifico paesaggio di riferimento.

La continuità, l'assetto e i caratteri paesistici dei tessuti naturali e degli elementi antropici esistenti saranno rispettati dalla presenza dell'intervento per i seguenti motivi:

- L'opera di progetto non prevede interventi significativi di carattere infrastrutturale e l'impatto visivo è pressoché eliminato in quanto la zona occupata dalle installazioni impiantistiche verrà circondata da barriere visive arbustive che, compatibilmente con la necessità di consentire all'irraggiamento solare di raggiungere i pannelli, impediranno la percezione dell'impianto da punti di vista ravvicinati o ubicati a quote più basse o vicine a quella dell'impianto stesso.
- Non è prevista alcuna interazione con i manufatti esistenti nell'area. Il suolo sarà piantumato con specie erbacee.
- Infine la tipologia dei manufatti di progetto presenta un carattere estremamente frazionato, con occupazione diradata del suolo; questo consente di:
 - lasciare la permeabilità e quindi la presenza della fauna e della vegetazione;
 - non si crea un *continuum* di strutture accavallate, ma una successione di elementi sufficientemente armonizzati con distanze variabili.

3.6.2.1 Intervisibilità e fotoinserimenti dell'intervento proposto

Lo studio di compatibilità paesaggistica è stato effettuato all'interno dell'ambito di potenziale visibilità dell'impianto definito dai rilievi fisici del territorio a sud e sud-ovest e dal margine antropico della zona industriale a nord. Al di fuori di tale ambito l'impianto non è mai visibile.

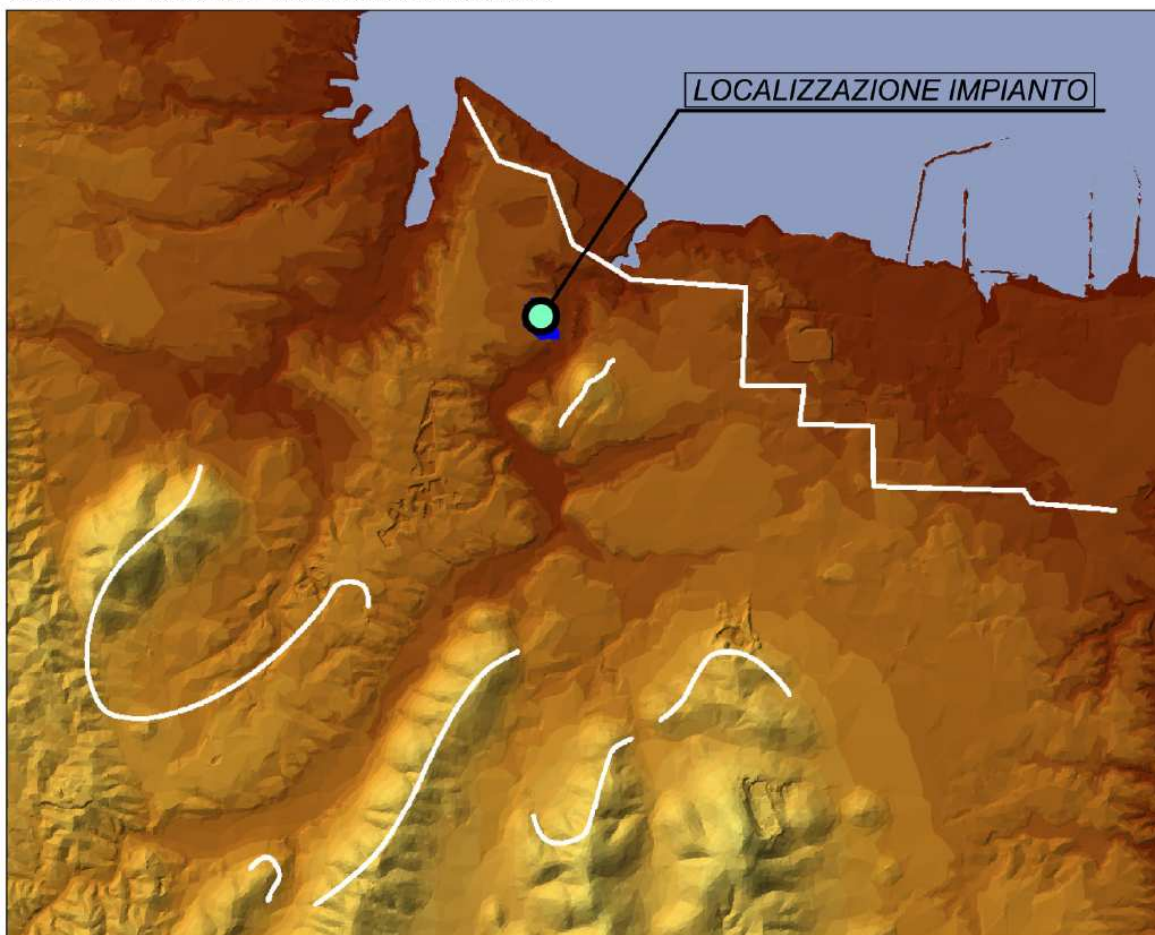


Figura 41 - Ambito di potenziale visibilità dell'impianto - Studio dell'intervisibilità

Per definire ambiti di visuale effettivi, cioè gli ambiti nei quali è possibile riscontrare un potenziale impatto visivo del progetto è stato costruito un modello digitale del terreno attraverso il quale si sono definite le aree di visibilità dell'opera. Tale modello consiste in un D.T.M. che ha permesso di realizzare l'analisi dell'intervisibilità con la tecnica di *analisi spaziale (Geoprocessing)* sviluppata tramite l'altimetria del territorio. Le aree da cui è percepibile l'impianto sono pertanto delimitate da elementi morfologici (crinali, fiumi etc.) e/o barriere antropiche (rilevati stradali, edificato etc.).

La carta dell'intervisibilità riporta i calcoli effettuati tramite GIS supportati da campagna fotografica e fotoaeree.

Il modello ha inoltre consentito di valutare la percentuale di impianto fotovoltaico visibile e le gradazioni di colore riportate nella carta dell'intervisibilità danno ragione di tali percentuali.

I punti di ripresa fotografica sono stati collocati all'interno degli ambiti visuali e in corrispondenza degli elementi sensibili del territorio indicati da PPR. Le riprese fotografiche consentono di valutare se l'impianto è realmente visibile da tali punti e tracciati, oppure se rimane celato per la presenza di macchie vegetazionali, di dislivelli o altri elementi e il potenziale impatto visivo prodotto dalla presenza dell'impianto fotovoltaico nel contesto paesaggistico.

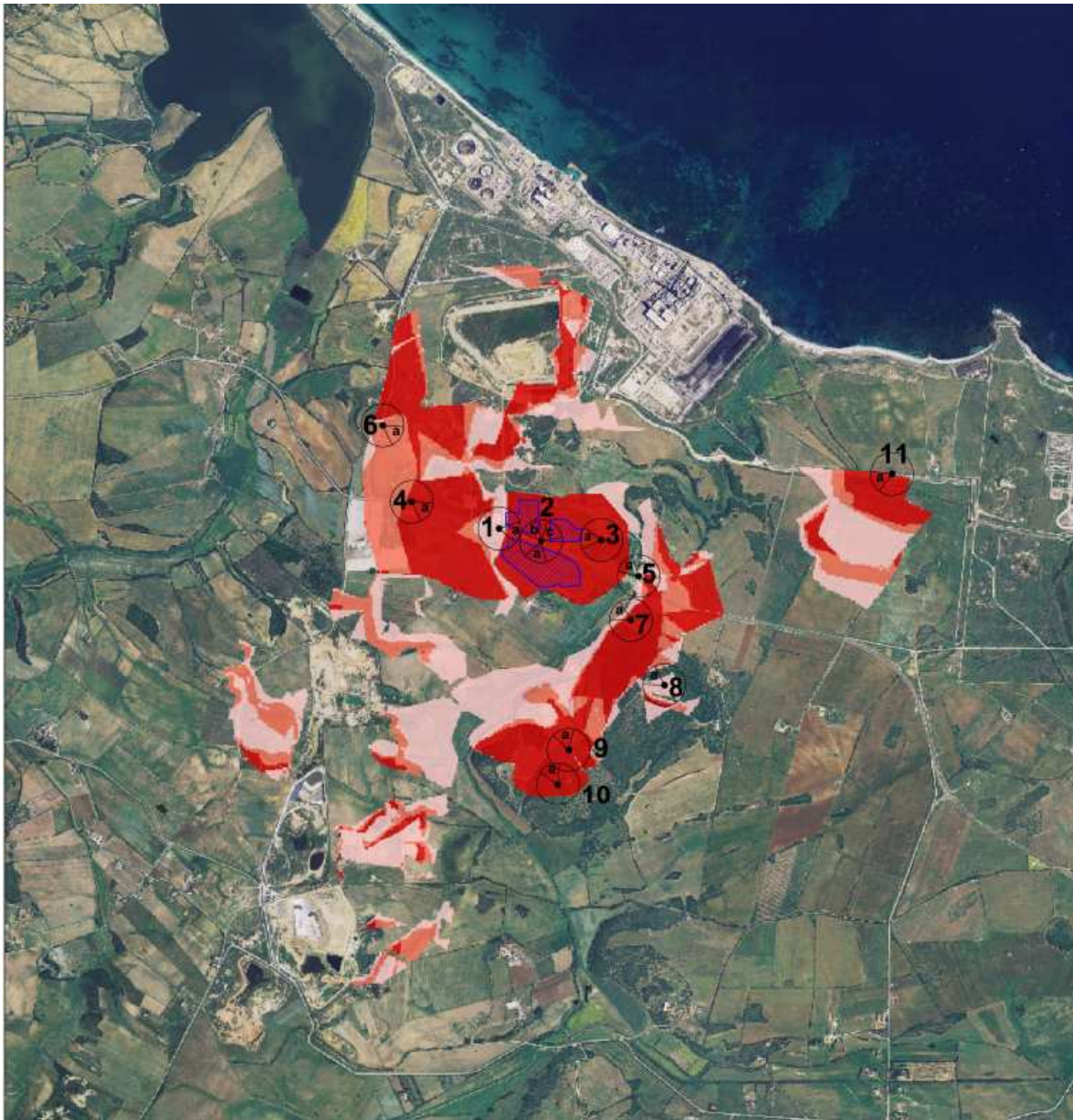
Con la tecnica del fotoinserimento, si visualizza l'effettivo impatto sul paesaggio dell'impianto fotovoltaico dai diversi punti del territorio.

