

Relazione Ambientale Impianto Fotovoltaico di Fiume Santo

Fiume Santo 1

www.erm.com

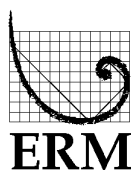
EON Climate & Renewables Italia Solar

Relazione Ambientale
Impianto Fotovoltaico di
Fiume Santo: *Fiume Santo 1*

ERM sede di Milano

Via San Gregorio, 38
I-20124 Milano
T: +39 0267440.1
F: +39 0267078382

www.erm.com/italy



Relazione Ambientale Impianto Fotovoltaico di Fiume Santo: *Fiume Santo 1*

dicembre 2009

Rif. 0105511

Questo documento è stato preparato da Environmental Resources Management, il nome commerciale di ERM Italia S.p.A., con la necessaria competenza, attenzione e diligenza secondo i termini del contratto stipulato con il Cliente e le nostre condizioni generali di fornitura, utilizzando le risorse concordate.

ERM Italia declina ogni responsabilità verso il Cliente o verso terzi per ogni questione non affinerente a quanto sopra esposto.

Questo documento è riservato al Cliente. ERM Italia non si assume alcuna responsabilità nei confronti di terzi che vengano a conoscenza di questo documento o di parte di esso.



Stefano Lodi
Partner



Lorenzo Bertolè
Project Manager



INDICE

1	INTRODUZIONE	1
1.1	MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	1
1.2	SCOPO E CRITERI DI REDAZIONE DELLA RELAZIONE AMBIENTALE	1
1.3	STRUTTURA DELLA RELAZIONE AMBIENTALE	1
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	3
2.1	STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE ENERGETICA INTERNAZIONALE E NAZIONALE	3
2.1.1	<i>Comunicazione della Commissione Europea N. 599/1997 - Libro Bianco per una Strategia ed un Piano di Azione della Comunità</i>	4
2.1.2	<i>Libro Bianco per la Valorizzazione Energetica delle Fonti Rinnovabili - Aprile 1999</i>	5
2.1.3	<i>Direttiva 2001/77/CE</i>	6
2.1.4	<i>Decreto Legislativo N. 387 del 29 Dicembre 2003</i>	7
2.1.5	<i>Comunicazione della Commissione Europea N. 105/2006 - Libro Verde sull'Energia</i>	9
2.1.6	<i>Conto Energia - Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 19 Febbraio 2007</i>	10
2.1.7	<i>Pacchetto "Clima ed Energia"</i>	11
2.1.8	<i>Direttiva 2009/28/CE</i>	13
2.2	STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE ENERGETICA REGIONALE	13
2.2.1	<i>Piano Energetico Ambientale Regionale</i>	14
2.3	RAPPORTO TRA IL PROGETTO E GLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE ENERGETICA	17
2.4	DISCIPLINA GENERALE PER LA TUTELA E L'USO DEL TERRITORIO	17
2.4.1	<i>Piani Territoriali Paesistici</i>	19
2.4.2	<i>Pianificazione Paesaggistica Regionale</i>	19
2.4.3	<i>Rapporto tra il Progetto ed il Piano Paesaggistico Regionale</i>	23
2.4.4	<i>Sistema Regionale dei Parchi, delle Riserve e dei Monumenti Naturali</i>	23
2.5	PIANIFICAZIONE PROVINCIALE	24
2.5.1	<i>Piano Urbanistico Provinciale - Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Sassari</i>	24
2.5.2	<i>Rapporto tra il Progetto ed il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale</i>	27
2.5.3	<i>Aree Naturali SIC e ZPS</i>	28
2.5.4	<i>Rapporto tra il Progetto e le Aree Naturali Presenti</i>	28
2.6	PIANIFICAZIONE LOCALE	28
2.6.1	<i>Piano Regolatore Generale del Comune di Sassari</i>	28
2.6.2	<i>Rapporto tra il Progetto ed il Piano Regolatore Comunale di Sassari</i>	29
2.7	VINCOLI AMBIENTALI E TERRITORIALI ATTUALMENTE VIGENTI	30
2.8	CONCLUSIONI	31
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	32
3.1	UBICAZIONE DEL PROGETTO	32

3.2	<i>LA CENTRALE DI FIUME SANTO NELL'ASSETTO ATTUALE</i>	32
3.3	<i>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</i>	33
3.3.1	<i>Ipotesi di Soleggiamento</i>	34
3.3.2	<i>Caratteristiche dei Pannelli e dei Sottocampi Previsti</i>	35
3.3.3	<i>Configurazione di Impianto</i>	36
3.3.4	<i>Produzione Attesa di Energia nei Prossimi 20 Anni</i>	41
3.3.5	<i>Uso di Risorse</i>	45
3.3.6	<i>Fase di Cantiere</i>	46
3.4	<i>CUMULO CON ALTRI PROGETTI</i>	47
3.5	<i>RISCHIO DI INCIDENTI</i>	47
3.6	<i>DECOMMISSIONING</i>	47
3.7	<i>OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO</i>	48
4	<i>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE</i>	49
4.1	<i>INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI STUDIO</i>	49
4.2	<i>STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI</i>	50
4.2.1	<i>Atmosfera</i>	50
4.2.2	<i>Ambiente Idrico</i>	55
4.2.3	<i>Suolo e Sottosuolo</i>	59
4.2.4	<i>Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi</i>	65
4.2.5	<i>Rumore e Vibrazioni</i>	72
4.2.6	<i>Traffico</i>	74
4.2.7	<i>Paesaggio</i>	75
4.2.8	<i>Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti</i>	79
4.3	<i>STIMA QUALITATIVA E QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI</i>	81
4.3.1	<i>Atmosfera</i>	81
4.3.2	<i>Ambiente Idrico</i>	88
4.3.3	<i>Suolo e Sottosuolo</i>	88
4.3.4	<i>Vegetazione Flora Fauna ed Ecosistemi</i>	89
4.3.5	<i>Rumore e Vibrazioni</i>	90
4.3.6	<i>Traffico</i>	95
4.3.7	<i>Paesaggio</i>	95
4.3.8	<i>Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti</i>	97

Allegato 1

Relazione Paesaggistica

La presente Relazione Ambientale riguarda il progetto di realizzazione di un impianto solare fotovoltaico da 7,95 MWp a Fiume Santo, in provincia di Sassari, regione Sardegna.

Il Proponente del progetto è *E.ON Climate & Renewables Italia Solar s.r.l.*, che annovera le capacità tecniche e finanziarie per lo sviluppo dell'iniziativa.

1.1**MOTIVAZIONI DEL PROGETTO**

E.ON Climate & Renewables Italia Solar s.r.l. ha deciso di sviluppare nuove iniziative per incrementare la propria produzione di energia rinnovabile, comprendendo nuovi impianti fotovoltaici.

In particolare per quanto riguarda il fotovoltaico il sito di Fiume Santo è stato valutato idoneo per sviluppare questa iniziativa.

Il sito infatti presenta superfici libere di adeguata ampiezza e condizioni di insolazione ideali per lo sviluppo del progetto.

Tale scelta, inoltre, non prevede l'utilizzo di territorio di pregio dal punto di vista ambientale e ricade in aree a destinazione industriale all'interno dell'area ASI di Sassari-Porto Torres-Alghero.

1.2**SCOPO E CRITERI DI REDAZIONE DELLA RELAZIONE AMBIENTALE**

La presente Relazione Ambientale ha lo scopo di analizzare gli impatti derivanti dalla fase di costruzione e di esercizio di un impianto solare fotovoltaico potenza pari a circa 7,95 MWp.

Sono in particolare descritte le motivazioni tecnologiche ed ambientali che hanno determinato le scelte progettuali ed i diversi effetti sull'ambiente che il progetto prescelto avrà sia in fase di costruzione che di esercizio.

1.3**STRUTTURA DELLA RELAZIONE AMBIENTALE**

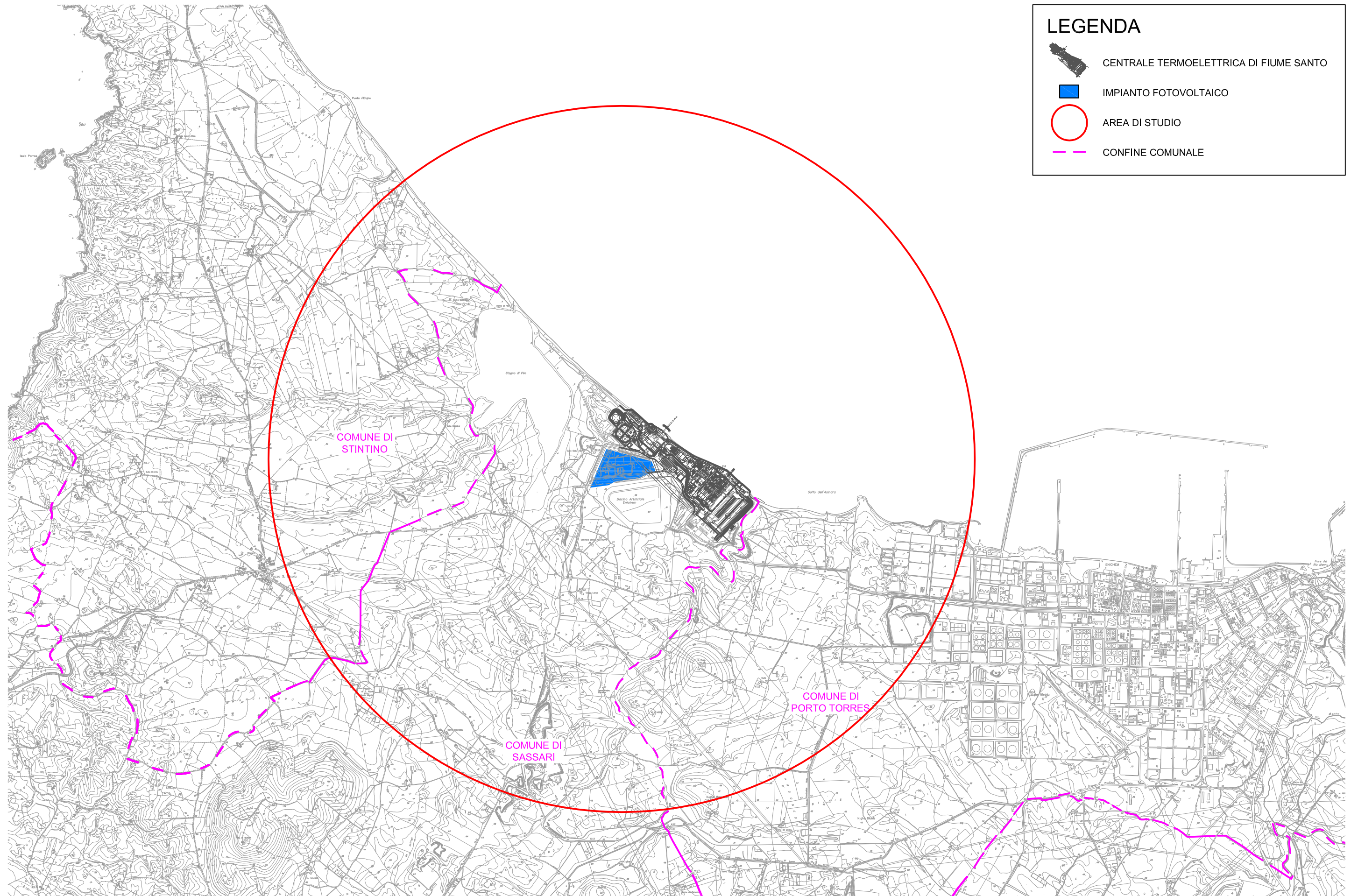
La Relazione Ambientale estende l'analisi dello stato attuale delle varie componenti ambientali ad un'Area Vasta di circa 5 km di raggio attorno al sito dell'impianto.

Il sito dell'impianto e l'Area vasta sono riportati in Figura 1.3a.

Gli effetti dell'impatto sulle varie componenti sono studiati all'interno di aree di diversa estensione in funzione della distanza massima di possibile impatto.

Figura 1.3a

Localizzazione Impianto ed Area di Studio (Scala 1:50.000)



Oltre alla presente *Introduzione*, la Relazione Ambientale comprende:

- *Quadro di Riferimento Programmatico*, dove sono analizzati i rapporti del progetto con i piani e le leggi vigenti;
- *Quadro di Riferimento Progettuale*, che riporta la descrizione del progetto e le informazioni relative all'uso delle risorse, alle emissioni e ai rifiuti;
- *Quadro di Riferimento Ambientale*, articolato in tre parti: individuazione dell'area di riferimento; descrizione dello stato attuale delle componenti ambientali interessate dalla realizzazione del progetto; analisi degli impatti sulle componenti ambientali considerate per effetto delle azioni di progetto, in cui, utilizzando metodologie quali-quantitative, gli impatti significativi sono descritti e valutati anche tramite modelli matematici di previsione. Quando necessario, sono descritte le metodologie di indagine e di valutazione degli impatti sulle componenti ambientali.

Il presente *Capitolo* descrive gli strumenti di piano e di programma vigenti nel territorio interessato dallo studio ed analizza i rapporti che intercorrono tra questi ed il progetto. L'obiettivo è quello di evidenziare coerenze ed eventuali difformità di quest'ultimo rispetto alle previsioni degli strumenti considerati.

Gli strumenti di piano e programma analizzati nel presente *Capitolo* riguardano:

- la programmazione energetica a livello internazionale, nazionale, regionale e provinciale;
- la pianificazione paesistico - territoriale regionale e provinciale;
- gli strumenti di pianificazione locale.

2.1

STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE ENERGETICA INTERNAZIONALE E NAZIONALE

Nel seguito vengono analizzati i principali documenti che costituiscono il quadro internazionale e nazionale sul tema delle fonti energetiche rinnovabili, con particolare attenzione al sistema fotovoltaico. In particolare si analizzano, con ordine cronologico crescente, i seguenti:

- *Comunicazione della Commissione Europea n. 599 del 26 novembre 1997 "Energia per il futuro: le Fonti Energetiche Rinnovabili" - Libro Bianco per una strategia e un piano di azione della Comunità;*
- *Libro Bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili in Italia, aprile 1999;*
- *Direttiva CEE n. 77 del 27 settembre 2001 sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;*
- *D.lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003, attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;*
- *Comunicazione della Commissione Europea n. 105 del marzo 2006, "Libro Verde - Una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura";*
- *DM del 19 febbraio 2007 "Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'art. 7 del D.lgs. 29 dicembre 2003, n. 387";*
- *Pacchetto "Clima ed energia", approvato dal Parlamento europeo lo scorso dicembre 2008 ed adottato dal Consiglio UE in data 6 aprile 2009;*

- *Direttiva CEE n.28 del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, basata sul Pacchetto "Clima ed Energia";*

2.1.1

Comunicazione della Commissione Europea N. 599/1997 - Libro Bianco per una Strategia ed un Piano di Azione della Comunità

Le linee generali dell'attuale strategia energetica da fonti rinnovabili dell'Unione Europea sono state delineate nella *Comunicazione n. 599 del novembre 1997* dal titolo "Energia per il futuro: le Fonti Energetiche Rinnovabili" - Libro Bianco per una strategia e un piano di azione della Comunità.

Tale documento è scaturito dalla constatazione di uno sfruttamento disomogeneo, ed in ogni caso insufficiente, delle fonti energetiche rinnovabili nel contesto dell'Unione Europea. Malgrado molte di esse fossero disponibili in abbondanza ed il potenziale economico effettivo fosse considerevole, il contributo delle fonti energetiche rinnovabili al consumo lordo globale di energia dell'Unione all'epoca della redazione del documento era molto ridotto, meno del 6%. Si rendeva dunque necessaria un'azione congiunta a livello della Comunità e degli Stati membri.

La strategia ed il piano di azione del *Libro Bianco* confermano l'obiettivo, già proposto nel *Libro Verde* della Commissione Europea pubblicato il 20 novembre 1996, di raggiungere entro il 2010 un obiettivo indicativo del 12% per il contributo delle fonti energetiche rinnovabili al consumo interno lordo di energia dell'Unione europea.

Questo, secondo la Commissione, rimane un obiettivo minimo da mantenere, a prescindere dagli impegni vincolanti in materia di riduzione delle emissioni di CO₂ che saranno formalizzati nel dopo-Kyoto.

In particolare l'*Allegato II*, al *Paragrafo II.5*, approfondisce il tema dell'energia fotovoltaica prevedendo per il 2010 una produzione annuale mondiale di moduli pari a 2,4 GWp (nel 1997 l'Unione europea rappresentava circa un terzo della produzione e dell'impiego annuali nel mondo dei moduli fotovoltaici, con più di 100 MWp installati).

Per conseguire tale risultato è necessario un tasso di crescita annuale del 25%. Questa stima, di fatto, risulta compatibile con le ipotesi applicate in uno studio *EPIA* (European PhotoVoltaic Industry Association) della Commissione Europea, secondo le quali un contributo di 3 GWp di capacità fotovoltaica installata nel 2010 si configura ambizioso ma realistico. Secondo le previsioni si tratterà soprattutto di impianti collegati alla rete, incorporati nella struttura degli edifici (tetti e facciate) e di alcune grandi Centrali (0,5 - 5,0 MWp).

2.1.2

Libro Bianco per la Valorizzazione Energetica delle Fonti Rinnovabili - Aprile 1999

La redazione di tale documento di indirizzo, risalente all'aprile 1999, dà attuazione, a livello nazionale, al Libro Bianco comunitario sulle fonti energetiche rinnovabili, in cui si evidenzia il ruolo cruciale "degli Stati membri nell'attuazione del piano d'azione (del Libro Bianco comunitario, nds)" e come "essi devono decidere i loro obiettivi specifici nell'ambito del quadro più generale ed elaborare le proprie strategie nazionali per conseguirli".

In accordo ai contenuti del Libro Bianco nazionale, il Governo italiano attribuiva rilevanza strategica alle fonti rinnovabili, in relazione al contributo che possono fornire per la maggiore sicurezza del sistema energetico, la riduzione del relativo impatto sull'ambiente e le opportunità in termini di tutela del territorio e sviluppo sociale. Pertanto il Governo sosteneva la diffusione delle suddette fonti, perseguendo, nel contesto di una coerente politica europea di supporto, un sostanziale incremento del loro contributo nel bilancio energetico.

Nelle seguenti *Table* si riporta una sintesi della situazione al 1997 e le previsioni contenute nel Libro Bianco nazionale al 2002, al 2006 ed al 2008-2012. In ambito nazionale, l'obiettivo perseguito al 2008-2012 era dunque quello di incrementare l'impiego di energia da fonti rinnovabili fino a circa 20,3 Mtep, rispetto agli 11,7 Mtep registrati nel 1997. Nel contempo, si intendeva favorire la creazione di condizioni idonee ad un più esteso ricorso alle rinnovabili nei decenni successivi.

Il documento inoltre ipotizzava come gli incrementi più significativi dovessero derivare dalle biomasse, dall'idroelettrico e dall'eolico, senza trascurare i contributi del solare termico e fotovoltaico per il loro significato industriale e strategico.

Tabella 2.1.2a *Produzione di Energia Elettrica da Fonti Rinnovabili: Situazione al 1997 e Previsioni di Sviluppo al 2008-2012*

Tecnologia	1997		2002			2006			2008-2012		
	MWe ¹¹	Mtep	MWe	Mtep	Δ Mtep	MWe	Mtep	Δ Mtep	MWe	Mtep	Δ Mtep
Idro > 10 MW	13942	7.365	14300	7.550	0,186	14500	7.656	0,292	15000	7,920	0,556
Idro ≤ 10 MW	2187	1,787	2400	1,954	0,166	2600	2,116	0,329	3000	2,442	0,655
Geotermia	559	0,859	650	1,051	0,192	700	1,132	0,273	800	1,294	0,435
Eolico	119	0,026	700	0,308	0,282	1400	0,616	0,590	2500	1,100	1,074
Fotovoltaico ¹²	16	0,003	25	0,006	0,003	100	0,024	0,021	300	0,073	0,069
Biomasse & Biogas ¹³	192	0,125	380	0,502	0,377	800	1,056	0,931	2300	3,036	2,911
Rifiuti	89	0,055	350	0,385	0,330	500	0,550	0,495	800	0,880	0,825
Totale	17104	10,221	18805	11,756	1,535	20600	13,151	2,930	24700	16,744	6,524

Tabella 2.1.2b

Produzione di Energia Termica da Fonti Rinnovabili: Situazione al 1997 e Previsioni di Sviluppo al 2008-2012

Tecnologia	1997	2002		2006		2008-2012	
	Mtep	Mtep	Δ Mtep	Mtep	Δ Mtep	Mtep	Δ Mtep
Biocombustibili	0,060	0,280	0,220	0,544	0,484	0,940	0,880
Solare termico	0,008	0,056	0,048	0,111	0,103	0,222	0,214
Geotermia	0,213	0,250	0,037	0,300	0,087	0,400	0,187
Biomasse e biogas	1,070	1,400	0,330	1,600	0,530	1,750	0,680
Rifiuti	0,096	0,120	0,024	0,160	0,064	0,200	0,104
Totale	1,447	2,106	0,659	2,715	1,268	3,512	2,065

Il documento individua inoltre, per ciascuna fonte rinnovabile, gli obiettivi che devono essere conseguiti per ottenere le riduzioni di emissioni di gas serra, indicando altresì le strategie e gli strumenti necessari allo scopo.

Nel testo si affrontava ampiamente il tema del solare fotovoltaico e la posizione e le azioni intraprese dall'Italia nei confronti di questo sistema di produzione energetica. Si sottolineava la necessità di continuare, nel breve periodo, l'impegno pubblico in tale settore, puntando in particolare sull'integrazione del fotovoltaico nell'edilizia, ritenuto un connubio interessante per la possibilità di realizzare facciate, tetti e pensiline "fotovoltaiche".

Si assumeva infine che, tra iniziative pubbliche e domanda libera, il mercato sarebbe cresciuto, dopo il 2000, con un rateo medio del 25 % (simile a quello degli ultimi anni nel mercato internazionale), e che l'Italia al 2010 fosse in grado di giungere ad una potenza di circa 300 MW.

Si evidenzia come tale obiettivo sia stato raggiunto nel 2008, avendo alla data del 31 dicembre 2008 una capacità produttiva installata pari a 417,6 MW (a fronte del dato del 2007 pari a 78,9 MW).

2.1.3

Direttiva 2001/77/CE

La *Direttiva Europea 2001/77/CE* per la "Promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" mira a promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato interno e a creare le basi per un futuro quadro comunitario in materia (*art. 1*).

Essa riprende i contenuti del *Libro Bianco Comunitario*, confermando l'obiettivo di raggiungere una produzione di energia da fonti rinnovabili pari al 12% del consumo interno lordo di energia della Comunità entro il 2010. In particolare, con riferimento alla quota di energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili, l'obiettivo fissato, da raggiungere sempre entro il 2010, è pari al 22,1%.

In *Allegato* alla *Direttiva* sono forniti i valori di riferimento per la fissazione degli obiettivi indicativi nazionali relativi all'elettricità prodotta da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) entro il 2010, riportati anche nella successiva *Tabella*. Per l'Italia tali obiettivi sono stati fissati nel 25% (partendo da un valore pari al 16% nel 1997).

Tabella 2.1.3a

Valori di Riferimento per gli Obiettivi Indicativi Nazionali relativi al Contributo di Elettricità da Fonti Energetiche Rinnovabili entro il 2010

Stato	Elettricità FER (TWh) - 1997	Elettricità FER (%) 1997	Elettricità FER (%) 2010
Belgio	0,86	1,1%	6%
Danimarca	3,21	8,7%	29%
Germania	24,91	4,5%	12,5%
Grecia	3,94	8,6%	20,1%
Spagna	37,15	19,9%	29,4%
Francia	66,00	15%	21%
Irlanda	0,84	3,6%	13,2%
Italia	46,46	16%	25%
Lussemburgo	0,14	2,1%	5,7%
Paesi Bassi	3,45	3,5%	9%
Austria	39,05	70%	78,1%
Portogallo	14,30	38,5%	39%
Finlandia	19,03	24,7%	31,5%
Svezia	72,03	49,1%	60%
Regno Unito	7,04	1,7%	10%
Comunità	338,41	13,9%	22%

2.1.4

Decreto Legislativo N. 387 del 29 Dicembre 2003

Il *D.lgs. 387/03* "Attuazione della *Direttiva 2001/77/CE* relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" è una legge fondamentale per il settore delle energie rinnovabili in quanto imposta la politica sulla promozione della produzione di energia da fonti rinnovabili in Italia, alleggerendone al contempo i relativi iter autorizzativi.

Scopo del decreto (*art. 1*) è:

- Promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel mercato italiano e comunitario;
- Promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- Concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- Favorire lo sviluppo di impianti di micro-generazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

Il Decreto stabilisce un incremento della quota minima di energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili che deve essere immessa nel sistema elettrico nazionale.

Ai sensi dell'art. 4 del D.lgs. 387/03 e s.m.i., la quota inizialmente stabilita dall'art. 11 del D.lgs. 79/1999 nella misura del 2% dell'energia elettrica prodotta o importata, eccedente i 100 GWh, è stata incrementata. Lo schema applicato dall'art. 4 del D.lgs. 387/03 e s.m.i., è il seguente:

- Annualmente di 0,35 punti percentuali a decorrere dall'anno 2004 e fino al 2006;
- Annualmente di 0,75 punti percentuali per il periodo 2007-2012.

Con decreti del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, sono stabiliti gli ulteriori incrementi della stessa quota per gli anni successivi al 2012.

Seguono quindi disposizioni specifiche per le biomasse (art. 5), il solare (art. 7) e le centrali ibride (art. 8); infine con particolare riferimento al solare, il Decreto stabilisce che entro sei mesi dalla data della sua entrata in vigore vengano adottati uno o più Decreti che definiscano i criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica dalla fonte solare.

I Decreti del Ministero dello Sviluppo Economico (ex Ministero delle Attività Produttive) adottati sono stati i seguenti:

- *DM 28 luglio 2005 "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare - "Conto Energia" - D.lgs. 387/2003";*
- *DM 24 ottobre 2005 "Aggiornamento direttive incentivazione energia da fonti rinnovabili ex D.lgs. 79/1999 - Abrogazione DM 11 novembre 1999";*
- *DM 6 febbraio 2006 "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare - D.lgs. 387/2003 - Modifica DM 28 luglio 2005";*
- *DM 18 dicembre 2008 "Incentivazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili - art. 2, comma 150, legge 24 dicembre 2007, n. 244 (Finanziaria 2008)".*

Particolare impulso allo sviluppo ed installazione di impianti fotovoltaici in Italia è stato dato dal *DM 28 luglio 2005*, mediante l'istituzione del Conto Energia, così come dimostrato dai dati riportati in conclusione al *Paragrafo 2.1.26*.

All'art. 12, infine, vengono previste procedure semplificate per gli impianti alimentati da fonti rinnovabili che, insieme alle infrastrutture indispensabili per la loro costruzione ed esercizio, sono considerati di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti.

Essi, infatti, sono soggetti ad Autorizzazione Unica, rilasciata dalla Regione o dalle Province delegate dalla Regione stessa, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico. Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato.

Comunicazione della Commissione Europea N. 105/2006 - Libro Verde sull'Energia

Le linee generali dell'attuale strategia energetica dell'Unione Europea sono state delineate nel Libro Verde sull'Energia, presentato con *Comunicazione n. 105 del marzo 2006*, che illustra le nuove realtà nel campo energetico e suggerisce priorità e azioni da intraprendere a livello europeo.

Tale documento dichiara i tre obiettivi principali della politica energetica europea e le azioni da promuovere, tra cui figura l'incremento dell'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili. Tali obiettivi, nel dettaglio, sono:

- *Lo sviluppo sostenibile*, che prevede:
 - Di sviluppare fonti energetiche rinnovabili competitive;
 - Di contenere la domanda di energia in Europa;
 - Di essere all'avanguardia nell'impegno globale per arrestare i cambiamenti climatici e migliorare la qualità dell'aria a livello locale;

- *La competitività*, che prevede:
 - Di assicurare che la liberalizzazione del mercato dell'energia offra vantaggi all'economia e favorisca gli investimenti nella produzione di energia pulita e nell'efficienza energetica;
 - Di attenuare l'impatto dei prezzi elevati dell'energia a livello internazionale;
 - Di mantenere l'Europa all'avanguardia nel settore delle tecnologie energetiche;

- *La sicurezza dell'approvvigionamento*, che consiste nell'affrontare la crescente dipendenza dalle importazioni:
 - Riducendo la domanda e diversificando il mix energetico tramite un maggiore utilizzo dell'energia locale e rinnovabile competitiva e la diversificazione delle fonti per l'energia importata;
 - Istituito un quadro di riferimento che incoraggi investimenti adeguati per soddisfare la crescente domanda di energia;
 - Dotando l'UE di strumenti più efficaci per affrontare le emergenze;
 - Migliorando le condizioni per le imprese europee che tentano di accedere alle risorse globali;
 - Assicurando che tutti abbiano accesso all'energia.

Il documento illustra infine alcune concrete proposte volte a conseguire i sopra citati obiettivi, tra cui:

- Dare priorità all'efficienza energetica, nell'intento di risparmiare il 20% dell'energia entro il 2020, concertando una serie di misure concrete quali:
 - Campagne per promuovere l'efficienza energetica, compresa l'efficienza negli edifici;
 - Il ricorso a strumenti finanziari ed appropriati meccanismi per attrarre investimenti;

- Un rinnovato impegno nel settore dei trasporti;
- Un sistema europeo di “certificati bianchi” in materia energetica, negoziabili;
- Maggiori informazioni sui rendimenti energetici dei principali prodotti ad elevato consumo energetico, compresi gli elettrodomestici, gli autoveicoli ed i macchinari industriali e, possibilmente, standard minimi di rendimento;
- Adottare una *Road Map* dell’energia rinnovabile a lungo termine, che comprenda:
 - Un rinnovato impegno per conseguire gli obiettivi già fissati;
 - La considerazione di quali obiettivi si rendano necessari oltre il 2010;
 - Una nuova direttiva comunitaria sui sistemi di riscaldamento e di raffreddamento;
 - Un piano dettagliato inteso a rendere stazionaria e progressivamente ridurre la dipendenza dell’UE dall’importazione di petrolio;
 - Iniziative per facilitare l’immissione sul mercato delle fonti energetiche pulite e rinnovabili.

2.1.6 *Conto Energia - Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 19 Febbraio 2007*

Per promuovere l’utilizzo di fonti rinnovabili per la creazione di energia, nel 2005 è entrata in vigore anche in Italia la possibilità di usufruire di incentivi per la costruzione di impianti fotovoltaici, che verranno erogati in “Conto Energia”, ovvero rivendendo tutta l’energia elettrica prodotta direttamente al Gestore dei Servizi Elettrici (GSE) ad una tariffa incentivante.

Attualmente, il Decreto che disciplina l’accesso alle tariffe incentivanti per chi produce energia attraverso impianti fotovoltaici, e che è subentrato ai precedenti *Decreti Ministeriali del 28/07/2005 e del 6/02/2006*, è il *DM del 19 febbraio 2007 “Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell’art. 7 del D.lgs. 29 dicembre 2003, n. 387”*.

Il Decreto, all’*art. 2*, stabilisce le tipologie di impianti ammessi all’incentivazione, ovvero:

- Gli impianti non integrati (quali impianti al suolo);
- Gli impianti parzialmente integrati (quali impianti a tetto aderenti alla superficie della copertura);
- Gli impianti integrati (quali pensiline con copertura costituita da moduli fotovoltaici).

La tariffa incentivante riconosciuta all’energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici, riportata nella successiva *Tabella*, è determinata in funzione della classe di potenza, della tipologia dell’impianto e dell’anno di entrata in esercizio. La tariffa è riconosciuta per un periodo di venti anni a decorrere

dalla data di entrata in esercizio dell'impianto ed è costante in moneta corrente in tale periodo.

Tabella 2.1.6a *Tariffe Incentivanti, Valori in Euro/kWh prodotto dall'Impianto Fotovoltaico*

Potenza nominale impianto P (kW)	Tipo Impianto		
	Non integrato	Parzialmente integrato	Integrato
$1 \leq P \leq 3$	0,392	0,431	0,480
$3 < P \leq 20$	0,372	0,412	0,451
$P > 20$	0,353	0,392	0,431

La precedente *Tabella* è valida per impianti entrati in esercizio dal 01/01/2009 al 31/12/2009.

Per gli impianti che entreranno in esercizio dal 1° gennaio 2010 le tariffe della precedente *Tabella* saranno decurtate del 2%.

Con successivi decreti interministeriali saranno ridefinite le tariffe incentivanti per gli impianti che entreranno in esercizio negli anni successivi al 2010.

Tali tariffe, inoltre, possono essere incrementate del 5 % in casi particolari codificati nell'*art. 6, comma 4* del decreto ed ulteriormente fino ad un massimo del 30 % a titolo di premio per l'efficienza energetica (*art. 7*).

Per ultimo il Decreto modifica anche l'obiettivo nazionale di potenza fotovoltaica da installare: dai 2.000 MW entro il 2015, si è passati a 3.000 MW entro il 2016.

2.1.7 *Pacchetto "Clima ed Energia"*

Il pacchetto "Clima ed energia" è composto da sei proposte legislative volte a combattere il cambiamento climatico, ad aumentare la sicurezza energetica e ad avviare l'Europa verso un'economia a basse emissioni di carbonio.

Il pacchetto traduce concretamente gli impegni che i leader dell'UE avevano assunto, ovvero la riduzione delle emissioni di gas serra di almeno il 20% rispetto al 1990 e l'innalzamento al 20% della percentuale di energia rinnovabile rispetto al consumo energetico complessivo; entrambi gli obiettivi devono essere raggiunti nel 2020. Il pacchetto contribuisce inoltre ad un altro obiettivo, cioè il miglioramento dell'efficienza energetica (+20%).

Il pacchetto di misure crea i presupposti per poter ridurre ulteriormente le emissioni (dal 20% al 30%) nel caso in cui venga adottato un accordo internazionale soddisfacente sul clima, nell'ambito del quale altri paesi industrializzati e in via di sviluppo s'impegnino a dare un contributo adeguato per contenere le emissioni su scala mondiale. Tale accordo internazionale dovrebbe essere concluso nel corso del 2009 (nel mese di dicembre), nel contesto della prossima Conferenza delle Nazioni Unite sul clima che si terrà a Copenaghen.

