

**REGIONE SARDEGNA**  
**Provincia di Sassari**  
**COMUNE DI SASSARI**



**IMPIANTO FOTOVOLTAICO**  
**denominato "NURRA" da 35 MW**

Oggetto	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>VEG-FVS-IA3</b>
Titolo	<b>SIA - SINTESI NON TECNICA</b>	Cod.elab. scala

Data	Rev.	Descrizione	Eseg.	Contr.	Appr.
Luglio 2021	0	Emissione	IAT	GF	VGE


<p><b>A cura di:</b>          I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.          Dott. Ing. Giuseppe Frongia</p> <p><b>Gruppo di lavoro:</b>          Ing. Giuseppe Frongia          (cordinatore e responsabile)          Ing. Marianna Barbarino          Ing. Enrica Batzella          Dott. Agr. Federico Corona          Dott. Geol. Francesca Lobina          Dott. Nat. Maurizio Medda          Ing. Gianluca Melis          Dott. Nat. Fabio Schirru          Dott. Geol. Mauro Pompei          Ing. Emanuela Spiga          Dott. Matteo Tatti (Archeologia)</p>	<p><b>Progettazione:</b>          Dott. Ing. Giuseppe Frongia</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>Il Committente:</b>          Volta Green Energy</p>
---	---

 	<p><b>Committente:</b>          Volta Green Energy S.r.l.          Piazza Manifattura, 1 - 38068 Rovereto (TN)          Tel. +39 0464 625100 - Fax +39 0464 625101          PEC volta-ge@legalmail.it</p>  
---	---

A4	VGE-FVS-IA3_SIA - Sintesi non tecnica	VGE-FVS-IA3_SIA - Sintesi non tecnica	2021/0247
Formato	File origine	File di stampa	Codice pratica



Elaborazioni: I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico - Via Santa Margherita 4, 09124 Cagliari, Tel./Fax +39.070.658297

Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  2 di 53

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE GENERALE E MOTIVAZIONI DEL PROGETTO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>IL PROPONENTE .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO A LIVELLO LOCALE IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1</b>	<b>Premessa.....</b>	<b>6</b>
<b>3.2</b>	<b>Ricadute occupazionali stimate.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>FINALITÀ DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>QUADRO DI SFONDO E PRESUPPOSTI DELL'OPERA.....</b>	<b>9</b>
<b>5.1</b>	<b>L'energia fotovoltaica e il suo sfruttamento .....</b>	<b>9</b>
<b>5.2</b>	<b>Principali presupposti programmatici del progetto.....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO .....</b>	<b>16</b>
<b>7.1</b>	<b>Criteri di scelta del sito.....</b>	<b>16</b>
<b>7.2</b>	<b>Criteri di inserimento territoriale e ambientale .....</b>	<b>18</b>
<b>7.3</b>	<b>Lay-out del sistema fotovoltaico e potenza complessiva .....</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>LO STUDIO DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI.....</b>	<b>22</b>
<b>8.1</b>	<b>Premessa.....</b>	<b>22</b>
<b>8.2</b>	<b>Alternative di localizzazione.....</b>	<b>22</b>
<b>8.3</b>	<b>Alternative di configurazione impiantistica.....</b>	<b>24</b>
<b>8.4</b>	<b>Assenza dell'intervento o "opzione zero" .....</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>SINTESI DEI PARAMETRI DI LETTURA DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE .....</b>	<b>27</b>
<b>10</b>	<b>GLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO .....</b>	<b>32</b>
<b>10.1</b>	<b>Effetti sulla qualità dell'aria e sui cambiamenti climatici .....</b>	<b>32</b>
<b>10.2</b>	<b>Effetti su suolo e sul sottosuolo.....</b>	<b>33</b>
<b>10.3</b>	<b>Effetti sulle acque superficiali e sotterranee.....</b>	<b>35</b>
<b>10.4</b>	<b>Paesaggio.....</b>	<b>35</b>
<b>10.5</b>	<b>Vegetazione, flora ed ecosistemi.....</b>	<b>38</b>
<b>10.6</b>	<b>Fauna .....</b>	<b>40</b>
<b>10.7</b>	<b>Effetti sulla salute pubblica.....</b>	<b>42</b>
<b>10.8</b>	<b>Risorse naturali.....</b>	<b>42</b>
<b>11</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>45</b>

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  3 di 53

## 1 INTRODUZIONE GENERALE E MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Come noto, il settore energetico ha un ruolo fondamentale nella crescita dell'economia delle moderne nazioni, sia come fattore abilitante (disporre di energia a costi competitivi, con limitato impatto ambientale e con elevata qualità del servizio è una condizione essenziale per lo sviluppo delle imprese e per le famiglie), sia come fattore di crescita in sé (si pensi ad esempio al potenziale economico della *Green Economy*).