L'analisi fin qui descritta ha anche consentito di valutare le caratteristiche complessive del mosaico paesaggistico e delle singole tessere che lo caratterizzano, in relazione alla morfologia del territorio e all'uso del suolo.

La carta delle intervisibilità qui riportata indica le aree da cui è potenzialmente visibile l'impianto con indicazione della percentuale della superficie apparente dell'impianto. La superficie apparente tiene conto della visuale che un uomo potrebbe vedere considerando la sua altezza media e l'inclinazione e altezza dei moduli fotovoltaici ed è al netto della parte coperta dalle opere di mitigazione.

La carta dell'intervisibilità, le foto e i foto inserimenti realizzati sulle foto in cui l'impianto risulta percepibile, mostrano come le aree da cui è realmente percepibile l'impianto si limitano ad alcune aree circoscritte in un ambito di 3 km. L'impianto fotovoltaico risulta ben visibile dall'area immediatamente a ovest dell'impianto occupata dalla centrale eolica, dal Monte Elva a sud e dalla strada che congiunge la centrale idroelettrica di Fiume Santo al porto di Porto Torres a circa 800m dalla linea di costa a nord est.

Inoltre risulta sempre utile ricordare che la durata dell'impianto è limitata. Tale impatto risulta mitigato dalla presenza della siepe di due metri che lo circonda e ne nasconde il profilo.

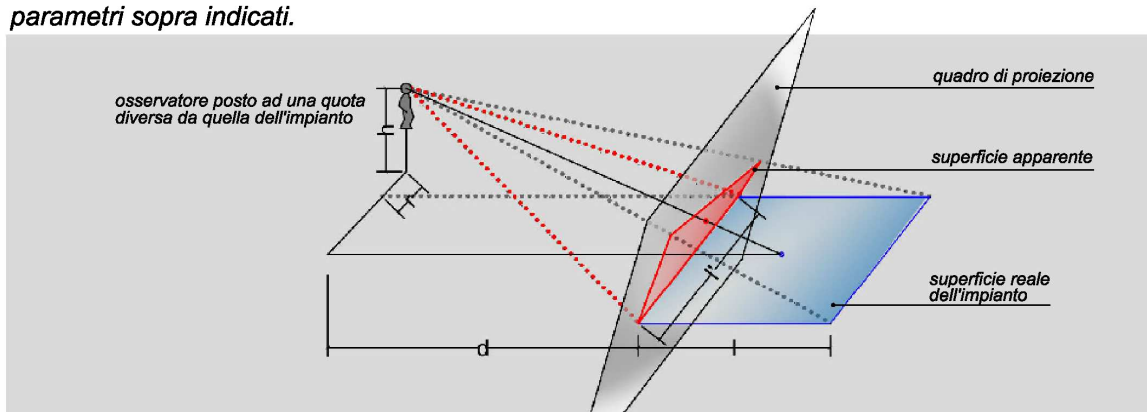


PERCENTUALE di visibilità dell'impianto rispetto alla sua estensione totale.



Figura 42 - Carta dell'intervisibilità su base ortofoto con indicazione dei punti scatto e delle percentuali di visibilità dell'impianto dai vari bacini visuali- Studio dell'intervisibilità

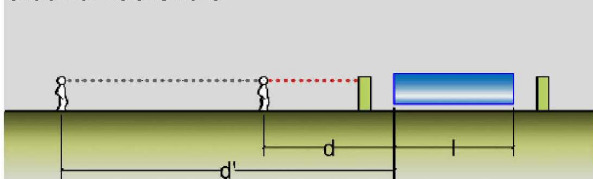
STUDIO ESEMPLIFICATIVO DELLA SUPERFICIE APPARENTE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO
 la superficie apparente dell'impianto (visualizzata nei fotoinserti) si modifica rispetto alla superficie reale in funzione della distanza di osservazione e dell'altezza dell'osservatore rispetto all'impianto (quindi in relazione all'angolo di incidenza).
 Anche la qualità della visione, a parità di condizioni atmosferiche, è direttamente dipendente dai parametri sopra indicati.



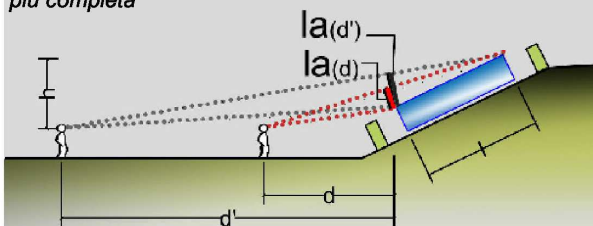
DIMENSIONE DELL'IMMAGINE

un osservatore posto ad una grande distanza (d') dall'impianto, ha una visione più completa di quella dell'osservatore posto a distanza minore (d), il suo campo visivo coglie una superficie maggiore anche se di dimensioni minori.

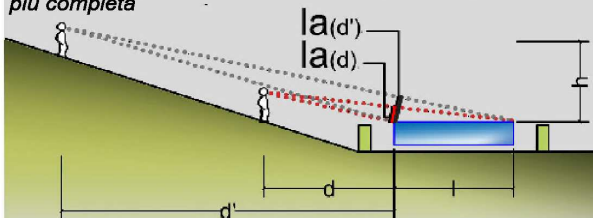
1) osservatori posti alla stessa quota dell'impianto: hanno entrambi visione nulla



2) osservatori posti ad una quota più bassa dell'impianto: l'osservatore più distante vede una superficie apparente più completa



3) osservatori posti ad una quota più alta dell'impianto: l'osservatore più distante vede una superficie apparente più completa



QUALITÀ DELLA VISIONE

un osservatore che si allontana dall'impianto avrà una visione meno definita sia delle forme che dei cromatismi. Perde progressivamente la percezione dei dettagli fino a percepire una macchia di colore blu.