Più nel dettaglio, le sei proposte approvate sono le seguenti:

1. Una Direttiva che rivede il sistema UE di scambio delle quote di emissione (sistema ETS comunitario), che riguarda il 40% circa delle emissioni di gas serra dell'UE;
2. Una Decisione sulla "condivisione degli oneri" che fissa obiettivi nazionali vincolanti per le emissioni dei settori che non rientrano nel sistema ETS comunitario (si veda la terza colonna della successiva *Tabella*);
3. Una Direttiva che istituisce obiettivi nazionali vincolanti riguardanti l'aumento della percentuale di fonti rinnovabili nell'ambito del mix energetico (si veda la quarta colonna della successiva *Tabella*);
4. Una Direttiva che istituisce un quadro giuridico finalizzato a garantire un utilizzo sicuro e compatibile con l'ambiente delle tecnologie di cattura e stoccaggio dell'anidride carbonica (CCS);
5. Un regolamento che impone di abbattere le emissioni di CO₂ delle automobili nuove a 120g/km - obiettivo raggiungibile gradualmente tra il 2012 e il 2015 - e a 95 g/km nel 2020. Questo provvedimento, da solo, basterà a realizzare oltre un terzo delle riduzioni richieste ai settori che non partecipano al sistema ETS comunitario;
6. Il riesame della Direttiva sulla qualità del combustibile, che impone ai fornitori di combustibili di ridurre del 6% le emissioni di gas serra della filiera di produzione dei combustibili entro il 2020.

Tabella 2.1.7a

Obiettivi Vincolanti Nazionali

Stato	% energia da fonti rinnovabili (nel 2005)	Variazione emissioni da settori non partecipanti a sistema ETS comunitario (rispetto al 2005)	Obiettivo energia da fonti rinnovabili (nel 2020)
Austria	23,3%	-16%	34%
Belgio	2,2%	-15%	13%
Bulgaria	9,4%	20%	16%
Cipro	2,9%	-5%	13%
Danimarca	17%	-20%	30%
Estonia	18%	11%	25%
Finlandia	28,5%	-16%	38%
Francia	10,3%	-14%	23%
Germania	5,8%	-14%	18%
Grecia	6,9%	-4%	18%
Irlanda	3,1%	-20%	16%
Italia	5,2%	-13%	17%
Lettonia	32,6%	17%	40%
Lituania	15%	15%	23%
Lussemburgo	0,9%	-20%	11%
Malta	0%	5%	10%
Paesi Bassi	2,4%	-16%	14%
Polonia	7,2%	14%	15%
Portogallo	20,5%	1%	31%
Regno Unito	1,3%	-16%	15%
Repubblica Ceca	6,1%	9%	13%
Repubblica Slovacca	6,7%	13%	14%
Romania	17,8%	19%	24%
Slovenia	16%	4%	25%
Spagna	8,7%	-10%	20%
Svezia	39,8%	-17%	49%
Ungheria	4,3%	10%	13%

2.1.8

Direttiva 2009/28/CE

Nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 5 giugno 2009 è stato pubblicato il Pacchetto "Clima-Energia" rivolto al raggiungimento degli obiettivi europei al 2020.

Con l'entrata in vigore del Pacchetto "Clima-Energia", nei 20 giorni successivi alla pubblicazione in Gazzetta, gli Stati membri sono impegnati a recepire le Direttive nei propri ordinamenti. La Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili dovrà essere recepita entro il 5 dicembre 2010.

2.2

STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE ENERGETICA REGIONALE

Il Parlamento Europeo nella relazione sulla proposta di modifica della *Decisione n. 1254/96/CE* relativa alle Reti Transeuropee dell'Energia (TEN - Energia, documento di seduta finale: A4-0324/2002 del 2 ottobre 2002), ribadisce in più articoli ed emendamenti l'importanza dell'inserimento delle isole nelle suddette Reti, sia per tenere conto dell'attuazione della liberalizzazione dei mercati dell'elettricità e del gas naturale, sia per la diversificazione delle fonti e per la diffusione delle fonti energetiche rinnovabili (FER).

Inoltre, altri importanti atti legislativi che riguardano la politica energetica sarda sono:

- la decisione della UE di inserire la Sardegna nelle Reti Transeuropee dell'Energia (GUCE 25/6/2002);
- la *Deliberazione CIPE del 21 dicembre 2001* relativa al potenziamento del cavo Sa-I di connessione della Sardegna alla rete elettrica europea;
- l'inserimento nel *Decreto n. 273 del 12 dicembre 2002* del gasdotto Algeria - Sardegna - Italia - Francia (Capo IV art. 27) e, all'*art. 35*, delle condizioni per l'accesso al mercato elettrico europeo per le industrie strategiche della Sardegna.

Per completare il quadro normativo entro il quale si inserisce la situazione attuale del sistema energetico della Sardegna, va ricordato che la *Legge Obiettivo n. 443 del 21 dicembre 2001* (in Allegato alla citata *Delibera del CIPE*), annovera tra gli interventi strutturali prioritari il "potenziamento del Cavo Sardegna - Italia" (cavo Sa-I da 1000 MW), mentre non prevede interventi riguardo all'approvvigionamento del gas naturale per la Sardegna, nonostante fosse stato recepito il Progetto di prefattibilità sulla metanizzazione in Sardegna che prevedeva oltre al gasdotto anche il ricorso al sistema Gas Naturale Liquefatto (GNL).

Nel seguito viene analizzato il *Piano Energetico Ambientale Regionale*, il documento di programmazione che contiene indirizzi e obiettivi strategici in campo energetico e specifica le conseguenti linee di intervento; esso costituisce

il quadro di riferimento per chi assume, sul territorio sardo, iniziative riguardanti l'energia.

2.2.1 *Piano Energetico Ambientale Regionale*

L'Amministrazione regionale, in ottemperanza alla *Delibera di Giunta Regionale n. 31/7 del 27 luglio 2004*, ha conferito al Dipartimento d'Ingegneria del Territorio dell'Università di Cagliari l'aggiornamento del *Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)*, la cui bozza è stata approvata dalla Giunta Regionale con *Deliberazione n. 50/23 del 25 ottobre 2005*. In sede di approvazione è dato all'Università di Cagliari anche il compito di redigere la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del PEAR.

Il Piano viene adottato dalla Regione Autonoma della Sardegna con *Delibera n.34/13 del 2 agosto 2006*.

A Dicembre del 2008 l'Assessorato regionale dell'Industria ha avviato la fase delle consultazioni nell'ambito della VAS del PEAR, in cui chiunque è interessato può presentare osservazioni, suggerimenti e proposte, fornendo nuovi e ulteriori elementi conoscitivi e valutativi.

Il Piano Energetico ha lo scopo di prevedere lo sviluppo del sistema energetico regionale in condizioni dinamiche, in un contesto di sistema semi-chiuso quale è la Regione Sardegna, e deve essere concepito come "strumento dinamico in evoluzione".

Uno degli obiettivi strategici che si intende perseguire con il *PEAR* è relativo al rafforzamento delle infrastrutture energetiche della Sardegna.

Il Progetto di Piano parte da un'accurata analisi del Sistema Energetico della Sardegna nel periodo 2004, e propone una gamma di "Scenari di Sviluppo" al fine di risparmiare energia razionalizzando l'uso e migliorando l'efficienza energetica per il decennio 2004 - 2014.

Gli obiettivi principali del Piano sono:

1. La stabilità e sicurezza della rete
Uno degli obiettivi strategici che con il *PEAR* si intende perseguire è relativo al rafforzamento delle infrastrutture energetiche della Sardegna.
2. Il Sistema Energetico funzionale all'apparato produttivo
La struttura produttiva di base esistente in Sardegna deve essere preservata e migliorata sia per le implicazioni ambientali sia per le prospettive dei posti di lavoro; pertanto il Sistema Energetico Regionale deve essere proporzionato in modo da fornire al sistema industriale esistente l'energia a costi adeguati a conseguire la competitività internazionale, tenendo conto che i fabbisogni energetici nei diversi settori variano in funzione del mercato e delle tendenze di crescita dei diversi settori.

3. La tutela ambientale

La Regione, in armonia con il contesto dell'Europa e dell'Italia, ritiene di particolare importanza la tutela ambientale, territoriale e paesaggistica della Sardegna, pertanto gli interventi e le azioni del Sistema Energetico Regionale devono essere concepite in modo da minimizzare l'alterazione ambientale. In coerenza con questa impostazione, tutti gli impianti di conversione di energia, inclusi gli impianti di captazione di energia eolica, fotovoltaica e solare, aventi estensione considerevole per la produzione di potenza elettrica a scala industriale, devono essere localizzati in siti compromessi, preferibilmente in aree industriali esistenti, e comunque in coerenza con il Piano Paesaggistico Regionale (PPR).

4. Le strutture delle reti dell'Energia

Il Sistema Energetico Regionale della Sardegna è quasi isolato dal punto di vista strutturale: allo stato attuale, infatti, esiste il cavo sottomarino Sardegna Corsica Italia (SACOI) che è un'infrastruttura obsoleta di limitata potenza; inoltre è entrato in funzione nel 2006 un cavo in corrente alternata da 50 MW che collega la Sardegna con la Corsica denominato SARCO, secondo il nuovo programma del Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale Terna spa.

5. La diversificazione delle fonti energetiche

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 risulta strategico investire nelle fonti rinnovabili per un approvvigionamento sicuro, un ambiente migliore e una maggiore efficienza e competitività in settori ad alta innovazione.

L'analisi del sistema energetico sardo del 2004 evidenzia la mancanza del gas naturale tra le fonti energetiche impiegate nel settore di trasformazione dell'energia elettrica e l'aumento del contributo del carbone nel comparto termoelettrico.

Per quanto riguarda le fonti di energia rinnovabile, la tendenza in crescita deriva principalmente dal comparto idroelettrico ed eolico, mentre, nel 2004, il fotovoltaico contribuisce appena con 0,6 GWh/anno.

Il PEAR pone in evidenza il ruolo di rilievo rivestito dallo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili e prevede di rafforzare e diffondere l'uso di energia prodotta da impianti fotovoltaici. Ciò grazie all'introduzione, anche in Italia, del sistema di incentivazione del "Conto Energia", (D.Lgs 387/03 e decreto attuativo del 19/02/2007) che consente a chi installa sistemi fotovoltaici di usufruire di un'agevolazione pubblica sul prezzo di acquisto dell'energia prodotta di durata ventennale destinata sia all'abbattimento dei tempi di ammortamento che all'incentivazione nell'uso della risorsa.

La nascita e l'evoluzione del mercato fotovoltaico ha determinato un rinnovato interesse imprenditoriale in tale settore con la conseguente intensificazione delle attività di ricerca e sviluppo.

Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici di taglia industriale, il PEAR prende in esame la realizzazione di alcuni impianti fotovoltaici di potenza non superiore a 1 MW, finanziati dalla recente normativa (“Conto Energia”); purtroppo la potenza totale incentivata è per ora soltanto 100 MW per tutta l’Italia. Il contributo complessivo previsto per il 2010 è tra 65 e 70 MWp e la produzione elettrica stimata è dell’ordine di 95 GWh/anno. Tali impianti potranno essere installati nelle aree destinate alle attività produttive.

Il PEAR prevede uno scenario di sviluppo tendenziale senza nessun intervento URE (Uso Razionale dell’Energia) ed uno di risparmio ed uso razionale dell’energia elettrica.

Seguendo il metodo convenzionale e prudentiale lo scenario di variazione della domanda interna è costituito da una crescita teorica di tipo esponenziale con tasso medio annuo desunto dall’andamento storico pari al 2,35%; in tal modo si ottiene una stima della domanda netta interna al 2014 di 15.500 GWh (15,5 miliardi di kWh); questo è lo “scenario tendenziale” al 2014.

Al contrario, lo scenario “razionale”, risultato degli interventi di risparmio e uso razionale dell’energia elettrica, prevede un tasso di crescita medio annuo molto ridotto rispetto a quello tendenziale, pari a 0,81%, che porta ad una domanda netta interna al 2014 di 13.000 GWh (13 miliardi di kWh).

Poiché non si può conoscere la capacità di convincimento e di imposizione che si riuscirà a realizzare, non si può dare per certo questo risultato della crescita razionalizzata; per tale motivo è stato previsto un ulteriore scenario di sviluppo con tasso prudentiale di riferimento di valore intermedio tra 2,35% e 0,81%.

Al fine di ridurre la domanda di energia elettrica, il PEAR promuove e incentiva diverse azioni mirate ad un uso più razionale e sostenibile dell’energia, tra queste alcune sono legate all’energia solare:

- Diffusione dei pannelli solari termici e fotovoltaici;
- Programma di sostituzione degli scaldacqua elettrici con quelli a gas ed energia solare;
- Incentivazione mediante il regolamento edilizio dell’illuminazione razionale e tecnologia dei canali di luce solare per le zone interne degli edifici.

Gli scenari di sviluppo tengono conto di alcuni obiettivi che ci si propone di conseguire e che nell’implementazione del modello sono considerati come vincoli:

1. ottemperare alla direttiva 2001/77/CE, contribuendo il più possibile allo sviluppo delle FER;
2. sostenere la massima diversificazione delle FER;
3. ridurre la emissione di CO₂ secondo l’impegno del Protocollo di Kyoto;
4. costruire una nuova centrale integrata con la miniera alimentata da carbone Sulcis nella misura di 1 milione di ton/a entro il 2010;
5. limitare le emissioni acidificanti secondo le direttive connesse con il Protocollo di Goteborg, in particolare rispettare i limiti imposti per l’area ad alto rischio ambientale del Sulcis.

Lo sviluppo della generazione elettrica proposto dal Piano Energetico Regionale è caratterizzato da una prevalenza del carbone tra le fonti di

Energia primaria che alimentano il comparto elettrico, ma si avvale anche del contributo delle Fonti Rinnovabili (FER).

2.3

RAPPORTO TRA IL PROGETTO E GLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE ENERGETICA

Come discusso nel *Paragrafo 2.1*, la politica comunitaria e nazionale in materia di energia rinnovabile pone tra gli obiettivi strategici fondamentali lo sviluppo del sistema energetico fotovoltaico.

Tali politiche sottolineano la necessità di adottare modelli di impianti fotovoltaici ambientalmente compatibili, sia per uso residenziale che aziendale, collegati alla rete elettrica locale, consentendo la vendita dell'energia prodotta alle aziende di servizio pubblico.

In particolare, gli obiettivi del *Piano Energetico Ambientale Regionale*, precedentemente analizzato, mirano a favorire l'adozione di una decisa politica di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, fotovoltaico compreso. L'obiettivo di "tutela ambientale" indica di privilegiare la localizzazione di impianti fotovoltaici di considerevole estensione per la produzione di potenza elettrica a scala industriale, preferibilmente in aree industriali esistenti. L'obiettivo di "diversificazione delle fonti energetiche" definisce strategico investire nelle fonti rinnovabili per un approvvigionamento sicuro, un ambiente migliore e una maggiore efficienza e competitività in settori ad alta innovazione.

In seguito a queste considerazioni, la realizzazione del progetto risulta pienamente coerente con gli indirizzi indicati nel *Piano Energetico Ambientale Regionale* e con i programmi energetici nazionali e comunitari.

2.4

DISCIPLINA GENERALE PER LA TUTELA E L'USO DEL TERRITORIO

Nel 1989 la Regione Autonoma Sardegna si è dotata di due leggi di notevole rilevanza per quanto riguarda la gestione e la tutela del territorio. Si tratta della *L.R. 45/1989 "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale"* (modificata dalle *Leggi Regionali 20/1991 e 22/92*) e della *L.R. 31/1989 "Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale"*.

Con riferimento alla *L.R. 45/89* i soggetti della pianificazione territoriale regionale sono la Regione, le Province, i Comuni singoli o associati.

Gli strumenti per l'uso e la tutela del territorio sono di seguito elencati:

- A livello regionale:
 - piani territoriali paesistici;
 - direttive, vincoli, schemi di assetto territoriale.

Il loro insieme costituisce il Quadro Regionale di Riferimento Territoriale.

- A livello provinciale:
 - piani urbanistici provinciali o sub-provinciali.
- A livello comunale:
 - piani urbanistici comunali;
 - piani urbanistici intercomunali.

Di particolare interesse è l'importanza data nella Legge Regionale ai piani territoriali paesistici, nell'intento di riunire in un'unica gestione le politiche di uso e trasformazione con quelle di salvaguardia e tutela.

Un'ulteriore innovazione specifica contenuta nella *Legge Regionale 45/1989* consiste nell'individuazione di un livello di pianificazione provinciale, in sostanziale accordo con quanto previsto dall'*art. 14 della Legge 142/90 "Ordinamento delle autonomie locali"*, che resta comunque subordinato agli atti di pianificazione regionale e non ha corso in assenza di essi, ed i cui ambiti specifici sono:

- l'uso del territorio agricolo e costiero;
- la salvaguardia attiva dei beni ambientali e culturali;
- le procedure di determinazione di compatibilità ambientale dei progetti che prevedono la trasformazione del territorio;
- la viabilità di interesse provinciale;
- l'individuazione e regolamentazione delle zone destinate ad attività produttive industriali, artigianali e commerciali di interesse sovracomunale;
- le attività ed i servizi che per norma regionale necessitano di coordinamento sovracomunale.

Atro elemento innovativo di rilievo è costituito dall'introduzione "*dell'Accordo di Programma*" per mezzo del quale Regione, Province, Comunità Montane, Comuni e consorzi di Comuni, possono stipulare con soggetti pubblici e privati accordi finalizzati alla realizzazione di un complesso di opere nei settori industriale, artigianale, agricolo, turistico, commerciale, residenziale e dei servizi.

All'*Accordo di Programma* vengono attribuite, dalla Legge citata, le caratteristiche di strumento attuativo della pianificazione urbanistica territoriale vigente. Esso viene, infatti, approvato con *Deliberazione della Giunta Regionale*, previa adozione del Consiglio Comunale o dei Consigli Comunali interessati.

Qualora il piano attuativo dell'*Accordo di Programma* comporti modifiche al Piano Urbanistico Comunale, esso è soggetto alle procedure di approvazione proprie delle Varianti di Piano.

Verranno qui di seguito analizzati gli strumenti di pianificazione a livello regionale, per quanto riguarda invece quelli provinciali e comunali si rimanda ai paragrafi 2.5 e 2.6.

2.4.1 Piani Territoriali Paesistici

Il processo di pianificazione territoriale paesistica è stato avviato dall'amministrazione regionale in applicazione dell'*art. 1/bis* della *Legge 431/85 (Legge Galasso)* con la redazione di studi relativi a quattordici distinti Piani Territoriali Paesistici (interessanti altrettanti ambiti areali della Sardegna).

I progetti di Piano sono stati successivamente sottoposti a revisione sulla base delle disposizioni contenute nella *Legge Regionale 45/89*, affissi presso l'albo dei comuni interessati (1991) al fine di attivare il concorso dei soggetti locali alla loro redazione ed infine approvati con *DGR 28/2 del 3 agosto 1993*.

2.4.2 Pianificazione Paesaggistica Regionale

Con la *Legge Regionale n.8 del 25 novembre 2004, pubblicata nel B.U.R.A.S. n. 38 del 25 novembre 2004* la Sardegna ha emanato norme urgenti di provvisoria salvaguardia paesaggistica e di tutela del territorio regionale, con l'auspicio di adottare il *Piano Paesaggistico Regionale (PPR)* entro dodici mesi dall'entrata in vigore della presente legge.

Il 13 dicembre 2005 con la *D.G.R. n. 59/36*, la Giunta Regionale ha adottato il PPR, che, in sede di prima applicazione, definisce e disciplina 27 ambiti di paesaggio, che comprendono tutti i territori costieri con alcune estensioni verso l'interno dell'Isola.

Il *Sito* rientra nell'ambito di paesaggio del Golfo dell'Asinara, indicato con il numero 14.

Il progetto dell'Ambito del Golfo dell'Asinara si basa sul riconoscimento della dominante ambientale - paesaggistica del Golfo, all'interno del quale è riconoscibile la struttura che organizza il paesaggio naturale ed insediativo. Il progetto si pone come obiettivo la riqualificazione dell'Ambito e si articola, a partire dall'individuazione delle principali relazioni fra i segni dell'ambiente e le forme dell'insediamento, in azioni integrate fra la matrice ambientale del paesaggio e la matrice urbana. Sono assunti come elementi strutturanti del progetto d'Ambito: la direttrice Sassari-Porto Torres e il sistema sabbioso di Platamona come centro ambientale dominante.

La Giunta regionale ha approvato con la *Delibera n. 36/7 del 5 settembre 2006* l'adozione del PPR, che diventa così uno strumento di governo del territorio pienamente efficace.

Il PPR ha voluto riconoscere le peculiarità del paesaggio della Sardegna attraverso un meticoloso riordino delle conoscenze territoriali presenti in numerosi uffici.

Nel rispetto di tutto ciò che è considerato pregevole e distintivo del carattere dell'identità sarda, della sua storia e del suo paesaggio, e quindi da salvaguardare, tutte le trasformazioni sono possibili, purché riconosciute necessarie, utili e di "qualità", al fine di migliorare la qualità del vivere in Sardegna.

Il PPR non è solo un piano di vincoli, bensì di indirizzi, mirati a rinnovare e massimizzare l'armonia degli interventi e delle trasformazioni con il contesto che non sempre, specie nel passato recente, hanno raggiunto livelli adeguati e coerenti.

Seguendo le regole del PPR in chiave urbanistica e architettonica i nuovi interventi, siano essi abitazioni, case per vacanze, infrastrutture, impianti, parchi, piazze, etc., potranno rigenerare gli insediamenti urbani, in tutte le componenti spaziali e figurative.

La fase transitoria seguita all'entrata in vigore del Piano ha comportato la necessità da parte delle province interessate alla redazione degli strumenti urbanistici di propria competenza, di fornire gli "Indirizzi applicativi al Piano Paesaggistico Regionale" da parte della Regione. Il documento sopra citato è stato approvato con *Deliberazione del Consiglio Regionale n.11/17 del 20 marzo 2007*.

2.4.2.1

Disciplina Generale

Il PPR stabilisce i livelli di valore paesaggistico, in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità del paesaggio, e in base agli obiettivi di qualità paesaggistica, intesi come fini cui è diretta l'azione dei poteri pubblici per la conservazione e tutela, il mantenimento, miglioramento o ripristino dei valori paesaggistici riconosciuti all'interno degli ambiti di paesaggio.

Nella definizione dei beni soggetti a tutela il PPR fa riferimento al *D.Lgs 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio)*, e definisce gli interventi ammessi negli ambiti di paesaggio, caratterizzati, in via generale, da fini manutentivi e di riqualificazione o ripristino, che non impongano alterazioni dello stato dei luoghi.

L'analisi territoriale svolta nel PPR è suddivisa in *Assetto Ambientale*, *Assetto Storico-Culturale* e *Assetto Insediativo*. Il rapporto tra il Sito e la disciplina particolare di tali Assetti è descritto nel *Paragrafo* seguente.

Il *Sito* interessa potenzialmente alcune delle categorie di beni paesaggistici disciplinati dal PPR, tra cui territori costieri e zone umide.

Le misure di tutela per i beni con valenza ambientale e per i territori costieri previste dal PPR subordinano ad autorizzazione paesaggistica qualunque intervento che possa interferire con il complesso delle caratteristiche del bene.

Il PPR individua e suddivide in aree le componenti di paesaggio con valenza ambientale suddividendole in aree naturali e sub-naturali, aree seminaturali e aree ad utilizzazione agro-forestale, ed evidenzia le aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate (SIC, ZPS, ecc...) e le aree di recupero ambientale (siti inquinati, discariche, ecc...).

Per quanto riguarda l'assetto storico-culturale il PPR suddivide i beni paesaggistici secondo le seguenti categorie:

- Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale;
- Aree caratterizzate da insediamenti storici;
- Reti ed elementi connettivi;
- Aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale.

L'assetto insediativo è caratterizzato dalle seguenti tipologie:

- Edificato urbano;
- Edificato in zona agricola;
- Insediamenti turistici;
- Insediamenti produttivi;
- Aree speciali (servizi);
- Sistema delle infrastrutture;

In *Figura 2.4.2.2a* si riporta un estratto dalla cartografia del PPR, che riporta l'ambito paesaggistico 14 "Golfo dell'Asinara" con l'indicazione dei beni paesaggistici tutelati che interessano l'*Area di Studio*.

Il *Sito* ricade quasi completamente all'interno di una zona classificata "Insediamento produttivo", eccetto che per una piccola porzione di Area Seminaturale classificata come "Prateria".

L'insediamento produttivo è a sua volta incluso in una "Grande area industriale", la quale include al suo interno anche l'area industriale - portuale del comune limitrofo di Porto Torres.

A tal proposito l'art.93 comma c) delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del PPR, riporta tra gli indirizzi rivolti a comuni e province nell'adeguamento degli strumenti urbanistici al PPR, la necessità di favorire la concentrazione delle attività produttive, anche con diverse specializzazioni, in aree tecnologicamente ed ecologicamente attrezzate, di iniziativa intercomunale, esterne ai centri abitati.



ASSETTO AMBIENTALE

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

- Fascia costiera
- Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole
- Campi dunari e sistemi di spiaggia
- Zone umide costiere
- Aree a quota superiore ai 900 m s.l.m.
- Aree rocciose di cresta
- Laghi naturali, invasi artificiali, stagni, legune
- Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua
- Praterie e formazioni steppiche
- Praterie di posidonia oceanica
- Aree di ulteriore interesse naturalistico:
 - Are di notevole interesse faunistico
 - Are di notevole interesse botanico e fitogeografico
- Grotte, caverne
- Alberi monumentali
- Monumenti naturali istituiti l.r. 31/89

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 142 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

- Parchi e aree protette nazionali l.q.n. 394/91
- Vulcani
- Boschi e foreste (Art. 2 Comma 6 D.Lgs. 227/01)
- Aree gravate da usi civili

COMPONENTI DI PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE

Dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000

AREE NATURALI E SUBNATURALI

- Vegetazione a macchia e in aree umide
- Are con vegetazione rada > 5% e < 40%; formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.
- Boschi
- Boschi misti di conifere e latifoglie; boschi di latifoglie.

AREE SEMINATURALI

- Pratore
- Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.
- Sugherete; castagneti da frutto

AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

- Culture specializzate e arboree
- Vigneti; Frutteti e frutti minori; oliveti; colture temporanee associate all'olivo; colture temporanee associate al vigneto; colture temporanee associate ad altre colture permanenti.
- Impianti boschivi artificiali
- Boschi di conifere; Poppeti, saliceti, eucalitteti; altri impianti arborei da legno; arboricoltura con essenze forestali di conifere; aree a ricolonizzazione artificiale.
- Culture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte
- Seminativi in aree non irrigue; prati artificiali; seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; risale, vivai; colture in serra; sistemi colturali e particellari complessi; aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali; aree incolte.

AREE DI INTERESSE NATURALISTICO ISTITUZIONALMENTE TUTELATE

- Siti di interesse comunitario
- Zone di protezione speciale
- Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali l.r. 31/89
- Casi permanenti di protezione faunistica
- Aree gestione speciale ente foreste

AREE DI RECUPERO AMBIENTALE

ANAGRAFE SITI INQUINATI D.Lgs. 22/97 E D.M. 471/99

- Siti inquinati
- Aree di rispetto dei siti inquinati
- Siti amianto
- Aree minerarie dismesse

AREE DEGRADATE

- Discariche
- Scavi

ASSETTO STORICO CULTURALE

BENI PAESAGGISTICI EX ART. 136 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod. VINCOLI

- Architettonico
- Vincoli ex l. 1497/39

BENI PAESAGGISTICI EX ART. 142 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod. VINCOLI

- Archeologico

BENI PAESAGGISTICI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod. AREE CARATTERIZZATE DA EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA STORICO - CULTURALE

- Aree caratterizzate da presistenze con valenza storico culturale

BENI DI INTERESSE PALEONTOLOGICO

LUOGHI DI CULTO DAL PREISTORICO ALL'ALTO MEDIOEVO

- Circolo megalitico
- Menhir
- Tophet
- Fonto-pozzo
- Tempio
- AREE FUNERARIE DAL PREISTORICO ALL'ALTO MEDIOEVO
- Allée couverte
- Domus de janas
- Ipogeo funerario
- Doimen
- Grotta
- Necropoli
- Tomba
- Cimitero
- Tomba dei giganti
- Betilo
- Sepoltura

INSEDIAMENTI ARCHEOLOGICI DAL PREURAGICO ALL'ETA' MODERNA, COMPRENDENTI SIA INSEDIAMENTI TIPO VILLAGGIO, SIA INSEDIAMENTI DI TIPO URBANO. SIA INSEDIAMENTI RURALI

- Abitato
- Cava
- Deposito
- Anfiteatro
- Cistema
- Inseidamento
- Capanne
- Complesso
- Nuraghe
- Rinvenimenti
- Ruderi
- Presenza prenuragica
- Terme
- Villaggio
- Grotta riparo
- ARCHITETTURE RELIGIOSE MEDIOEVALI, MODERNE E CONTEMPORANEE
- Chiesa
- Sanuario
- Convento
- Cripta
- Abbazia
- Cumbessias
- Oratorio
- Cappella
- Seminario

ARCHITETTURE MILITARI STORICHE SINO ALLA II GUERRA MONDIALE

- Castello fortificazioni
- Castello
- Torre

AREE CARATTERIZZATE DA INSEDIAMENTI STORICI

- CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE
- INSEDIAMENTO SPARSO: MEDAU, FURRIADROXIU, BODDEU, CUILE, STAZZO

BENI IDENTITARI EX ARTT. 5 E 9 N.T.A. AREE CARATTERIZZATE DA PRESENZA DI EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA STORICO-CULTURALE

ELEMENTI INDIVIDUI STORICO-ARTISTICI DAL PREISTORICO AL CONTEMPORANEO, COMPRENDENTI RAPPRESENTAZIONI ICONICHE O ANICONICHE DI CARATTERE RELIGIOSO, POLITICO, MILITARE

- Fontana
- Portale
- Pozzo
- Scalinata
- Serbatolo
- Statua
- Relitto
- Forno
- Struttura

ARCHEOLOGIE INDUSTRIALI E AREE ESTRATTIVE, ARCHITETTURE E AREE PRODUTTIVE STORICHE

- Tonnara
- Mulino
- Gualchiera

ARCHITETTURE SPECIALISTICHE, CIVILI STORICHE

- Caserna forestale
- Collegio
- Edificio
- Albergo
- Villa
- Palazzo
- Casa
- Fabbricato
- Scuola
- Dogana
- Monte granatico
- Municipio

RETI ED ELEMENTI CONNETTIVI

RETE INFRASTRUTTURALE STORICA

- Faro
- Porto storico
- Acquedotto
- Ponte
- Strada
- Stazione

TRAME E MANUFATTI DEL PAESAGGIO AGRO-PASTORALE STORICO-CULTURALE

- Aree dell'organizzazione mineraria
- Aree delle saline storiche
- Aree della bonifica
- Parco geominerario ambientale e storico d.m. ambiente 265/01

ASSETTO INSEDIATIVO

EDIFICATO URBANO

- CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE
- ESPANSIONI FINO AGLI ANNI 50
- ESPANSIONI RECENTI
- EDIFICATO URBANO DIFFUSO

EDIFICATO IN ZONA AGRICOLA

- INSEDIAMENTO STORICO SPARSO (Medau, furriadroxiu, stazzo)
- NUCLEI, CASE SPARSE E INSEDIAMENTI SPECIALIZZATI

INSEDIAMENTI TURISTICI

- INSEDIAMENTI TURISTICI

INSEDIAMENTI PRODUTTIVI

INSEDIAMENTI PRODUTTIVI A CARATTERE INDUSTRIALE, ARTIGIANALE E COMMERCIALE

- Grandi aree industriali
- Inseidamenti produttivi
- Grande distribuzione commerciale

AREE ESTRATTIVE: CAVE E MINIERE

- Aree estrattive di seconda categoria (cave)
- Aree estrattive di prima categoria (miniere)
- Saline

AREE SPECIALI

- AREE SPECIALI (GRANDI ATTREZZATURE DI SERVIZIO PUBBLICO PER ISTRUZIONE, SANITA', RICERCA E SPORT) E AREE MILITARI

SISTEMA DELLE INFRASTRUTTURE

AREE DELLE INFRASTRUTTURE

NODI DEI TRASPORTI

- Aeroporto nazionale
- Aeroporto regionale
- Aeroporto militare
- Porto industriale
- Terminal industriale
- Porto commerciale
- Porto commerciale/turistico
- Porto turistico
- Stazioni ferroviarie

RETE DELLA VIABILITA'

- Strade statali e provinciali
- Strade a specifica valenza paesaggistica e panoramica
- Strade di fruizione turistica
- Strade statali e provinciali a specifica valenza paesaggistica e panoramica
- Strade statali e provinciali a specifica valenza paesaggistica e panoramica di fruizione turistica
- Rete stradale locale
- Strade in costruzione
- Impianti ferroviari lineari
- Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica

CICLO DEI RIFIUTI

- Discarica rifiuti
- Impianto di trattamento e/o inonerimento rifiuti

CICLO DELLE ACQUE

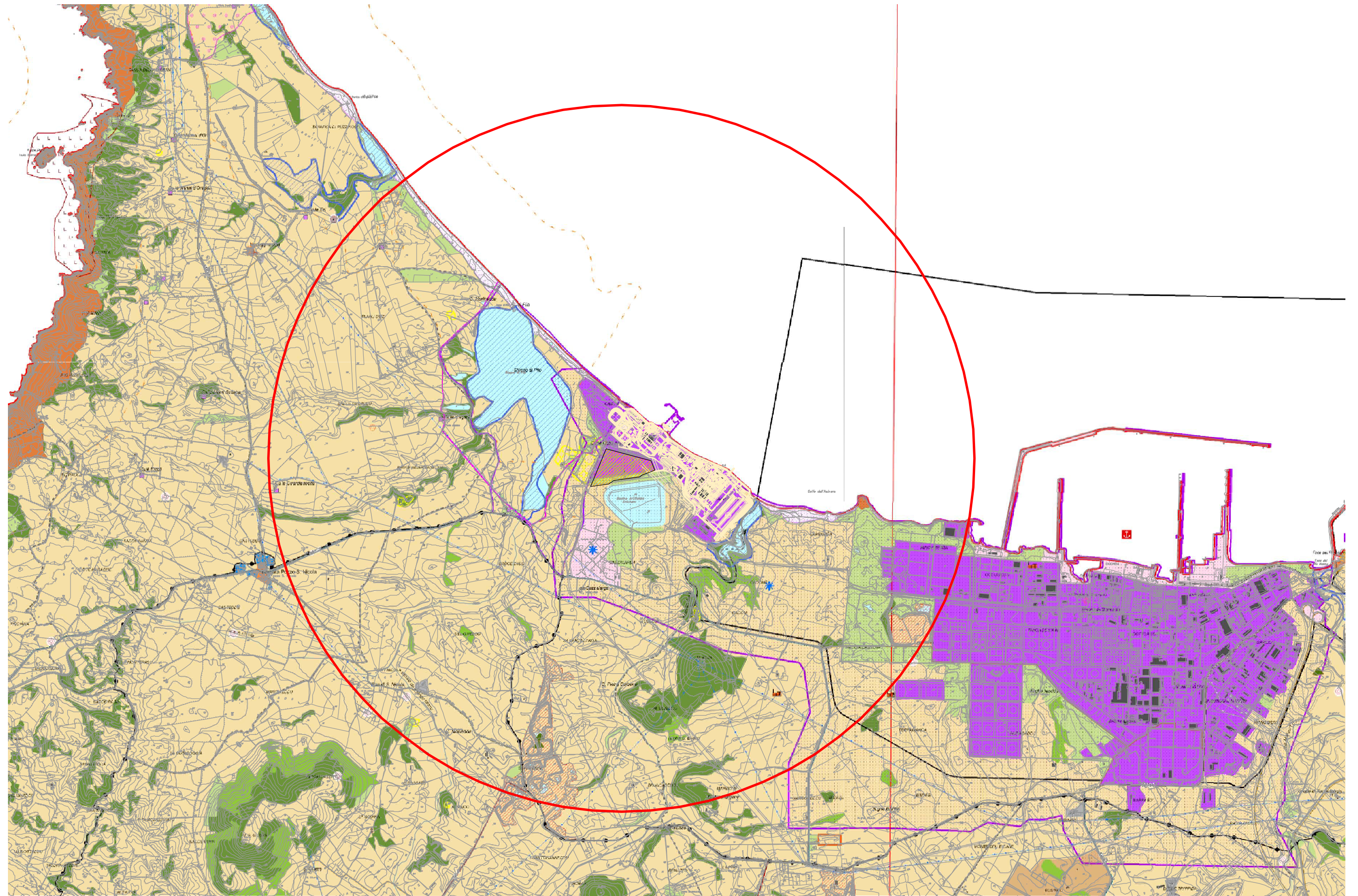
- Depuratori
- Condotta idrica
- Bacini artificiali e specchi d'acqua temporanei

CICLO DELL'ENERGIA ELETTRICA

- Centrale elettrica
- Linea elettrica

CAMPI EOLICI

- Impianti eolici in realizzazione
- Impianti eolici realizzati
- Aree interessate da impianti eolici



Il *Sito* ricade all'interno della fascia costiera, come definita dal Piano Paesaggistico Regionale, il che lo rende soggetto al giudizio di compatibilità paesaggistica, argomentato nell'*Allegato 1 "Relazione paesaggistica"*.