Sotto il profilo strategico e delle politiche ambientali, in particolare, il rapido acuirsi del problema del surriscaldamento globale e dei mutamenti climatici, con i drammatici scenari ambientali e problemi geopolitici ad esso correlati (innalzamento del livello medio dei mari e sommersione di aree costiere, ondate migratorie ed annesse catastrofi umanitarie, aumentati rischi di instabilità e guerra per accresciuti conflitti d'uso delle risorse, danni irreversibili alla biodiversità, solo per citarne alcuni), hanno da tempo indotto i governi mondiali ad intraprendere azioni progressive ed irreversibili atte a contrastarne adeguatamente le cause.



Per quanto attiene al settore della produzione energetica con tecnologia fotovoltaica, nell'ultimo decennio si è registrata una progressiva riduzione dei costi di generazione con valori ormai competitivi rispetto alle tecnologie convenzionali; tale circostanza è evidentemente amplificata per i grandi impianti installati in corrispondenza di aree con elevato potenziale energetico.

Tale andamento dei costi di generazione è il risultato dei progressivi miglioramenti nella tecnologia, scaturiti da importanti investimenti in ricerca applicata e dalla diffusione globale degli impianti, nonché frutto delle indispensabili politiche di incentivazione adottate dai governi a livello mondiale.

In tale direzione si inquadra il presente progetto di un impianto di produzione di energia fotovoltaica che la Società Volta Green Energy S.r.l. ha in programma di realizzare nel Comune di Sassari, in località "S'Eligheddu", in prossimità dell'agglomerato industriale di Porto Torres.

L'impianto avrà una potenza complessiva di 35 MW (potenza nominale lato DC pari a 35.08 MWp – Potenza lato AC di 30.0 MW), e sarà costituito da n. 2558 inseguitori monoassiali (tracker da n. 26 e 13 pannelli FV).

Il DL n.77 del 31/05/2021, art.31- comma 6, ha inserito nell'Allegato 2 (Progetti di competenza statale) alla parte seconda del D.lgs 152/2006 gli "*impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW*". Il successivo DL n. 92 del 23/06/2021, all'art.7-comma 1, ha stabilito che "*L'art. 8, comma 2-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, si applica alle istanze presentate a partire dal 31 luglio 2021. L'articolo 31, comma 6, del decreto-legge 31 maggio 2021, n.77, che trasferisce alla competenza statale i progetti relativi agli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, di cui all'Allegato II alla Parte seconda, paragrafo 2), ultimo punto, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, si applica alle istanze presentate a partire dal 31 luglio 2021.*"

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  4 di 53

Pertanto, in materia di valutazione ambientale, la competenza è statale per le istanze presentate a partire dal 31 luglio 2021.

Il campo solare sarà suddiviso in 3 blocchi di potenza (sottocampi), ciascuno dei quali invierà l'energia prodotta agli inverter e successivamente ad una cabina di trasformazione equipaggiata con n. 1 trasformatore MT/BT. All'interno della cabina si eleverà la tensione BT da 800 V fornita in uscita dagli inverter alla tensione MT di 30 kV per il successivo vettoriamento dell'energia alla stazione di trasformazione MT/AT in area condivisa con altro produttore, in prossimità della centrale elettrica di "Fiumesanto".

Secondo quanto previsto dal preventivo di connessione n. 202000347 rilasciato da Terna S.p.A. in data 29/05/2020 ed accettato da VGE in data 22/09/2020, l'impianto sarà collegato in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della sezione in GIS a 150 kV della stazione elettrica esistente (SE) RTN 380/150 kV di "Fiumesanto", previa realizzazione del nuovo collegamento 150 kV "Fiumesanto - Porto Torres", di cui al Piano di Sviluppo di Terna.



La produzione di energia annua dell'impianto è stimata in circa 61,6 GWh/anno.

Lo SIA è articolato in tre quadri di riferimento (Programmatico, Progettuale ed Ambientale) ed è corredato da numerose relazioni specialistiche di approfondimento dei principali aspetti ambientali nonché dagli allegati grafici descrittivi dei diversi quadri. Completano lo studio una Relazione di Sintesi destinata alla consultazione da parte del pubblico ed il Piano di monitoraggio delle componenti ambientali (PMA).

A valle della disamina del quadro ambientale di riferimento, lo SIA approfondisce l'analisi sulla ricerca degli accorgimenti progettuali finalizzati alla riduzione dei potenziali impatti negativi che l'intervento in esame può determinare nonché all'individuazione di possibili azioni compensative, laddove opportune.