osservatore posto a circa 25m



osservatore posto a circa 100m



osservatore posto a circa 350m



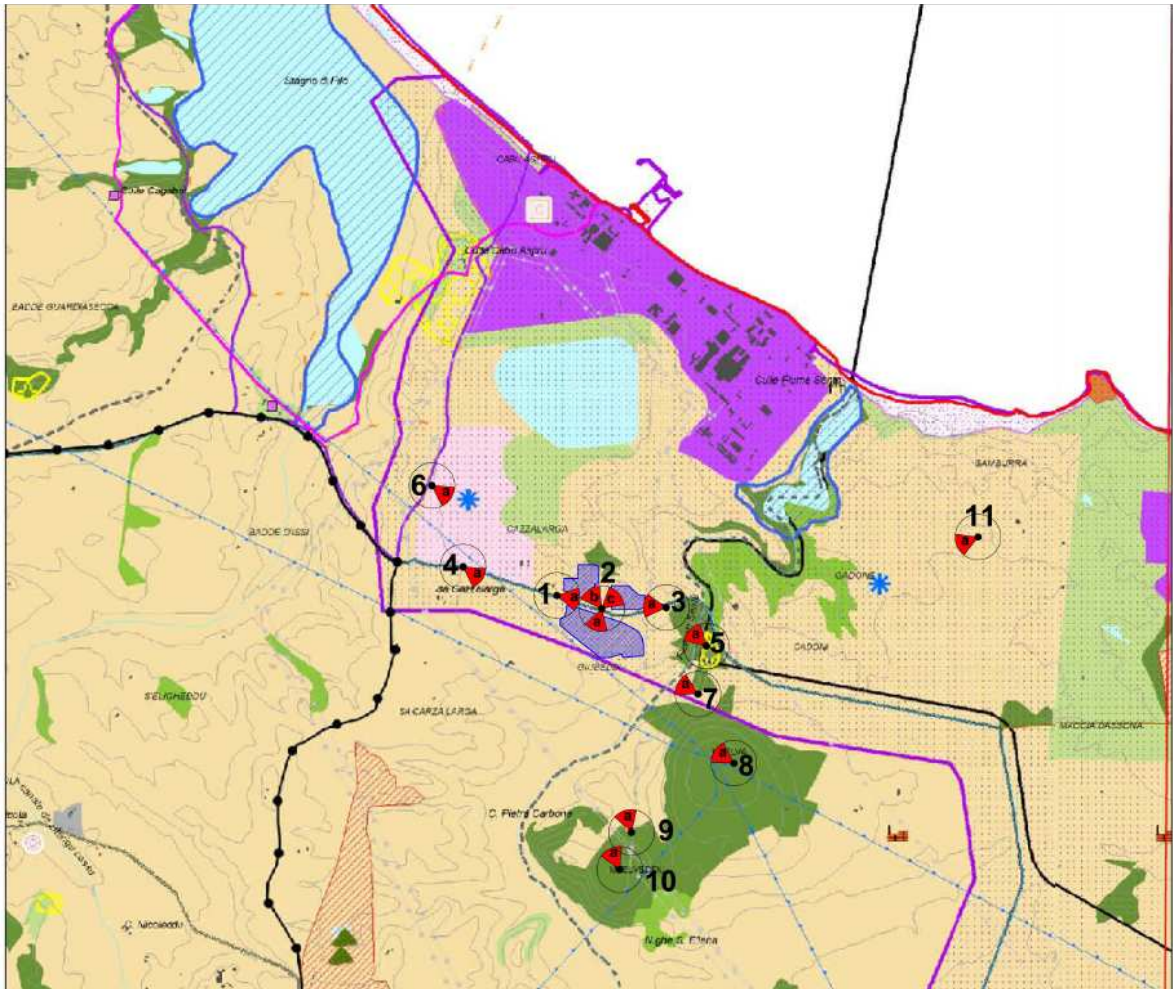


Figura 43 - Punti scatto da punti scatto in corrispondenza degli elementi sensibili del territorio indicati da PPR Sardegna - Studio dell'intervisibilità

Di seguito sono riportate le fotosimulazioni, realizzate per i punti di vista indicati nella figure precedenti e riportate anche nella tavola relativa all' *Inserimento paesaggistico - fotoinserimenti*.



Figura 44: Punto di scatto 1

Dalla postazione 1 corrispondente ad un punto della Strada Provinciale 57 e distante circa 120 m in linea d'aria dal sito a progetto, l'impianto risulta visibile. Il modello informatico ha messo in evidenza come la percentuale di impianto visibile risulta essere inferiore al 32% ovvero bassa. La Strada Provinciale 57 è stata individuata come elemento da cui verificare la visibilità dell'impianto in quanto si tratta di una strada indicata dal PPR come strada a valenza paesaggistica e panoramica.



Figura 45 - Punto di scatto 2- vista a

Dalla postazione 2 corrispondente ad un punto della Strada Provinciale 57 e distante circa 50 m in linea d'aria dal sito a progetto, l'impianto risulta visibile. Il modello informatico ha messo in evidenza come la percentuale di impianto visibile risulta essere alta. La Strada Provinciale 57 è stata individuata come elemento da cui verificare la visibilità dell'impianto in quanto si tratta di una strada indicata dal PPR come strada a valenza paesaggistica e panoramica.



Figura 46- Punto di scatto 2- vista b

Dalla postazione 2 corrispondente ad un punto della Strada Provinciale 57 e distante circa 50 m in linea d'aria dal sito a progetto, l'impianto risulta visibile. Il modello informatico ha messo in evidenza come la percentuale di impianto visibile risulta essere alta. La Strada Provinciale 57 è stata individuata come elemento da cui verificare la visibilità dell'impianto in quanto si tratta di una strada indicata dal PPR come strada a valenza paesaggistica e panoramica.



Figura 47 - Punto di scatto 2- vista c

Dalla postazione 2 corrispondente ad un punto della Strada Provinciale 57 e distante circa 50 m in linea d'aria dal sito a progetto, l'impianto risulta visibile. Il modello informatico ha messo in evidenza come la percentuale di impianto visibile risulta essere alta. La Strada Provinciale 57 è stata individuata come elemento da cui verificare la visibilità dell'impianto in quanto si tratta di una strada indicata dal PPR come strada a valenza paesaggistica e panoramica.



Figura 48: Punto di scatto 3

Dalla postazione 3 corrispondente ad un punto in prossimità del Fiume Santo e della Strada Provinciale 57, distante circa 120 m in linea d'aria dal sito a progetto, e collocato all'interno di un' *area naturale e sub naturale* (PPR), l'impianto risulta visibile. Il modello informatico indica una percentuale di impianto visibile alta; il foto inserimento mostra che in realtà l'impatto visivo è bassissimo grazie alla presenza della siepe che circonda l'intero impianto schermanandolo quasi completamente da questa area di visuale. Si nota

come, al contrario, gli interventi naturalistici proposti possano apportare un miglioramento paesaggistico in un ambito già modificato per la presenza dei tralicci e degli altri impianti.



Figura 49 - Punto di scatto 4

Dalla postazione 4 corrispondente ad un punto della Strada Provinciale 57 e distante circa 500 m in linea d'aria dal sito a progetto, l'impianto risulta visibile. La Strada Provinciale 57 è stata individuata come elemento da cui verificare la visibilità dell'impianto in quanto si tratta di una strada indicata dal PPR come strada a valenza paesaggistica e panoramica. Il punto si trova in adiacenza ad un'area *delle infrastrutture* (da PPR).

Il modello informatico indica una percentuale di impianto visibile alta; il foto inserimento mostra che in realtà l'impatto visivo è bassissimo grazie alla presenza della siepe che circonda l'intero impianto schermandolo quasi completamente da questa area di visuale.



Figura 50 - Punto di scatto 5

Dalla postazione 5 corrispondente ad un punto in prossimità del Fiume Santo e della Strada Provinciale 57, distante circa 400 m in linea d'aria dal sito a progetto, e collocato all'interno di un' *area naturale e sub naturale* (PPR), l'impianto risulta visibile. Il modello informatico indica una percentuale di impianto visibile alta. Il progetto con i relativi interventi naturalistici proposti si integrano nel contesto paesaggistico non apportando trasformazioni squalificanti.



Figura 51 - Punto di scatto 6

Dalla postazione 6 corrispondente ad un punto del tracciato stradale che costeggia l'impianto eolico (un'area delle infrastrutture da PPR) e distante circa 900 m in linea d'aria dal sito a progetto, l'impianto risulta visibile. Il modello informatico ha messo in evidenza come la percentuale di impianto visibile risulta essere inferiore al 64% ovvero tra media e alta. Il foto inserimento mostra che in realtà l'impatto visivo è bassissimo grazie alla presenza della siepe che circonda l'intero impianto schermandolo quasi completamente da questa area di visuale. Si nota come, al contrario, gli interventi naturalistici proposti possano apportare un miglioramento paesaggistico in un ambito già modificato per la presenza dei tralicci e degli altri impianti.



Figura 52 - Punto di scatto 7

Dalla postazione 7 corrispondente ad un punto del tracciato stradale a ridosso del Fiume Santo, distante circa 500 m in linea d'aria dal sito a progetto e collocato all'interno di un'area naturale e sub naturale (PPR) al di sotto del Monte Elva, l'impianto risulta visibile. Il modello informatico indica una percentuale di impianto visibile alta. Il progetto con i relativi interventi naturalistici proposti si integrano nel contesto paesaggistico non apportando trasformazioni squalificanti.



Figura 53 - Punto di scatto 8

Dalla postazione 8 corrispondente ad un punto sulla sommità del Monte Elva, distante circa 800 m in linea d'aria dal sito a progetto e collocato all'interno di un' *area naturale e sub naturale* (PPR), l'impianto risulta visibile. La percentuale di impianto visibile risulta alta. Il progetto con i relativi interventi naturalistici proposti si integrano nel contesto paesaggistico non apportando trasformazioni squalificanti.