All'interno dell'*Area di Studio*, ma esternamente al *Sito* di installazione dell'impianto, è presente la riserva naturale dello Stagno di Pilo, protetta dall'istituzione del Sito di Importanza Comunitaria SIC ITB010002 - "*Stagno di Pilo e Stagno di Casaraccio*", della Zona di Protezione Speciale ZPS ITB013012 - "*Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino*", e dell'Important Bird Areas IBA172 - "*Stagni di Casaraccio, Saline di Stintino e Stagni di Pilo*".

Sul territorio del Comune di Porto Torres, ad est della *Centrale* è invece presente un promontorio, che il PPR classifica come "Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole", tutelato dal Codice del Paesaggio.

Il PPR segnala, nei pressi del *Sito* la presenza di una necropoli chiamata "*Cuile Fiume Santo*", e di altri quattro insediamenti storici sparsi, del tipo *medau*, *furriadroxiu*, *boddeu*, *cuile*, *stazzo*, denominati "*Cuile Ezzi Mannu*", "*Cuile Cagaboi*", "*Cuile Guardiasecca*" e "*Cuile Issi*"; tutti questi insediamenti storici sono beni paesaggistici tutelati dall'ex art. 143 del D.Lgs 42/04 e succ. mod..

In area adiacente alle Centrale E.ON (a nord, in prossimità della costa) sono inoltre presenti dei resti di una villa romana, soggetti a vincolo archeologico.

L'*Area di Studio* include il sistema delle infrastrutture, che comprende nodi dei trasporti (porti, aeroporti e stazioni ferroviarie), rete della viabilità (strade e ferrovie), elementi che costituiscono il ciclo dei rifiuti (discariche, impianti di trattamento e incenerimento), il ciclo delle acque (depuratori, condotte idriche e fognarie) e il ciclo dell'energia elettrica (centrali, stazioni e linee elettriche), nonché gli impianti eolici e i bacini artificiali.

Per questa categoria di elementi le prescrizioni riportate dal PPR prevedono che gli ampliamenti delle infrastrutture esistenti e la localizzazione di nuove infrastrutture saranno possibili solo se:

- a) previsti nei rispettivi piani di settore, i quali devono tenere in considerazione le previsioni del PPR;
- b) ubicati preferibilmente nelle aree di minore pregio paesaggistico;
- c) accompagnati da studi che ne mitigano gli impatti visivi e ambientali.

Per quanto riguarda invece la qualità dei suoli, la *Figura 2.4.2.2a* mostra che la perimetrazione del sito inquinato ai sensi del D.M. 471/99, riguardante l'area industriale - portuale di Porto Torres, istituito con D.M. 07/02/2003, non comprende il *Sito* di progetto.

L'assetto insediativo dell'*Area di Studio* comprende, oltre alle CTE di Fiume Santo, a 500 m dal *Sito* un impianto eolico in esercizio, mentre sul territorio comunale di Porto Torres, in direzione Sud Est dal *Sito* sono presenti due impianti di trattamento e/o incenerimento dei rifiuti. In ultimo, al limite dell'*Area di Studio*, in direzione Sud dall'impianto, è presente un'area di cava, classificata "area estrattiva di seconda categoria".

Fatto salvo quanto già concluso non si rilevano interferenze tra il *Sito* e le prescrizioni previste per l'Assetto Ambientale, Storico - Culturale ed Insediativo del PPR.

2.4.3 *Rapporto tra il Progetto ed il Piano Paesaggistico Regionale*

Il PPR non prevede vincoli relativamente al *Sito*, ma essendo questo localizzato in fascia costiera la realizzazione del progetto è subordinata alla redazione della Relazione Paesaggistica (Allegato 1).

2.4.4 *Sistema Regionale dei Parchi, delle Riserve e dei Monumenti Naturali*

Con la *Legge Regionale 31/89 "Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale"* viene definito il sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali della Regione Sardegna.

Tale legge, oltre a dare una definizione di parco e monumento naturale, individua le aree di tutela che, nel loro insieme, costituiscono il Sistema Regionale dei Parchi. Vengono individuati in particolare nove "Parchi Regionali", sessanta "Riserve Naturali", ventiquattro "Monumenti Naturali" ed ulteriori sedici "Aree di Rilevante Interesse Naturalistico".

Pur dando indicazioni generali per la creazione delle aree protette, la legge citata demanda la loro classificazione e delimitazione territoriale definitiva a successivi atti legislativi.

Per quanto riguarda gli aspetti gestionali, vengono attribuite competenze primarie ai Comuni, alle Comunità Montane, alle Province, all'Azienda Foreste Demaniali o ad un organismo di gestione costituito da un consorzio fra gli enti stessi, cui spetterà il compito di elaborare i regolamenti del parco o della riserva, atti a disciplinare l'uso delle risorse territoriali, le attività possibili ed i divieti.

Per quanto riguarda il territorio oggetto del presente studio, la legge citata individua, a Nord Ovest della zona delimitata dal Consorzio Industriale di Sassari, Alghero e Porto Torres, lo Stagno di Pilo (ricadente amministrativamente nel Comune di Sassari) quale area da destinare a Riserva Naturale. Attualmente l'area è stata compresa all'interno del Sito di Importanza Comunitaria ITB010002 - "Stagno di Pilo e Stagno di Casaraccio", della ZPS ITB013012 - "Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino", e dell'IBA IBA172 - "Stagni di Casaraccio, Saline di Stintino e Stagni di Pilo".

Piano Urbanistico Provinciale - Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Sassari

Il Piano Urbanistico Provinciale - Piano Territoriale di Coordinamento (PUP-PTC) della Provincia di Sassari, redatto ai sensi della L.R. 45/89 e del D.Lgs. 267/00, è stato approvato con *Delibera del Consiglio Provinciale n. 18 del 4/5/2006*. Il PUP-PTC detta le linee di indirizzo per le azioni di sviluppo e per la gestione del territorio. Attualmente, a seguito dell'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale (PPR), il PUP-PTC è in fase di adeguamento al PPR, al fine di assicurare i contenuti paesaggistici alla pianificazione territoriale provinciale.

Con il PUP-PTC la Provincia tenta di avviare la costruzione di una nuova organizzazione urbana del territorio provinciale che:

- doti ogni parte del territorio di una specifica qualità urbana;
- individui per ogni area del territorio una collocazione soddisfacente nel modello di sviluppo del territorio;
- fornisca un quadro di riferimento generale all'interno del quale le risorse e le potenzialità di ogni centro vengano esaltate e coordinate.

Il PUP-PTC della Provincia di Sassari ha assunto tra le opzioni di base la sostenibilità ambientale attraverso l'individuazione dei requisiti dell'azione progettuale: equità territoriale, perequazione ambientale, economia di prossimità, assunzione dell'ambiente, inteso come natura e storia, quale nucleo centrale dell'intero progetto di territorio. Sulla base di tali opzioni il PUP-PTC, propone la costruzione di un progetto di territorio (progetto ambientale) attraverso una metodologia improntata al coinvolgimento degli attori, all'adeguata rappresentazione dei problemi, all'individuazione e condivisione delle scelte, alla flessibilità del metodo operativo.

Il Piano si articola in:

- un insieme di componenti (*Ecologie elementari e complesse*), che costituiscono la rappresentazione sistematica dei valori ambientali cui il Piano riconosce rilevanza;
- un insieme di componenti infrastrutturali (*Sistemi di organizzazione dello spazio*), che individuano i requisiti dei servizi urbani e dei sistemi infrastrutturali e rappresentano le condizioni, a partire dal quadro ambientale, per avviare e sostenere il progetto del territorio;
- un insieme di *Campi del progetto ambientale*, da intendersi come campi problematici, che individuano aree territoriali caratterizzate da risorse, problemi e potenzialità comuni cui si riconosce una precisa rilevanza in ordine al progetto del territorio. Il campo rappresenta l'unità spaziale di base che coinvolge i comuni interessati e che in ogni caso costituisce una prima rappresentazione delle risorse, dei problemi, delle potenzialità e delle ipotesi di soluzione comuni da affrontare con un processo progettuale unitario.

Per quanto riguarda l'Area di Studio, dal punto di vista vincolistico, la Normativa di Coordinamento degli usi e delle procedure (Titolo II) del PUP-PTC evidenzia che il Campo dello Stagno di Pilo è un Campo Costiero e rientra tra le aree indicate come *Ecologie elementari* (Punto 7.133 dell'art.7).

Riporta inoltre che lo stagno è chiuso tra i depositi alluvionali e litorali e presenta una notevole tendenza all'interramento. L'Allegato 9 al punto 9.1 "Processi e tipo d'uso: naturalistico e culturale" indica tra gli usi compatibili: attività scientifiche, comprendenti l'insieme delle attività finalizzate allo studio, controllo e conservazione delle risorse ambientali (censimenti degli habitat e delle popolazioni floro-faunistiche, realizzazione e gestione di reti di monitoraggio scientifico, ecc...).

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

La prima stesura del PRT dell'ASI risale al novembre 1971 (approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 05/11/71) e successivamente è stato oggetto di numerose Varianti.

La principale Variante del Piano Regolatore Territoriale (PRT) dell'Area di Sviluppo Industriale (ASI) di Sassari – Porto Torres – Alghero è stata approvata con D.A. 76/U del 22 luglio 1991 (pubblicato sul BURAS n. 44 il 6 novembre 1991); l'ultima variante, che prevede l'adeguamento dello schema di lottizzazione dell'agglomerato industriale di Alghero – San Marco, al fine di consentire la realizzazione di un impianto di compostaggio di qualità intercomunale, è stata invece approvata a gennaio 2008 e pubblicata sul BURAS n.9 il 6 marzo 2008.

Quest'ultima variante, essendo indirizzata all'agglomerato industriale di Alghero, non influisce sull'area oggetto di questo studio.

Lo studio della Variante di Piano più consistente, ossia quella del 1991, è stato impostato tenendo conto delle modifiche intervenute nel contesto culturale, economico e territoriale dell'ASI dopo l'approvazione della Variante precedente (1985) e precisamente:

- l'indice di saturazione delle superfici, inteso come rapporto fra la superficie occupata da aziende (in esercizio, non attive, in costruzione) e la superficie disponibile per lotti industriali, risulta, per l'agglomerato di Porto Torres, estremamente elevato (89,4) con un residuo di aree disponibili pari al 10,6%;
- l'esigenza, ormai maturata, di una maggiore attenzione ai problemi dell'ambiente, sia in termini di qualità delle componenti ambientali (aria, acqua e suolo) che di paesaggio industriale.

Rispetto a queste modificazioni le analisi condotte hanno consentito di verificare un rilevante squilibrio tra domanda di insediamenti già espressa e prevedibile nei successivi anni ed offerta di suoli per l'industria.

La logica della Variante del 1991 è quella di creare un sistema articolato di tre agglomerati industriali con diverse funzioni ed in grado di offrire, con il minimo impatto sull'ambiente, fattori diversificati di localizzazione e quindi maggiori convenienze alle attività produttive della Sardegna settentrionale.

In particolare, l'agglomerato di Porto Torres, ove è collocata la *Centrale Termoelettrica E.ON*, risulta caratterizzato dall'esistenza di un centro intermodale per lo scambio mare terra e ferro gomma, in grado di interconnettere il più grande porto della Sardegna settentrionale con la rete ferroviaria e con l'asse viario principale della Sardegna, nonché da una rilevante disponibilità di lotti per la media e grande industria, in un contesto territoriale riqualificato dal punto di vista ambientale.

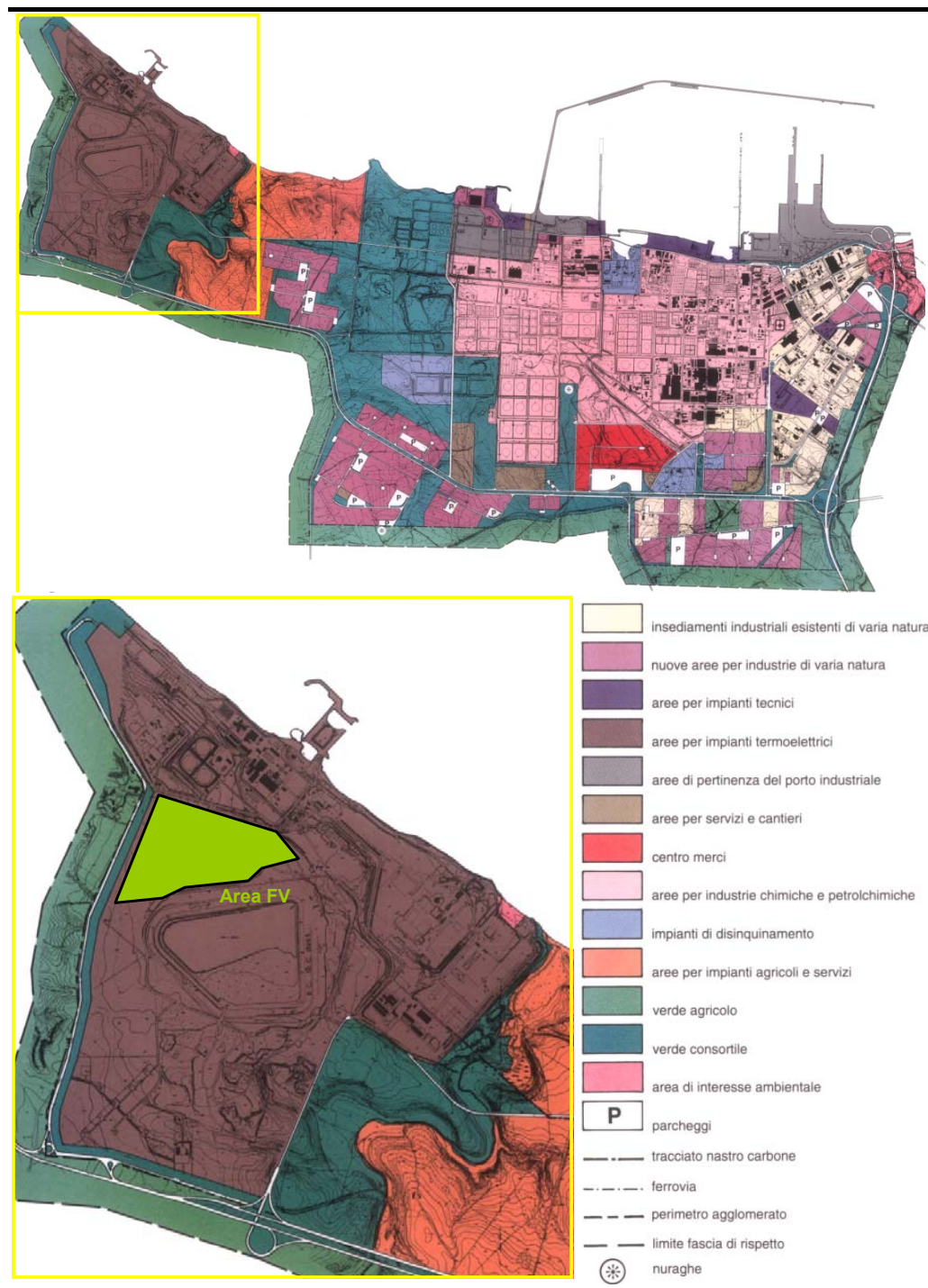
Questa Variante non comporta modificazioni al perimetro dell'agglomerato così come già definito, né alla fascia vincolata esternamente all'agglomerato di Porto Torres.

Resta confermato lo schema generale dell'agglomerato che comprende la grande area petrolchimica e, più a Ovest, la *Centrale Termoelettrica E.ON*, il grande porto industriale e commerciale articolato in due settori e la viabilità principale costituita ad Est dal tratto terminale della Variante alla SS 131 (camionale) e a Sud dall'asse industriale principale con funzione di supporto alla viabilità di servizio per gli altri insediamenti industriali.

La Variante del 1991 consente dunque un utilizzo a fini industriali dell'area dell'agglomerato, più aderente alla domanda di suoli ipotizzabile per il futuro. Nella *Figura 2.5.1.1a*, infine, si riporta un estratto della carta del Piano ASI attualmente vigente, ove è indicato il *Sito d'installazione dell'impianto fotovoltaico*.

Figura 2.5.1.1a

Estratto della Carta del Piano ASI



2.5.2

Rapporto tra il Progetto ed il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Come mostrato nella *Figura* precedente il *Sito* nel quale sorgerà l'impianto fotovoltaico è posizionato all'interno dell'*Area di Sviluppo Industriale di Sassari - Porto Torres - Alghero*, a fianco della Centrale Termoelettrica di Fiume Santo, in "aree per impianti termoelettrici". La denominazione utilizzata sottolinea la vocazione di questa parte di territorio, mirata alla produzione di energia elettrica, che in questi ultimi anni sta allargando i suoi interessi verso il settore delle energie rinnovabili. Il progetto risulta in linea con la pianificazione consortile.

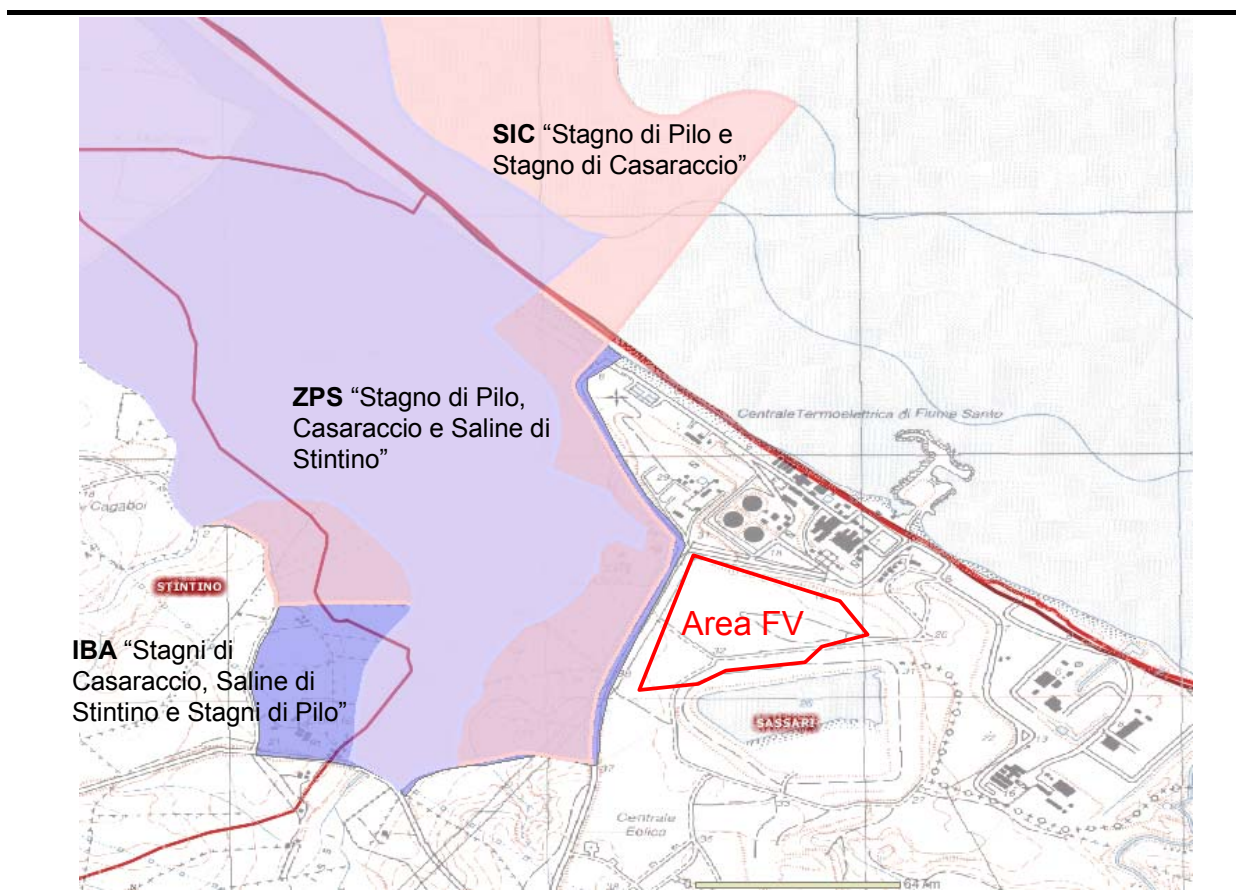
2.5.3

Aree Naturali SIC e ZPS

Come testimoniato dalla successiva *Figura* il *Sito* non insiste su Aree Protette. Si evidenzia tuttavia che nell' *Area di Studio* è presente l'area SIC ITB010002 - "Stagno di Pilo e Stagno di Casaraccio", la ZPS ITB013012 - "Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino", e l'IBA172 - "Stagni di Casaraccio, Saline di Stintino e Stagni di Pilo".

Figura 2.5.3a

Carta delle Aree Protette



2.5.4

Rapporto tra il Progetto e le Aree Naturali Presenti

Considerando la natura dell'intervento non si rilevano possibili interferenze con le aree protette considerate.

2.6

PIANIFICAZIONE LOCALE

2.6.1

Piano Regolatore Generale del Comune di Sassari

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) del comune di Sassari è stato adottato con *Delibera del Consiglio Comunale n.61 del 10 Luglio 2008*, ed è stato approvato in via definitiva, dopo l'esame di numerose osservazioni, con *Delibera del Consiglio Comunale n.71 del 21 Luglio 2009*.

Il PUC attualmente vigente sostituisce il precedente PRGC.

L'obiettivo strategico del nuovo Piano Urbanistico Comunale è quello di "riordinare" la città, di programmare il suo sviluppo e la sua crescita, in accordo alle nuove norme regionali e al Piano Paesaggistico. Il nuovo PUC blocca il consumo spropositato del suolo e valorizza le grandi fasce verdi che esistono all'interno del territorio urbano.

Negli ultimi 170 anni Sassari ha cambiato decisamente forma ed estensione, da piccolo agglomerato urbano compatto è diventata una grande chiazza a macchia di leopardo, con l'aggravante che la nuova città si è sviluppata in modo disordinato. Questa situazione ha fatto nascere oggi la necessità di ricucire i diversi quartieri.

La crescita di Sassari è stata caratterizzata da una grande dispersione e dalla mancanza di una visione complessiva, che non ha permesso, ad esempio, la costruzione di una rete viaria che potesse collegare efficacemente i diversi quartieri.

Il piano urbanistico comunale completa i vuoti urbani presenti in città con progetti specifici, le cosiddette "schede norma", nelle quali vengono specificate le aree che i privati possono cedere al Comune per la realizzazione di pubblici servizi, ad esempio scuole, aree verdi, parcheggi, in cambio di aree invece che risultano ancora edificabili. Uno scambio attraverso il quale riqualificare ampie zone della città, attualmente abbandonate, da risanare e riutilizzare.

All'interno del piano urbanistico comunale il sistema delle valli che attraversa il nucleo urbano di Sassari gioca un ruolo fondamentale per la riqualificazione delle varie parti della città. I corridoi naturalistici delle vallate cittadine verranno attrezzati per il tempo libero e lo sport con piste ciclabili e percorsi pedonali.

Aree urbane ed extraurbane vengono trattate diversamente dal PUC, che tiene conto del diverso grado di approfondimento richiesto dalle differenti problematiche connesse allo sviluppo del territorio. La carta di riferimento della disciplina urbanistica in cui è compresa l'area di *Sito* si trova tra la pianificazione urbanistica di progetto dell'ambito extraurbano. L'estratto della carta del PUC di Sassari, relativo all'area di *Sito*, è riportato in *Figura 2.6.1a*.

Il Piano Urbanistico Comunale del Comune di Sassari colloca il sito oggetto di intervento nella sottozona *G4.3.1 "Centrali Elettriche"*, all'interno della zona omogenea *G "Aree speciali per servizi generali a scala territoriale"*.

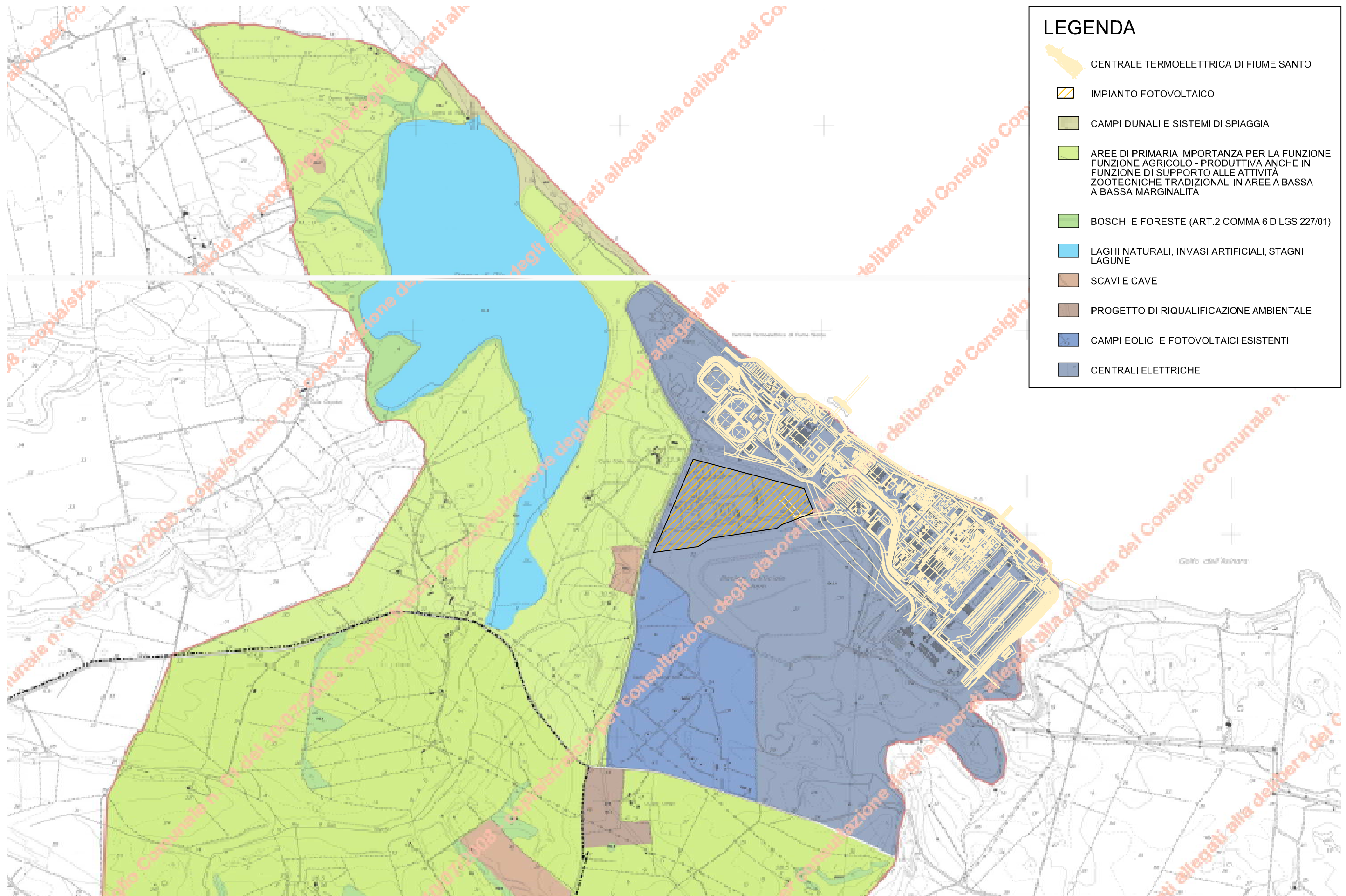
2.6.2

Rapporto tra il Progetto ed il Piano Regolatore Comunale di Sassari

Sulla base di quanto riportato nel precedente *Paragrafo*, la scelta della localizzazione dell'impianto in prossimità della Centrale di Fiume Santo, in zona *G4.3.1*, non è in contrasto col vigente PUC del comune di Sassari. Inoltre essa non prevede l'utilizzo di territorio di pregio dal punto di vista ambientale e si propone altresì di riqualificare un'area classificata industriale ed

Figura 2.6.1a

Stralcio del Piano Urbanistico Comunale del Comune di Sassari (Scala 1:20.000)



attualmente non utilizzata, convertendola ad attività di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

2.7

VINCOLI AMBIENTALI E TERRITORIALI ATTUALMENTE VIGENTI

Fermo restando quanto precedentemente analizzato, e in ragione dello stato di attuazione degli strumenti pianificatori vigenti, il territorio dell' *Area di Studio* nella sua generalità, è interessato, come si evince dalla *Figura 2.4.2.2a* da diversi beni e vincoli paesaggistici.

In particolare si riportano le zone di tutela paesistica vincolate, le fasce di rispetto dei corsi d'acqua e delle coste nonché i siti e i monumenti archeologici ed architettonici.

Inoltre nell' *Area di Studio* ricade il sito Natura 2000 (Progetto Bioitaly - *Direttive dell'Unione Europea 92/43/CEE "Habitat" e 79/409/CEE "Uccelli"*) "*Stagno di Pilo e Stagno di Casaraccio*" - SIC ITB010002.

Per l'analisi di dettaglio dei beni e dei vincoli paesaggistici presenti nell'area di studio si rimanda al paragrafo 2.4.2.

La successiva *Tabella* riassume sinteticamente il rapporto tra il progetto e i principali strumenti di programmazione e pianificazione analizzati.

Tabella 2.8a

Compatibilità del Progetto con gli Strumenti di Piano Analizzati

Piano/Programma	Prescrizioni/Indicazioni	Livello di Compatibilità
Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)	Sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili	Il progetto in esame risulta compatibile con quanto previsto dal PEAR
Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	E' lo strumento che consente di fondare sulla qualità del paesaggio e dell'ambiente lo sviluppo sostenibile del territorio.	L'area di Sito ricade in fascia costiera, dove la realizzazione del progetto è subordinata alla redazione della Relazione Paesaggistica.
Piano Urbanistico Provinciale - Piano Territoriale di Coordinamento (PUP-PTC)	Il PUP - PTC è in fase di adeguamento al PPR.	Il progetto non presenta interferenze dirette o indirette con parchi e riserve naturali.
Piano Regolatore Territoriale (PRT) dell'Area di Sviluppo Industriale (ASI) di Sassari - Porto Torres - Alghero	Il <i>Sito</i> sorgerà all'interno dell'ASI, vicino alla Centrale Termoelettrica di Fiume Santo in "aree per impianti termoelettrici".	Il progetto non risulta in contrasto con la pianificazione consortile.
Aree SIC e ZPS	L'area SIC e ZPS più vicina al sito è quella denominata "Stagno di Pilo e Stagno di Casaraccio" (ITB010002), situata a poche centinaia di metri ad ovest del <i>Sito</i> .	Considerando la natura dell'intervento non si rilevano possibili interferenze con queste le aree SIC e ZPS.
Piano Urbanistico Comunale di Sassari (PUC)	Il PUC prevede per l'area interessata dal progetto la destinazione d'uso "Centrali Elettriche".	Il progetto si pone in un'ottica di riqualificazione dell'area.

Nel presente capitolo è riportata una descrizione del progetto, che prevede la costruzione nel territorio del comune di Porto Torres (Sassari) di un impianto per la produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo di pannelli fotovoltaici per una potenza installata di circa 7,95 MWp.

3.1 UBICAZIONE DEL PROGETTO

La realizzazione dell'impianto sarà effettuata in un'area di pertinenza della Centrale Termoelettrica di Fiume Santo, gestita della società E.ON Produzione S.p.A., all'interno dell'Area di Sviluppo Industriale di Sassari - Porto Torres - Alghero (ASI), nel territorio definito "Area per impianti termoelettrici".

La proprietà E.ON si estende per una superficie di circa 153 ha in sinistra idrografica del fiume Santo, prospiciente il litorale del Golfo dell'Asinara, all'estremo occidentale della zona industriale di Porto Torres, nel territorio comunale di Sassari.

Il territorio circostante il sito di progetto si trova per la maggior parte al di sotto di quota 200 m s.l.m. e presenta morfologie assai variabili, con modesti rilievi ed un reticolo idrografico articolato nella zona nord-occidentale ed ampi tavolati con reticolo fluviale poco o nulla sviluppato nel settore sud-orientale, dove in corrispondenza del Monte Alvaro si raggiunge la quota più elevata di tutta l'area (342 m).

In *Figura 3.1a* è riportato il layout dell'impianto fotovoltaico. L'area interessata dal progetto ha una superficie di circa 15 ettari.

I centri abitati più vicini al *sito* sono Stintino, il cui centro cittadino si trova ad una distanza di circa 12 km in direzione nord ovest, e Porto Torres, a circa 8 km in direzione est.