L'analisi del contesto ambientale di inserimento del progetto è stata sviluppata attraverso la consultazione di numerose fonti informative e l'esecuzione di specifiche campagne di rilevamento diretto. Lo SIA ha fatto esplicito riferimento, inoltre, alle relazioni tecniche e specialistiche nonché agli elaborati grafici allegati al Progetto Definitivo dell'impianto.

Il presente elaborato, costituente una sintesi in linguaggio non tecnico dello SIA, è destinato alla consultazione da parte del pubblico interessato. La Sintesi non tecnica è integrata da alcune immagini estratte dalle tavole dello studio di impatto ambientale, opportunamente ridotte in formato A3 per una più agevole consultazione e riproduzione.

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  5 di 53

## 2 IL PROPONENTE

Volta Green Energy S.r.l., con sede in 38068 Rovereto (TN), Piazza Manifattura n. 1, iscritta alla CCIAA di Trento al n° 02469060228, REA TN – 226969, Codice Fiscale e Partita IVA 02469060228 opera nel settore della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e nasce dall'esperienza più che decennale di professionisti, con oltre 350 MW di parchi eolici e più di 100 MW di impianti fotovoltaici sviluppati, costruiti e gestiti.

Ad oggi, Volta Green Energy impiega direttamente poco meno di una trentina di risorse e gestisce, per conto di terzi, sette impianti eolici installati in Italia per 300,5 MW complessivi.

Accanto all'asset management degli impianti (completa gestione degli aspetti tecnici, permitting e patrimoniale, regolatori, finanziari, assicurativi, fiscali e di compliance) VGE presta assistenza a terzi e svolge in proprio la ricerca e sviluppo di nuovi progetti, il monitoraggio e supervisione impianti attraverso il proprio centro di telecontrollo e l'O&M (*operation & management*).



Ogni attività è svolta sulla base della conoscenza delle specifiche criticità e nel rispetto degli equilibri sociali, ambientali e territoriali in cui si inseriscono gli impianti in esercizio e le nuove iniziative.

Le attività svolte da Volta Green Energy afferiscono all'intero processo che porta alla produzione di energia da fonti rinnovabili: sviluppo di nuovi progetti, finanziamento, costruzione, *Operation & Maintenance*, vendita dell'energia; queste attività coinvolgono direttamente, l'ambiente, le comunità dove sono presenti gli impianti ed i clienti. Per questo, Volta Green Energy è dotata di un Sistema di Gestione Integrato che include temi etici e legali (D.Lgs. 231/01), requisiti di sistema ambientale (ISO 14001:2015) e di gestione salute e sicurezza (ISO 45001:2018).

Volta Green Energy ha recentemente completato i lavori di una delle prime installazioni eoliche in Italia che, da gennaio 2020 con successo, è operativa su base *merchant*, e cioè si sostiene economicamente senza il ricorso a produzione incentivata.

Si tratta di due ampliamenti di un parco eolico già in esercizio da 48 MW con una potenza aggiuntiva di 18 MW. Tutte le altre attività di realizzazione degli ampliamenti (ingegneria, *permitting*, lavori civili ed elettrici, acquisti, consulenze, ecc.), le attività di collaudo, nonché gestione, coordinamento e armonizzazione tra tutti i diversi soggetti coinvolti e le rispettive attività, sono state svolte da Volta Green Energy, le cui professionalità avevano portato avanti anche lo sviluppo delle iniziative.

La società proponente, nell'ambito del proprio piano di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili e del proprio piano di sviluppo nella Regione Sardegna, prevede di realizzare un impianto fotovoltaico denominato "NURRA", formante oggetto del presente SIA.

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  6 di 53

### 3 POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO A LIVELLO LOCALE IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO

#### 3.1 Premessa

A livello sovralocale e globale, il proposto progetto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, al pari delle altre centrali da Fonte Energetica Rinnovabile, configura benefici economici, misurabili in termini di "costi esterni" evitati a fronte della mancata produzione equivalente di energia da fonti convenzionali.

Il progetto prefigura, inoltre, la creazione di posti di lavoro (occupazione diretta) dovendosi prevedere l'assunzione di personale per le ordinarie attività di gestione dell'impianto. Le ricadute a livello locale sono misurabili anche in termini di indotto generato dalle attività di realizzazione ed ordinaria gestione dell'impianto, che favoriranno il consolidamento degli operatori economici della zona, stimolando la creazione di ulteriori posti di lavoro (occupazione indiretta).

In particolare, la Volta Green Energy, in continuità con l'approccio seguito in occasione della realizzazione dei propri impianti, si impegna a privilegiare, nel rispetto della normativa vigente, per quanto possibile, l'utilizzo di forza lavoro e di imprenditoria locale purché siano soddisfatti i necessari requisiti tecnico-qualitativi ed economici.