Figura 54- Punto di scatto 9

Dalla postazione 9 corrispondente ad un punto sul Monte Elveddu, distante circa 900 m in linea d'aria dal sito a progetto e collocato all'interno di un' *area naturale e sub naturale* (PPR), l'impianto risulta visibile. La percentuale di impianto visibile risulta alta. Il progetto con i relativi interventi naturalistici proposti si integrano nel contesto paesaggistico non apportando trasformazioni squalificanti.



Figura 55- Punto di scatto 10

Dalla postazione 10 corrispondente ad un punto sulla sommità del Monte Elveddu, distante circa 900 m in linea d'aria dal sito a progetto e 380 m dal Nuraghe S Elena e collocato all'interno di un' *area naturale e sub naturale* (PPR), l'impianto risulta visibile. La percentuale di impianto visibile risulta alta. Il progetto con i relativi interventi naturalistici

proposti si integrano nel contesto paesaggistico non apportando trasformazioni squalificanti.



Figura 56- Punto di scatto 11

Dalla postazione 11 corrispondente ad un punto sulla strada che congiunge la centrale idroelettrica di Fiume Santo al porto di Porto Torres, distante circa 1700 m in linea d'aria dal sito a progetto, l'impianto risulta visibile. Il punto è stato scelto in quanto rientra nell'ambito di visuale dell'impianto più prossimo alla linea di costa da cui dista circa 800m. Il modello informatico indica una percentuale di impianto visibile alta. Il foto inserimento mostra che in realtà l'impatto visivo è bassissimo grazie alla presenza della siepe che circonda l'intero impianto schermandolo quasi completamente da questa area di visuale. Si nota come, al contrario, gli interventi naturalistici proposti possano apportare un miglioramento paesaggistico in un ambito già modificato per la presenza dei tralicci e degli altri impianti.

In conclusione, lo studio paesaggistico sopra esposto e definito tramite il modello informatico e i foto inserimenti, ha evidenziato che le aree da cui è realmente percepibile l'impianto si limitano ad alcune aree circoscritte in un ambito di 3 km. All'interno di tale ambito l'impianto fotovoltaico risulta visibile dal Monte Elva dove il progetto con i relativi interventi naturalistici proposti si integrano nel contesto paesaggistico non apportando trasformazioni squalificanti e dalle aree immediatamente a ovest dell'impianto e occupata dalla centrale eolica e a sud dalla strada che congiunge la centrale idroelettrica di Fiume Santo al porto di Porto Torres a circa 800m dalla linea di costa a nord est. In questi due ultimi abiti il progetto apporta un impatto visivo bassissimo grazie alla presenza della siepe che circonda l'intero impianto schermandolo quasi completamente apportando anzi un miglioramento paesaggistico in un ambito già modificato per la presenza dei tralicci e degli altri impianti. Dalle aree immediatamente circostanti il sito a progetto, la visibilità dell'impianto è completamente schermata dalla siepe perimetrale di due metri che lo circonda e ne nasconde il profilo.

3.6.3 Matrice dell'impatto paesaggistico dell'impianto fotovoltaico

A ciascuna *categoria* con cui si è deciso di descrivere il paesaggio attuale è stata attribuita una delle *classi di impatto paesaggistico* in base alla vulnerabilità delle sotto-classi, al rapporto di vicinanza con il sito dell'impianto fotovoltaico e alla visibilità dell'impianto.

I risultati sono sintetizzati nella *Matrice dell'impatto paesaggistico dell'impianto fotovoltaico* (Tabella 9) e tengono conto delle caratteristiche, della dimensione e della quota orografica dell'impianto descritti nel capitolo 1, della descrizione delle attuali qualità del paesaggio analizzate al paragrafo 2.6 e degli ambiti ove si ha percezione visiva dell'impianto. Lo studio dell'eventuale impatto sul paesaggio considera vari fattori connessi alla sua fruizione e quindi non limitati alla percezione dell'impianto.

Gli ambiti da cui si ha percezione dell'impianto sono da intendersi nel contesto dell'indagine quali soggetti potenzialmente più impattati.

3.6.3.1 Significato ambientale - *compatibilità*

Ci si riferisce alle sotto-classi: *sistemi naturalistici, paesaggi agrari, percorsi panoramici o ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici*.

L'attribuzione della classe di indice di impatto basso, tiene conto dei seguenti fattori, desunti dall'analisi fin qui condotta:

- L'area appare già degradata dalla presenza elementi dequalificanti e di dimensioni notevoli. I luoghi oggetto d'intervento ricadono in parte in un'area a "verde agricolo e consortile" e in parte all'interno di un'area agricola marginale che non presenta caratteri di qualità rilevanti, ricompresa nell'area industriale situata e ad Est di un impianto eolico e di un impianto termoelettrico e a Sud del bacino artificiale dell'Enichem. Per tale motivo al degrado dell'area è stato assegnato un valore alto rispetto al *significato storico-ambientale* inteso quale categoria che comprende i *sistemi naturalistici, i paesaggi agrari e i percorsi panoramici*.
- L'ecomosaico del paesaggio agricolo in cui si inserisce l'intervento proposto non presenta notevoli caratteri di unicità, integrità e qualità visiva, il numero complessivo di tessere non è elevato e la loro superficie è significativa. Pertanto il suo valore intrinseco è stato indicato come basso.

- La nuova tessera del impianto proposto, non presenta dimensioni maggiori della maggior parte delle tessere interessate da colture agricole.
- Da distanze superiori ad 2 km la ridotta visibilità dell'impianto non produce sostanziali alterazioni degli skyline esistenti.

Si può concludere che la qualità complessiva di *sistemi naturalistici, paesaggi agrari e percorsi panoramici* non può essere diminuita in maniera significativa dalla presenza dell'impianto. Pertanto l'Indice di Impatto Paesistico apportato dal impianto fotovoltaico alla categoria "*significato storico-ambientale*" è basso (pari a 0,7) corrispondente ad una *Compatibilità Alta* dell'intervento stesso rispetto alle caratteristiche del luogo; in sintesi si può senz'altro asserire che l'impianto fotovoltaico proposto non produce interferenze significative con questa importante categoria di analisi.

<i>risorse paesaggistiche</i>		appartenenza a prossimità dell'impianto			Visibilità dell'impianto (0,1,2 o 3)	Sensibilità	Tot. Per Indice di Impatto (appartenenza o prossimità + visibilità + vulnerabilità)	Indice di Impatto Paesaggistico i.i.p. (Σ sottoclassi normalizzata)	Classe dell'indice di impatto paesaggistico
		2 Il sito ricade in:	1 Il sito è prossimo a:	0 Il sito non si trova in prossimità di:					
Significato storico-ambientale	<i>sistemi naturalistici</i>		1		1	-0,4	0,4	0,7	IV Compatibilità alta
	<i>paesaggi agrari</i>	2			1	0	3		

3.6.3.2 Patrimonio culturale - *compatibilità*

Ci si riferisce a: *sistemi insediativi storici, sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale.*

Per valutare l'effettiva vulnerabilità ovvero rischio di ulteriore degrado al patrimonio culturale che potrebbe essere apportato a seguito della costruzione dell'impianto fotovoltaico è stato considerando innanzitutto l'elenco dei beni relativi al patrimonio

storico, culturale, architettonico, archeologico censiti nelle vicinanze del sito di intervento. La loro importanza è stata definita in ragione del tipo di tutela cui sono sottoposti. La sensibilità è stata definita anche sulla base del gradiente di *degrado* che deriva dalla valutazione dello stato del patrimonio storico, culturale, architettonico, archeologico censito e dalla condizione di degrado indiretto ad esso apportato dalla vicinanza con altri elementi che squalificano il contesto; considerando questi fattori constatiamo la presenza di alcuni manufatti di valore intrinseco per il loro carattere di forte identità, quali i nuraghe e altri edifici storici dei nuclei urbani nelle vicinanze quali la Basilica di San Gavino di Poro Torres. Allo stesso tempo, però notiamo la non riconoscibilità dei sistemi storici tradizionali di organizzazione del paesaggio agrario che, si sono modificate a seguito delle trasformazioni dovute all'utilizzo di nuove pratiche agricole. Il fattore di vulnerabilità basso deriva quindi scarso livello di conservazione e di degrado indotto dalla presenza degli elementi squalificanti più volte citati presenti nell'area agricola. Sul sito sul quale è prevista la realizzazione dell'impianto non sono presenti né beni archeologici né beni monumentali e culturali, né è presente alcun vincolo di tale natura (nelle vicinanze del sito si trova una masseria non sottoposta ad alcun vincolo di tutela).