L'area è raggiungibile mediante la S.P. 57, che transita a circa 2 km a sud del *sito*, alla quale è collegata attraverso viabilità secondaria.

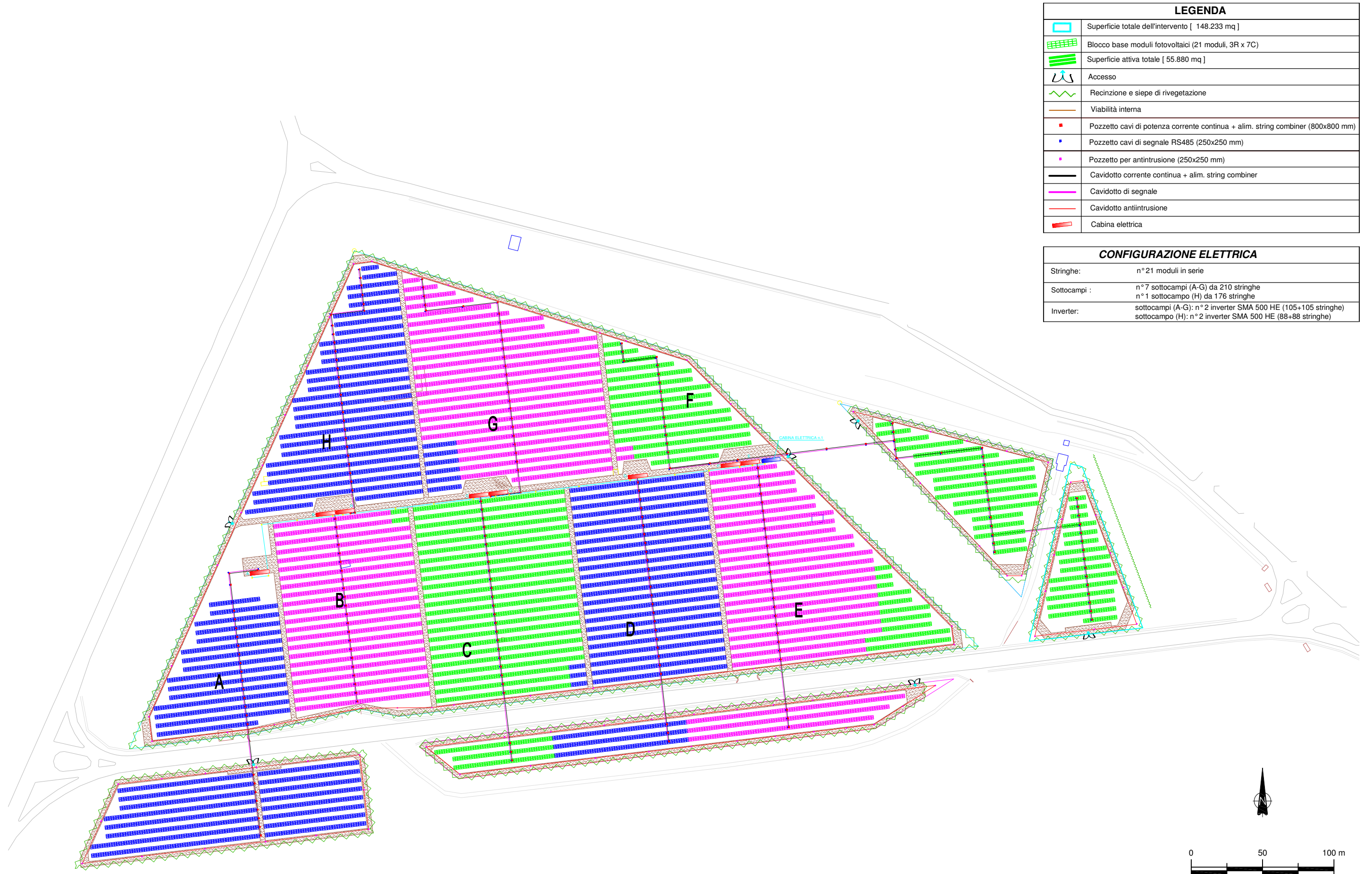
3.2 LA CENTRALE DI FIUME SANTO NELL'ASSETTO ATTUALE

La Centrale di Fiume Santo è composta da sei gruppi (4 a vapore + 2 turbogas) per una potenza elettrica lorda complessiva di 1040 MWe (pari a una potenza elettrica netta complessiva di 960 MWe). Le potenze dei gruppi a vapore e gli anni di entrata in servizio degli stessi sono, rispettivamente:

- Gruppo 1 da 160 MWe - 1983;
- Gruppo 2 da 160 MWe - 1984;
- Gruppo 3 da 320 MWe - 1998;

Figura 3.1a

Layout Generale dell'Impianto



LEGENDA	
	Superficie totale dell'intervento [148.233 mq]
	Blocco base moduli fotovoltaici (21 moduli, 3R x 7C)
	Superficie attiva totale [55.880 mq]
	Accesso
	Recinzione e siepe di rivegetazione
	Viabilità interna
	Pozzetto cavi di potenza corrente continua + alim. string combiner (800x800 mm)
	Pozzetto cavi di segnale RS485 (250x250 mm)
	Pozzetto per antintrusione (250x250 mm)
	Cavidotto corrente continua + alim. string combiner
	Cavidotto di segnale
	Cavidotto antintrusione
	Cabina elettrica

CONFIGURAZIONE ELETTRICA	
Stringhe:	n° 21 moduli in serie
Sottocampi :	n° 7 sottocampi (A-G) da 210 stringhe n° 1 sottocampo (H) da 176 stringhe
Inverter:	sottocampi (A-G): n° 2 inverter SMA 500 HE (105+105 stringhe) sottocampo (H): n° 2 inverter SMA 500 HE (88+88 stringhe)

- Gruppo 4 da 320 MWe - 1998.

I gruppi 1 e 2 sono attrezzati per essere alimentati solo a olio combustibile, mentre i gruppi 3 e 4 possono essere alimentati sia a olio combustibile che a carbone.

Oltre a queste sezioni, in *Centrale* sono presenti due gruppi turbogas, TG E e TG G, alimentati a gasolio, a funzionamento discontinuo, di potenza elettrica lorda pari a 40 MW ciascuno. Essi sono autorizzati esclusivamente a un funzionamento per complessive 500 ore/anno.

Per l'esercizio dei vari gruppi la *Centrale* è dotata delle seguenti opere complementari:

- Due opere di presa/scarico acqua di mare per raffreddamento, rispettivamente per i gruppi 1 e 2 e per i gruppi 3 e 4;
- L'elettrodotto di collegamento alla rete elettrica nazionale;
- Nastri trasportatori del carbone dal vicino porto industriale alla *Centrale*, per una lunghezza complessiva di 8 km;
- Un oleodotto di trasporto dell'olio combustibile dal porto industriale alla *Centrale*.

E' stato inoltre approvato il progetto di costruzione di un nuovo gruppo alimentato a carbone, denominato Gruppo 5, da 410 MWe che sostituirà i Gruppi 1 e 2 che in seguito verranno demoliti.

3.3

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto oggetto del presente Relazione Ambientale prevede la costruzione di un impianto solare fotovoltaico in un'area di circa 150.000 m² all'interno dell'area individuata in *Figura 3.1a*. L'occupazione diretta di suolo dell'area di impianto sarà pari a circa 55.800 m².

La potenza installata complessiva di impianto sarà di circa 7,95 MW_p, generata da 34.566 moduli fotovoltaici.

L'impianto sarà costituito dai seguenti componenti principali:

- n° 16 generatori di potenza pari a 507.150 kW;
- n. 8 cabine di sottocampo all'interno delle quali saranno alloggiati i gruppi di conversione;
- n° 16 inverter;
- n° 1 rete di cavidotti interrati da 20 kV per il convogliamento dell'energia in MT;
- n° 1 cabina di trasformazione primaria MT/AT ed allacciamento alla rete, all'interno dell'esistente centrale termoelettrica E.ON.

Gli inverter avranno un'uscita AC a tensione di circa 320 V.

Tali uscite saranno allacciate ad un trasformatore elevatore, di potenza unitaria pari a 1.250 kVA, che eleverà la tensione da 320Vac a 20 kVac.

Immediatamente dopo gli inverter e prima del trasformatore di potenza BT/MT saranno posizionati i misuratori di energia per il GSE, al fine di misurare l'energia prodotta.

L'impianto sarà allacciato con linea dedicata in media tensione e trasformazione MT/AT alla rete interna locale di E.ON.

Lo schema unifilare finale sarà in accordo a quanto richiesto dal GSE e dagli uffici locali di Enel e UTF.

Sarà anche previsto un sistema di acquisizione dati, che sarà installato all'interno dei cabinati, al fine di monitorare la potenza/energia prodotta dall'impianto, dati storici di assorbimento (correnti, tensioni, ecc.) e i principali parametri di servizio.

L'area di impianto sarà inoltre dotata di protezione mediante un sistema di antintrusione.

3.3.1 *Ipotesi di Soleggiamento*

L'energia elettrica producibile in un anno da un impianto fotovoltaico è direttamente proporzionale alla radiazione solare annualmente incidente sull'impianto.

Nel caso dell'impianto oggetto di questa *Relazione*, le cui coordinate geografiche sono 40°50'54.51" NORD e 8°17'38.81" EST e la cui altitudine è mediamente pari a 31 m. s.l.m., è stata scelta una inclinazione dei moduli pari a 25° in modo da massimizzare tale radiazione.

La radiazione globale totale annua è stata stimata sulla base di dati climatici storici riportati nei seguenti database:

- La norma UNI 10349 (Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici), che rende disponibili i dati per la località di Sassari. In considerazione del fatto che le norme UNI sono frutto di un'elaborazione statistica su un territorio italiano dotato di microclimi differenziati, è riconosciuto che l'attendibilità dei dati contenuti nel database deve essere pesata con altri database disponibili come il database europeo PVGIS;
- Il database PVGIS, internazionalmente riconosciuto e utilizzabile come confronto con le UNI italiane.

L'elaborazione statistica dei 2 database consente quindi di stimare la radiazione solare come riportato nella seguente *Tabella*, in cui si riportano i

dati di irraggiamento solare stimati per l'inclinazione di esposizione del piano dei moduli pari a 25°.

Tabella 3.3.1a *Stima dell'Irraggiamento Globale sul Piano Inclinato di 25° (Dati Espressi in kWh/m²)*

Mese	PVGIS	UNI 10349	Peso*	Media Pesata
Gennaio	85,9	82,5	0,99	83,3
Febbraio	93,5	97,2	0,99	94,4
Marzo	145,7	140,7	0,99	141,8
Aprile	168,0	165,6	0,99	165,1
Maggio	190,0	203,4	0,99	194,7
Giugno	203,1	211,8	0,99	205,4
Luglio	213,3	237,5	0,99	223,1
Agosto	202,1	218,9	0,99	208,4
Settembre	168,6	183,3	0,99	174,2
Ottobre	135,8	144,2	0,99	138,6
Novembre	94,8	89,1	0,99	91,0
Dicembre	82,2	73,2	0,99	76,9
Media Annuale	1.783	1.847	-	1.797

*) Coefficiente di "pesatura" dei valori UNI 10349 con quelli indicati nel database PVGIS

3.3.2 *Caratteristiche dei Pannelli e dei Sottocampi Previsti*

I pannelli fotovoltaici utilizzati saranno del tipo in Silicio policristallino e avranno eccellenti caratteristiche anche per funzionamenti ad alte temperature, con elevata protezione dagli influssi ambientali grazie alla struttura vetro-vetro. La potenza generata dai pannelli è assicurata per un funzionamento di 20 anni.

Le caratteristiche tecniche dei pannelli sono mostrate in *Tabella 3.3.2a*.

Tabella 3.3.2a *Caratteristiche dei Moduli Fotovoltaici Previsti per la Futura Centrale Fotovoltaica di Fiume Santo*

Caratteristica	Valore	U.d.m.
Potenza	230	(Wp)
Tolleranza	± 3%	-
Densità di potenza	140,8	(W/m ²)
Corrente di cortocircuito	8,4	(A)
Tensione a vuoto	37	(V)
Corrente ad MPP	7,8	(A)
Tensione ad MPP	29,5	(V)
Efficienza	14%	-

Il modulo selezionato è provvisto di connettori rapidi e di cavi preclabati.

I pannelli saranno certificati:

- TUV su base IEC 61215;
- TUV classe II di isolamento (safety class II).

Il progetto prevede l'installazione di un totale di 34.566 moduli, suddivisi in 16 sottocampi così composti:

- 30.870 in 14 sottocampi uguali da 2.205 moduli ciascuno
- 3.696 nei sottocampi 15-16 da 1.848 moduli ciascuno.

Nelle seguenti *Table* sono riportate le caratteristiche elettriche dei sottocampi.

Tabella 3.3.2b *Caratteristiche Elettriche dei Sottocampi da 1 a 14*

Caratteristica	Valore	U.d.m.
N° moduli totali	2.205	-
N° moduli in serie (stringa)	21	-
N° stringhe	105	-
Potenza totale di picco	507,15	kWp
Tensione alla max potenza (Vmp) STC	619,5	V
Tensione a vuoto (Voc) STC	777	V
Corrente di corto circuito (Icc)	819	A
Corrente alla max potenza (Imp)	882	A

Tabella 3.3.2c *Caratteristiche Elettriche dei Sottocampi 15 e 14*

Caratteristica	Valore	U.d.m.
N° moduli totali	1848	-
N° moduli in serie (stringa)	21	-
N° stringhe	88	-
Potenza totale di picco	425,04	kWp
Tensione alla max potenza (Vmp) STC	619,5	V
Tensione a vuoto (Voc) STC	777	V
Corrente di corto circuito (Icc)	686	A
Corrente alla max potenza (Imp)	739	A

3.3.3 *Configurazione di Impianto*

Di seguito si analizza la struttura generale dell'impianto, costituita dalle seguenti componenti:

- Struttura di sostegno pannelli;
- Quadri elettrici;
- Inverter;
- Cabine elettriche;
- Cavi e tubazioni;
- Sistema di terra;
- Sistema di monitoraggio delle prestazioni;
- Recinzione, sistema antintrusione e videosorveglianza;
- Viabilità.

3.3.3.1 *Struttura di Sostegno dei Pannelli*

Il progetto prevede l'installazione di una struttura di tipo fisso mediante l'infissione nel terreno senza necessità di scavo ed in grado di esporre il piano dei moduli a 25°. Questa soluzione, oltre ad essere la meno invasiva per l'area di progetto, presenta i seguenti vantaggi:

- Riduzione dei tempi di montaggio;
- Facilità di montaggio e smontaggio dei moduli fotovoltaici in caso di manutenzione;
- Meccanizzazione della posa;
- Ottimizzazione dei pesi;
- Miglioramento della trasportabilità in sito;
- Possibilità di utilizzo di bulloni anti furto.

Le caratteristiche generali della struttura prescelta sono le seguenti:

- Materiale: acciaio (sottostruttura) ed alluminio (sovrastuttura);
- Tipo di struttura: infissa nel terreno senza scavi;
- Inclinazione sull'orizzontale (tilt): 25°;
- Esposizione (azimuth): 173° N;
- Altezza inferiore e superiore: 0,6 - 2,5 m (rispetto al piano di campagna).

Il portale tipico della struttura progettata è costituito dalla stringa di 21 moduli montati con una disposizione 3 file in posizione orizzontale.

Elettricamente le strutture sono collegate alla terra di impianto per assicurare la protezione contro le sovratensioni indotte da fenomeni atmosferici.

In *Figura 3.3.3.1a* è riportata la struttura di sostegno dei pannelli fotovoltaici di futura installazione.

3.3.3.2 *Quadri Elettrici*

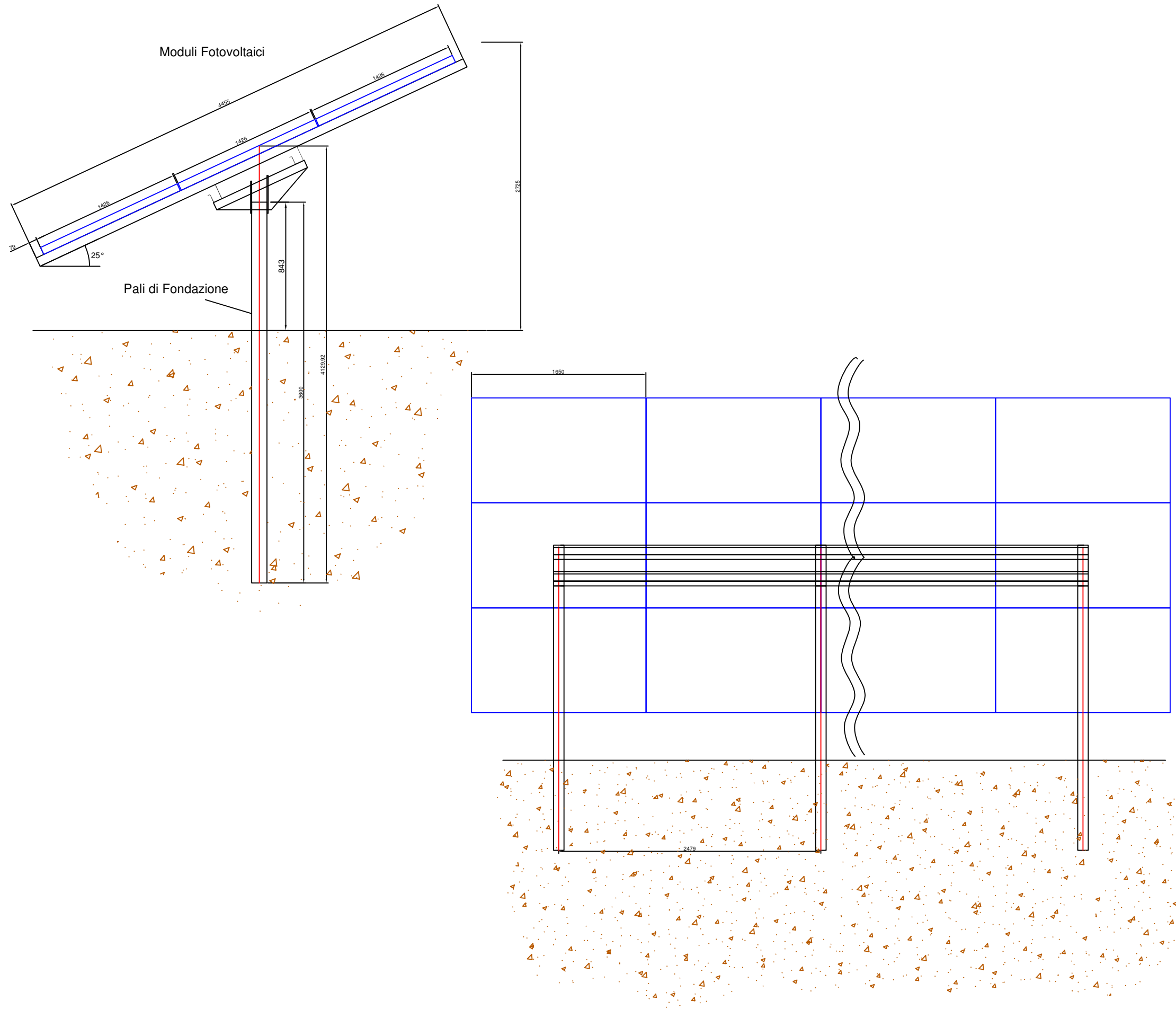
La realizzazione dell'impianto fotovoltaico necessiterà di una serie di quadri per il collegamento elettrico dei componenti sia nella sezione in corrente continua che in quella in alternata (bassa tensione e media tensione).

L'installazione sarà predisposta con tutti gli elementi di protezione elettrica previsti dalla normativa vigente sia contro i contatti diretti (interruttori) che contro quelli indiretti (differenziali). I quadri elettrici, installati in interno, saranno i seguenti:

- quadri di parallelo stringhe in corrente continua con monitoraggio delle stringhe;
- quadri di sezione in corrente continua;
- scomparti in media tensione;

Figura 3.3.3.1a

Struttura di Sostegno Moduli Fotovoltaici



- quadro generale servizi ausiliari.

3.3.3.3 *Sistema di Condizionamento della Potenza (Inverter)*

Sono previsti inverter da 1.000 kW suddivisi in 2 sezioni da 500 kW facenti capo ad un solo trafo a 2 avvolgimenti da 1000 kVA.

Gli inverter saranno posizionati in cabina, dotata di ventilazione forzata in modo da mantenere la temperatura interna nel range che evita il più possibile un derating della potenza della macchina ed il conseguente rapido invecchiamento dei componenti elettronici.

3.3.3.4 *Cabine Elettriche*

Sono previste cabine monolitiche auto-portanti in cemento armato trasportabili su camion in un unico blocco già assemblate ed allestite delle apparecchiature elettromeccaniche di serie (inclusi inverter e trafo).

Verranno appoggiate su basamenti di tipo prefabbricato e saranno totalmente recuperabili a fine vita dell'impianto.

Le cabine saranno realizzate in calcestruzzo vibrato confezionato con cemento ad alta resistenza adeguatamente armato con pareti internamente ed esternamente trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente. L'elemento di copertura sarà provvisto di un manto impermeabilizzante ricoperto da scaglie di ardesia con funzione protettiva e riflettente dei raggi solari.

Cabina Inverter/Trafo

La cabina di conversione/trasformazione ha una struttura idonea ad ospitare e proteggere:

- La ricezioni cavi di sottocampo;
- Quadro servizi ausiliari per l'alimentazione in bassa tensione ed in corrente continua del sistema di acquisizione dati, servizi interni (illuminazione, antincendio ecc.), ausiliari inverter, alimentazione elettrica di emergenza (UPS) per i servizi essenziali d'impianto in caso di fuori servizio della rete di collegamento;
- Quadro UTF per la misura dell'energia prodotta;
- Trasformatore elevatore BT/MT completo di accessori;
- Scomparti MT di protezione trafo.

Cabina di Consenga

La cabina di consegna dell'energia elettrica sarà composta da alcuni locali separati:

- Locale cabina: che contiene le protezioni elettriche ed i sezionatori dell'impianto verso la rete ed il trafo servizi ausiliari;
- Locale trafo: che contiene il trasformatore di potenza per servizi ausiliari;
- Locale di misura: con i trasformatori di tensione e corrente in MT ed i contatori per la misura dell'energia prodotta;
- Locale controllo: che contiene le apparecchiature di sorveglianza generale d'impianto.

In *Figura 3.3.3.4a* sono riportati la pianta e i prospetti delle Cabine Elettriche.

3.3.3.5 *Cavi e Tubazioni*

Il progetto prevede per le linee elettriche conduttori di tipo idoneo per le tre sezioni d'impianto (continua, alternata bassa tensione, alternata media tensione) in rame e in alluminio.

Il dimensionamento delle condutture è a norma CEI e la scelta del tipo di cavi è armonizzata anche con la normativa internazionale. L'esperienza costruttiva ha consentito l'individuazione di tipologie di cavi (formazione, guaina, protezione ecc.) che garantiscono una durata di esercizio ben oltre la vita dell'impianto anche in condizioni di posa sollecitata.

3.3.3.6 *Sistema di Terra*

Sia il sistema di distribuzione della sezione in corrente continua che quello lato BT della sezione in corrente alternata saranno del tipo IT (flottante senza punti a terra) con protezione da primo guasto con relè di isolamento elettrico. Le masse metalliche saranno collegate all'impianto di terra di protezione realizzando una protezione dai contatti indiretti.

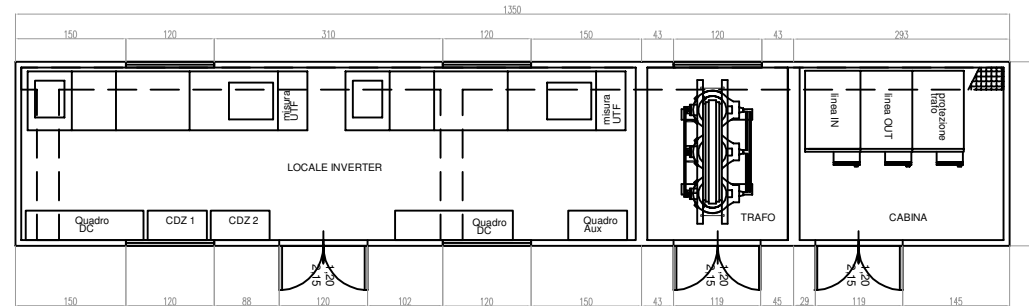
La protezione contro i contatti diretti sarà assicurata dalla scelta di moduli fotovoltaici in classe II certificata (senza messa a terra della cornice), dai cablaggi con cavi in doppio isolamento (isolamento delle parti attive) e dall'utilizzo di involucri e barriere secondo la normativa vigente.

3.3.3.7 *Sistema di Monitoraggio delle Prestazioni*

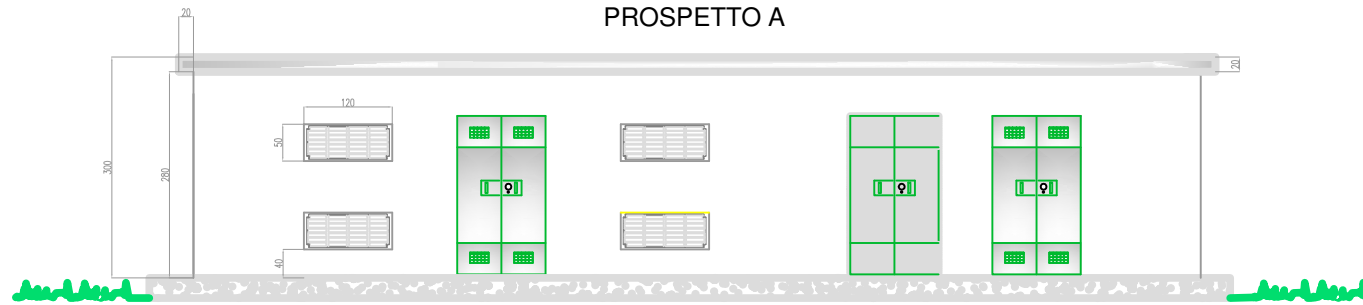
Il sistema di monitoraggio consiste in un hardware ed un software in grado di monitorare e registrare le variabili fisiche ed elettriche principali durante l'esercizio dell'impianto e di inviare i dati dall'impianto ad un web server da cui sono gestiti e memorizzati. Tutte le informazioni di operazione possono essere consultate sia nei valori istantanei che negli storici valutando

CABINA ELETTRICA DI SOTTOCAMPO

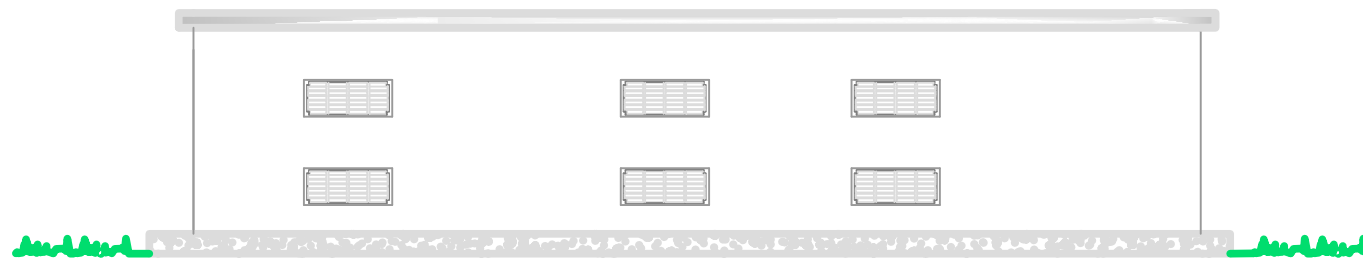
PIANTA



PROSPETTO A



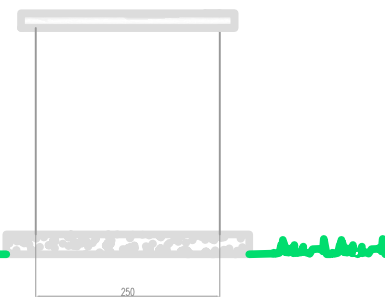
PROSPETTO B



PROSPETTO C

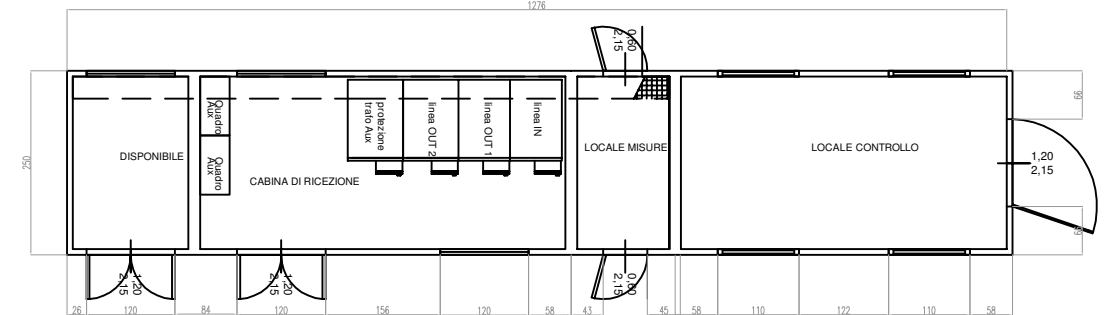


PROSPETTO D

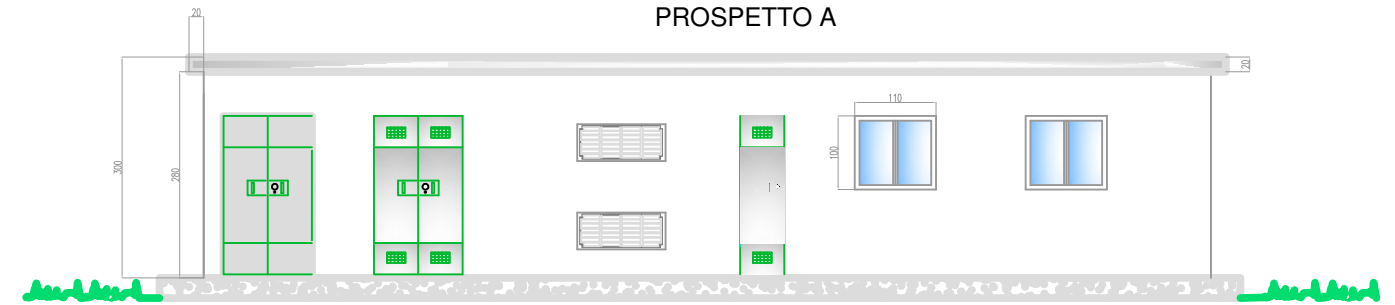


CABINA ELETTRICA DI RICEZIONE

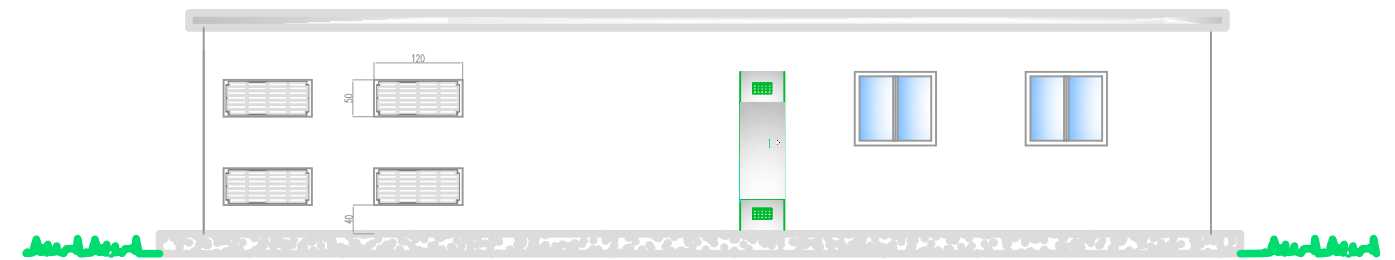
PIANTA



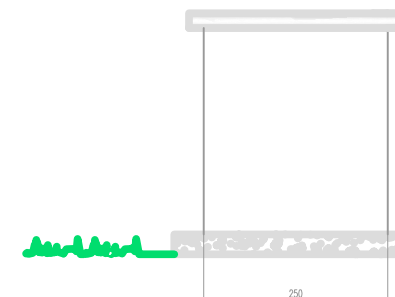
PROSPETTO A



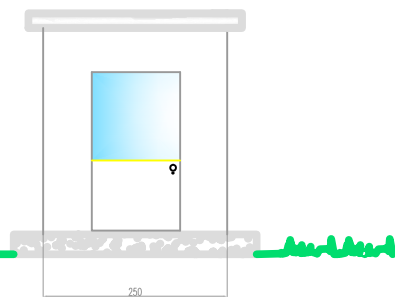
PROSPETTO B



PROSPETTO C



PROSPETTO D



l'evoluzione delle variabili (giorno, mese, anno ecc.). Il sistema è corredato di tutti gli allarmi necessari alla visibilità totale dell'impianto ai tecnici preposti alla sorveglianza e ad un intervento manutentivo in caso di anomalia di funzionamento in tempi veloci.

Attraverso un sistema di gestione locale e remoto, sarà possibile conoscere e gestire in tempo reale, da una Centrale di Controllo, l'andamento delle:

- Variabili ambientali (temperatura, intensità del vento);
- Variabili di funzionamento (potenza erogata, energia prodotta, tensioni, correnti, temperatura dei moduli ecc.).

3.3.3.8 *Recinzione, Sistema Antintrusione e Videosorveglianza*

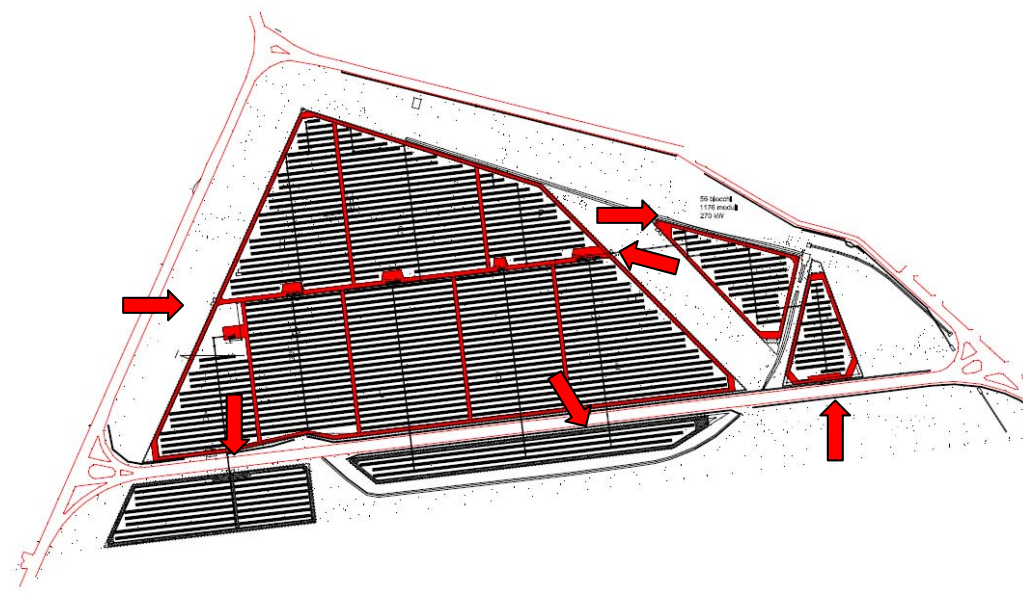
L'area d'impianto sarà delimitata da rete metallica a pali infissi. E' inoltre previsto un sistema di antintrusione e di videosorveglianza costituito dai seguenti componenti:

- Sottosistema di controllo antintrusione: protezione perimetrale con barriera ad infrarossi;
- Sottosistema di controllo a circuito chiuso televisivo;
- Sottosistema di comunicazione.