Le significative ricadute economiche e occupazionali del progetto, più sopra richiamate, saranno nel seguito sommariamente quantificate, sulla base dei dati tecnico-progettuali e finanziari attualmente disponibili (vedasi Elaborato VGE-FVS-PD1 Relazione tecnica descrittiva).

#### 3.2 Ricadute occupazionali stimate

Di seguito vengono individuate le attività funzionali allo sviluppo e realizzazione del progetto che sono state, o verranno, realizzate facendo ricorso ad operatori e maestranze locali, secondo le distinte fasi di attuazione dell'intervento.



##### Fase di Progettazione e Autorizzatoria

Tale fase si riferisce al conferimento di incarichi professionali ed all'affidamento di servizi per il conseguimento del titolo abilitativo alla costruzione ed esercizio dell'impianto. Le attività comprendono le spese di progettazione ed i costi per le indagini ambientali di caratterizzazione dei terreni ai sensi del DPR 120/2017.

**Importo complessivo: € 150.000 ca**

##### Fase di Costruzione

Verranno eseguite con maestranze locali, come peraltro di prassi nel settore, tutte le attività non

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  7 di 53

strettamente specialistiche oltreché la Direzione Lavori ed il coordinamento per la sicurezza.

**Incidenza della manodopera locale: € 4.000.000 ca (pari al 20% circa sul totale lavori), equivalenti a circa 35/40 addetti coinvolti nell'ambito del processo costruttivo.**

#### Fase di Gestione Operativa

Si tratta di attività continuative lungo il ciclo di vita dell'impianto (25 anni indicativamente) con coinvolgimento di maestranze locali per: ispezione e manutenzione elettrica di primo intervento, assistenza agli interventi di manutenzione programmata e straordinaria, lavaggio pannelli, manutenzione verde, sorveglianza. A tale riguardo la Volta GE ha in programma di far riferimento ad una struttura operativa che preveda il coinvolgimento delle seguenti figure professionali stabilmente assunte: n. 1 ingegnere junior, n. 1 elettricista, n. 1 operaio.

**Costo del personale locale stabilmente coinvolto: € 2.000.000,00 ca (80.000 €/anno ca).**

Valutata, inoltre, la prospettiva di instaurare un contratto di O&M con ditta specializzata ed assumendo un costo medio annuo di 20.000,00 €/MW<sub>P</sub> x anno<sup>1</sup>, si stima un costo medio indicativo di circa **700.000 €/anno per i 20 anni di vita economica dell'iniziativa.**



L'incidenza della manodopera sull'ammontare stimato dei suddetti costi di manutenzione si stima pari al 30%.

Valutando che le suddette attività manutentive sono di norma svolte da personale residente in Sardegna, la ricaduta sul territorio per attività di O&M è stimata mediamente in **210.000,00 €/anno**, valutabile nel contributo di circa 7 addetti locali/anno.

---

<sup>1</sup> Renewable Energy Report 2018 (Politecnico di Milano)




 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  8 di 53

#### 4 FINALITÀ DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

La direttiva 85/337/CEE, come modificata dalla direttiva 97/11/CE e aggiornata dalla Direttiva 2011/92/CE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, è considerata come uno dei "principali testi legislativi in materia di ambiente" dell'Unione Europea. La VIA ha il compito principale di individuare eventuali impatti ambientali significativi connessi con un progetto di sviluppo di dimensioni rilevanti e, se possibile, definire misure di mitigazione per ridurre tale impatto o risolvere la situazione prima di autorizzare la costruzione del progetto. Come strumento di ausilio alle decisioni, la VIA viene in genere considerata come una salvaguardia ambientale di tipo proattivo che, unita alla partecipazione e alla consultazione del pubblico, può aiutare a superare i timori più generali di carattere ambientale e a rispettare i principi definiti nelle varie politiche (Relazione della Commissione al Parlamento Europeo ed al Consiglio sull'applicazione e sull'efficacia della direttiva 85/337/CEE e s.m.i.).

Nel preambolo della direttiva VIA si legge che *"la migliore politica ecologica consiste nell'evitare fin dall'inizio inquinamenti ed altre perturbazioni anziché combatterne successivamente gli effetti"*. Con tali presupposti, il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) rappresenta il principale strumento per valutare l'ammissibilità per l'ambiente degli effetti che l'intervento in oggetto potrà determinare. Esso si propone, infatti, di individuare in modo integrato le molteplici interconnessioni che esistono tra l'opera proposta e l'ambiente che lo deve accogliere, inteso come *"sistema complesso delle risorse naturali ed umane e delle loro interrelazioni"*.