In sintesi, la sensibilità della categoria *patrimonio culturale* è media e rispetto a tale valore di sensibilità, la realizzazione dell'impianto fotovoltaico secondo le indicazioni progettuali, implica un indice di impatto sulla categoria pari a 1,88 corrispondente, nella scala di riferimento, ad una compatibilità media, ovvero il contesto paesaggistico relativo al patrimonio culturale del territorio considerato all'interno dell'ambito di visibilità dell'impianto risulta idoneo ad ospitare i manufatti previsti dal Progetto.

risorse paesaggistiche		appartenenza o prossimità			Visibilità dell'impianto (0,1,2 o 3)	sensibilità	Tot. Per Indice di Impatto (appartenenza o prossimità + vulnerabilità)	Indice di Impatto Paesaggistico i.i.p. (Σ sottoclassi normalizzata)	Classe dell'indice di impatto paesaggistico
		2 Il sito ricade in:	1 Il sito è prossimo a:	0 Il sito non si trova in prossimità di:					
Patrimonio culturale	<i>sistemi insediativi storici</i>			0	0	-0,66	-0,66	1,88	IV Compatibilità media
	<i>sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale</i>		1		1	0,66	2,66		
	<i>patrimonio archeologico</i>		1		0	2,66	3,66		

3.6.3.3 Frequentazione del paesaggio - *compatibilità*

Ci si riferisce a: *ambiti a forte valore simbolico e/o a forte frequentazione.*

Come si è detto la categoria della frequentazione del paesaggio assume forte valore simbolico in funzione della qualità e quantità dei flussi dei visitatori e della *riconoscibilità* che la popolazione inurbata in quello specifico territorio gli attribuisce.

La possibilità che l'impianto fotovoltaico apporti un impatto negativo è stata inoltre valutata in termini pratici sulla base di:

- distanza del sito dai centri abitati e dai punti di interesse turistico;
- visibilità del sito dai centri abitati e dai punti di interesse turistico dal sito;
- numero di impianti fotovoltaici visibili dai centri abitati e dai punti di interesse turistico.

Il fenomeno di abbagliamento può essere pericoloso nel caso in cui l'inclinazione dei pannelli e l'orientamento (rispetto all'azimuth) provochino la riflessione in direzione di strade provinciali, statali o dove sono presenti attività antropiche. Considerata la tecnologia costruttiva dei pannelli di ultima generazione, che riducono al minimo la componente di luce riflessa, nonché l'orientamento a sud e l'angolo di tilt di 30°, si può affermare che non sussistono fenomeni di abbagliamento sulla viabilità esistente, nonché su qualsiasi altra attività antropica.

Per l'installazione del parco fotovoltaico non sarà modificata la viabilità locale esistente; è prevista solo una sistemazione e adeguamento della viabilità interna al lotto, adibita a funzione di corridoi tecnici.

L'analisi di questa categoria e più in generale lo studio del territorio escludono la possibilità che l'impianto fotovoltaico comporti un impatto visivo negativo sulla percezione dalle località di interesse turistico (punti panoramici più importanti, centri urbani, rete stradale e luoghi legati al patrimonio naturalistico). La densità demografica degli abitanti di queste aree agricole è bassa; le modificazioni in termini di riconoscibilità del paesaggio da parte delle persone che vivono tali luoghi è scarsa perché l'impianto è poco percepibile dai nuclei abitati. Le dimensioni dell'impianto vengono infatti a essere compensate, in termini di

modificazioni dalla conformazione del terreno che non ne consente la visibilità da punti panoramici notevoli. La sensibilità del territorio risulta essere mediamente bassa ma più elevata per quanto riguarda il punti panoramici e di interesse (Monte Elva) solo per tale motivo è stato attribuito un valore di compatibilità dell'intervento medio anziché alto.

risorse paesaggistiche		appartenenza o prossimità			Visibilità dell'impianto (0,1,2 o 3)	sensibilità	Tot. Per Indice di Impatto (appartenenza o prossimità + vulnerabilità)	Indice di Impatto Paesaggistico i.i.p. (Σ sottoclassi normalizzate)	Classe dell'indice di impatto paesaggistico
		2 Il sito ricade in:	1 Il sito è prossimo a:	0 Il sito non si trova in prossimità di:					
Frequenza del paesaggio	<i>centri abitati</i>			0	0	-0,34	-0,34	2	III Compatibilità media
	<i>punti di interesse turistico – punti panoramici e di interesse</i>		1		1	3,66	4,66		
	<i>punti di interesse turistico – luoghi legati al patrimonio naturalistico</i>		1		1	0,66	1,66		

Tabella 8: Matrice dell'impatto e della compatibilità paesaggistica dell'impianto Fotovoltaico

L'analisi fin qui descritta è sintetizzata nella matrice seguente.

<i>risorse paesaggistiche</i>		appartenenza a prossimità			Visibilità dell'impianto (0,1,2 o 3)	Sensibilità	Tot. Per Indice di Impatto (appartenenza o prossimità + vulnerabilità)	Indice di Impatto Paesaggistico i.i.p. (Σ sottoclassi normalizzata)	Classe dell'indice di impatto paesaggistico
		2 Il sito ricade in:	1 Il sito è prossimo a:	0 Il sito non si trova in prossimità di:					
Significato storico-ambientale	<i>sistemi naturalistici</i>		1		1	-0,4	0,4	0,7	IV Compatibilità alta
	<i>paesaggi agrari</i>	2			1	0	3		
Patrimonio culturale	<i>sistemi insediativi storici</i>			0		-0,66	-0,66	1,88	IV Compatibilità media
	<i>sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale</i>		1			0,66	2,66		
	<i>patrimonio archeologico</i>		1			2,66	3,66		
Frequenza del paesaggio	<i>centri abitati</i>			0	0	-0,34	-0,34	2	III Compatibilità media
	<i>punti di interesse turistico – punti panoramici e di interesse</i>		1		1	3,66	4,66		
	<i>punti di interesse turistico – luoghi legati al patrimonio naturalistico</i>		1		1	0,66	1,66		

Classi dell'Indice di Impatto Paesaggistico (iip)

Valore Indice	CATEGORIA	VALUTAZIONE
$11 \leq I \leq 8$	I Incompatibilità	Gli interventi previsti dal Progetto sono assolutamente incompatibili con il contesto paesaggistico del territorio considerato all'interno di un raggio di 4 km. L'intervento analizzato risulta incompatibile.
$4 \leq I \leq 8$	II Compatibilità scarsa	Gli interventi previsti dal Progetto sono scarsamente compatibili con il contesto paesaggistico del territorio considerato all'interno di un raggio di 4 km . La realizzazione dei manufatti previsti dal Progetto deve essere sottoposta a particolari prescrizioni e, in fase progettuale, è necessario privilegiare le ipotesi che minimizzano gli impatti sulle componenti più sensibili (ricavabili dai valori dei vettori di impatto). L'intervento analizzato ha una compatibilità scarsa.
$1 \leq I \leq 4$	III Compatibilità media	Il contesto paesaggistico del territorio considerato all'interno di un raggio di 4 km è tale da "sostenere" senza particolari problemi i manufatti previsti dal Progetto. Si consiglia in fase progettuale di porre particolare attenzione ai possibili impatti sulle componenti ambientali più sensibili (ricavabili dai valori dei vettori di impatto). L'intervento analizzato ha una compatibilità sufficiente.
$I \leq 1$	IV Compatibilità alta	Il contesto paesaggistico del territorio considerato all'interno di un raggio di 4 km è idoneo ad ospitare i manufatti previsti dal Progetto. L'intervento analizzato ha una compatibilità alta.

Valutazione dell'intensità dell'effetto dell'intervento progettuale nel suo complesso sulle risorse paesaggistiche del territorio definite in base alle tre categorie considerate (significato storico ambientale, patrimonio culturale, frequentazione del paesaggio).

L'indice rappresenta il grado di impatto che l'insieme delle attività previste per la realizzazione dell'intervento genera su ciascuna categoria esaminata. L'indice è commisurato all'intensità degli effetti paesaggistici potenzialmente generati dalla realizzazione del Progetto.

3.7 REVERSIBILITÀ DEGLI IMPATTI

L'impianto fotovoltaico, come descritto in precedenza, prevede una struttura di supporto dei moduli costituita da un telaio metallico, che, una volta arrivati al momento della dismissione dell'impianto (la fine della sua attività fisiologica è di circa 25-30 anni dalla sua realizzazione), sarà facilmente smaltita, con la possibilità di riciclare la quasi totalità degli elementi costituenti (alluminio, acciaio, silicio, vetro, rame, plastica) secondo le procedure stabilite dalle normative vigenti al momento.

La rimozione delle fondazioni in calcestruzzo avverrà con modalità e mezzi idonei che mantengano integri gli elementi di modo da evitare lo sbriciolamento dei materiali costituenti e la conseguente dispersione nel terreno.