3.3.3.9 *Viabilità*

Viabilità di Accesso all'Impianto

Come mostrato in *Figura 3.3.3.9a* l'accesso al sito avverrà dalla Strada Provinciale 57, per mezzo della bretella di collegamento verso l'esistente Centrale Termoelettrica di Fiume Santo. Da tale raccordo avverrà l'accesso al campo di nuova costruzione. Le frecce in figura indicano i previsti punti di accesso ai sottocampi.



Tale viabilità è già esistente e verrà resa idonea al transito degli autoarticolati mediante interventi di sistemazione stradale di modesta entità.

Viabilità Interna, Piazzali, Strada d'Accesso

La viabilità di interna verrà assicurata dall'apertura di piste carrabili in sterrato opportunamente stabilizzato e rinforzate a mezzo di geogriglia strutturale.

Sarà realizzata una stradina bianca (circa 3,5 m di larghezza) per l'ispezione dell'area lungo tutto il perimetro dell'impianto, lungo gli assi principali e per l'accesso alle piazzole delle cabine. Le opere viarie saranno costituite da uno scavo di pulizia del terreno, per uno spessore di venti centimetri, dalla fornitura e posa in opera di tessuto non tessuto (se necessario) ed infine dalla fornitura e posa in opera di brecciolino opportunamente costipato per uno spessore di dieci centimetri.

Le parti interessate dall'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche saranno invece completate con pavimento industriale a spolvero, in calcestruzzo, di spessore pari a 15 cm.

3.3.4

Produzione Attesa di Energia nei Prossimi 20 Anni

In questo *Paragrafo* è riportata una stima dell'energia prodotta in un periodo di vita dell'impianto pari a vent'anni. L'energia elettrica producibile annualmente è stata calcolata sulla base dei seguenti parametri:

- Radiazione solare media annua su base giornaliera (Stimata nel *Paragrafo* 3.3.1);

- Perdite del Sistema:
 - Perdite per ombreggiamento reciproco e limite di irraggiamento;
 - Perdite per riflessione e spettrali;
 - Perdite per inquinazione sui moduli;
 - Perdite per basso irraggiamento;
 - Perdite di mismatch nel generatore fotovoltaico;
 - Perdite per temperatura;
 - Degrado delle prestazioni dei moduli fotovoltaici;
 - Perdite sui circuiti in corrente continua;
 - Perdite sul sistema di conversione;
 - Perdite sui circuiti in correnti alternate bassa tensione (AC);
 - Perdite sulla Media Tensione;
- Disponibilità di esercizio, stimata pari al 99%.

3.3.4.1

Stima dell'Energia Prodotta

Sulla base dei fattori sopra descritti si è stimato il Performace Ratio, definito come il rapporto tra l'energia prodotta e quella teoricamente producibile:

$$E_{prod} = P_{PN} \cdot (1 - P_{tpvmed}) \cdot \frac{H(\Delta t)}{G}$$

con:

$$P_{tpvmed} = (T_{celmed} - 25) \cdot \frac{\gamma}{100}$$

Dove:

- γ = coefficiente di temperatura di potenza (variazione percentuale della P_{nom} del generatore fotovoltaico per grado Celsius di variazione della temperatura della cella);
- P_{tpvmed} = fattore di correzione della performance legato alla temperatura misurata durante il test;
- P_{PN} = potenza nominale dell'impianto (espressa in kWp), definita come la somma delle potenze dei singoli moduli fotovoltaici come risultanti dai flash test forniti dal fabbricante dei moduli;
- $H(\Delta t)$ = valore di irradiazione (in kWh/m²) misurato sul piano dei moduli in accordo alla seguente formula:

$$H(\Delta t) = \frac{1}{n_{gg}} \int_0^{n_{gg}} H_i \Delta t$$

Dove:

- H_i è il valore di irraggiamento misurato;
- Δt è l'intervallo di tempo tra due successive misurazioni
- n_{gg} è il numero di giorni del test
- G = è il valore di irraggiamento standard, pari a 1000 W/m²;

- Tcelmed = temperatura media ponderale della cella misurata sul retro del modulo durante il periodo di funzionamento (ore di luce) almeno ogni 15 minuti.

Nella seguente *Tabella* è calcolata la perdita complessiva stimata.

Tabella 3.3.4.1a *Stima Perdite d'Impianto*

Coefficiente		Anno 1	Anno 2	Anno 3
Ombreggiamento	LSH	3,1%		
Riflessione	LRE	2,0%		
Polluzione	LDU	1,5%		
Basso Irraggiamento	LIRR	1,9%		
Mismatch	LMIS	1,0%		
Temperatura	LTEM	6,1%		
Degrado	LD	1,5%	2,3%	3,1%
Perdite cc	LCC	0,9%		
Inverter	LINV	3,0%		
Perdite ca	LAC	0,0%		
		Anno 1	Anno 2	Anno 3
PRbt (Performance Ratio bassa tensione)		80,8%	80,1%	79,5%
Disponibilità		99,0%	99,0%	99,0%
PRbt inclusa indisponibilità		80,0%	79,3%	78,7%
Perdite in MT	LMV	1,6%	1,6%	1,6%
PRmt (PR Media Tensione)		79,48%	78,83%	78,18%
PRmt inclusa indisponibilità - CESSIONE ALLA RETE		78,68%	78,04%	77,40%

Stabilita la disponibilità solare e le perdite d'impianto, è possibile calcolare la producibilità di energia elettrica annua. Nella seguente *Tabella* si riportano i calcoli di producibilità riferiti al primo anno di vita dell'Impianto.

Tabella 3.3.4.1 b *Stima della Producibilità Specifica su Base Mensile ed Annuale con Riferimento al Primo Anno di Vita dell'Impianto*

Mese	Radiazione Solare Media (KWh/m²)	Efficienza Mensile (%)	Efficienza con indisponibilità (%)	Producibilità Specifica (kWh/kW)	Producibilità stimata (kWh)
Gennaio	83,3	81,9%	81,0%	67,53	530.120
Febbraio	94,4	84,3%	83,4%	78,74	618.083
Marzo	141,8	84,8%	83,9%	118,98	933.986
Aprile	165,1	83,8%	82,9%	136,94	1.074.947
Maggio	194,7	80,9%	80,1%	155,90	1.223.791
Giugno	205,4	79,1%	78,3%	160,77	1.262.024
Luglio	223,1	78,2%	77,4%	172,67	1.355.461
Agosto	208,4	78,7%	77,9%	162,30	1.274.051
Settembre	174,2	80,8%	80,0%	139,28	1.093.369
Ottobre	138,6	81,5%	80,7%	111,76	877.281
Novembre	91,0	80,4%	79,6%	72,43	568.560
Dicembre	76,9	77,5%	76,7%	58,96	462.871
TotaleBT	1797	80,8%	80,0%	1.437	11.274.544
Totale MT			78,7%	1.414	11.098.422

Nella successiva *Tabella 3.3.4c* è riportata una stima dell'energia elettrica in Bassa Tensione prodotta in un periodo di vita dell'impianto pari a vent'anni. Tale stima tiene conto di un fattore medio di degrado previsto delle prestazioni dei moduli fotovoltaici pari allo 0,8%/anno dopo il primo anno di funzionamento.

Tabella 3.3.4.1c *Stima Preliminare di Produzione Elettrica in 20 anni di Esercizio dell'Impianto*

Anni	kWh prodotti	kgCO ₂ evitati ⁽¹⁾
1	11.274.544	5.986.783
2	11.184.348	5.938.889
3	11.094.873	5.891.377
4	11.006.114	5.844.246
5	10.918.065	5.797.493
6	10.830.720	5.751.113
7	10.744.075	5.705.104
8	10.658.122	5.659.463
9	10.572.857	5.614.187
10	10.488.274	5.569.274
11	10.404.368	5.524.719
12	10.321.133	5.480.522
13	10.238.564	5.436.678
14	10.156.656	5.393.184
15	10.075.402	5.350.039
16	9.994.799	5.307.238
17	9.914.841	5.264.780
18	9.835.522	5.222.662
19	9.756.838	5.180.881
20	9.678.783	5.139.434
TOTALE	209.148.898	111.058.065

⁽¹⁾ Calcolato sulla base del "Fattore mix elettrico italiano" pari a 0,531kg CO₂/kWhel (Fonte Ministero dell'Ambiente e della Tutela dell'ambiente e del Mare)

Come indicato nella precedente *Tabella*, in 20 anni si stima che l'impianto in progetto produrrà 209.148.898 kWh.

Nella stessa *Tabella* è inoltre indicato il quantitativo di emissioni di CO₂ evitate. Cioè il quantitativo di CO₂ che sarebbe emesso se la stessa quantità di energia elettrica, prodotta mediante i pannelli fotovoltaici, fosse generata utilizzando combustibili di origine fossile in impianti di ultima generazione. Tale quantitativo di CO₂ risulta pari a 111.058.065 t in 20 anni di funzionamento dell'impianto.

Il calcolo è stato effettuato sulla base dei fattori emissivi (tCO₂/TJ) DEC RAS 854-2005, che riporta i parametri e la metodica di calcolo per il conteggio delle emissioni di CO₂ ai fini della direttiva Emission Trading, ed è stato sviluppato in due successive fasi:

- la prima stima la quantità di combustibile fossile necessario per la produzione della quantità di energia generata dall'impianto fotovoltaico su base annuale. Tale calcolo è stato sviluppato ipotizzando che l'energia

sia prodotta da impianti recenti con rendimenti pari a quelli previsti dalle migliori tecnologie disponibili (DM 01/10/08);

- la seconda stima la conseguente emissione di CO₂ in relazione alla tipologia e alla quantità di combustibile, calcolata in precedenza, adottando la formula di calcolo ed i coefficienti previsti dal DEC RAS 854-2005:

$$t_{CO_2} = E \times F_e \times F_o$$

t_{CO_2} = Totale CO₂ emessa [t_{CO2}]

E = Consumo di Combustibile [TJ]

F_e = Fattore di Emissione [t_{CO2}/TJ]

F_o = fattore di Ossidazione

Per una semplificazione di lettura del dato, la quantità di CO₂ evitata è stata calcolata considerando come energia primaria risparmiata (tep) quella derivante dal "Fattore mix elettrico italiano" (fonte: Ministero dell'Ambiente). Tale Fattore è stimato considerando la composizione del parco produttivo elettrico nazionale (secondo tipologia di impianti e di combustibile).

3.3.5

Uso di Risorse

In fase di esercizio l'impianto fotovoltaico E.ON di Fiume Santo avrà un consumo di risorse praticamente nullo, ad eccezione dell'utilizzo di suolo.

L'impianto in progetto, integrando le aree di circolazione e accesso, sarà localizzato all'interno di un area della Centrale di Fiume Santo classificato dal PUC del comune di Sassari come "Centrali Elettriche" e occuperà complessivamente una superficie di circa 150.000 m².

Si sottolinea inoltre che l'impianto non necessiterà di acqua per il suo funzionamento e la sua manutenzione. In particolare, date le caratteristiche e la modalità di installazione, non è previsto il lavaggio dei pannelli.

Per quanto riguarda l'uso di risorse in fase di cantiere si rimanda a quando di seguito riportato nel *Paragrafo 3.3.6*.

3.3.6 *Fase di Cantiere*

La realizzazione del progetto prevede il posizionamento di cabinati, quadri elettrici e vie cavi, oltre alla messa in opera dei pannelli fotovoltaici stessi. Sarà quindi necessaria la realizzazione di opere civili, tra cui scavi per la posa di condutture interrate per il collegamento elettrico dei pannelli fotovoltaici ai quadri e alle cabine inverter.

Per quanto riguarda i rifiuti, si sottolinea che in questa fase è prevista la produzione di rifiuti principalmente dovuta ai materiali di imballaggio della componentistica dell'impianto. Tali rifiuti saranno smaltiti in pieno rispetto della normativa vigente.

Nel seguito si riporta una descrizione delle principali lavorazioni di cantiere, delle tempistiche, del personale impiegato e dei materiali necessari.

3.3.6.1 *Principali Lavorazioni*

Le principali lavorazioni che saranno realizzate consistono in:

- Sfalciatura vegetazione e preparazione superficie con rimozione di asperità naturali affioranti.
- Demolizione di manufatti o platee di appoggio esistenti superficiali o sotterranee: la pulizia delle aree propedeutica alla realizzazione dei nuovi impianti renderà necessaria la demolizione di alcuni manufatti in calcestruzzo armato. Il calcestruzzo demolito e idoneamente frantumato sarà riutilizzato in sito come materiale inerte per sottofondi. Il materiale ferroso sarà invece inviato a recupero presso soggetti autorizzati.
- Compattazione del terreno nelle aree dedicate alla viabilità interna.
- Formazione viabilità interna in strato di brecciolino compattato lungo l'intero perimetro dell'Impianto e nei suoi assi principali per le esigenze di sicurezza e manutenzione.
- Realizzazione di recinzione infissa con pali.
- Allestimento area cantiere con moduli prefabbricati e bagni chimici.
- Scavi a sezione obbligata e reinterri per i cavidotti di impianto e trincee per la posa di condutture interrate.
- Platee cabine.

3.3.6.2 *Tempistiche e Personale Impiegato*

Le attività di cantiere avranno una durata indicativa di 6 mesi. In *Tabella 3.3.6.2a* è riportato il cronogramma delle singole attività.

Tabella 3.3.6.2a Cronoprogramma delle Attività di Cantiere

Mese	Attività Previste
Primo	Preparazione del sito, recinzione aree ed installazione antintrusione.
Secondo	Infissioni pali struttura moduli e montaggio della carpenteria.
Terzo	Infissioni pali struttura moduli, montaggio della carpenteria e montaggio moduli fotovoltaici.
Quarto	Montaggio moduli fotovoltaici e cablaggi.
Quinto	Predisposizione cabinati inverter e trasformatori.
Sesto	Connessione alla Stazione della Centrale di Fiume Santo e stallo media/alta tensione. Successivamente connessione alla Rete.

Le lavorazioni saranno eseguite da circa 60/70 operai specializzati.

3.4 *CUMULO CON ALTRI PROGETTI*

Considerando le caratteristiche realizzative e di esercizio del progetto, si possono escludere effetti cumulativi con altri progetti o opere limitrofe.

In particolare si osserva che l'esercizio dell'impianto fotovoltaico non comporterà emissioni acustiche o emissioni inquinanti in atmosfera. Non è quindi atteso nessun effetto cumulativo con le emissioni della adiacente centrale elettrica di Fiume Santo.

3.5 *RISCHIO DI INCIDENTI*

Le caratteristiche del progetto sono tali da escludere qualsiasi rischio per l'ambiente o comunque per le aree esterne al perimetro di impianto dovuto a malfunzionamenti o errori di gestione del personale.

Nell'impianto infatti non saranno presenti sostanze potenzialmente inquinanti o pericolose (combustibili, sostanze chimiche, ecc.).

Inoltre, eventi di origine esterna (fulmini, alluvioni, ecc.) potranno esclusivamente produrre guasti alle apparecchiature di impianto senza conseguenze per le persone o per l'ambiente. A tal proposito si sottolinea che l'impianto sarà dotato di tutti i dispositivi di protezione previsti dalla legislazione vigente, tra cui rete di terra, recinzione anti intrusione e isolamento delle linee elettriche.

3.6 *DECOMMISSIONING*

Nell'ipotesi di dimissione dell'Impianto Fotovoltaico, ipotizzabile alla fine della sua vita tecnica, prevista in oltre 20 anni, si prevedono le seguenti fasi:

- Smontaggio degli impianti e degli equipaggiamenti;
- Demolizione delle opere civili;
- ripristino dell'area.

Smontaggio degli Impianti e degli Equipaggiamenti

Questa prima fase comprenderà tutte le attività necessarie per mettere a piè d'opera le componenti d'impianto e assicurarne il corretto smaltimento.

L'operazione, condotta da ditte specializzate, consisterà nello smontaggio dei pannelli fotovoltaici e nello smaltimento a norma di legge dei rifiuti raccolti.

Le varie parti dell'impianto verranno separate e raccolte in base alla composizione chimica, in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi che li costituiscono, presso ditte che si occupano di riciclaggio e produzione di tali elementi; i restanti rifiuti saranno inviati in discarica autorizzata.

Demolizione delle Opere Civili

Le operazioni, condotte da ditte specializzate, consisteranno nello smontaggio delle strutture metalliche, nella loro riduzione a membrature di dimensioni idonee al trasporto e nella demolizione meccanica delle opere in calcestruzzo armato (opere in elevazione e fondazioni) con l'utilizzo di apposite macchine operatrici.

Tutti i residui di demolizione saranno suddivisi per tipologia e destinati al riutilizzo secondo necessità e possibilità.

Ripristino dell'Area

Concluse le operazioni di demolizione e di allontanamento dei residui, l'area sarà completamente ripulita e predisposta per gli eventuali utilizzi previsti. In particolare si provvederà al completo ripristino morfologico e vegetativo, restituendo all'area le sue caratteristiche originali.

3.7

OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO

Tutto il perimetro dell'area di progetto sarà delimitato da una siepe di altezza adeguata per mascherare la presenza dell'impianto.

Il Quadro di Riferimento Ambientale è composto da tre parti:

- inquadramento generale dell'area di riferimento, che include l'individuazione del territorio interessato dalla Relazione Ambientale, dei fattori e delle componenti interessate dal progetto;
- descrizione delle caratteristiche attuali delle componenti ambientali negli ambiti territoriali studiati;
- stima qualitativa e quantitativa degli impatti ambientali determinati dalla realizzazione del progetto.

4.1

INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI STUDIO

Il sito di ubicazione del progetto si trova nel territorio comunale di Porto Torres a una quota di circa 30 m s.l.m. L'area in oggetto dista a circa 300 metri dal mare (in direzione nord rispetto al sito) ed è localizzata a circa 4 km ad ovest dal centro di Porto Torres.

Il territorio circostante al sito di progetto, appartenente ai Comuni di Sassari, Porto Torres e Stintino, si trova per la maggior parte al di sotto di quota 200 m s.l.m. Presenta morfologie assai variabili: modesti rilievi e reticolo idrografico articolato, nella zona nord-occidentale. Ampi tavolati con reticolo fluviale poco o nulla sviluppato nel settore sud-orientale, dove, in corrispondenza del monte Alvaro, si raggiunge la quota più elevata di tutta l'area (342 m s.l.m.).

I differenti caratteri morfologici costituiscono l'evidenza della diversa struttura geologica del territorio e, in linea generale, l'assenza di morfologie accentuate ne conferma l'età geologica antica, risalente all'era paleozoica.

Nel presente Documento il "sito" coincide con la superficie direttamente occupata dall'impianto in progetto.

L'estensione dell'*area vasta* soggetta alle potenziali influenze derivanti dalla realizzazione del progetto è definita in funzione della componente analizzata. Quando non precisato diversamente, si intende per *area vasta* l'area compresa nel raggio di 5 km dall'impianto.

Sulla base delle potenziali interferenze ambientali determinate dalla realizzazione del progetto la Relazione Ambientale ha approfondito le indagini sulle seguenti componenti ambientali:

- Atmosfera;
- Ambiente Idrico;
- Suolo e Sottosuolo;
- Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi;

- Rumore;
- Traffico;
- Paesaggio;
- Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti.

4.2 STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

4.2.1 Atmosfera

4.2.1.1 Caratterizzazione Meteoclimatica

La posizione geografica della Sardegna e la sua insularità favoriscono l'instaurarsi di un clima di tipo temperato caldo. È soprattutto lungo la costa che si risentono maggiormente gli effetti di mitigazione operati dal mare con temperature medie mensili sopra dei 20°C per almeno tre mesi l'anno e medie annue di circa 16°C.

L'isola è costantemente esposta all'azione dei venti, maggiormente del Maestrale, che soffia da Nord-Ovest soprattutto nel periodo invernale. Nella porzione nord-occidentale della Sardegna le precipitazioni sono concentrate essenzialmente nel periodo autunnale ed invernale.

Il clima è dunque caratterizzato da estati calde, con forte deficit idrico ma con massimi termici attenuati dall'azione termoregolatrice del mare, e periodo freddo quasi inesistente.

Nel presente studio, per la definizione del clima tipico dell'area oggetto di indagine si è fatto riferimento a "Il clima di Italia" (Mennella, 1973), in cui viene presentata una rassegna delle diverse tipologie climatiche riscontrabili nella penisola italiana. Le serie storiche dei dati cui si è fatto riferimento in tale raccolta hanno diverse fonti, tra le quali il Servizio Idrografico e Mareografico del Ministero dei Lavori Pubblici, quello della Marina e il Servizio Meteorologico dell'Aeronautica.

In aggiunta la caratterizzazione meteorologica per gli anni più recenti è stata realizzata attraverso l'utilizzo delle misure registrate dal sistema integrato della Rete di Monitoraggio Meteorologia della Centrale E.ON di Fiume Santo, disponibili per il periodo Gennaio 2004 - Ottobre 2009.

Temperatura

Il carattere di marittimità, che si riflette sull'escursione termica diurna media annua, e la notevole distanza dalle masse continentali costituiscono i fattori equilibratori del clima della Sardegna, che si presenta livellato su valori di temperatura elevati.

Nella seguente *Tabella 4.2.1.1a* è riportata un'analisi dei valori medi estremi nei mesi maggiormente rappresentativi delle diverse stagioni, riferiti alla zona costiera settentrionale della Sardegna.

Tabella 4.2.1.1a *Temperature Mensili, Medie, Massime e Minime ed Escursione Media nella Zona Costiera Versante Settertrionale (Mennella)*

Temperatura [°C]	Gennaio		Aprile		Luglio		Ottobre		Anno	
	mass		mass		mass		mass		mass	
	med	esc	med	esc	med	esc	med	esc	med	esc
	min		min		min		min		min	
	12,0		16,2		26,5		20,9		19,0	
	9,2	5,6	13,0	6,5	22,5	8,0	17,7	6,5	15,6	6,9
	6,4		9,7		18,5		14,4		12,1	

Nella seguente *Tabella 4.2.1.1b* sono riportate invece le statistiche relative alla temperatura dell'aria misurata presso la stazione di *Centrale*, nel periodo da Gennaio 2004 ad Ottobre 2009.

Tabella 4.2.1.1b *Estremi Termici Misurati presso la Centrale di Fiume Santo*

Centrale di Fiume Santo	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Media	11,7	11,8	13,2	16	19,7	22,8	25,8	25,7	23,8	20,2	15,6	12,7
Massima	19,9	22,7	27,7	36,1	34	38,4	39,8	39,9	36,9	36,5	26,4	21
Minima	2,8	2	3,8	7,8	5,7	11,5	16,5	15,5	13	11,2	4,2	3,9

L'analisi degli estremi termici calcolati a partire dalla serie oraria dei dati misurati dalla rete meteorologica di *Centrale* permette di evidenziare un clima temperato sub-tropicale caratterizzato da una media annua elevata superiore a 17 °C, da una media del mese di febbraio superiore a 10 °C e da cinque mesi con temperatura media superiore a 20 °C.

Precipitazioni

Le precipitazioni sono solitamente limitate, con una maggiore concentrazione nella stagione invernale e autunnale e qualche improvviso acquazzone in primavera. Le manifestazioni piovose si presentano sotto forma di rovesci violenti, con totali annui caratterizzati da accentuata instabilità. Il regime pluviometrico - con il massimo principale alla fine dell'autunno e minimo principale a luglio - può definirsi di transizione tra il regime sublitoraneo e quello mediterraneo.

Nella seguente *Tabella 4.2.1.1c* sono riportate le statistiche per alcune stazioni del versante settentrionale relative al bacino imbrifero del Rio Mannu di Porto Torres.

Tabella 4.2.1.1c Valori di Piovosità Media nella Stazione di Porto Torres (Mennella)

STAZIONE		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
<i>Mannu di Porto Torres</i>														
Chiesi (472 m slm)	mm	104	91	78	67	47	16	8	9	63	83	128	131	825
	giorni	10	9	8	7	6	2	1	1	4	8	10	12	78
Sassari (224 m slm)	mm	62	59	58	52	41	10	4	7	46	71	88	98	596
	giorni	9	8	8	7	5	2	1	1	4	8	9	12	74
Porto Torres (2 m slm)	mm	48	47	44	36	30	11	3	12	35	75	86	88	515
	giorni	8	8	8	6	5	2	1	1	4	7	9	10	69

Dalle medie mensili è possibile osservare quanto segue:

- il massimo principale si manifesta a dicembre;
- le stazioni del bacino del Mannu sono tipiche del versante occidentale, con novembre più piovoso di gennaio;
- non è evidenziabile un massimo secondario primaverile, ma i valori medi decrescono regolarmente da gennaio a luglio, anche se il periodo piovoso termina con maggio;
- il minimo principale si manifesta a luglio.

Regime Igrometrico

L'umidità relativa in Sardegna risulta complessivamente elevata, pur senza raggiungere punte estreme. Le medie annuali generalmente superano il valore del 70% in corrispondenza delle stazioni costiere, mentre le stazioni interne registrano valori inferiori.

Il regime annuo in generale mostra il massimo principale in inverno (a dicembre o gennaio) e il minimo principale in estate (a luglio o ad agosto), non mancano tuttavia le eccezioni, come nel caso delle stazioni costiere del versante settentrionale della Sardegna. Dalla seguente *Tabella 4.2.1.1d*, è possibile osservare, infatti, che la stazione di Porto Torres presenta il massimo a maggio.

Le medie estive sono alte per le stazioni costiere e notevolmente basse per quelle dell'interno e in quota. Viceversa, nei mesi invernali le stazioni dell'interno rilevano medie elevate.

Tabella 4.2.1.1d Umidità Media Relativa nella Stazione di Porto Torres (Mennella)

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Porto Torres (15 m)	78	76	77	76	79	73	73	73	76	77	78	78

La stazione di Porto Torres evidenzia valori medi mensili poco variabili (dal 73 al 79%) con l'anomalia del massimo principale nel mese di maggio.

Nella seguente *Tabella 4.2.1.1e* sono riportati i dati rilevati nella stazione di *Centrale* da Gennaio 2004 ad Ottobre 2009.

Tabella 4.2.1.1e

Umidità Relativa Media Massima e Minima Mensile

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
<i>Centrale Fiume Santo</i>												
Media	68,4	67,5	70,8	75,5	76,5	78,3	78,3	77,9	77,5	77,9	71,4	69,1
Massima	88,4	87,7	89,2	91,3	93,5	97,3	98,4	96,6	98,8	98,1	92,8	88,8
Minima	35,4	35	35,3	39,7	37	38,5	35,2	39,8	42,3	35,2	35,6	35

È possibile osservare che il clima è moderatamente asciutto, con i valori medi mensili di umidità relativa che oscillano tra il 67,5% di Febbraio e il 78,3% di Giugno e Luglio.

Regime Anemologico

Le situazioni anemologiche maggiormente ricorrenti in Sardegna possono essere così riassunte:

- nel periodo invernale sono frequenti il vento da maestrale, proveniente da NW, e il grecale, da NE;
- lo scirocco, vento da SE, è frequente in tutte le stagioni;
- la stagione estiva è caratterizzata da grande stabilità del tempo, con situazioni di brezza e vento non forte.

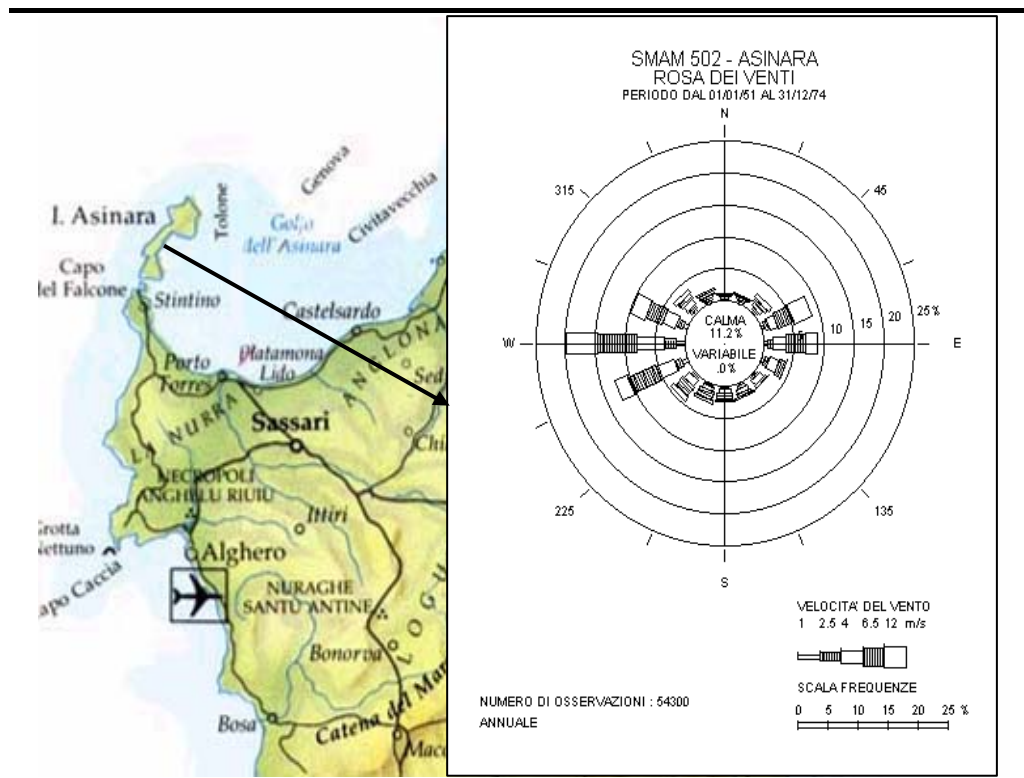
Nella seguente *Figura 4.2.1.1a* è rappresentata la rosa del vento annuale della stazione dell'Asinara appartenente alla rete SMAM, Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare.

La stazione dell'Asinara è posta a 118 metri di quota e rappresenta la propaggine nord-occidentale del versante settentrionale; le situazioni esaminate sono relative al periodo gennaio 1954 – dicembre 1974.

I venti dominanti in tale stazione provengono dai quadranti occidentali (W, WSW e WNW, per circa il 42% dei casi), circa l'82% di tali eventi anemologici corrisponde a intensità superiori a 4 m/s. In particolare, i casi con vento di intensità superiore a 12 m/s corrispondono ai settori W e WSW. Ai venti occidentali seguono quelli orientali (circa per il 26% degli eventi esaminati). In particolare, il 17% degli eventi proviene dai settori E ed ENE, il 6% da ESE e SE e il 3% da NE. Le componenti più intense, con velocità maggiore di 12 m/s sono associate ai settori E ed ENE.

Figura 4.2.1.1a

Rosa del Vento Annuale – Stazione SMAM dell'Asinara

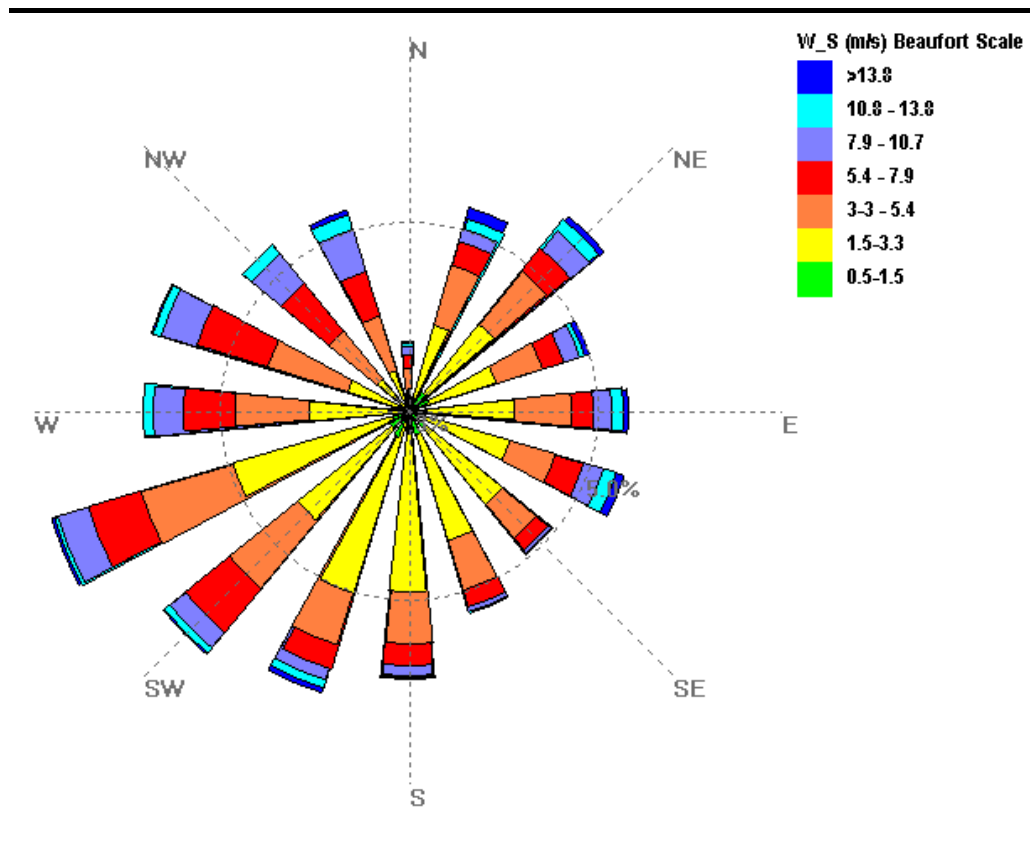


La rosa dei venti per la stazione di Centrale (Figura 4.2.1.1b), elaborata per il periodo che va da Gennaio 2004 ad Ottobre 2009, mostra la prevalenza di venti dai settori occidentali, in particolare le componenti maggiormente presenti provengono da WSW.