 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 9 di 53

## 5 QUADRO DI SFONDO E PRESUPPOSTI DELL'OPERA

### 5.1 L'energia fotovoltaica e il suo sfruttamento

Con una capacità totale installata superiore a 480 GW<sup>2</sup> in tutto il mondo e incrementi annuali di circa 100 GW negli ultimi anni, la tecnologia solare fotovoltaica (FV) ha assunto un ruolo sempre più importante nel panorama della generazione elettrica a livello globale. Un sostanziale calo del costo delle centrali fotovoltaiche (riduzione dell'80% dal 2008) ha migliorato la competitività del solare fotovoltaico, riducendo la necessità di sussidi e consentendo alla tecnologia di competere, in alcuni mercati, con differenti opzioni di generazione di energia.

Sebbene l'energia prodotta dai sistemi FV rappresenti attualmente una piccola percentuale della generazione elettrica globale<sup>3</sup>, la diffusione delle centrali solari fotovoltaiche sta crescendo rapidamente sia per le applicazioni di scala industriale (o "utility scale") sia nella generazione distribuita. Come rappresentato dalla Figura 5.1, la crescita del solare FV è pienamente in linea con lo scenario di sostenibilità prefigurato dall'International Energy Agency per il 2030, nel quale la generazione elettrica da FV è attesa in circa 3.300 TWh.

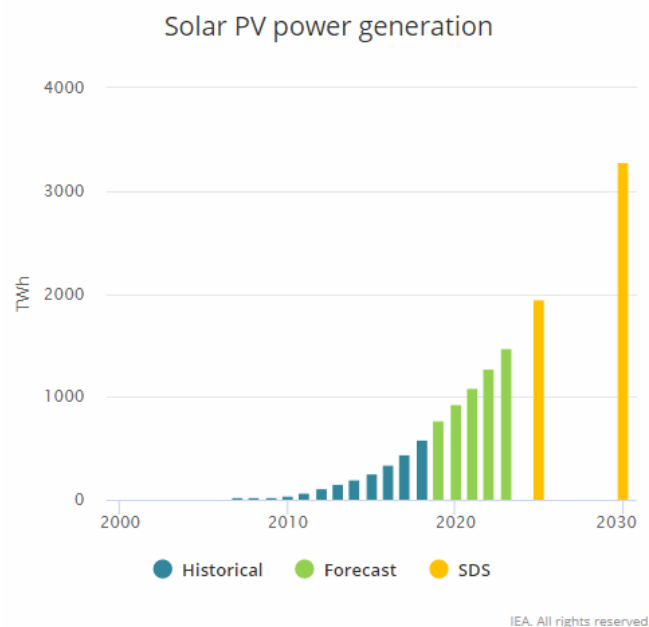




Figura 5.1 – Scenario di produzione elettrica da sistemi FV al 2030 (Fonte IEA)

La riduzione dei costi, spinta dai progressi tecnologici, le economie di scala nella produzione e le

<sup>2</sup> Dato riferito al 31/12/2018 – Fonte IRENA "Renewable capacity statistics" (<https://www.pv-magazine.com/2019/04/02/global-cumulative-pv-capacity-tops-480-gw-irena-says/>)

<sup>3</sup> Oltre 570 TWh nel 2018, pari a circa il 2% della produzione energetica globale (Fonte IEA <https://www.iea.org/tcep/power/renewables/solarpv/>)

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  10 di 53

innovazioni nelle soluzioni di finanziamento hanno determinato il raggiungimento, per le moderne centrali FV, del cosiddetto regime di "grid parity"<sup>4</sup> in un crescente numero di mercati. Progressi continui e ulteriori riduzioni dei costi ampliaranno queste opportunità nel prossimo futuro, anche nei paesi in via di sviluppo in cui esistono condizioni solari favorevoli. La tecnologia del solare si sta rivelando applicabile in più luoghi e per più applicazioni di quanto molti esperti del settore avevano previsto anche pochi anni fa.

## 5.2 Principali presupposti programmatici del progetto

L'analisi degli atti di pianificazione territoriale e della normativa vigente in materia di beni culturali e ambientali, nonché l'esame del quadro dei vincoli, ha portato ad escludere l'esistenza di elementi urbanistico-territoriali preclusivi alla realizzazione delle opere.


Con riferimento agli specifici indirizzi stabiliti dalla Regione Sardegna relativamente all'ubicazione degli impianti fotovoltaici (Deliberazione della Giunta Regionale n. 59/90 del 27/11/2020), può escludersi che le superfici prescelte per la realizzazione della centrale fotovoltaica si sovrappongano con aree classificate dalla suddetta D.G.R. come "non idonee" in rapporto alla specifica tipologia di impianto. Inoltre, sebbene l'area d'intervento risulti adibita ad utilizzazione agricola dallo strumento urbanistico vigente (Piano Urbanistico Comunale di Sassari), la stessa instaura relazioni di immediata prossimità con la zona industriale di Porto Torres, entro la quale si rimarca lo sviluppo di numerose iniziative similari, nonché con attività industriali oramai consolidate ubicate nella fascia retrostante il suddetto sito industriale (discarica di Scala Erre, attività estrattive, etc.).