Così come per l'impianto fotovoltaico, anche i materiali costituenti il calcestruzzo armato, a seguito di valutazione economica, potranno essere riciclati previa la separazione delle parti ferrose da quelle inerti e la vagliatura del materiale. Il materiale riciclato sarà quindi reimpiegato per la realizzazione di materiali come i sottofondi, i massetti, asfalto secondo quanto indicato dalla normativa italiana che non consente che il calcestruzzo armato possa essere riciclato al fine di ottenere un altro calcestruzzo armato con pari prestazioni e funzioni.

Per quanto riguarda l'inverter, l'apparecchiatura che trasforma l'energia elettrica prodotta da continua in alternata, alla fine del periodo di funzionamento, sarà rimosso e se ancora funzionante riutilizzato per altri impianti o inviato ad impianti di recupero dei beni elettronici. Per quanto riguarda i cavi elettrici di collegamento saranno rimossi dai loro alloggiamenti e inviati agli impianti di recupero dei metalli presenti (rame).

Da quanto sopra si deduce che le operazioni di dismissioni non comporteranno la produzione di residui pericolosi da avviare in discarica.

Saranno inoltre facilmente realizzate le opere di rinverdimento dei terreni dopo la rimozione dei pannelli, in quanto tali strutture non danneggiano in alcun modo le porzioni di terreno ad esse sottostanti, essendo ancorate a terra in modo puntuale e non prevedendo nessun intervento di artificializzazione del suolo.

Non essendo necessario utilizzare sostanze inquinanti per il funzionamento dell'impianto, l'area di ubicazione dell'impianto non dovrà essere bonificata, cosa che avviene per qualsiasi attività di carattere industriale. La seconda è che una volta rimossi pannelli e la cabina di trasformazione, il paesaggio e la sua visibilità ritorneranno interamente alla condizione ante-operam con costi sostenibili.

Attualmente uno dei punti maggiormente dibattuti in sede decisionale è il grado di reversibilità degli impatti potenziali.

La reversibilità consiste nella capacità dell'ambiente di recuperare la condizione precedente alla manifestazione del disturbo.

Nel caso degli impianti fotovoltaici, questo si traduce nel fatto che nel territorio interessato sarà già presente la copertura vegetale.

Lo smantellamento relativo dei pannelli fotovoltaici comporta solo la liberazione della porzione di suolo su cui era posizionato con la conseguente possibilità di totale recupero della vegetazione circostante con costi di ripristino totale assai limitati.

La semplicità delle procedure di smantellamento dell'impianto, alla fine della sua attività fisiologica (25-30 anni), ci porta a dover fare alcune importanti considerazioni. La prima è che non utilizzando sostanze inquinanti per il suo funzionamento, l'area di ubicazione dell'impianto non dovrà essere bonificata, cosa che avviene per qualsiasi attività di carattere industriale. La seconda è che una volta rimossi pannelli, strutture di sostegno e la cabina di trasformazione, il paesaggio e la sua visibilità ritorneranno interamente alla condizione ante-operam con costi sostenibili.

3.8 EFFETTI BENEFICI SULL'AMBIENTE

La produzione di energia da fonti rinnovabili produce un grande vantaggio in termini ambientali e di ricaduta sul territorio.

L'energia prodotta dall'impianto di progetto, infatti, consentirà di ottenere un notevole risultato nell'ambito dello sviluppo delle politiche ambientali, con evidenti ricadute positive, anche in termini di immagine, per l'intero territorio comunale e del territorio circostante, in quanto contributo "locale" al problema "globale" del riscaldamento del pianeta per "effetto serra" indotto dalle emissioni climalteranti, connesse alle attività umane.

3.9 INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Le opere di mitigazione e compensazione si fondano sul principio che ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento e della qualità paesaggistica complessiva dei luoghi, o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni.

Sulla base della lettura degli effetti dell'intervento sulle attuali caratteristiche dei luoghi, fra cui la loro eventuale reversibilità, vengono di seguito individuate le misure di miglioramento previste, le misure di mitigazione e di compensazione

In alcuni casi si indicano inoltre le diverse soluzioni alternative esaminate e a conclusione la proposta di progetto motivatamente scelto tra queste.

Alcune delle opere di mitigazione verranno realizzate immediate e altre nel corso del tempo.

Si individua inoltre il diverso grado di capacità delle misure di contrastare gli effetti negativi dell'intervento: annullamento, riduzione, riqualificazione.

Il progetto dovrà mostra in dettaglio le soluzioni di mitigazione degli impatti percettivi e ambientali inevitabili e le eventuali compensazioni proposte.

Dall'analisi dei possibili effetti dell'intervento sulle attuali caratteristiche dei luoghi, si individuano le opportune opere di compensazione, che possono essere realizzate anche prima della realizzazione dell'intervento, all'interno dell'area di intervento, ai suoi margini, ovvero in un'area lontana ed in tempi diversi da quelli dell'intervento stesso; in quest'ultimo caso, l'amministrazione può individuare un area comune su cui concentrare i contributi e le azioni di compensazione da realizzare nel tempo a spese ed eventualmente a cura dei soggetti interessati.

Di seguito sono rappresentate le misure che saranno adottate durante la fase di costruzione dell'impianto fotovoltaico, frutto anche delle scelte progettuali, al fine di minimizzare gli impatti residui:

1. massimizzare il recupero del suolo vegetale durante le operazioni di scavo e riutilizzo dello stesso per i successivi ripristini (piste e cabine);
2. localizzazione delle aree di servizio alla costruzione (piazzole e aree di cantiere) in punti di minima copertura vegetale;
3. ricopertura vegetale, con specie erbacee e arboree autoctone, delle piazzole fino al limitare dei pannelli fotovoltaici e delle piste di accesso;
4. massimizzare il recupero e il riutilizzo dei materiali inerti di scavo per le successive sistemazioni delle strade, ingressi ecc.;
5. utilizzo di macchinari silenziati;
6. interrimento degli elettrodotti;
7. realizzazione solo di strade non asfaltate;

8. mitigazione visiva della recinzione con una siepe arbustiva della medesima altezza;
9. realizzazione di aperture nella rete dimensionate in funzione di consentire il libero passaggio dei piccoli mammiferi e dell'avi-fauna.

Fase di costruzione o di cantiere

La prima misura di mitigazione consisterà nel realizzare l'intervento nella stagione primaverile, estiva o al più di inizio autunno. In tali periodi dell'anno, si ha infatti la possibilità di beneficiare dei seguenti vantaggi:

- l'accesso delle macchine operatrici e degli automezzi pesanti sui terreni asciutti limita al minimo gli effetti di costipazione dei suoli;
- migliore operabilità e pulizia durante le limitate operazioni di movimentazione terreno e/o di scavo.

Altre misure di mitigazione saranno le seguenti:

- eventuali scavi (in genere non previsti) resteranno aperti solo per il tempo minimo indispensabile;
- lo stato originario dei luoghi sarà ripristinato con lo stesso terreno movimentato o di risulta da eventuali scavi;
- una volta terminati i lavori, in tutte le aree interessate dagli interventi (aree utilizzate per i cantieri, eventuali carraie di accesso, piazzole, ecc.), si provvederà alla pulizia ed al ripristino dei luoghi, senza dispersione di materiali, quali spezzoni di conduttore, spezzoni o frammenti di ferro, elementi di isolatori, ecc..

Fase di esercizio

In fase di esercizio saranno eseguite le seguenti misure di mitigazione:

- sarà effettuata una corretta regimazione e collettamento delle acque superficiali di ruscellamento, privilegiando in modo sostanziale la rete di canalette e fossetti già esistente, con l'obiettivo di evitare ristagni idrici superficiali che possano in qualche modo alterare lo stato dei luoghi, con particolare riferimento al manto erboso. Il ruscellamento sarà comunque in generale poco rilevante in quanto l'area presenta una morfologia subpianeggiante con pendenze molto limitate;
- terminata la fase di cantiere e di costruzione sarà ripristinato il manto erboso tra le varie strutture dell'impianto, laddove eventualmente fosse parzialmente compromesso durante la fase di cantiere. L'impianto, infatti, come più volte evidenziato, presenta una struttura molto frazionata, con occupazione diradata del suolo ed è quindi dotato di una elevata permeabilità al verde ed alla vegetazione in generale;

- durante tutto il periodo di esercizio dell'impianto è previsto un servizio continuo di controllo, sorveglianza e manutenzione, che permetterà di verificare e quindi di intervenire qualora si verificasse qualsiasi tipo di disfunzione sull'impianto, non solo in termini produttivi, ma anche in termini di gestione e cura delle aree di impianto.

Fase di dismissione

Al termine dell'esercizio dell'impianto, ci sarà una fase di dismissione e demolizione delle strutture e dei tralicci, che restituiranno le aree al loro stato originario, preesistente al progetto.