La ventosità del sito è da ritenersi abbastanza elevata, i venti al suolo, infatti, si manifestano con intensità superiore ai 13,8 m/s nell'1,5% dei casi, e le calme, con intensità inferiore a 0,5 m/s, sono praticamente assenti (0,3% dei casi).

Figura 4.2.1.1b

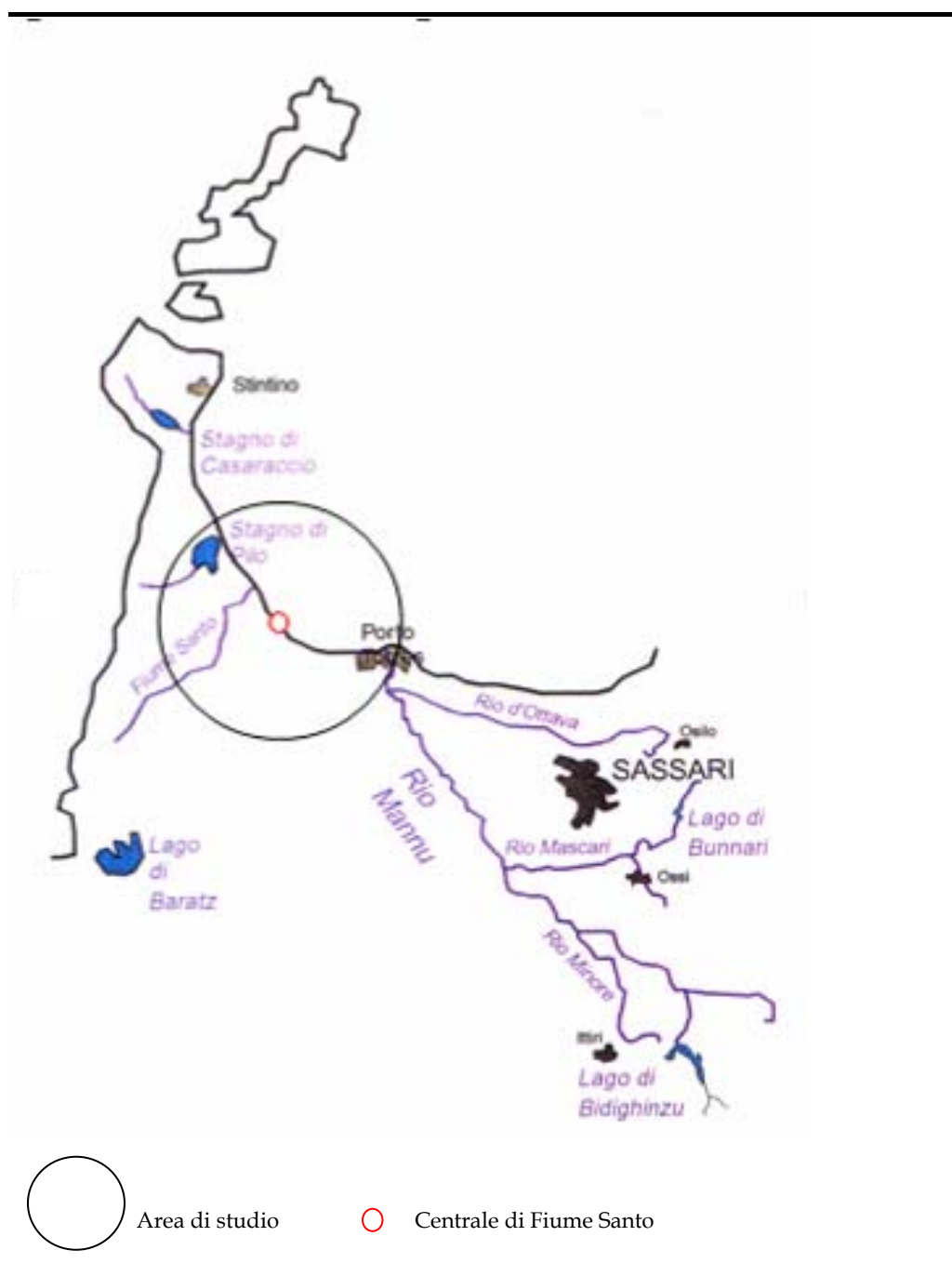
Rosa dei Venti Fiume Santo (Stazione di Centrale)



4.2.2

Ambiente Idrico

Nel territorio in esame l'ambiente idrico superficiale è costituito dall'ambiente marino costiero del Golfo dell'Asinara e della costa occidentale della penisola di Stintino, e dall'ambiente acquatico terrestre rappresentato da stagni costieri e dal reticolo idrografico superficiale (Figura 4.2.2a).



Considerando che l'impianto in progetto non avrà nessuna interferenza con l'ambiente marino nel seguito sarà analizzato esclusivamente l'ambiente idrico terrestre.

4.2.2.1

Ambiente Idrico Terrestre

Gli ambienti acquatici interni presenti nell'area di studio sono gli *stagni* di *Pilo* e *Casaraccio* e, sotto il profilo idrografico, il *fiume Santo* ed il *rio Mannu* di Porto Torres. Sono inoltre presenti corsi d'acqua minori a regime stagionale.

Nel quadro idrografico della regione rivestono particolare importanza le suddette aree umide, costituite da specchi d'acqua naturali costieri, soprattutto per il delicato equilibrio ecologico che rappresentano.

Lo *stagno di Casaraccio*, ubicato nella penisola di Stintino, ad una distanza di circa 8 km dal sito di progetto, ha una superficie di circa 85 ha, profondità massima di circa 2 m e profondità media di 1 m. Lo stagno è in comunicazione con il mare tramite un canale che consente il ricambio idrico. Il bacino imbrifero sotteso ha un'estensione pari a 11,7 km² ed è caratterizzato da un'attività pastorale intensiva.

Per quanto riguarda la qualità delle acque il contenuto di cloruri varia da un minimo di 20 ad un massimo di 25 g/l correlati con la siccità estiva, pH con valore circa 8 relativamente costante e percentuale media di saturazione dell'ossigeno disciolto pari al 90%.

Lo *stagno di Pilo*, situato ad Ovest di Porto Torres e distante circa 500 m dal sito di progetto, ha un'estensione di circa 119 ha, profondità massima di circa 2 m e profondità media di circa 1 m. La salinità varia molto (da 8 a 18 g/l di cloruri) in quanto con cadenza annuale lo stagno viene artificialmente messo in comunicazione con il mare per consentire la monta del novellame. Il pH presenta valori compresi tra 8 e 10 e l'ossigeno disciolto espresso in % di saturazione ha valori variabili tra 60 e 120% nello strato superficiale, e forti deficit verso il fondo. Tale corpo idrico mostra uno stato eutrofico con elevati valori di *clorofilla a*.

Il *fiume Santo*, che sottende un bacino di circa 80 km², nasce dal monte Lu Ferru (m 228) col nome di rio d'Astimini e dopo un percorso di circa 22 km sfocia nel Golfo dell'Asinara, in prossimità di Porto Torres, fra lo stagno di Pilo e lo stagno di Gennano. Tale corso d'acqua ha regime torrentizio con portate medie invernali di circa 500 m³/h (valori massimi di 1000 m³/h) e nulle in estate.

Il *rio Mannu* con un bacino di circa 670 km² e lunghezza di 65 km, convoglia a mare le acque di rio Minore e rio Ertas in sinistra idrografica e rio Bidighinzu, rio Mascari e rio d'Ottava in destra. Tale corso d'acqua nasce nel territorio comunale di Thiesi e dopo un percorso con andamento SudOvest - NordEst sfocia presso Porto Torres. Il *rio Mannu* presenta un regime idrologico fortemente legato alle precipitazioni con portate medie estive di circa 300 m³/h e punte di 9.000 m³/h in periodo invernale dopo piogge prolungate. La qualità delle acque del *rio Mannu* è soggetta ad una variabilità di tipo stagionale sia a causa della diluizione degli inquinanti operata dagli apporti meteorici al regime di portata del fiume, sia in virtù dell'immissione di effluenti inquinanti da parte di attività a carattere stagionale (caseifici e frantoi).

In particolare campagne di indagine della qualità delle acque effettuate poco a monte della foce, in regime di piena (ottobre) e di magra (giugno), hanno rilevato i valori per il corpo idrico in esame riportati in *Tabella 4.2.2.1a*.

Tabella 4.2.2.1a

Qualità delle Acque del Rio Mannu

Data	Portate (m ³ /h)	Temp. (°C)	pH	Cond. µS/cm	O.D. % sat.	O.D. mg/l	BOD ₅ mg/l O ₂	NH ₄
7/10/91	-----	13,4	8,1	151	-----	-----	12	0,30
8/10/91	2,03	14,1	8,7	79	-----	-----	12	0,52
9/10/91	-----	15,6	7,5	86	59	5,9	12	1,07
10/10/91	2,03	15,4	----	-----	72	7,1	8	1,32
6/06/92	1,3	21	7,5	1062	77,3	7,7	-----	-----
11/06/92	1,3	20,5	7,7	1164	65,5	6,5	5,7	0,77

Tali risultati mostrano che alcuni dei parametri macrodescrittori per la determinazione dello stato di qualità ambientale ai sensi del *D.Lgs. 152/06*, (BOD₅ e ammoniaca) presentano concentrazioni che individuano un forte livello di inquinamento.

Tale condizione è confermata da indagini di qualità delle acque eseguita dalla Provincia di Sassari nel periodo 2000 - 2001 che mostrano uno stato di salute cattivo del *rio Mannu* dove sono state misurate concentrazioni elevate di azoto totale, fosforo totale ed ammoniaca, frutto evidentemente di scarichi urbani. L'effetto del cattivo stato del fiume è visibile anche nel tratto di mare antistante la sua foce.

Caratteristiche Idrogeologiche del Sito

Nell'aprile 2002 Endesa Italia, allora proprietaria della *Centrale* Termoelettrica di Fiume Santo, ha commissionato uno studio idrogeologico dell'area di *Centrale*, con esecuzione di prove di portata sui due pozzi ad uso industriale presenti nel sito, da cui preleva acque per il funzionamento dell'impianto. Tale studio è stato richiesto dal Servizio del Genio Civile di Sassari in data 22 ottobre 2001 (prot. 8648) in occasione della richiesta effettuata da Elettrogen (allora proprietaria della *Centrale*) all'incremento della portata emunta dai due pozzi di captazione.

Questo studio in particolare indica che nell'area di studio sono presenti due acquiferi:

- un acquifero superficiale di scarsa potenzialità, avente sede nei primi metri di coperture quaternarie alimentato dalla ricarica diretta degli apporti pluviometrici e drenato dal corso d'acqua (fiume Santo) nella stagione piovosa;
- un acquifero profondo di notevole potenzialità (da cui captano le acque i pozzi di *Centrale*), avente sede sempre nelle coperture alluvionali quaternarie ma alimentato in subalveo da un serbatoio idrico di notevole potenzialità rappresentato dalle sequenze calcareo-dolomitiche mesozoiche di cui il fiume Santo costituisce uno dei principali recapiti.

4.2.3

Suolo e Sottosuolo

L'assetto geologico-stratigrafico, geomorfologico ed idrogeologico dell'*area vasta* è stato ricostruito tramite osservazioni di campagna, consultazione della bibliografia scientifica disponibile ed analisi dei precedenti documenti tecnici predisposti dalle proprietà della Centrale di *Fiume Santo*. La subcomponente uso del suolo è stata analizzata a partire dalla *Carta dell'Uso del Suolo* realizzata, a scala 1:25.000, dalla Regione Sardegna.

4.2.3.1

Assetto Geologico - Geomorfologico - Pedologico

Dal punto di vista geomorfologico nell'area di studio si possono individuare tre zone con caratteristiche peculiari differenti, frutto dei processi evolutivi di aree con diverse condizioni geologico - stratigrafiche.

La regione più occidentale dell'area di studio è caratterizzata dalla presenza in affioramento dei termini del *Complesso metamorfico* risalente al *Cambiano - Siluriano*, costituito da filladi, quarzitoscisti, quarziti sericitiche, gneiss, rocce verdi eruttive e metamorfiche; dal punto di vista geomorfologico l'area si presenta a piccoli rilievi, nei quali l'intensa tettonica ha prodotto giaciture caotiche e forme irregolari.

La zona centrale è contraddistinta dal *Complesso carbonatico (Mesozoico)* che anticamente costituiva un vasto plateau calcareo-dolomitico, smembrato nel corso dei secoli dall'erosione ed oggi inciso da ampie valli fluviali; tali incisioni isolano modesti rilievi tra cui il più elevato è monte Alvaro (342 m). Il settore compreso tra il corso del fiume Santo e Torre delle Saline, presso Stintino, presenta in affioramento terreni del *Complesso detritico (Quaternario)* costituito da alluvioni pleistoceniche (ciottolose ad elementi di quarzo grossolani) che giacciono in discordanza, con modesti spessori (max 40 m), sulle formazioni mesozoiche e paleozoiche; superiormente si rinvencono depositi di panchina sabbiosa e ciottolosa. La fascia costiera è caratterizzata da tipiche forme di modellamento eolico costituite da cordoni di dune litoranee, attuali e recenti.

Il settore più orientale è invece caratterizzato dall'affioramento dei termini del *Complesso calcareo - marnoso - arenaceo* del *Miocene*, costituito da marne, calcari marnosi, calcari organogeni ed arenarie. Tali sedimenti hanno colmato il bacino miocenico presente tra Porto Torres e le Piane di Chilivari e Bonorva, con spessori complessivi superiori ai 300 m, massimi nella zona centrale e ridotti presso Porto Torres, dove al disotto della piastra calcarea si rinvencono le vulcaniti oligocenico-mioceniche.

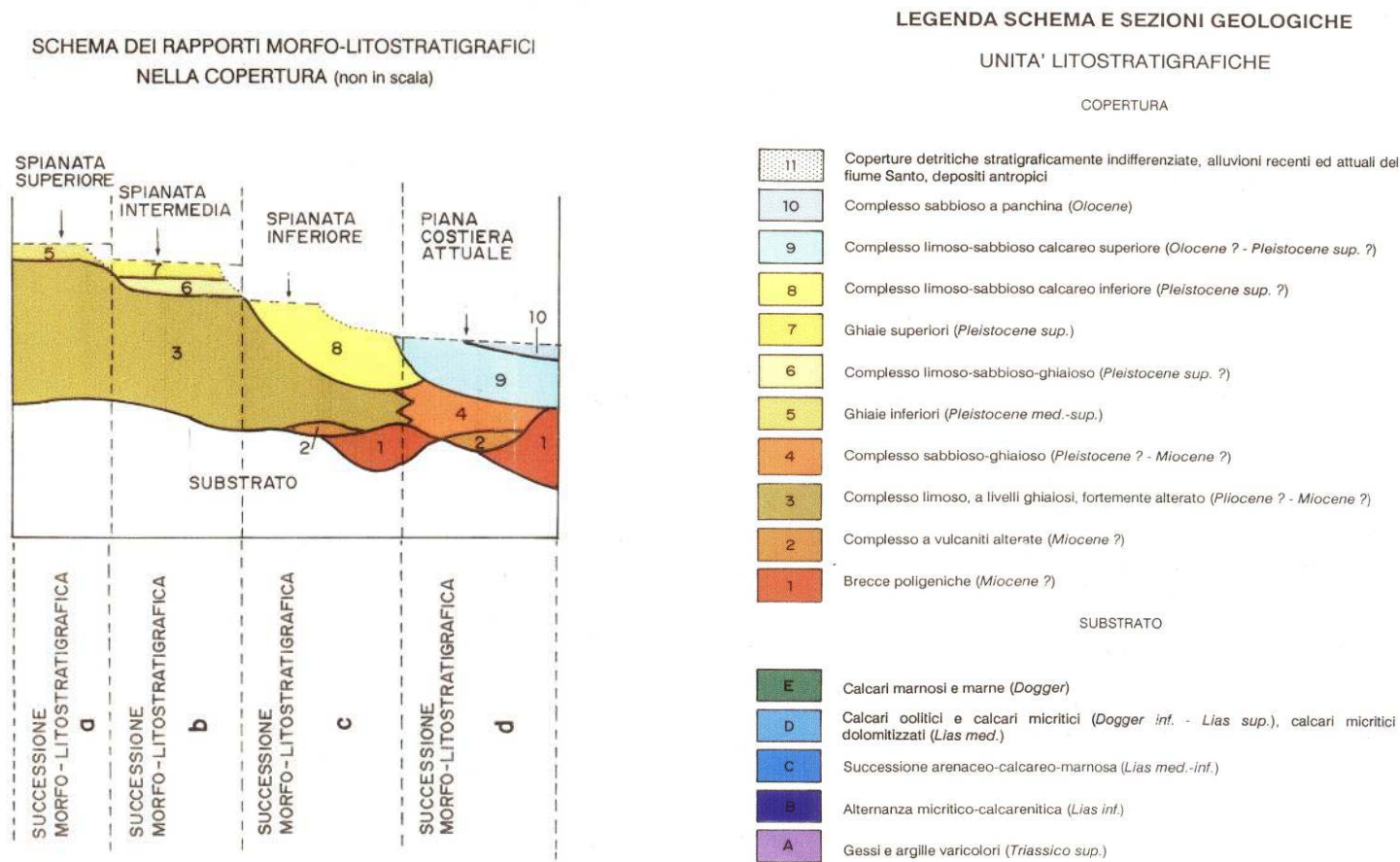
Il territorio immediatamente circostante il sito di progetto, dal punto di vista morfologico, si presenta come un tavolato dolcemente ondulato, costituito da tre terrazzi, originatisi nel corso dei sollevamenti eustatici quaternari, a quote progressivamente decrescenti verso la piana costiera (*Figura 4.2.3.1a*).

Tali unità morfologiche, costituite dai terreni della copertura plio-pleistocenica, presentano alla base, a profondità differenti, il substrato carbonatico mesozoico.

L'assetto geo-litologico descritto è riportato in *Figura 4.2.3.1a "Carta Geologica dell'Area Vasta"*.

Figura 4.2.3.1a

Aspetti Morfo - Litostratigrafici dell'Area Vasta (ENEL 1992)



4.2.3.2

Assetto Idrogeologico

I complessi geologici sopra menzionati individuano altrettanti complessi idrogeologici.

Il *Complesso metamorfico (Paleozoico)* è nel suo insieme impermeabile e dunque solo in corrispondenza delle rocce verdi eruttive, permeabili per fratturazione, ospita falde acquifere di modeste dimensioni, a chimismo cloruro-alcalino.

Il *Complesso carbonatico (Mesozoico)* è sede di un acquifero a carattere regionale, caratterizzato da una zona di alimentazione molto vasta con chimismo delle acque bicarbonatico - calciche. Tale falda presenta direzione di deflusso verso nord nel settore settentrionale, dal monte Alvaro verso le sorgenti presenti presso la foce del Fiume Santo, e verso Sud nel settore meridionale, dal monte Nurra verso le manifestazioni sorgentizie del bacino di rio Su Mattone.

Nel *Complesso calcareo-marnoso-arenaceo (Miocene)* è contenuta una importante falda con composizione chimica variabile da bicarbonato-calcica, nelle aree più interne, a cloruro-alcalina in corrispondenza delle numerose sorgenti poste lungo il corso dei fiumi rio Mannu e rio d'Ottava, che esercitano un'azione drenante nei suoi confronti.

Il *Complesso detritico (Quaternario)*, infine, è caratterizzato da una permeabilità estremamente variabile in senso orizzontale e verticale che crea le condizioni per l'esistenza di piccole falde sospese.

L'area circostante il sito di progetto è caratterizzata da una circolazione idrica sotterranea pressoché limitata al substrato mesozoico in quanto i terreni costituenti la copertura sono dotati mediamente di bassa permeabilità.

Solo in corrispondenza degli orizzonti ghiaiosi si riscontrano valori di permeabilità più elevati e pertanto, localmente, è presente una circolazione idrica superficiale non trascurabile.

4.2.3.3

Cenni di Sismologia

Il territorio comunale di Sassari è considerato "non sismico" sulla base della Legge n. 64 del 2 febbraio 1974 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".

Nessuna variazione relativa a tale zona è presente nella "Proposta di riclassificazione sismica del territorio nazionale" elaborata dal Gruppo di Lavoro costituito dal servizio sismico nazionale, in base alla risoluzione approvata dalla Commissione Nazionale di Previsione e Prevenzione dei Grandi Rischi nella seduta del 23 aprile 1997.

Nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" (G.U.

n. 105 dell' 8 maggio 2003), la sismicità di un'area è definita in ordine decrescente secondo una numerazione da 1 a 4; in tale ordinanza il territorio comunale di Sassari è classificato come *zona 4 (N.C.)*.

4.2.3.4 *Uso del Suolo*

Le caratteristiche di uso e copertura del suolo dell'area oggetto del presente studio sono rappresentate nella *Figura 4.2.3.4a "Carta dell'Uso del Suolo"*, redatta a partire dalla Carta dell'Uso del Suolo della Regione Autonoma della Sardegna.

I dati relativi all'uso del suolo evidenziano come nell'area in esame sia del tutto prevalente il comparto agricolo.

Le aree a connotazione naturale sono costituite essenzialmente da zone di boschi di latifoglie e da zone arbustive a macchia mediterranea, nell'entroterra a sud dell'area di studio o lungo la costa occidentale.

Superfici idriche sono costituite principalmente dallo Stagno di Pilo nella Classe "lagune, laghi e stagni costieri" e, con una estensione inferiore, dal bacino artificiale Enichem.

Sono piuttosto estese le aree industriali per la presenza dell'ASI di Porto Torres con il polo industriale Enichem e la Centrale E.ON.

Nel complesso, dunque, il territorio in esame presenta una spiccata valenza agricola. L'area di progetto è identificata come appartenente alla classe "area estrattiva e cantieri" e marginalmente alla classe "area a vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione".

4.2.3.5 *Qualità dei Suoli*

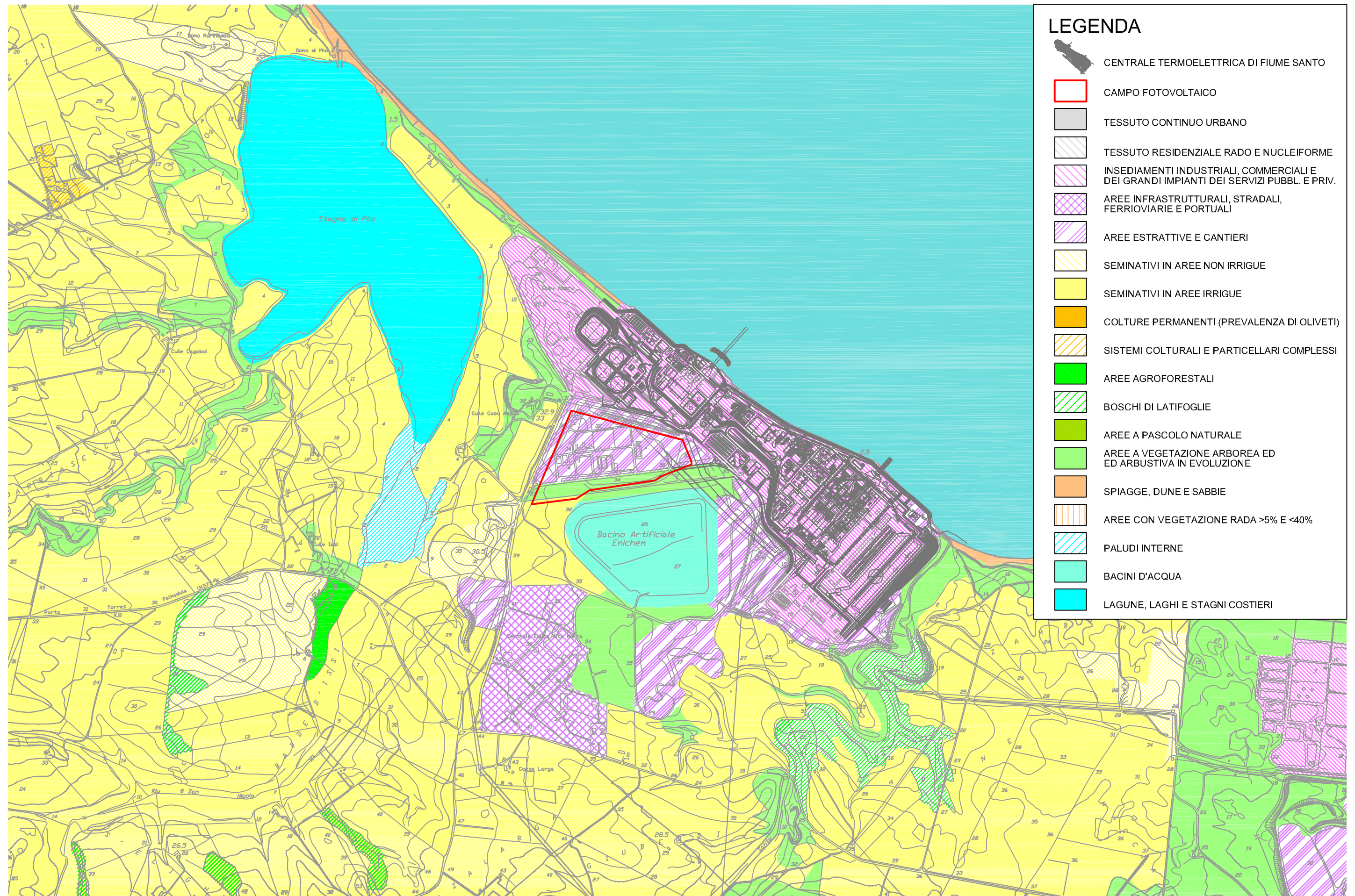
Sebbene l'area di interesse nel PPR non sia compresa nei siti inquinati ai sensi del *D.M. 471/99*, essa è stata inserita nel Sito di Interesse Nazionale per la bonifica di siti inquinati "Aree industriali di Porto Torres", ai sensi del *Decreto del 3 agosto 2005 (G.U. n. 219 del 20/09/2005)*. Tuttavia, ad eccezione delle attività di cantiere per la costruzione dei gruppi 3 e 4 della centrale di Fiume Santo avvenuta nell'anno 1998, non è mai stata interessata da attività industriali.

Attualmente si è in attesa dei risultati della caratterizzazione di suolo e sottosuolo dell'area ai sensi del *D.Lgs. 152/06* effettuata dalla Regione Sardegna. Sulla base delle informazioni ad oggi disponibili, non sono state individuate criticità a carico della matrice suolo e sottosuolo con riferimento all'area di progetto.

In ogni caso, non appena tali risultati saranno disponibili, questi saranno inviati ad integrazione della presente Relazione Ambientale.

Figura 4.2.3.4a

Carta dell'Uso del Suolo (Scala 1:20.000)



4.2.4

Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi

L'area di inserimento dell'opera in progetto è situata nella Sardegna nord-occidentale, nella regione della Nurra.

All'interno nell'*area di studio* si distinguono principalmente le formazioni descritte nel seguito.

Vegetazione delle Aree Umide Costiere

Gli ambienti salmastri rappresentano una delle caratteristiche principali di tutta l'area esaminata e di conseguenza il tipo di vegetazione che in essi prevale è costituita da specie dotate di alta o media resistenza alla salinità del suolo su cui esse si sviluppano (piante alofile).

L'elevata salinità, propria di questi ambienti, è dovuta alla presenza temporanea o permanente di ampie zone di ristagno di acqua salmastra, ai cambiamenti della concentrazione salina dovuti al prosciugamento estivo e alla presenza dell'aerosol marino. Occorre precisare che si tratta di ambienti che durante l'anno possono presentare caratteristiche differenti, a seguito delle variazioni sopra elencate, e di conseguenza diverse saranno anche le associazioni vegetali presenti.

All'interno dell'*area vasta*, l'unica zona nella quale è possibile riscontrare formazioni vegetali di ambienti di acqua dolce è quella corrispondente alle sponde più interne dello Stagno di Pilo. L'acqua dolce proviene da un paio di piccoli ruscelli che affluiscono nel bacino e che quindi, nella parte interna, assume appieno le caratteristiche di uno stagno di acqua dolce, con la vegetazione propria di tali ambienti.

In questa parte dello stagno si possono osservare associazioni molto diverse, da quelle tipiche delle zone paludose come il *Phragmitetum australis* che si sovrappone ad una ampia formazione costituita da arbusti a Tamerice maggiore (*Tamarix africana*) di grandi dimensioni. Tra questi ultimi si ritrovano alcune specie lianose, come il Vilucchione (*Calistegia sepium*) e la Salsapariglia (*Smilax aspera*) che costituiscono una trama molto fitta, resa tale anche dalla presenza della Malvacea Altea comune (*Althaea officinalis*) sotto le tamerici. Le sponde laterali dello stagno sono ricoperte da una stretta fascia di specie arbustive che testimoniano la presenza anticamente di una più estesa zona a macchia mediterranea, di cui si ritrovano l'Alaterno (*Rhamnus alaternus*), il Corbezzolo (*Arbutus unedo*), l'Erica arborea (*Erica arborea*), il Lentisco (*Pistacia lentiscus*), lo Gnidio (*Daphne gnidium*), la Spazzaforno (*Thymelaea hirsuta*) ed altre.

Vegetazione Erbacea

Si tratta di comunità pioniere che si localizzano nelle radure della vegetazione a Ginepro fenicio (*Juniperus turbinata*), nelle formazioni forestali e nelle garighe di degradazione.

L'*Evaco pygmaeae-Bellietum bellidioidis* è presente su suoli detritici in aree pianeggianti sottoposte a calpestio, con scorrimento e ristagno d'acqua nei mesi invernali e primaverili ma con modesta capacità di ritenzione idrica e secche d'estate.

Il *Bupleuro fontanesii-Scorpiuretum muricati* è presente nei settori calcarei; le radure della macchia sono occupate da una comunità terofitica dominata da leguminose tra cui prevale l'Erba-lombrica comune (*Scorpiurus muricatus*).

Su depositi argilloso-limosi, su substrato roccioso, nelle zone delle falesie ricche in nitrati e su suoli argillosi profondi dei depositi alluvionali si insediano diversi tipi di vegetazione erbacea perenne con piante emicriptofitiche subnitrofile.

Il *Dactylo hispanicae-Camphorosmetum monspeliacae* è presente sui versanti a mare della falesia scistosa nel tratto tra Stintino e l'Argentiera; è una vegetazione discontinua a Erba mazzolina meridionale (*Dactylis hispanica*) che colonizza i versanti con acclività variabile e i settori sommitali subpianeggianti, con terreno sabbioso-argilloso, in aree pascolate da ovini e caprini, dove si arricchisce in specie alo-nitrofile come la Canforata di Montpellier (*Camphorosma monspeliaca*) e Filigrana comune (*Lobularia maritima*).

Sulle falesie di Stintino, in pianori sommitali, si sviluppa una vegetazione dominata da Atriplice portulacoide (*Halimione portulacoides*).

Lo *Stachydi glutinosae-Genistetum corsicae* si rinviene a quote più elevate o in posizione più interna rispetto alle garighe alofile dell'associazione *Centaureetm horridae*, su creste esposte ai venti, ma non interessate dall'influsso dell'areosol marino, su substrati rocciosi con suoli erosi. Sugli scisti dove c'è il contatto con il *Centaureetum horridae* è diffusa la *subass. teucrietosum mari* che corrisponde ai suoli più degradati. La Stregono spinosa (*Stachys glutinosa*) è ampiamente diffusa su substrati diversi.

Il *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis* vegetazione a *Cistus monspeliensis* domina in situazioni postincendio grandi tratti della Nurra settentrionale dove rappresenta uno stadio dinamico di recupero precedente alla macchia a Sparzio villosa (*Calicotome villosa*) nell'area di potenzialità per formazioni termofile e acidofile di Leccio (*Quercus ilex*).

Il sito di progetto è prevalentemente caratterizzato da questa tipologia di vegetazione.

Vegetazione di Macchia

La macchia mediterranea è costituita da una fitta boscaglia formata da alberi a portamento arbustivo in prevalenza sempreverdi. Queste formazioni non sono originali, nel senso che nascono dalla distruzione di foreste a causa di tagli, del pascolo, degli incendi provocati dall'uomo originaria e generalmente evolvono verso la ricostruzione della foresta stessa attraverso un lungo processo di autoripristino. La macchia rappresenta lo stadio evolutivo più avanzato verso il quale tendono la vegetazione dunale, delle falesie, delle garighe e delle aree salmastre anche se non ne costituisce il climax.

La successione delle comunità che colonizzano le sabbie dei sistemi dunali si chiude con la formazione di macchie a ginepro, costituite in prevalenza da Ginepro coccolone (*Juniperus oxycedrus ssp. macrocarpa*) e talvolta esemplari di Ginepro fenicio (*J. turbinata*). Stadi più evoluti della macchia sono rappresentati da formazioni a *Juniperus turbinata* dell'ordine *Pistacio-Rhamnietalia alaterni*, dense, alte 3-4m, generalmente a contatto con le garighe che si rinvengono fino alla sommità delle falesie, al limite con la vegetazione aeroalina. Sia sugli scisti che sui calcari la vegetazione a ginepro costituisce la testa di serie delle successioni dinamiche.

In altre situazioni la macchia è secondaria, partecipando come vegetazione di sostituzione alle serie dinamiche della vegetazione forestale a Leccio (*Quercus ilex*), talvolta con la Quercia da sughero (*Q. suber*).

L'Euphorbia characiae-Juniperetum turbinatae inquadra la vegetazione di macchia sugli scisti paleozoici, nelle zone sommitali delle falesie e sui depositi delle alluvioni fluviali che precedono il litorale sabbioso. Sono in contatto con le garighe subprimarie delle associazioni *Centaureetum horridae* ed *Euphorbia pithyusae-Helicrhrysetum microphylli*. Nelle zone più interne è presente come testa di serie edafo-xerofila a contatto con elementi della serie edafo-igrofila o lembi della vegetazione climacica delle leccete.

Il *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae* a *Calicotome villosa* domina in situazioni postincendio su micascisti dove rappresenta uno stadio dinamico di recupero successivo alla gariga a cisti con le specie Cisto di Montpellier (*Cistus monspeliensis*) e Cisto femmina (*C. salvifolius*) nell'area di potenzialità per formazioni termofile di lecceta.