A tale riguardo, inoltre, si sottolinea come:

- ai sensi dell'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, gli impianti fotovoltaici possono essere realizzati in aree classificate agricole dai vigenti piani urbanistici;
- le descrizioni dello stato dei luoghi e la caratterizzazione pedo-agronomica compiuta nell'ambito della progettazione (Elaborato VGE-FVS-PD6), consentono di affermare che le aree di intervento rivestono una importanza agricola marginale, in sintonia con il precedente auspicio formulato dalle associazioni ambientaliste;
- Le disposizioni del Decreto Semplificazioni sono volte a contribuire all'attuazione della transizione *green* e incrementare l'efficienza energetica delle aree agricole italiane, sostenendo investimenti per la realizzazione di impianti agrivoltaici che consentano la coltivazione dei terreni sottostanti le installazioni.

---

<sup>4</sup> In energetica la grid parity è il punto in cui l'energia elettrica prodotta per mezzo di impianti alimentati a fonti energetiche rinnovabili ha lo stesso prezzo dell'energia prodotta tramite fonti energetiche convenzionali cioè le fonti fossili, o fonti energetiche alternative come il nucleare.

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 11 di 53



Relativamente alle possibili relazioni tra l'intervento in progetto e la disciplina di tutela paesistica introdotta dal Piano Paesaggistico Regionale, approvato con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 7 settembre 2006, si può affermare quanto segue:

- L'area di sedime dei moduli fotovoltaici e le opere accessorie ricadono all'interno dell'Ambito di Paesaggio Costiero n°14 "Golfo dell'Asinara", per il quale la disciplina del P.P.R. è immediatamente efficace;
- L'area d'impianto non interessa beni paesaggistici vincolati ai sensi degli artt. 136, 142 e 143 del D. L.g.s. 42/04 (Codice Urbani). Per le opere interrato (cavidotto MT e cavo AT), parzialmente ubicate entro aree vincolate paesaggisticamente, si possono ragionevolmente applicare le disposizioni dell'Allegato A al DPR 31/2017, che esclude dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, riconducibili a quelle in oggetto; riguardo alla sottostazione elettrica, nonostante l'interessamento di beni paesaggistici tutelati ai sensi dell'art. 136 del Codice Urbani, si ribadisce l'ubicazione dell'opera all'interno della zona industriale di Porto Torres, nelle immediate vicinanze della centrale termoelettrica di Fiumesanto;
- Sotto il profilo dell'Assetto Ambientale, le aree interessate dalle opere in progetto insistono su ambiti cartografati come "Aree ad utilizzazione agro-forestale", nella fattispecie di colture erbacee specializzate;
- Relativamente all'Assetto Storico-Culturale, le opere proposte si collocano interamente all'esterno del buffer di salvaguardia di 100 metri da manufatti di valenza storico-culturale di cui all'art. 48 delle N.T.A. del PPR, nonché esternamente ad aree caratterizzate da insediamenti storici (art. 51), reti ed elementi connettivi (art. 54), aree di insediamento produttivo di interesse storico-culturale (art. 57), e siti archeologici per i quali sussista un vincolo di tutela ai sensi della L. 1089/39 e del D.Lgs. 42/04 art. 10.



In relazione alla presenza di aree tutelate sotto il profilo ecologico-naturalistico, si segnala come le stesse risultino esterne rispetto all'area di intervento. In particolare, le opere non ricadono all'interno di Zone Speciali di Conservazione, individuate ai sensi della Direttiva 92/43/CEE ("Direttiva Habitat"), Zone di Protezione Speciale proposte o istituite ai sensi della direttiva 79/409/CEE ("Direttiva Uccelli"), Oasi permanenti di protezione faunistica e cattura (L.R. n. 23/98) o aree di interesse naturalistico di cui alla L.R. 31/89.

Con riferimento alle disposizioni contenute nel vigente strumento di pianificazione territoriale a livello locale (Piano Urbanistico Comunale di Sassari), l'impianto fotovoltaico ricade in Zona E "Agricola" - Sottozona E2b.

Riguardo alle possibili interazioni dell'opera con il Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (P.A.I.), non si segnala l'interessamento di aree individuate come a rischio frana o a rischio idraulico in corrispondenza del sito d'intervento.