In particolare, sarà assicurato il totale ripristino del suolo agrario originario, anche mediante pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui, quali spezzoni o frammenti metallici, frammenti di cemento, ecc..

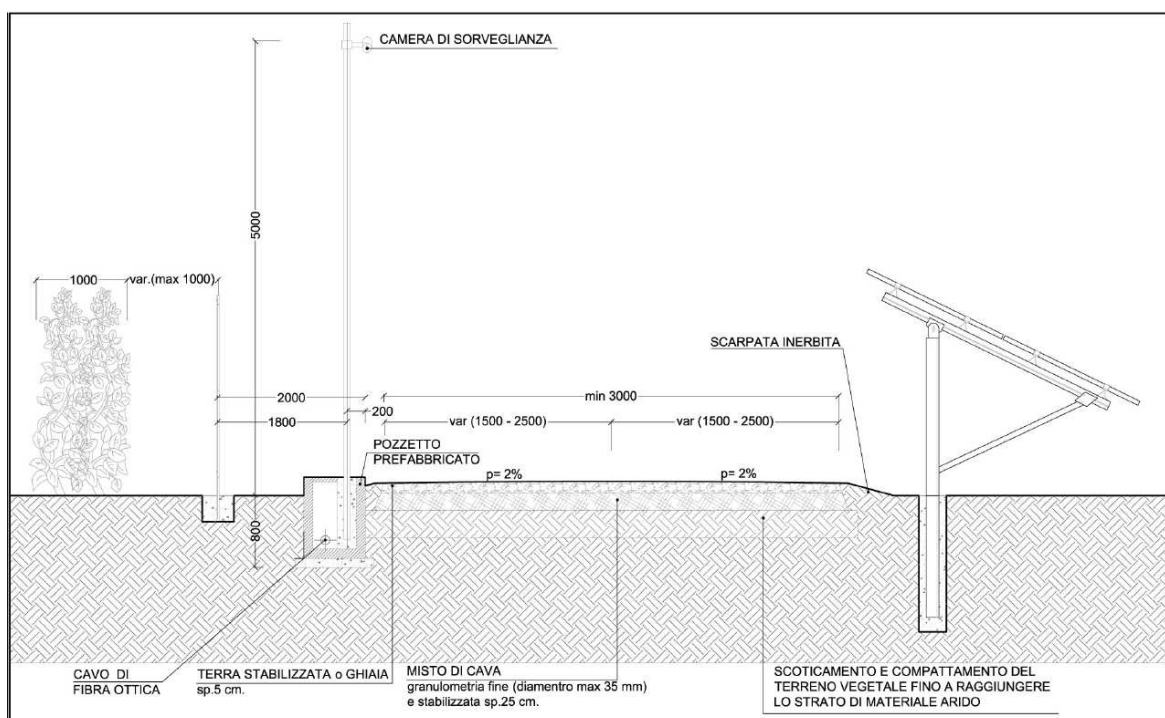


Figura 58 – Sezione sulla rete di recinzione

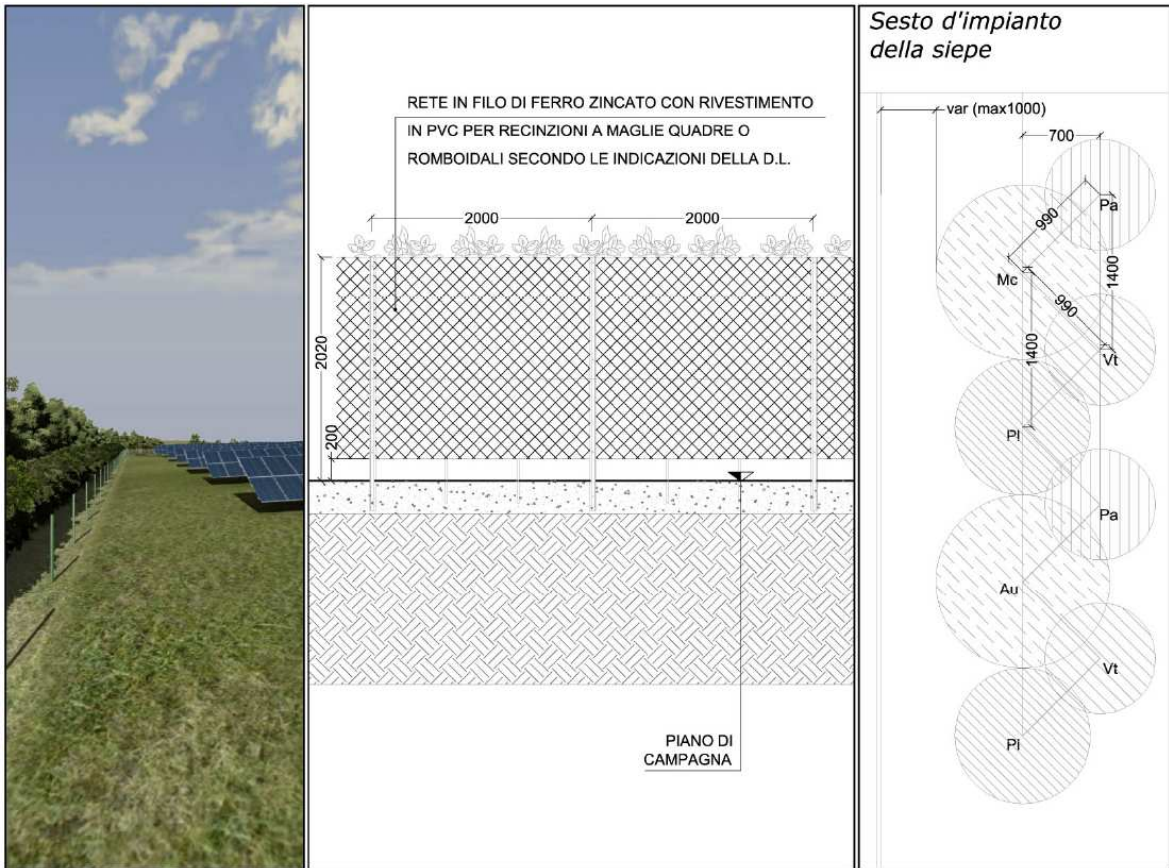


Figura 59 – Sezione sulla strada interna all’impianto

4 SINTESI DELLA VERIFICA DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE E PAESAGGISTICA DEL PROGETTO

Lo studio delle possibili alternative ha condotto alla conclusione che il progetto per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico risulta completamente appropriato nel contesto territoriale in quanto risponde efficacemente sia ai criteri generali di compatibilità, coerenza e efficacia del quadro urbanistico, delle scelte operate a livello regionale per rispondere al fabbisogno energetico, di sviluppo, di innovazione tecnologico e riduzione delle emissioni inquinanti della Regione, delle esigenze di diversificazione dalle fonti primarie, e della massimizzazione delle economie di scala con riduzione, tra l'altro dei costi di trasporto dell'energia, sia perché non insiste in aree caratterizzate da criticità ambientale e contribuisce all'espansione di un settore che offre ottime potenzialità per aumentare l'occupazione locale.

Dalle analisi delle componenti ambientali e paesaggistiche di una area sufficientemente vasta si è arrivati alla conclusione che il sito prescelto è quello che meglio presenta le caratteristiche ottimali per l'inserimento dell'impianto fotovoltaico.

L'equipe che ha lavorato al presente lavoro ha dato un parere unanime positivo sulla fattibilità dell'importante intervento che, ricordiamo, sarà in grado, sicuramente, di dare un forte impulso alla crescita economica e occupazionale del territorio.

Nell'ambito di una più compiuta valutazione del progetto in esame, infatti, non pare superfluo esprimere alcune considerazioni che, sebbene non intimamente connesse all'oggetto principale della presente relazione non possono essere tuttavia trascurate.

In particolare si rileva la grande rilevanza e quindi il positivo impatto di natura eminentemente sociale ed economica che la realizzazione dell'intervento avrà sul territorio di riferimento e, per conseguenza, sulla comunità che vi risiede.

Peraltro, come è noto, la zona di cui si tratta non gode di particolari autonome condizioni, tali da far prevedere uno sviluppo economico ed occupazionale in tempi ragionevolmente brevi. Infatti il lento processo di trasformazione della sua tradizionale prevalente vocazione agricola ha inciso anche in termini culturali sulla speranza di un diverso e migliore sviluppo economico del territorio. Da qui la considerazione che la comunità interessata, guarda con attenzione e con favore gli investimenti nel settore energetico che, com'è noto, producono importanti ricadute sul piano occupazionale e in generale sull'intera economia del territorio, ivi compresa quella tradizionale.

La realizzazione dell'impianto indurrà il mercato locale alla formazione di nuove figure professionali utilizzabili sia nella fase di realizzazione sia in quella di gestione e manutenzione e ciò con riferimento soprattutto ai giovani della comunità locale.