Le formazioni arbustive meso-igrofile su terreni pianeggianti alluvionali rientrano nella serie edafo-igrofila dell' *Allio triquetri-Ulmeto minoris sigmetum*. Sono formazioni dominate da *Rosaceae* caducifoglie in zone con surplus idrico. Nelle situazioni più fresche ci sono anche l'Alloro (*Laurus nobilis*), l'Orniello (*Fraxinus ornus*), il Terebinto (*Pistacia terebinthus*), mentre in quelle più calde compaiono l'Erica multiflora (*Erica multiflora*), l'Euforbia arborea (*Euphorbia dendroides*), il Ginepro fenicio (*Juniperus phoenicea*), con le foglie squamiformi, il Ginepro coccolone (*Juniperus oxycedrus ssp. macrocarpa*), con foglie aghiformi e grosse bacche brune, dette coccole, che colonizza le dune sabbiose, il Mirto (*Myrtus communis*), l'Oleastro (*Olea europaea var. sylvestris*), progenitore e a

volte portainnesto degli olivi coltivati, il Carrubo (*Ceratonia siliqua*), le querce spinose (*Quercus coccifera* e *Q. calliprinos*), con le foglie sempreverdi dal margine fortemente spinoso, la Fillirea a foglie strette (*Phillyrea angustifolia*), il Lentisco (*Pistacia lentiscus*), la Barba di giove (*Anthyllis barba-jovis*), e la Palma nana (*Chamaerops humilis*), l'unica specie di palma spontanea in Italia.

Vegetazione Forestale (Bosco Mediterraneo)

La vegetazione forestale che si sviluppa nelle zone interne della Nurra è rappresentata da cenosi relitte a dominanza di Leccio (*Quercus ilex*) che si diversificano in rapporto alle caratteristiche del substrato e alle condizioni mesoclimatiche.

L'*Erico-Quercetum ilicis* rappresenta la vegetazione forestale del settore paleozoico, acidofilo; appare discontinua e localmente destrutturata a causa dell'intenso uso agropastorale dell'area. Cenosi di *Quercus ilex* sono abbastanza diffuse in situazioni aperte, intensamente pascolate e destrutturate dal periodico passaggio del fuoco.

Al Leccio si accompagnano diverse specie arbustive come la Fillirea sottile (*Phillyrea angustifolia*), la Fillirea comune (*Phillyrea media*), il Lentisco (*Pistacia lentiscus*), il Mirto mortella (*Myrtus communis*), rampicanti come la Salsapariglia (*Smilax aspera*) e, tra le erbacee, l'Asparago pungente (*Asparagus acutifolius*), il Dafne gnidio (*Daphne gnidium*) e la Carice mediterranea (*Carex distachia*). Nelle aree più calde si possono rinvenire alcuni nuclei in cui compare la Sughera (*Quercus suber*).

Prato e Pascoli

Queste formazioni erbacee ben caratterizzate dal punto di vista floristico sono dal punto di vista strutturale molto alterate dalle attività antropiche.

Le entità floristiche sono riconducibili al *Thero-Brachypodietea* per i suoli calcarei e all'*Helianthemetea* annua per i suoli silicei. Nel primo caso si possono rinvenire aggruppamenti a Evax comune (*Evax pygmaea*) e Carlina raggio d'oro (*Carlina corymbosa*), nel secondo a *Vulpia spp.* e Forasacco pendolino (*Bromus hordeaceus*).

Vegetazione del Territorio Urbanizzato

Gli insediamenti urbani e produttivi sono caratterizzati da un ristretto numero di specie sinantropiche e ruderali come l'Ortica perenne (*Urtica dioica*), l'Ortica annuale (*Urtica urens*) e la Parietaria (*Parietaria officinalis*).

Vegetazione Sinantropica

Tra la vegetazione sinantropica si riscontra la vegetazione ad Assenzio arbustivo (*Artemisia arborescens*) della classe *Pegano-Salsoletea*, alla *Stellarietea mediae* appartengono il *Resedo albae-Chrysanthemetum coronarii*, il *Lavateretum ruderale*, il *Sysymbrio irionis-Malvetum parviflorae* e il *Sinapidetum albae* che occupano principalmente i luoghi di deposito di rifiuti organici. Alla *Stellarietea mediae* viene riferita anche la vegetazione annuale dei prati falciati, mesofila della serie dell'olmo (*Allio triaettri-Ulmeto minoris sigmetum*) attribuita all'associazione *Bromo rigidi-Dasyphyretum villosi*.

La vegetazione della classe *Galio-Urticetea* costituita da formazioni sciafile si rileva in situazioni più umide, in prossimità dei fossi. Le associazioni che ne fanno parte sono il *Galio aparines-Conietum maculati*, il *Sileno albae-Acanthetum mollis* e l'*Urtico membranaceae-Smyrniyetum olusatri* a cui si aggiungono le associazioni endemiche della Sardegna di grande interesse biogeografico: il *Bryonio marmoratae-Aretum picti* e il *Dauco maximi-Magydaridetum pastinaceae*.

4.2.4.2

Fauna

Fauna delle Zone Umide

Nell'area in esame sono presenti diverse zone umide tra cui quelle costiere dello stagno di Casaraccio, dello Stagno delle Saline, dello Stagno di Pilo, i corsi d'acqua del rio Mannu, rio Ertas e Fiume Santo.

Le zone umide costiere ospitano una ricca ittiofauna eurialina capace di sopportare forti escursioni di salinità.

Zoocenosi Terrestri

La zoocenosi terrestre è rappresentata in particolare da Anfibi e Uccelli; tra questi ultimi si trovano in particolare specie svernanti e di passo.

Tra gli Anfibi diverse specie frequentano le zone umide tra cui quelle d'acqua dolce interne. Si ricordano in particolare il Discoglossò sardo (*Discoglossus sardus*), rinvenibile anche in acque salmastre, la Raganella sarda (*Hyla sarda*) e la Rana verde minore (*Rana esculenta*).

Tra i Rettili, la Natrice viperina (*Natrix maura*) frequenta le acque salmastre ed interne, così come la Tartaruga d'acqua (*Emys orbicularis*).

Tra le specie ornitiche che costituiscono la fauna più numerosa si rilevano tra le svernanti il Tarabuso (*Botaurus stellaris*), la Garzetta (*Egretta garzetta*), l'Airone cenerino (*Ardea cinerea*), l'Airone bianco maggiore (*Egretta alba*), l'Oca selvatica (*Anser anser*), la Valpoca (*Tadorna tadorna*), la Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*), l'Albanella reale (*Circus cyaneus*), il Falco pescatore (*Pandion haliaetus*), specie

protetta, il Fenicottero rosa (*Phoenicopterus ruber*), il Corriere grosso (*Charadrius hiaticula*), il Beccaccino (*Gallinago gallinago*) e la Pettegola (*Tringa totanus*).

Relativamente alle specie nidificanti, si trovano l'Airone rosso (*Ardea purpurea*), il Falco di palude (*Circus aeruginosus*), il Pollo sultano (*Porphyrio porphyrio*) che nidificano lungo i canneti ai bordi degli specchi d'acqua. Il Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), il Gabbiano comune (*Larus ridibundus*), la Sterna comune (*Sterna hirundo*) ed il Fraticello (*Sterna albifrons*) nidificano nelle distese di fango, ai bordi degli specchi d'acqua, negli isolotti sabbiosi e nelle zone di vegetazione cespugliosa ai bordi dell'acqua. Tra i Passeriformi, l'Usignolo di fiume (*Cettia cetti*), la Cisticola (*Cisticola jundicis*), la Cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*) e il Cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*).

Tra gli esempi di uccelli meno appariscenti di quelli menzionati in precedenza, e sempre frequentatori dello Stagni di Pilo, la Spatola (*Platalea leucorodia*), molto simile ad una garzetta ma con il becco a mo di mestolo con cui setaccia l'acqua e la colorata Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*).

Non mancano in loco uccelli più comuni come la Pantana (*Tringa nebularia*), la Garzetta (*Egretta garzetta*), l'Airone cenerino (*Ardea cinerea*) e il Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*) i quali danno spesso e volentieri luogo a delle liti per il territorio che si risolvono in un gran vociare e nella fuga di uno dei contendenti.

In autunno arrivano numerose specie di anatidi tra cui Morette (*Aythya fuligola*), Alzavole (*Anas crecca*), Moriglioni (*Aythya ferina*), Germani (*Anas platyrhynchos*), che destano l'interesse di appassionati birdwatchers.

Fauna dei Territori Interni

Fauna Forestale (Bosco Mediterraneo)

Nell'ambito del bosco mediterraneo, distribuito in modo frammentario nell'area vasta è presente un interessante popolamento faunistico.

Le specie presenti sono legate ad habitat forestali in particolare di avifauna tra cui il Colombaccio (*Columba palumbus*) e la Tortora dal collare orientale (*Streptopelia turtur*), il Torcicollo (*Jynx torquilla*), il Picchio rosso maggiore (*Picoides major*), il Pettiroso (*Erithacus rubecola*), l'Usignolo (*Luscinia megarhynchos*), la Tordella (*Turdus viscivorus*), il Fiorrancino (*Regulus ignicapillus*) e la Ghiandaia (*Garrulus glandarius*) e rapaci diurni come la Poiana (*Buteo buteo*).

Tra le specie di Mammiferi si rilevano diversi Chiroteri e tra i Carnivori la Martora (*Martes martes*) ed il Gatto selvatico (*Felis silvestris*) e l'Ungulato Cinghiale (*Sus scrofa*).

Fauna della Macchia Mediterranea

Nell'ambito della macchia mediterranea, abbastanza diffusa, è presente un popolamento faunistico abbastanza ricco, caratterizzato da diverse specie.

Tra gli Anfibi si rilevano il Discoglossus sardo (*Discoglossus sardus*), il Rospo smeraldino (*Bufo viridis*) e la Raganella sarda (*Hyla sarda*) sebbene nel periodo riproduttivo frequentino ambienti umidi.

Tra le specie di Rettili la Testugine comune o Tartaruga terrestre (*Testudo hermanni*) e la Testugine marginata (*Testudo marginata*), l'Algiroide nano (*Algyroides fitzingeri*) e la Lucertola sarda (*Podarcis tiliguerta*), il Colgilo (*Chalcides ocellatus*) ed il Biacco (*Coluber viridiflavus*).

Tra le specie ornitiche la Tottavilla (*Lullula arborea*) e il Calandro (*Anthus campestris*) nidificano al suolo, la Magnanina sarda (*Sylvia sarda*), la Magnanina (*Sylvia undata*), la Sterpazzolina (*Sylvia cantillans*), l'Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*) e la Capinera (*Sylvia atricapilla*) nidificano a pochi metri dal suolo.

Tra le specie di Mammiferi gli Insettivori il Riccio (*Erinaceus europaeus*), il Mustiolo etrusco (*Suncus etruscus*) e la Crocidura rossiccia (*Crocidura russula*), i Lagomorfi la Lepre sarda (*Lepus capensis*) e il Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), tra i Roditori il Topo quercino (*Elyomys quercinus*) e il Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*) e il Cinghiale (*Sus scrofa*).

Fauna dei Prati e Pascoli

Questo ambiente è frequentato da Rettili quali la Lucertola campestre (*Podarcis sicula*), il Gongilo (*Chalcides ocellatus*) e la Luscengola (*Chalcides chalcides*).

Tra le specie ornitiche rilevate si segnala la presenza della Pernice sarda (*Alectoris barbara*), della Quaglia (*Coturnix coturnix*), della Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), dell'Occhione (*Burhinus oedicephalus*), della Calandra (*Melanocorypha calandra*), della Calandrella (*Calandrella brachydactyla*) e dell'Allodola (*Alauda arvensis*).

Fauna delle Colture Erbacee

Il popolamento faunistico che caratterizza questo ambiente è piuttosto monotono anche se con specie interessanti la cui presenza è condizionata dalle attività antropiche.

Tra i Rettili si rilevano la Testuggine comune e la Tartaruga marginata. Le specie ornitiche sono le più numerose tra cui la Quaglia, la Pernice sarda, la Gallina prataiola e l'Occhione. Alcune specie sono legate alla presenza di manufatti umani in cui nidificano; si rilevano il Barbagianni (*Tyto alba*), la

Rondine comune (*Hirundo rustica*) e il Balestruccio (*Delichon urbica*), la Calandrella, la Calandra e l'Allodola.

Tra i Mammiferi i Lagomorfi la Lepre sarda e il Coniglio selvatico.

Fauna del Territorio Urbanizzato

Il popolamento faunistico è povero e influenzato dalle attività umane.

Tra i Rettili si rilevano Tarantola muraiola e l'Emidattilo (*Hemidactylus turcitus*); tra le specie ornitiche il Rondone (*Apus apus*) ed il Rondone pallido (*Apus pallidus*) nidificano sotto le tegole o le grondaie, il Merlo (*Turdus merula*) e la Capinera colonizzano le aree con un po' di vegetazione.

Tra i Mammiferi si rilevano alcune specie di Roditori, tra cui il Ratto nero (*Rattus rattus*) e il Ratto delle chiaviche (*Rattus norvegicus*), legati agli ambienti più degradati, e Chiroteri antropofili come il Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) e il Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*).

Elementi di Qualità e Sensibilità Naturalistica

Il Progetto Bioitaly classifica a ovest dell'area di ubicazione dell'impianto un Sito d'Importanza Comunitaria (SIC), individuato anche in base alla presenza di specie emergenti, come previsto dalle *Direttive Comunitarie 92/43/CEE "Habitat" e 79/409/CEE "Uccelli"*: Stagno di Pilo e Stagno di Casaraccio (ITB010002);

Si tratta di un'ampia area stagnale (1.879 ha) di retrospiaggia compresa tra il cordone di spiaggia attuale che si sviluppa con andamento rettilineo in direzione Sud-Est Nord-Ovest e le propaggini settentrionali dei rilievi miocenici del Turritano occidentale. La spiaggia è caratterizzata da un corpo sabbioso interno che si eleva per 3-4 m sul livello del mare e da una successione di due o talora tre cordoni di spiaggia paralleli tra i quali si formano ristagni d'acqua temporanei.

4.2.5 Rumore e Vibrazioni

4.2.5.1 Area di Indagine

Il territorio compreso nell'area di indagine appartiene al Comune di Sassari.

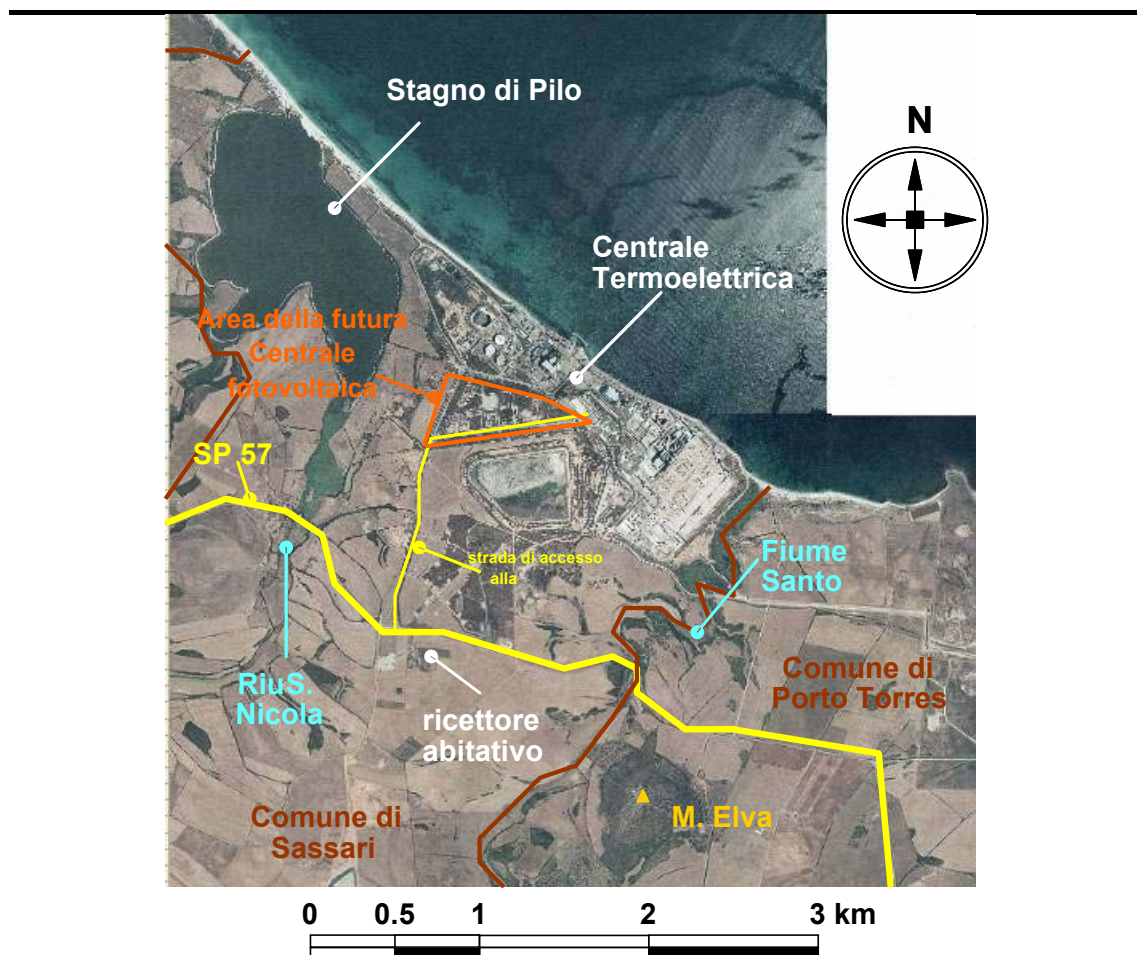
L'area è attraversata da due corsi d'acqua, il Fiume Santo e il Riu S. Nicola; si segnala inoltre l'area di pregio naturalistico dello Stagno di Pilo.

L'area di indagine risulta in gran parte disabitata, ad eccezione di un unico ricettore abitativo, ubicato nel Comune di Sassari, in località Cazza Larga a circa 2 km di distanza dall'impianto in direzione sud (il centro abitato più

vicino alla *Centrale* è Porto Torres, che dista circa 8 km dall'impianto in direzione est, mentre a circa 4 km in direzione sud-ovest si trova la località Pozzo S. Nicola).

Per quanto riguarda il sistema viario, l'area risulta attraversata dalla SP n. 57, che rappresenta una diramazione verso il mare della SP n. 34, che a sua volta collega Porto Torres con Stintino.

Figura 4.2.5.1a *Area di Indagine*



4.2.5.2 *Stato di Attuazione della Zonizzazione Acustica*

Il *sito* di progetto è localizzato all'interno dell'agglomerato industriale di Porto Torres ed è collocato all'interno dell'ASI (Area di Sviluppo Industriale) di Sassari - Porto Torres - Alghero, in particolare nell'area definita "Area per impianti termoelettrici" che ricade nel Comune di Sassari.

Per quanto riguarda gli specifici atti amministrativi nel settore dell'acustica, il Comune di Sassari non ha provveduto alla predisposizione del piano di zonizzazione acustica del proprio territorio ai sensi del *DPCM 14/11/97*. In mancanza di tale atto pianificatorio, come stabilito dalla Legge Quadro, si applicano, ai sensi dell'*art. 8* del *DPCM 14/11/97*, i limiti di cui all'*art. 6, comma 1* del *DPCM 01/03/91*, riportati nelle successive *Tablelle*.

Tabella 4.2.5.2a Valori Limite di Emissione - Leq in dB(A) (Tab.B del DPCM 14/11/97)

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento del territorio	
	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

Tabella 4.2.5.2b Valori Limite Assoluti di Immissione - Leq in dB(A) (Tab.C del DPCM 14/11/97)

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento del territorio	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
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	70
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

L'area su cui verrà realizzato l'impianto rientra in quelle definite "Zone esclusivamente industriali" con limite di accettabilità diurno e notturno di 70 dB(A); l'area circostante rientra invece nella tipologia di zona definita "tutto il territorio nazionale" con limite diurno di 70 dB(A) e limite notturno di 70 dB(A).

4.2.5.3 *Caratterizzazione del Clima Acustico nell'Area di Studio*

Nel mese di maggio 2006 è stata realizzata una campagna di misura del clima acustico, nell'area di studio limitrofa alla Centrale E.ON di Fiume Santo. Successivamente, nel mese di settembre 2006, è stata realizzata una ulteriore campagna di misura per approfondire l'analisi del clima acustico al confine di Centrale.

I risultati di queste campagne di monitoraggio acustico hanno consentito di avere un quadro del clima acustico dell'area di studio.

I risultati delle campagne di monitoraggio confermano il rispetto dei limiti normativi sul clima acustico applicabili al territorio in esame.

4.2.6 *Traffico*

La Sardegna non possiede una rete autostradale, ma solo vie a scorrimento veloce. Nell'area vasta è presente la SS 131 "Carlo Felice", via principale di collegamento tra il nord ed il sud dell'isola; unisce infatti Porto Torres a Cagliari, passando per Sassari e Oristano.

Strade di minor importanza sono la SP 81, che segue la costa verso est, e la SP 34, che si snoda verso il comune di Stintino.

Il traffico ferroviario si sviluppa sulla direttrice nord – sud, con linee che collegano Porto Torres a Cagliari.

A circa trenta chilometri dal sito si trova l'Aeroporto di Alghero Fertilia.

Importante infrastruttura presente nell'area è il porto di Porto Torres, situato lungo la costa settentrionale della Sardegna, nella parte più interna del golfo dell'Asinara, che rappresenta lo sbocco marittimo principale del capoluogo. È un porto di classe I, con un intenso traffico mercantile e scalo di numerose linee di traghetti per la penisola italiana, la Corsica e la Francia. Al suo interno sono presenti un porto commerciale e uno industriale.

Porto Torres è il ventitreesimo porto italiano, con un traffico merci in uscita pari a circa 3,5 milioni di t/anno e un traffico in entrata pari a circa 1,3 milioni di t/anno.

Il numero totale di navi in ingresso annualmente nel porto è pari a circa 1.500.

4.2.7 *Paesaggio*

4.2.7.1 *Premessa*

Nel presente *Paragrafo* viene analizzato lo stato attuale della componente Paesaggio relativa all'*Area di Studio*, intesa come la porzione di territorio di raggio 5 km intorno al *Sito* oggetto di intervento.

Ai fini di una descrizione dello stato attuale della componente paesaggistica saranno considerati i seguenti aspetti:

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

Una trattazione più approfondita si trova nella Relazione Paesaggistica allegata (Allegato 1).

4.2.7.2 *Metodologia*

La stima del valore paesaggistico viene effettuata elaborando ed aggregando i valori intrinseci e specifici dei seguenti *Aspetti Paesaggistici Elementari*:

- **Morfologia.** Attraverso l'interpretazione di fotografie aeree e della cartografia disponibile è possibile analizzare il territorio sotto l'aspetto morfologico al fine di caratterizzarne le forme principali del suolo che definiscono i contorni del quadro paesaggistico che si vuole analizzare;
- **Uso del suolo.** L'uso del suolo, nelle sue diverse espressioni, testimonia la presenza umana nel territorio. Si parla quindi di paesaggio urbano, industriale, agricolo, forestale ecc., che viene qui valutato in termini di omogeneità ed effetto paesaggistico;
- **Naturalità.** Per naturalità si intende la vicinanza ad un modello teorico di ecosistema, in cui gli effetti delle attività antropiche siano assenti o irrilevanti;
- **Valori storico-culturali.** Prevede il censimento delle testimonianze storico-culturali presenti (ritrovamenti archeologici, monumenti, antiche urbanizzazioni, edifici sacri ecc.), nonché dei principali eventi storici che hanno visto protagonista il territorio in esame;
- **Detrattori antropici.** Sono così considerati gli elementi che dequalificano il valore di un paesaggio perché estranei o incongrui. Tale valore viene sottratto al valore paesaggistico complessivo;
- **Tutela.** Più alto è il grado di tutela ed il numero di vincoli presenti, maggiore è il valore paesaggistico del territorio considerato in termini di salvaguardia;
- **Panoramicità.** Per panoramicità si intende la presenza di particolari caratteristiche che consentono una visione più ampia e completa del paesaggio circostante;
- **Singolarità paesaggistica.** Corrisponde ad una valutazione esterna, cioè una valutazione della rarità degli elementi paesaggistici presenti nell'area interessata dallo studio a livello regionale.

Ad ogni aspetto paesaggistico elementare viene attribuito un valore (punteggio) che ha la funzione di definire lo stato dell'aspetto paesaggistico elementare.

4.2.7.3 *Stato Attuale della Componente Paesaggio*

Nel seguito si riporta l'analisi dello stato attuale del paesaggio a livello di *Area di Studio* e di *Sito*.

Analisi dell'Area di Studio

L'intervento si inserisce nel contesto industriale della Centrale Termoelettrica di Fiume Santo, che si affaccia sul Golfo dell'Asinara.

La zona interessata dall'intervento rientra nell'area di sviluppo industriale (ASI) la cui pianificazione è di competenza del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari, il quale la colloca in "aree per impianti termoelettrici". La denominazione utilizzata sottolinea la vocazione di questa parte di territorio, mirata alla produzione di energia elettrica, che in questi ultimi anni sta allargando i suoi interessi verso il settore delle energie rinnovabili.

L'insediamento abitativo più vicino, località Issi sul territorio comunale di Sassari, è costituito da poche unità abitative, mentre di entità maggiore è la frazione Pozzo San Nicola del Comune di Stintino e successivamente, in ordine di distanza, la città di Porto Torres.

La visione che si ha dai centri abitati più vicini alla Centrale Termoelettrica si limita ai camini, mentre le restanti strutture ed edifici sono nascosti dal naturale gradino morfologico che pone gran parte delle strutture della Centrale più in basso, in confronto alla campagna circostante, praticamente a livello del mare.

La stessa percezione si ha dal vicino Stagno di Pilo, area protetta come Sito di Interesse Comunitario (SIC), Zona di Protezione Speciale (ZPS) ed Important Bird Area (IBA), come si vede in *Figura 4.2.7.3a*.

Figura 4.2.7.3a

Vista dallo Stagno di Pilo



All'interno dell' *Area di Studio*, la principale via di comunicazione è la Strada Provinciale 57, la quale corre parallelamente alla Centrale e nasce e termina sulla S.P. 34, via principale di connessione tra Stintino e Porto Torres. La Provinciale 57 è quindi una strada alternativa impiegata principalmente per l'accesso all'area industriale.

L'Area di Studio si estende su un tavolato calcareo lievemente declinante a nord-ovest verso il Golfo dell'Asinara, mentre verso l'interno, in direzione sud-est il terreno è prevalentemente collinare. La città di Sassari è circondata da numerose valli, rinomate per la loro fertilità dove nell'ultimo secolo si è avuto un grande sviluppo della coltivazione dell'olivo, e ormai gli oliveti caratterizzano i dintorni della città.

Dalla costa del Golfo dell'Asinara, i camini della Centrale Termoelettrica di Fiume Santo si confondono con quelli dell'agglomerato industriale di Porto Torres, costituendo un unico scenario.

Analisi del Sito

Il Sito d'installazione dell'impianto fotovoltaico è adiacente alla Centrale Termoelettrica di Fiume Santo, al di fuori del perimetro di Centrale (Figura 1.3a). Come già anticipato, il terreno lungo la costa è degradante verso il mare, quindi il Sito è leggermente in discesa verso la Centrale. La seguente Figura 4.2.7.3b mostra un'immagine dall'alto del terreno sul quale verranno installati i pannelli fotovoltaici.

Figura 4.2.7.3b

Vista del Sito



Si tratta di un paesaggio alterato, in cui gli elementi di naturalità sono riconducibili alle limitate specie spontanee, tipiche della macchia mediterranea, che ritroviamo, come evidente nella precedente Figura, sparse negli spazi verdi intorno ai tralicci della rete elettrica.

Gli stessi elementi di naturalità si ritrovano nell'Area di Studio, caratterizzata dalla vegetazione spontanea bassa, tipica della macchia mediterranea costiera, che accompagna i campi coltivati.

L'area boscata di maggior pregio, più vicina al Sito, corrisponde alla riserva naturale dello Stagno di Pilo, in cui in certi periodi dell'anno è possibile vedere i fenicotteri rosa che nidificano. La vegetazione, data l'alta salinità dell'area, si limita a formazioni a cespuglio e giunchi e, nelle parti più interne, tamerici.

4.2.7.4 *Sensibilità Paesaggistica dell'Area di Studio*

Il giudizio complessivo relativo alla sensibilità paesaggistica dell'Area di Studio considerata, emerso dalle valutazioni degli Elementi costitutivi il Paesaggio, è sintetizzato in *Tabella 4.2.7.4a*. L'analisi di tutti gli aspetti analizzati è riportata nella Relazione Paesaggistica allegata.

Tabella 4.2.7.4a Sensibilità Paesaggistica dell'Area di Studio

Aspetti	Valore
Morfologico-strutturale	3 - Medio
Vedutistico	2 - Basso
Simbolico	4 - Alto
Giudizio Sintetico	3 - Medio

Nell'Area di Studio, si ritiene quindi che si possa attribuire alla componente paesaggistica un valore *Medio*.

4.2.8 *Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti*

Gli elettrodotti, le stazioni elettriche ed i generatori elettrici non inducono radiazioni ionizzanti. Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono quelle non ionizzanti costituite dai campi elettrici ed induzione magnetica a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio delle linee e macchine elettriche e dalla corrente che li percorre.

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

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

4.2.8.1 *Considerazioni Generali*

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

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

Il rapido decadimento consente un modesto valore dell'esposizione media anche dei soggetti più esposti, ovvero dei lavoratori addetti alla manutenzione delle linee e delle macchine elettriche di impianto.

I valori di campo indotti dalle linee e dalle macchine possono confrontarsi con le disposizioni legislative italiane.

In particolare la protezione dalle radiazioni è garantita in Italia dalla *Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici n° 36 del 22 Febbraio 2001*, che definisce:

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

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

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

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

4.3

STIMA QUALITATIVA E QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI

4.3.1 Atmosfera

Nel presente *Paragrafo* sono analizzati gli impatti del progetto in esame sulla componente atmosfera.

Per la natura dell'opera gli impatti maggiori si avranno durante le operazioni di cantiere e in misura minore in fase di decommissioning. Per quanto riguarda, invece, la fase di esercizio, l'unico parametro da tenere in considerazione è la variazione del campo termico intorno al pannello fotovoltaico, effetto facilmente prevenibile.

4.3.1.1

Fase di Cantiere

Durante la fase di cantiere l'impatto più significativo è quello legato alla produzione di polveri durante le lavorazioni per la realizzazione delle opere civili occorrenti alle nuove installazioni.

L'area interessata dal cantiere sarà pari a circa 150.000 m², di cui 55.880 m² saranno occupati dai pannelli fotovoltaici.

L'area del cantiere verrà allestita con moduli prefabbricati e bagni chimici, mentre le opere civili previste riguarderanno principalmente il livellamento e la preparazione della superficie con rimozione di asperità naturali affioranti, gli scavi per l'interramento dei cavidotti e la formazione della viabilità interna all'impianto.

In generale, durante i lavori di cantiere, l'emissione di polveri si ha in conseguenza alle seguenti tipologie di attività:

- polverizzazione ed abrasione delle superfici causate da mezzi in movimento in fase di movimentazione terra e materiali;
- trascinato delle particelle di polvere dovute all'azione del vento da cumuli di materiale incoerente (cumuli di inerti da costruzione, etc.);
- azione meccanica su materiali incoerenti e scavi con l'utilizzo di bulldozer, escavatori, ecc.;
- trasporto involontario di fango attaccato alle ruote degli autocarri che, una volta seccato, può influenzare la produzione di polveri.

In coerenza con le attività indicate è stata effettuata una stima indicativa della produzione di polveri e degli impatti connessi attraverso la metodologia descritta nel seguito.

Emissioni di Polveri

Nel corso dell'attuazione delle opere di progetto, la maggior produzione di polveri si ha con la movimentazione di materiali durante le operazioni di preparazione del cantiere, durante gli scavi e il trasporto dei materiali.

Ovviamente maggiore è il volume di terreno movimentato, maggiore è, a parità di condizioni, la produzione di polveri.

Considerando che l'intervento di scavo consisterà prevalentemente in un livellamento superficiale, si stima indicativamente una movimentazione di terreno pari a 10.000 m³.

Considerando, infine, un peso specifico del terreno pari a 1,7 t/m³ si avrà un movimento di una massa di terreno pari a quasi 17.000 tonnellate.

Questo valore viene quindi utilizzato per la stima della produzione di polveri totali legate alle attività previste; tale valutazione è effettuata attraverso l'utilizzo di opportuni valori standard di emissione proposti dall'EPA per le attività generiche di cantiere pari a 0,02 kg/t, come indicato nella successiva *Tabella 4.3.1.1a*, che riporta il calcolo effettuato per la stima delle emissioni totali di polveri legate a tutte le attività del cantiere.

Tabella 4.3.1.1a *Emissioni Totali di Polveri in Cantiere*

Operazione	Fattore di Emissione [kg/t]	Quantità di Materiale [t]	Emissioni di Polveri [t]
Carico mezzi	0,02	17.000	0,34
Scarico mezzi	0,02	17.000	0,34
Totale			0,68

Viene quindi individuato un'emissione complessiva di polveri pari a 0,68 tonnellate di polveri legate alle attività svolte.

Questo dato, tuttavia, non è sufficiente per stimare in maniera opportuna gli impatti derivanti dall'attività di cantiere. In effetti, sebbene la produzione di polveri sia quella precedentemente indicata, è necessario considerare la risospensione dovuta alla presenza di vento che porta ad un aumento sensibile della concentrazione di polveri in atmosfera rispetto a quanto stimabile sulla base della sola movimentazione di terreno.

Per tenere conto dell'attività erosiva del vento è necessario considerare alcuni parametri: la superficie esposta, il tempo di esposizione e il fattore d'emissione specifico per la risospensione delle polveri. Così come i precedenti, anche questo fattore di emissione viene fornito dall'EPA ed è pari a 0,85 t/ha all'anno.

Nella successiva *Tabella 4.3.1.1b* sono esemplificati i passaggi per il calcolo dell'emissione di polvere dovuta alla risospensione.

Tabella 4.3.1.1b

Emissioni di Polveri Dovute alla Risospensione da Parte del Vento

Operazione	Fattore di Emissione (t/ha*anno)	Superficie Esposta (ha)	Tempo di Esposizione (anni)	Emissioni (t)
Erosione del vento	0,85	15	0,5	6,38

Come si osserva dalla *Tabella* il periodo di attività complessiva dei lavori è valutato in sei mesi. Considerando quindi la durata, la superficie esposta ed il fattore di emissione si ricava un’emissione di polveri complessiva di 6,38 tonnellate di polveri.

Complessivamente, nell’arco dei sei mesi di cantiere, si produce una massa di polveri valutabile in circa 7,06 tonnellate. Ipotizzando un numero di giorni lavorativi totali pari a circa 130 (vengono ipotizzati cinque giorni lavorativi a settimana), si ottiene una produzione giornaliera di PTS (polveri totali sospese) di circa 54,1 kg/giorno.