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  12 di 53

Con riferimento agli obiettivi ed agli scenari delineati dalla normativa e dai piani di settore, nel ribadire come le opere proposte si inseriscano in un quadro di deciso sviluppo delle tecnologie per la produzione energetica da fonti rinnovabili, sostenuto fortemente dai protocolli internazionali sui cambiamenti climatici e dalle conseguenti politiche comunitarie e nazionali, corre l'obbligo di ribadire come il progetto proposto non contrasti con le previsioni del Piano Energetico Ambientale Regionale. Ciò nella misura in cui l'intervento, in virtù delle scelte localizzative, appare assecondare l'orientamento delle strategie energetiche regionali mirate a coniugare al meglio le prospettive di sviluppo delle fonti rinnovabili con le esigenze di tutela ambientale e paesaggistica. Sotto il profilo della capacità di generazione elettrica, inoltre, il PEARS prefigura un significativo contributo del settore fotovoltaico nell'ambito degli scenari energetici prospettati per il periodo 2016÷2020.

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 13 di 53

## 6 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Il proposto impianto fotovoltaico ricade nella porzione settentrionale della regione storica della Nurra, in territorio comunale di Sassari, poco più a sud (circa 3 km) della centrale termoelettrica di Fiume Santo e immediatamente a ovest della discarica per rifiuti non pericolosi urbani e assimilati di Scala Erre, in località *S'Eligheddu*.

Nel complesso, il Sito presenta un'orografia pianeggiante, leggermente ondulata, ed un'altitudine media compresa tra i 26 e i 55 m s.l.m. Le condizioni di utilizzo dell'ambito di riferimento si caratterizzano per la presenza di terreni agricoli ad indirizzo produttivo foraggero/zootecnico; peraltro, si segnala la relazione di immediata prossimità con la zona industriale di Porto Torres, attualmente interessata da numerose iniziative incentrate sullo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (eolica e fotovoltaica), nonché la presenza, nell'immediato intorno, di ulteriori attività di tipo industriale (la presenza della discarica, già menzionata precedentemente, e di alcune aree adibite ad attività di cava).

Sotto il profilo urbanistico, l'Area risulta inclusa nella zona omogenea E "Ambiti agricoli" - sottozona E2b "Aree di primaria importanza per la funzione agricolo produttiva in terreni non irrigui (es. seminativi in asciutto)" cartografata dello strumento urbanistico comunale vigente (PUC di Sassari).

Nella cartografia ufficiale, il Sito è individuabile nella Sezione in scala 1:25.000 della Carta Topografica d'Italia dell'IGMI Serie 25 Foglio 440 Sez. Il "Pozzo San Nicola"; nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1: 10.000, lo stesso ricade nella sezione 440160 – "Santa Giusta". Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini (Elaborato VGE-FVS-IA-T1), il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione indicata in Tabella 6.1.

*Tabella 6.1 - Distanze dell'impianto rispetto ai più vicini centri abitati*

Centro abitato	Posizionamento rispetto al sito	Distanza dal sito (km)
Pozzo San Nicola (fraz. Stintino)	NW	1,9
Porto Torres	NE	9,7
Stintino	NW	12,3
Sassari	SE	22,2

L'area in esame è agevolmente raggiungibile percorrendo la SP 34 in direzione Pozzo San Nicola; superata la discarica Scala Erre, il sito si trova sul lato destro della sede stradale.



 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. <small>greenenergy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 14 di 53