L'energia fotovoltaica è innanzitutto un'energia "pulita" in quanto non emettendo fumi e non contribuendo al rischio di piogge acide e all'effetto serra, come avviene invece attraverso le altre forme di produzione, può essere particolarmente utile per elettrificare la Sardegna. L'impianto fotovoltaico proposto nella sua configurazione finale permetterà di abbattere in maniera significativa le emissioni dei cosiddetti gas serra, principalmente CO₂, responsabili dell'innalzamento della temperatura del pianeta e dunque contribuire alla salvaguardia e alla tutela dell'ambiente.

L'utilizzo di energia rinnovabile è destinato chiaramente ad occupare un ruolo di tipo integrativo nella produzione energetica, che potrà acquisire una certa rilevanza.

L'idea di una produzione diffusa è perfettamente adattabile alla caratteristica di presenza sostanzialmente uniforme sul territorio di alcune fonti rinnovabili come il sole e pertanto potenzialmente nobile, perché facilmente utilizzabile anche da regioni povere grazie alla sua inesauribilità, al fatto di essere svincolata da contratti politici internazionali e al fatto che la sua produzione non necessita di alcun materiale d'importanza strategica.

Fornendo una alternativa valida e pressoché inesauribile alle fonti fossili, ancor oggi maggiormente impiegate per la produzione di energia, ovvero il petrolio, il carbone, il gas e il nucleare, il potenziamento dell'apporto da fonti solare fotovoltaica costituisce un obiettivo primario per conseguire una decisa politica di diversificazione delle fonti di energia e di valorizzazione delle risorse Regionali.

Ci troviamo dunque di fronte ad una sfida tecnologica e culturale che è appena iniziata e per la quale l'impianto di Sassari sarà una nuova fonte energetica rinnovabile, con quote importanti di energia pulita ed in armonia con il paesaggio.

Principio fondamentale di tutta l'opera è infatti la produzione di energia elettrica da fonte solare rispettando l'ecosistema che ci circonda; in tal senso si è operato e si opererà nel corso della stesura della realizzazione e gestione dell'impianto prediligendo un intervento di tipo puntuale, mirato e per questo poco invasivo sul paesaggio e sull'ambiente.

Potenziali effetti sull'ambiente

A seguito delle verifiche effettuate nell'ambito di questo studio, riteniamo che non sia necessario sottoporre il progetto in oggetto a valutazione d'incidenza come previsto dalla normativa nazionale, DPR 12 marzo 2003 n.120 e successive modifiche.

Il progetto proposto infatti non ricade all'interno di un'area Parco o di un Sito della Rete Natura 2000, e per le sue caratteristiche tipologiche, morfologiche e di attività di esercizio non interferisce in alcun modo con le specie e gli habitat per cui è stato istituito il Sito di Importanza Comunitaria ITB010002 - Stagno di Pilo e di Casaraccio.

In base alla considerazione che ogni progetto produce degli effetti unici sull'ambiente, a seconda della sua costruzione, modalità di funzionamento, durata e ubicazione e che questi effetti possono essere locali (p.es. rimozione immediata della vegetazione) oppure ripercuotersi all'esterno del sito, si è provveduto in via preventiva ad analizzare gli impatti potenziali che il parco fotovoltaico potrebbe produrre sull'ecosistema caratteristico dell'ambito di riferimento.

Come già ampiamente argomentato nella sezione relativa agli impatti potenziali sulle componenti ambientali e in particolare sulla flora e sulla fauna nelle fasi di cantiere, di esercizio e di dismissione dell'impianto, si è giunti alla conclusione che non si verificano nessuno degli effetti considerati ai fini di una valutazione di incidenza quali:

- **effetti fisici**

La realizzazione dell'impianto non prevede alcuna alterazione diretta dell' habitat dovuta a estirpazione diretta della vegetazione con i conseguenti effetti sulla flora e la fauna, in quanto in fase di progetto si è provveduto a salvaguardare le aree coperte a macchia mediterranea sia vincolate da PPR che non, che rimarranno incluse e intatte all'interno del perimetro del campo fotovoltaico. Tale attenzione darà anche la possibilità ai piccoli mammiferi e invertebrati di trovare sicuro rifugio (nidi, buche, tane, ecc.) in luoghi sicuri e indisturbati. Inoltre la siepe perimetrale che funge da schermatura visiva dell'impianto, svolgerà anche una azione di ulteriore riparo per le specie autoctone anche dell'avifauna.

- **creazione di barriere**

Una delle principali azioni a favore della salvaguardia dell'habitat naturale in cui l'impianto si inserisce è stata quella di predisporre una recinzione perimetrale di protezione che fosse sollevata dal terreno in modo da non creare una barriera fisica che impedisca i liberi spostamenti delle specie terrestri tipiche del luogo, che generalmente ripercorrono con frequenza le stesse piste all'interno del proprio territorio.

- **effetti chimici**

Non si registra alcun effetto chimico quali alterazioni delle concentrazioni di nutrienti, immissione di idrocarburi e i cambiamenti di pH che provocano una grave contaminazione da metalli pesanti in nessuna delle fasi di cantiere, esercizio e dismissione dell'impianto.

- **effetti biologici sulla flora**

Un problema di vasta significatività che si verifica di frequente concerne l'immissione di piante non autoctone, che introducono una serie di problemi potenziali nei confronti della flora presente nel territorio. In fase di progetto quindi si è provveduto a specificare che gli

elementi vegetali che comporranno la siepe perimetrale di schermatura saranno scelti tra quelli specifici dei luoghi, nell'ambito di una riqualificazione paesaggistico-ambientale delle aree più intensamente coltivate e usate a pascolo tramite la rinaturalizzazione con l'obiettivo di risanare la biodiversità, ripristinando la vegetazione naturale potenziale dell'area, tramite la ricostruzione di biocenosi relitte e di ecosistemi paranaturali, riferiti ad una presunta vegetazione climax.

Altre problematiche sono associate al maggiore impiego di pesticidi e all'inserimento di nuove varietà genetiche di specie già presenti sul territorio, con il rischio conseguente di alterare gravemente la struttura genetica delle specie locali.

- ***effetti biologici sulla fauna***

Non si registra alcun effetto biologico sulla fauna in nessuna delle fasi di cantiere, esercizio e dismissione dell'impianto.

Si ricorda inoltre che l'impianto è stato progettato in un'area interessata dalla presenza di altre infrastrutture industriali importanti, intervallate da aree ad attività agricola intensiva, pertanto non si prevede la perdita di alcun habitat di interesse faunistico e non si registra alcuna incidenza di eventuali impatti sull'habitat naturale dell'Area SIC Stagno di Pilo.

Potenziali effetti sul paesaggio

L'introduzione dell'impianto nel contesto territoriale prescelto, alla luce di quanto analizzato all'interno di questo studio, produce un effetto sul paesaggio estremamente basso. L'impatto visivo analizzato tramite fotoinserimento in corrispondenza dei punti ritenuti sensibili, definiti tali in virtù delle indagini specifiche effettuate sui valori paesaggistici dell'area, è risultato essere minimo e il campo fotovoltaico ben inserito nel contesto. Le caratteristiche cromatiche e dimensionali del parco fotovoltaico concorrono ad un suo corretto inserimento nel mosaico delle tessere di paesaggio preesistenti, in una configurazione scenica complessiva che risulta invariata per l'osservatore, sia esso posto a distanza ravvicinata che in luoghi panoramici sopraelevati. Infatti l'impianto è appena percepibile dai punti in corrispondenza del Monte Rosè e Monte Alvaro, posizioni altimetricamente più alte rispetto alla quota di progetto, mentre l'opera di mitigazione visiva costituita dalla siepe perimetrale scherma perfettamente l'impianto da posizioni più ravvicinate e radenti.

Non vi sono vincoli di alcun genere sulla porzione di terreno nella quale verrà realizzato l'impianto FTV e le coltivazioni presenti attualmente sono antropiche e la loro eliminazione

parziale non comporta una modifica significativa del suolo e dell'ambiente, ivi compresi gli aspetti climatici.

La precisa volontà di una salvaguardia ambientale fa sì che anche i tempi di realizzazione delle opere saranno il più possibile contenuti, le risorse utilizzate saranno ridotte al minimo e l'intero progetto verrà gestito in maniera sostenibile.

Stante la tipologia ed il numero delle opere da realizzare, l'attività cantieristica perdurerà per un arco di tempo stimabile in 3 mesi.

Alla luce di quanto finora esposto si può ritenere che l'intervento in esame comporti un impatto ambientale e paesaggistico estremamente modesto e per lo più limitato alle fasi di cantierizzazione ed esecuzione dei lavori, che risulta molto breve.

Redazione dello Studio di Impatto Ambientale a cura di:

Arch. Chiara Manto

Arch. Gaia Canti