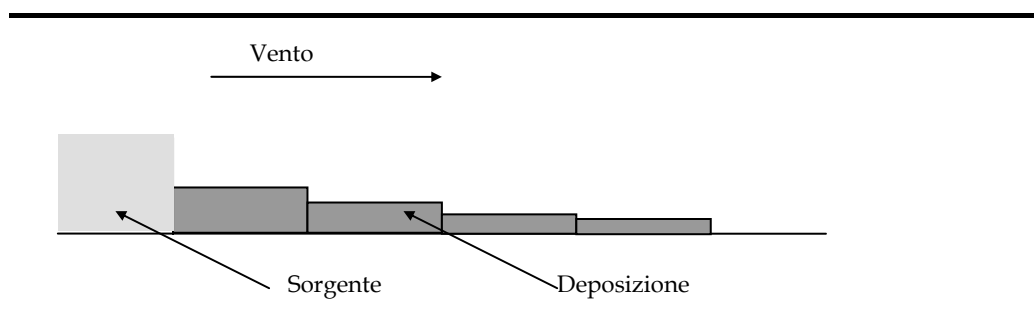
Valutazione del Rateo di Deposizione delle Polveri Presso i Ricettori

La valutazione del rateo di deposizione delle polveri in funzione della distanza dal cantiere dipende in massima parte dalle condizioni meteorologiche e dalle operazioni eseguite contestualmente al verificarsi di quella particolare condizione meteorologica. Si capisce come tale valutazione sia soggetta a numerose incertezze.

Le normative tecniche suggeriscono a tal proposito l’uso di calcoli parametrici che permettono di individuare l’ordine di grandezza della deposizione attesa. A tal fine è stato impostato un modello di calcolo che permette di calcolare la stima della frazione di particelle che si deposita in alcune fasce di distanza dalla sorgente emittente (*Figura 4.3.1.1a*).

Figura 4.3.1.1a

Modello di Deposizione delle Polveri



Il modello calcola un *fattore di deposizione* sottovento alla sorgente, considerando il fattore d’emissione sopra riportato (54,1 kg/giorno). S’ipotizza che la sorgente sia rappresentabile mediante un flusso di polvere uniformemente distribuito su di una superficie rettangolare verticale di un metro di base e di altezza variabile parametricamente. Si ammette, inoltre, che la deposizione di polvere, sottovento alla sorgente, sia funzione della sola distanza dalla sorgente stessa e che i fenomeni di dispersione laterale delle polveri siano trascurabili.

Il metodo di valutazione degli impatti fornisce una stima delle concentrazioni massime sottovento al cantiere, in condizioni meteorologiche critiche. Nelle operazioni di calcolo si considera che la velocità del vento sia sempre uguale a 2 m/s. Ne consegue, quindi, che il fattore di emissione specifico stimato precedentemente e qui utilizzato è indipendente dalla velocità del vento, e pertanto costituisce una stima cautelativa delle situazioni medie.

In realtà, cambiamenti della velocità del vento possono far variare la dispersione (e quindi la distribuzione) delle polveri; velocità limitate riducono l'area impattata e aumentano la deposizione di polvere in prossimità del cantiere; la situazione inversa si determina nel caso di elevate velocità del vento.

Per valutare la distribuzione delle polveri si ipotizza che le emissioni complessive siano ripartite su di un certo fronte lineare, ortogonale alla direzione del vento. Il fronte lineare di emissione dipende, seppur non necessariamente in maniera lineare, dalle dimensioni del cantiere; in questa sede si suppone, per semplicità di calcolo, che tale fronte di emissione sia pari alla radice quadrata della superficie del cantiere.

Si ipotizza inoltre che le emissioni avvengano ad un'altezza variabile tra 0 e 5 m da terra. I livelli di deposizione delle polveri al suolo sono stimate a partire dalla loro velocità di sedimentazione gravimetrica. Cautelativamente, si ammette che le polveri non subiscano dispersione ("diluizione") in direzione ortogonale a quella del vento.

La velocità di sedimentazione dipende dalla granulometria delle particelle, che può essere nota solo con analisi di laboratorio da effettuarsi dopo che il Cantiere stesso sia già stato aperto. Le particelle di dimensione significativamente superiore ai 30 μm si depositano, in ogni caso nelle immediate prossimità del cantiere. La fascia dei primi 100 metri attorno ad ogni cantiere è quindi valutata, in relazione alle polveri, come significativamente impattata, indipendentemente da ogni calcolo numerico.

Per il calcolo dell'impatto delle polveri a distanze superiori, si ammette (come risulta in letteratura) che nel range 1-100 μm la distribuzione dimensionale delle particelle di polvere sollevate da terra sia simile alla distribuzione dimensionale delle particelle che compongono il terreno. Nel caso in esame si può assumere la seguente composizione:

- 10% della massa in particelle con diametro equivalente inferiore a 10 μm ;
- 10% della massa con diametro equivalente compreso tra 10 e 20 μm ;
- 10% della massa con diametro equivalente compreso tra 20 e 30 μm ;
- rimanente massa emessa con granulometria superiore, che si deposita nei primi 100 metri di distanza dal cantiere o all'interno del cantiere stesso, subito dopo l'emissione.

La velocità con cui le particelle di medie dimensioni sedimentano per l'azione della forza di gravità oscilla tra 1,25 e 3,3 cm/s (corrispondente a quella di corpi sferici aventi una densità di 2.000 kg/m³ e diametro di 10 e 30 µm).

Considerando le suddette velocità di deposizione, è possibile calcolare la distanza alla quale si depositano le particelle in funzione della velocità del vento e dell'altezza di emissione; tali distanze risultano (per particelle emesse a 5 metri da terra con vento a 2 m/s):

- particelle da 10 µm: 800 metri sottovento;
- particelle da 20 µm: 550 metri sottovento;
- particelle da 30 µm: 300 metri sottovento.

La deposizione di polvere in fasce di distanza dal cantiere è quindi calcolata sulla base delle ipotesi precedentemente esposte, secondo le seguenti formule:

$$D_{<100m} = \text{rilevante}$$

$$D_{100-300} = \frac{0,10 \cdot F.E.}{300L} + \frac{0,10 \cdot F.E.}{550L} + \frac{0,10 \cdot F.E.}{800L}$$

$$D_{300-550} = \frac{0,10 \cdot F.E.}{550L} + \frac{0,10 \cdot F.E.}{800L}$$

$$D_{550-800} = \frac{0,10 \cdot F.E.}{800L}$$

dove:

- D_{xx} è la deposizione (in g/m²giorno) all'interno delle fasce di distanza indicate dal pedice "xx";
- L è la lunghezza del cantiere e viene posta uguale a 200 (metri) per i cantieri mobili e ad $A^{0,5}$, per i cantieri fissi (incluse le aree tecniche), dove A è la superficie del cantiere in m²;
- $F.E.$ è l'emissione totale di polvere (in g/giorno).

In generale, l'impatto della deposizione delle polveri è valutato confrontando il tasso di deposizione gravimetrico con i valori riportati nel Rapporto Conclusivo del gruppo di lavoro della "Commissione Centrale contro l'Inquinamento Atmosferico" del Ministero dell'Ambiente, che permettono di classificare un'area in base agli indici di polverosità riportati nella *Tabella 4.3.1.1c*.

Tabella 4.3.1.1c *Classi di Polverosità in Funzione del Tasso di Deposizione*

Classe di Polverosità	Polvere Totale Sedimentabile (mg/m ² giorno)	Indice Polverosità
I	< 100	Praticamente Assente
II	100 - 250	Bassa
III	251 - 500	Media
IV	501 - 600	Medio - Alta
V	> 600	Elevata

Sulla base delle considerazioni e delle ipotesi fatte in precedenza, si ottengono i risultati riportati in *Tabella 4.3.1.1d*.

Tabella 4.3.1.1d *Impatto Prodotto dalle Attività di Cantiere*

Tipologia	Area (m ²)	Distanza dal Cantiere (m)	Deposizione (mg/m ² giorno)	Impatto
Cantiere	23 500	< 100	n.d.*	Rilevante
		100 - 300	89	Praticamente Assente
		300 - 550	43	Praticamente Assente
		550 - 800	17	Praticamente Assente

** Non viene eseguito il calcolo ma si assume - a priori - una deposizione elevata.*

Come si può osservare dai dati riportati nella *Tabella* sopra, sulla base delle ipotesi fatte, l'impatto dovuto alla deposizione di materiale aerodisperso, derivante dalla attività di cantiere necessaria alla messa in opera delle strutture previste, è praticamente assente sin da distanze superiori ai 100 metri dalle aree di cantiere.

Va inoltre ricordato che l'approccio adottato è assolutamente cautelativo e che il valore stimato rappresenta la massima deposizione che può verificarsi sottovento al cantiere e non quella media nel punto considerato.

4.3.1.2 *Fase di Esercizio*

In fase di esercizio l'unico impatto potenziale potrebbe derivare dalla variazione del campo termico intorno al pannello fotovoltaico, che può comportare la variazione del microclima sottostante i pannelli ed il riscaldamento dell'aria fino a temperature dell'ordine di 70 °C.

Nelle aree circostanti i pannelli sarà garantita una sufficiente ricircolazione dell'aria, per semplice moto convettivo o per aerazione naturale. In tutta l'area dell'impianto sarà inoltre effettuata un'adeguata manutenzione, volta al contenimento della vegetazione erbacea.

4.3.1.3 *Fase di Decommissioning*

Al termine della vita operativa dell'impianto i pannelli fotovoltaici verranno smantellati, le strutture fuori terra saranno demolite e si provvederà al ripristino dell'area.

In fase di "decommissioning" le varie parti dell'impianto (pannelli fotovoltaici e loro supporti, platee, cavidotti, cabina di trasformazione ed altri materiali elettrici) saranno separate in base alla composizione merceologica, in modo da poter avviare a riciclo il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, quali alluminio e silicio, presso soggetti che si occupano di riciclaggio e produzione di tali elementi; i rifiuti non recuperabili saranno inviati in discarica autorizzata.

La dismissione comporterà la realizzazione di un cantiere, durante il quale l'impatto più significativo sarà legato alla produzione di polveri. L'attività di

decommissioning si prevede che possa durare meno del cantiere di costruzione e che preveda una minor movimentazione di terreno, quindi, poiché l'impatto dovuto alla deposizione del materiale aerodisperso è basso in fase di costruzione, in fase di decommissioning si può stimare che sia ancor meno rilevante.

4.3.2 *Ambiente Idrico*

4.3.2.1 *Fase di Cantiere*

Le operazioni di cantiere prevedono scavi limitati e di tipo superficiale nell'area di progetto.

I pannelli e le loro strutture, inoltre, saranno assicurati al terreno mediante pali infissi.

L'acqua necessaria in questa fase sarà approvvigionata dalla rete idrica di Centrale e gli eventuali scarichi saranno inviati alla rete di raccolta reflui e impianto di depurazione della stessa Centrale.

Sulla base delle operazioni previste in fase di cantiere, dei materiali utilizzati e delle caratteristiche del sito ove sorgerà l'impianto si possono quindi escludere interferenze su corpi idrici superficiali e sotterranei.

4.3.2.2 *Fase di Esercizio*

L'esercizio dell'impianto fotovoltaico non prevede l'utilizzo, e quindi lo scarico di acqua.

In particolare si sottolinea che le caratteristiche e la modalità di installazione dell'impianto non richiedono il lavaggio dei pannelli.

Non si prevedono quindi impatti sulla componente.

4.3.2.3 *Fase di Decommissioning*

Durante la fase di decommissioning l'utilizzo di acqua e lo scarico dei reflui sarà paragonabile a quello indicato in fase di cantiere.

Pertanto, anche in questa fase le interferenze con l'ambiente idrico non saranno significative.

4.3.3 *Suolo e Sottosuolo*

4.3.3.1 *Fase di Cantiere*

Le aree di cantiere saranno tutte situate all'interno dell'area di progetto.

Come già indicato, le operazioni di cantiere prevedono scavi limitati e di tipo superficiale.

Inoltre, i pannelli e le loro strutture saranno assicurati al terreno mediante pali infissi.

L'impatto sulla componente suolo e sottosuolo è quindi ritenuto trascurabile.

4.3.3.2 *Fase di Esercizio*

Per quanto concerne l'occupazione di suolo il progetto prevede l'utilizzo di aree adiacenti al perimetro della Centrale Termoelettrica E.ON di Fiume Santo. Tale area è definita dal PRT dell'ASI e dal PUC del comune di Sassari come zona industriale per la produzione di energia elettrica.

L'installazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili si configura quindi come un intervento idoneo per l'area in cui sarà ubicato.

L'impianto occuperà una superficie pari a circa 150.000 m², di cui soltanto una minima parte sarà impermeabilizzata.

Oltre all'occupazione di suolo, ritenuta non significativa, si escludono ulteriori impatti sulla componente nella fase di esercizio.

4.3.3.3 *Fase di Decommissioning*

Non si prevedono impatti sul suolo e sottosuolo durante questa fase, in quanto le aree saranno liberate e rese disponibili per usi successivi.

4.3.4 *Vegetazione Flora Fauna ed Ecosistemi*

4.3.4.1 *Fase di Cantiere*

Durante la fase di cantiere gli impatti potenziali su questa componente sono riconducibili:

- alla dispersione di polveri;
- al disturbo dovuto alla produzione di rumore.

Dispersione di Polveri

Nel corso della realizzazione delle opere in progetto, la maggior produzione di polveri si avrà con la movimentazione di materiali durante le operazioni di preparazione del cantiere e la movimentazione del terreno di riporto.

Come indicato nel *Paragrafo § 4.3.1.1* le polveri prodotte dall'attività di cantiere interesseranno un'area nelle immediate vicinanze del sito.

Considerando che le attività di cantiere si protrarranno per un periodo di tempo limitato (6 mesi) e che le aree limitrofe al cantiere sono a carattere agricolo, si ritiene che gli impatti sulla componente non sono significativi.

Rumore

Come indicato nel seguente *Paragrafo 4.3.5.1*, la pressione sonora massima attesa durante la fase di cantiere è di circa 65 dB(A) alla distanza di 100 m.

Considerata la fauna presente e potenzialmente presente nell'area e nelle zone limitrofe (fauna antropofila, ubiquitaria e di ambienti aperti) e la temporaneità dell'attività di cantiere (di carattere diurno), gli impatti sulla componente sono considerati non significativi.

4.3.4.2 *Fase di Esercizio*

Gli impatti durante la fase di esercizio sono riconducibili alla potenziale occupazione di habitat naturaliforme.

L'impianto in progetto sarà localizzato all'interno di un'area a destinazione industriale adiacente alla Centrale Termoelettrica di Fiumesanto. Tale area è attualmente recintata e delimitata.

Considerando la destinazione d'uso e le caratteristiche attuali dell'area, gli impatti sulla componente sono considerati non significativi.

4.3.4.3 *Fase di Decommissioning*

Gli impatti stimati in questa fase sono analoghi a quelli definiti nella fase di cantiere.

4.3.5 *Rumore e Vibrazioni*

4.3.5.1 *Fase di Cantiere*

Rumore

Durante la fase di realizzazione del progetto, i potenziali impatti sulla componente rumore si riferiscono essenzialmente alle emissioni sonore delle macchine operatrici utilizzate per la movimentazione terra e le opere di posa della struttura di sostegno dei moduli.

Nel seguito viene riportata una stima degli impatti acustici prodotti dalle attività di cantiere.

Dal punto di vista legislativo il *D.Lgs. n. 262 del 4 settembre 2002*, recante “Attuazione della *Direttiva 2000/14/CE* concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto”, impone limiti di emissione, espressi in termini di potenza sonora per le macchine operatrici, riportati in *Allegato I - Parte B*.

Si precisa che la *Direttiva 2000/14/CE* è stata modificata dal *Provvedimento Europeo 2005/88/CE*, rettificato a giugno 2006. Per adeguare il *D.Lgs. 262/2002* a tali modifiche è stato emanato il *DM 24 luglio 2006*, reso efficace con comunicazione del 9 ottobre 2006, che ha modificato la Tabella dell'Allegato I - Parte B del *D.Lgs. 262/2002*, come riportato nella successiva *Tabella*.

Tabella 4.3.5.1a *Macchine Operatrici e Livelli Ammessi di Potenza Sonora*

Tipo di macchina e attrezzatura	Potenza netta installata P [kW]	Livello ammesso di potenza sonora	
	Potenza elettrica P _{el} [kW] (*)	[dB(A)/1 pW]	
	Massa apparecchio m [kg]	Fase I	Fase II
	Ampiezza di taglio L [cm]	dal 3/1/02	dal 3/1/06
Mezzi di compattazione (rulli vibranti, piastre vibranti e vibrocospatori)	P ≤ 8	108	105 (**)
	8 < P ≤ 70	109	106 (**)
	P > 70	89 + 11 log ₁₀ P	86 + 11 log ₁₀ P (**)
Apripista, pale caricatrici e terne cingolate	P ≤ 55	106	103 (**)
	P > 55	87 + 11 log ₁₀ P	84 + 11 log ₁₀ P (**)
Apripista, pale caricatrici e terne gommate; dumper, compattatori di rifiuti con pala caricatrice, carrelli elevatori con carico a sbalzo e motore a combustione interna, gru mobili, mezzi di compattazione (rulli statici), vibrofinitrici, centraline idrauliche	P ≤ 55	104	101 (**)(***)
	P > 55	85 + 11 log ₁₀ P	82 + 11 log ₁₀ P (**)(***)
Escavatori, montacarichi per materiali da cantiere, argani, motozappe	P ≤ 15	96	93
	P > 15	83 + 11 log ₁₀ P	80 + 11 log ₁₀ P
Martelli demolitori tenuti a mano	m ≤ 15	107	105
	15 < m < 30	94 + 11 log ₁₀ m	92 + 11 log ₁₀ m (**)
	m ≥ 30	96 + 11 log ₁₀ m	94 + 11 log ₁₀ m
Gru a torre		98 + log ₁₀ P	96 + log ₁₀ P
Gruppi elettrogeni e gruppi elettrogeni di saldatura	P _{el} ≤ 2	97 + log ₁₀ P _{el}	95 + log ₁₀ P _{el}
	2 < P _{el} ≤ 10	98 + log ₁₀ P _{el}	96 + log ₁₀ P _{el}
	P _{el} > 10	97 + log ₁₀ P _{el}	95 + log ₁₀ P _{el}
Motocompressori	P ≤ 15	99	97
	P > 15	97 + 2 log ₁₀ P	95 + 2 log ₁₀ P
Tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici	L ≤ 50	96	94 (**)
	50 < L ≤ 70	100	98
	70 < L ≤ 120	100	98 (**)
	L > 120	105	103 (**)

(*) P_{el} per gruppi elettrogeni di saldatura: corrente convenzionale di saldatura moltiplicata per la tensione convenzionale a carico relativa al valore più basso del fattore di utilizzazione del tempo indicato dal fabbricante.

(**) I valori della fase II sono meramente indicativi per i seguenti tipi di macchine e attrezzature: rulli vibranti con operatore a piedi; piastre vibranti (P > 3kW); vibrocospatori; apripista (muniti di cingoli d'acciaio); pale caricatrici (muniti di cingoli d'acciaio P > 55 kW); carrelli elevatori con motore a combustione interna con carico a sbalzo; vibrofinitrici dotate di rasiera con sistema di compattazione; martelli demolitori con motore a combustione interna tenuti a mano (15 > m 30); tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici (L ≤ 50, L > 70).

I valori definitivi dipenderanno dall'eventuale modifica della direttiva a seguito della relazione di cui all'art. 20, paragrafo 1. Qualora la direttiva non subisse alcuna modifica, i valori della fase I si applicheranno anche nella fase II.

(***) Per le gru mobili dotate di un solo motore, i valori della fase I si applicano fino al 3 gennaio 2008. Dopo tale data si applicano i valori della fase II. Nei casi in cui il livello ammesso di potenza sonora è calcolato mediante formula, il valore calcolato è arrotondato al numero intero più vicino.

L'attività di cantiere non è soggetta a limiti acustici imposti per legge e per essa non valgono né i limiti di immissione né di differenziale; solo il sindaco può stabilire temporaneamente degli specifici limiti di emissione sonora, conformemente al contesto ambientale in cui il cantiere si inserisce ed alla destinazione d'uso degli edifici circostanti.

Nella successiva *Tabella* si riportano valori tipici di potenza dei motori generalmente coinvolti nelle attività di cantiere, con i corrispondenti valori di potenza sonora, ricavati secondo le disposizioni della suddetta normativa.

Le potenze dei macchinari considerati sono cautelativamente quelle massime attualmente utilizzate, così che i valori di potenza sonora ricavati utilizzando le formule presenti nella precedente *Tabella* risultano essere quelli potenzialmente più elevati. La potenza sonora delle operazioni di infiggimento dei pali di fondazione, non inclusa nella citata normativa, è assimilata al rumore prodotto dai mezzi di compattazione.

Tabella 4.3.5.1b *Tipologia di Macchine Generalmente Utilizzate in fase di Cantiere e Relative Potenze Sonore*

Tipologia Macchina	Potenza [kW]	Potenza Sonora limite dal 3/01/2006 [dB(A)]
Mezzo di Compattazione/infiggimento pali	150	110
Apripista Cingolato	220	110
Escavatore Cingolato	220	106
Escavatore Gommato	120	103
Pala Cingolata	150	108
Pala Gommata	150	106
Gruppo Elettrogeno	50	97
Betoniera	-	105
Camion	120	105

Con specifico riferimento alla fase di cantiere relativa alla realizzazione dell'opera in progetto è stato ipotizzato l'utilizzo contemporaneo dei seguenti macchinari per le attività più rumorose e di più lunga durata:

- 1 mezzo di compattazione/infiggimento pali;
- 1 escavatore gommato;
- 2 camion.

Per la determinazione dei livelli sonori indotti dalle macchine operatrici presenti in cantiere può essere utilizzato un modello di propagazione semisferica omnidirezionale in campo libero.

$$L_p = L_w - 20 \log r - 8 \quad (4.3.6.1a)$$

dove:

- L_p è il livello di pressione sonora, in dB (A), ad una distanza r ;
- L_w è il livello della potenza sonora della sorgente, in dB;
- r è la distanza tra la sorgente ed il punto di ricezione, in metri.

Nella stima degli impatti, è stato ipotizzato che tutti i macchinari che emettono rumore, precedentemente citati, siano in funzione contemporaneamente nel baricentro dell'area di cantiere.

Utilizzando le potenze sonore riportate in *Tabella 4.3.5.1b* ed ipotizzando la diffusione in campo semisferico (mediante la formula 4.3.5.1a), si possono stimare i livelli di pressione sonora emessi alle diverse distanze, riportati nella successiva *Tabella*.

Tabella 4.3.5.1c Rumore Generato durante la Fase di Cantiere

Tipo di macchinario	Numero macchine	Rumore Totale [dB(A)] a			
		100 m	200 m	400 m	1.000 m
Mezzo di compattazione/infiggimento pali	1	62	56	50	42
Escavatore	1	55	49	43	35
Camion	2	60	54	48	40
Total	4	65	59	53	45

I valori riportati in *Tabella* sono indicativi dei livelli massimi di rumore che potrebbero verificarsi nel raggio di 1.000 m attorno al cantiere (a partire dal suo baricentro, secondo le impostazioni di calcolo). Durante questa fase il livello sonoro massimo ipotizzabile risulta pertanto inferiore a 60 dB(A) oltre i 200 m di distanza e scende a 45 dB(A) oltre i 1.000 m di distanza.

Si deve inoltre considerare che il cantiere sarà attivo solo di giorno e che la stima eseguita è cautelativa in quanto considera il funzionamento contemporaneo dei macchinari analizzati. Inoltre il rumore da esso generato sarà comunque saltuario e variabile in funzione del tipo di attività svolta.

Come già ricordato, per le attività di cantiere i limiti di emissione sonora imposti dalla vigente normativa non sono validi; è facoltà del Sindaco stabilire degli specifici limiti temporanei di emissione sonora in relazione al contesto ambientale in cui il cantiere è inserito.

Considerando il contesto scarsamente abitato in cui avverranno le attività ed i risultati della stima eseguita, gli impatti sul clima acustico dovuti all'attività di cantiere sono ritenuti non significativi.

Vibrazioni

Per la componente vibrazioni, data l'ubicazione periferica del cantiere rispetto ai ricettori sensibili e la tipologia delle macchine che vi operano, si esclude qualsiasi impatto sull'ambiente circostante.

4.3.5.2 Fase di Esercizio

Per le caratteristiche dell'impianto si ritiene che gli impatti sulla componente in fase di esercizio siano non significativi.

4.3.5.3 *Fase di Decommissioning*

Durante la fase di decommissioning saranno utilizzati macchinari simili a quelli usati durante la fase di cantiere.

Pertanto, considerando che anche questa fase sarà di tipo temporaneo, gli impatti stimati sono analoghi a quelli definiti nella fase di cantiere.

4.3.6 *Traffico*

4.3.6.1 *Fase di Cantiere*

La nuova viabilità di accesso all'impianto fotovoltaico coinvolge esclusivamente aree inserite all'interno del cantiere, pertanto per la natura dell'opera, l'unico aumento di traffico che potrebbe essere previsto è quello generato nella fase di cantiere.

Le attività di cantiere avranno una durata di circa 6 mesi, con l'impiego di circa 60/70 persone.

Il traffico veicolare indotto dalla realizzazione del progetto sarà composto da veicoli leggeri e da un limitato numero di veicoli pesanti, stimato in circa 60 unità, per l'approvvigionamento di materiali e mezzi. Pertanto, considerando la durata del cantiere, l'aumento del traffico giornaliero dovuto alla realizzazione del progetto sarà limitato.

L'impatto sulla componente è quindi considerato non significativo.

4.3.6.2 *Fase di Esercizio*

Per le caratteristiche dell'impianto in oggetto si ritengono trascurabili gli impatti sulla componente in fase di esercizio.

4.3.6.3 *Fase di Decommissioning*

In questa fase si prevede un impatto analogo a quello generato in fase cantiere e quindi è considerato non significativo.

4.3.7 *Paesaggio*

Per quanto concerne gli indirizzi relativi del PPR il progetto non prevede interventi che possano alterare la tessitura territoriale dei luoghi.

L'area inoltre ricade in fascia costiera, dove la realizzazione del progetto è subordinata alla redazione della Relazione Paesaggistica (riportata in *Allegato 1* alla presente Relazione Ambientale).

4.3.7.1

Analisi dell'Incidenza Paesaggistica delle Opere in Progetto

Metodologia

La valutazione degli impatti è effettuata tramite la descrizione degli interventi previsti dal progetto e l'analisi delle conseguenti modifiche all'assetto attuale del paesaggio.

L'impatto finale sul paesaggio indotto dalla presenza del progetto, è stimato aggregando il *Valore della Sensibilità Paesaggistica* individuato nella fase di caratterizzazione della componente (*Paragrafo 4.2.7*) con il *Grado di Incidenza Paesaggistica delle Opere*.

I criteri considerati per la determinazione del *grado di Incidenza Paesaggistica* dell'intervento in oggetto sono riportati nella seguente *Tabella*.

Tabella 4.3.7.1a *Criteri per la Determinazione del Grado di Incidenza Paesaggistica del Progetto*

Criterio di Valutazione	Parametri di Valutazione
<i>Incidenza morfologica e tipologica</i>	<ul style="list-style-type: none">• conservazione o alterazione dei caratteri morfologici del luogo• adozione di tipologie costruttive più o meno affini a quelle presenti nell'intorno per le medesime destinazioni funzionali• conservazione o alterazione della continuità delle relazioni tra elementi storico-culturali o tra elementi naturalistici.
<i>Incidenza linguistica: stile, materiali, colori</i>	<ul style="list-style-type: none">• coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto ai modi linguistici prevalenti nel contesto, inteso come intorno immediato
<i>Incidenza visiva</i>	<ul style="list-style-type: none">• ingombro visivo• occultamento di visuali rilevanti• prospetto su spazi pubblici
<i>Incidenza ambientale</i>	<ul style="list-style-type: none">• alterazione delle possibilità di fruizione sensoriale complessiva (uditiva, olfattiva) del contesto paesistico ambientale
<i>Incidenza simbolica</i>	<ul style="list-style-type: none">• capacità dell'immagine progettuale di rapportarsi convenientemente con i valori simbolici attribuiti dalla comunità locale al luogo (importanza dei segni e del loro significato)

4.3.7.2

Stima dell'Incidenza Paesaggistica delle Opere

L'impianto fotovoltaico sarà costituito da strutture caratterizzate da limitato sviluppo verticale (le strutture di supporto non supereranno i 2,7 metri di altezza dal terreno), mentre l'elemento più rilevante in termini di altezza sul piano campagna saranno le cabine elettriche, alte 3 m.

Si sottolinea in particolare che l'impianto sarà collegato alla sottostazione elettrica già presente in *Centrale*.

Il progetto, in virtù delle sue caratteristiche, avrà un limitato impatto sul contesto paesaggistico attuale, grazie anche alla natura del territorio, che, essendo degradante verso il mare rende poco visibile il *Sito* di installazione dalle zone circostanti.

Il campo fotovoltaico sarà maggiormente visibile dalla *Centrale*, la quale però rappresenta un punto di vista fruibile solamente dal personale di impianto.

L'intervento proposto non altererà pertanto in modo sostanziale i caratteri morfologici, tipologici e simbolici del luogo, inserendosi, di fatto, all'interno di una zona industriale dedicata alla produzione di energia elettrica, tra la centrale termoelettrica da un lato e il campo eolico dall'altro, così come previsto dal PRT dell'ASI (Figura 2.5.1.1a) e dal PUC del comune di Sassari (Figura 2.6.1a).

Di fatti, il paesaggio esterno alla Centrale risulta quasi indisturbato agli occhi di un osservatore posto a breve distanza, che ad esempio percorre la strada provinciale 57.

Per tali ragioni e data la natura dell'intervento, l'incidenza visiva dell'opera è poco rilevante.

I fotoinserimenti del campo fotovoltaico da aerea interna ed esterna alla Centrale, sono riportati nella Relazione Paesaggistica (Allegato 1).

Le elaborazioni sono state effettuate da punti ravvicinati poiché da distanze maggiori l'area di progetto risulta difficilmente visibile.

4.3.7.3 Conclusioni

A conclusione delle fasi valutative relative all'interferenza degli interventi sul contesto, l'Impatto Paesaggistico delle opere è stato definito come il prodotto del confronto (sintetico e qualitativo) tra il Valore della Sensibilità Paesaggistica dell'ambito e l'Incidenza Paesaggistica del Progetto, così come schematizzato nella seguente Tabella.

Tabella 4.3.7.3a Impatto Paesaggistico dell'Intervento

Sensibilità Paesaggistica	Incidenza Paesaggistica	Impatto Paesaggistico
Media	Bassa	Basso

Risulta quindi che l'intervento in progetto non costituisce pressione significativa ed aggiuntiva per il contesto paesaggistico in cui l'opera si inserisce.

4.3.8 Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti

In questo Paragrafo si riporta la stima del campo di induzione magnetica generato dall'elettrodotto interrato di collegamento tra l'impianto fotovoltaico e la Sottostazione Elettrica localizzata all'interno della Centrale E.ON di Fiume Santo.

L'elettrodotto sarà di tipo interrato, a una profondità di circa 0,6 m.

Le altre apperacchiature e connessioni elettriche saranno situate completamente all'interno del perimetro del nuovo impianto fotovoltaico o all'interno dell'esistente centrale di Fiume Santo. Pertanto, considerando il

rapido decadimento nello spazio delle onde elettromagnetiche, per esse non sono comunque attese potenziali interferenze con le aree esterne.

Inoltre, non è stato studiato il campo elettrico generato dalla linea elettrica, in quanto valutato come non significativo.

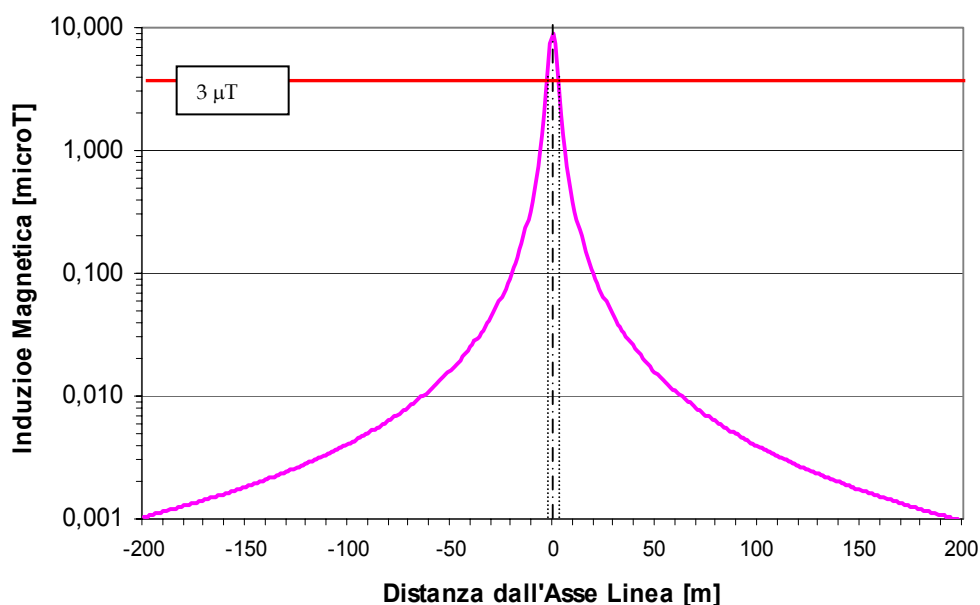
Nella *Figura 4.3.8a* è mostrata l'intensità del campo di induzione magnetica in una sezione ortogonale alla linea.

Le ipotesi di calcolo sono le seguenti:

- linea costituita da conduttori rettilinei;
- profondità di interrimento dei cavi pari a 0,6 m;
- tensione nominale di 20 kV ;
- potenza elettrica di 10 MVA;
- le proprietà magnetiche della materia sono assunte uguali a quelle del vuoto.

Figura 4.3.8a

Intensità del Campo Induzione Magnetica



Come è possibile osservare dalla precedente *Figura*, il valore limite di 3 μT (obiettivo di qualità stabilito dal *DPCM 8 luglio 2003*) si raggiunge a distanze molto limitate dalla linea stessa, nell'ordine di qualche metro.

Entro tali distanze non risultano presenti abitazioni o altri ricettori sensibili, pertanto si ritiene che l'impatto elettromagnetico della linea elettrica sia non significativo.

**ERM has 145 offices
across the following
countries worldwide**

Argentina	The Netherlands
Australia	New Zealand
Belgium	Panama
Brazil	Peru
Canada	Poland
Chile	Portugal
China	Puerto Rico
Colombia	Romania
France	Russia
Germany	Singapore
Hong Kong	South Africa
Hungary	Spain
India	Sweden
Indonesia	Taiwan
Ireland	Thailand
Italy	United Arab Emirates
Japan	UK
Kazakhstan	US
Korea	Venezuela
Malaysia	Vietnam
Mexico	

ERM sede di Milano

Via San Gregorio, 38
I-20124 Milano
T: +39 0267440.1
F: +39 0267078382

www.erm.com/italy