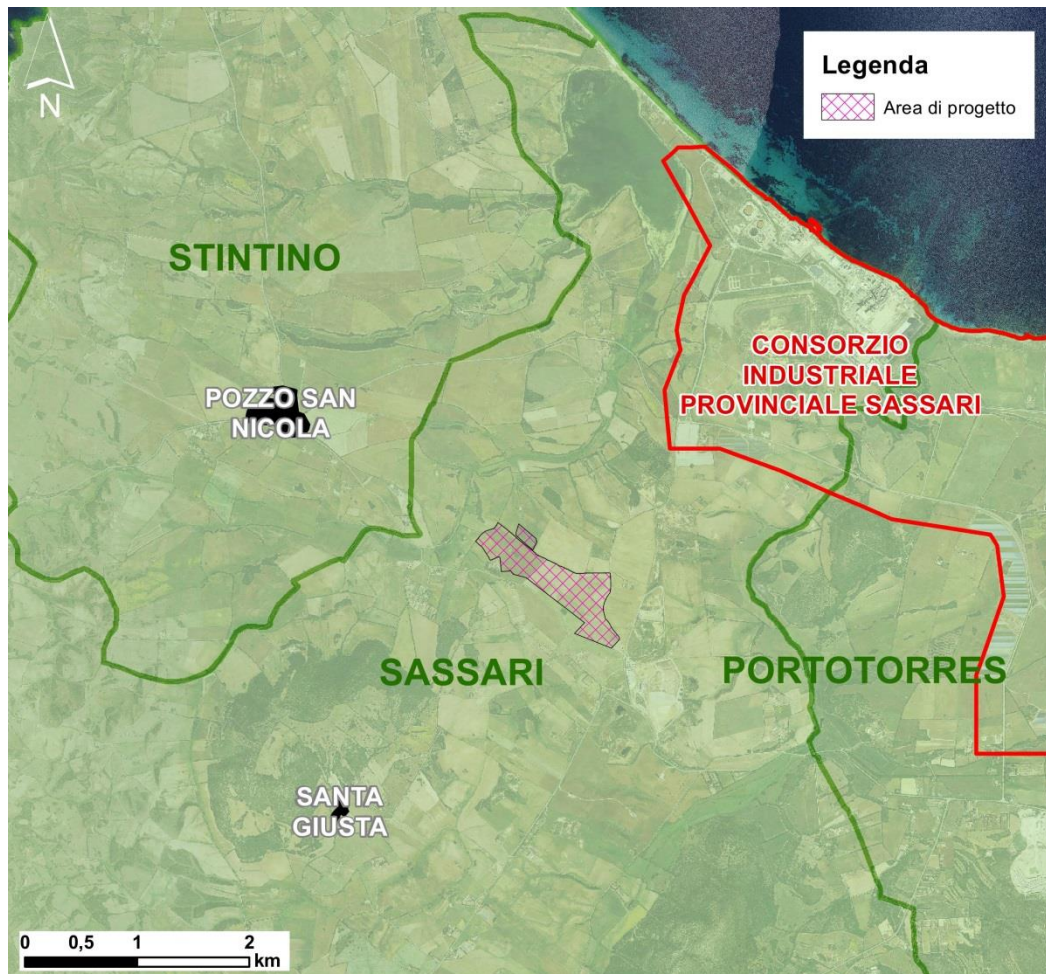


Figura 6.1 – Ubicazione dell'area in progetto

Al Nuovo Catasto terreni del Comune di Sassari l'Area è individuata in base ai seguenti riferimenti catastali:

COMUNE	FG	PARTICELLA	NOTE
Sassari	19	324	
Sassari	19	379	
Sassari	19	111	
Sassari	19	40	
Sassari	19	41	
Sassari	19	55	



 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> <a href="http://www.iatprogetti.it">www.iatprogetti.it</a>	<b>OGGETTO</b> <b>Volta g.e.</b> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 15 di 53

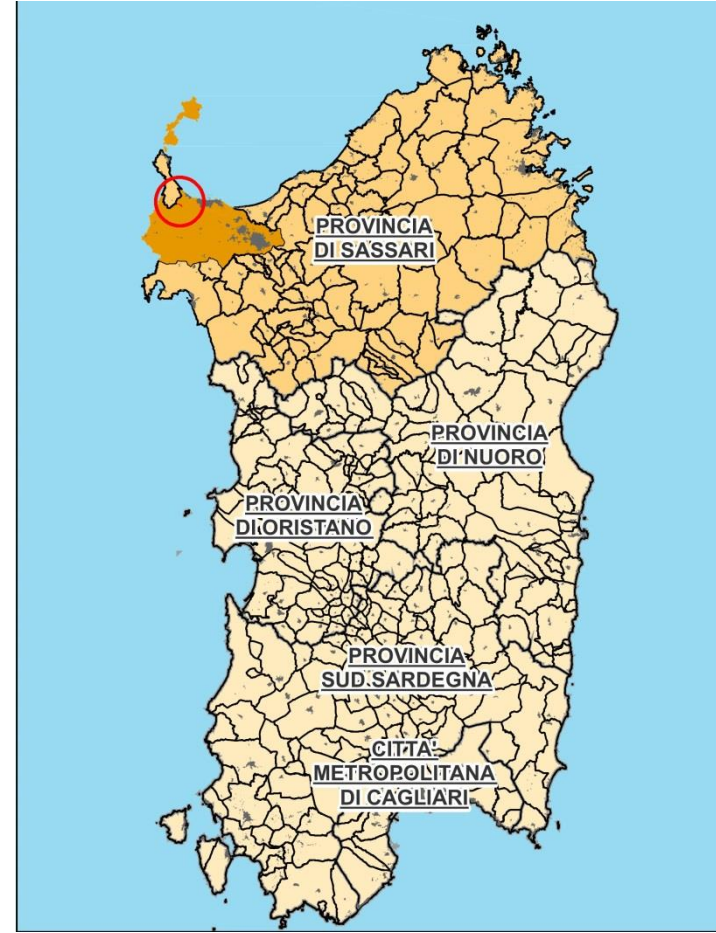
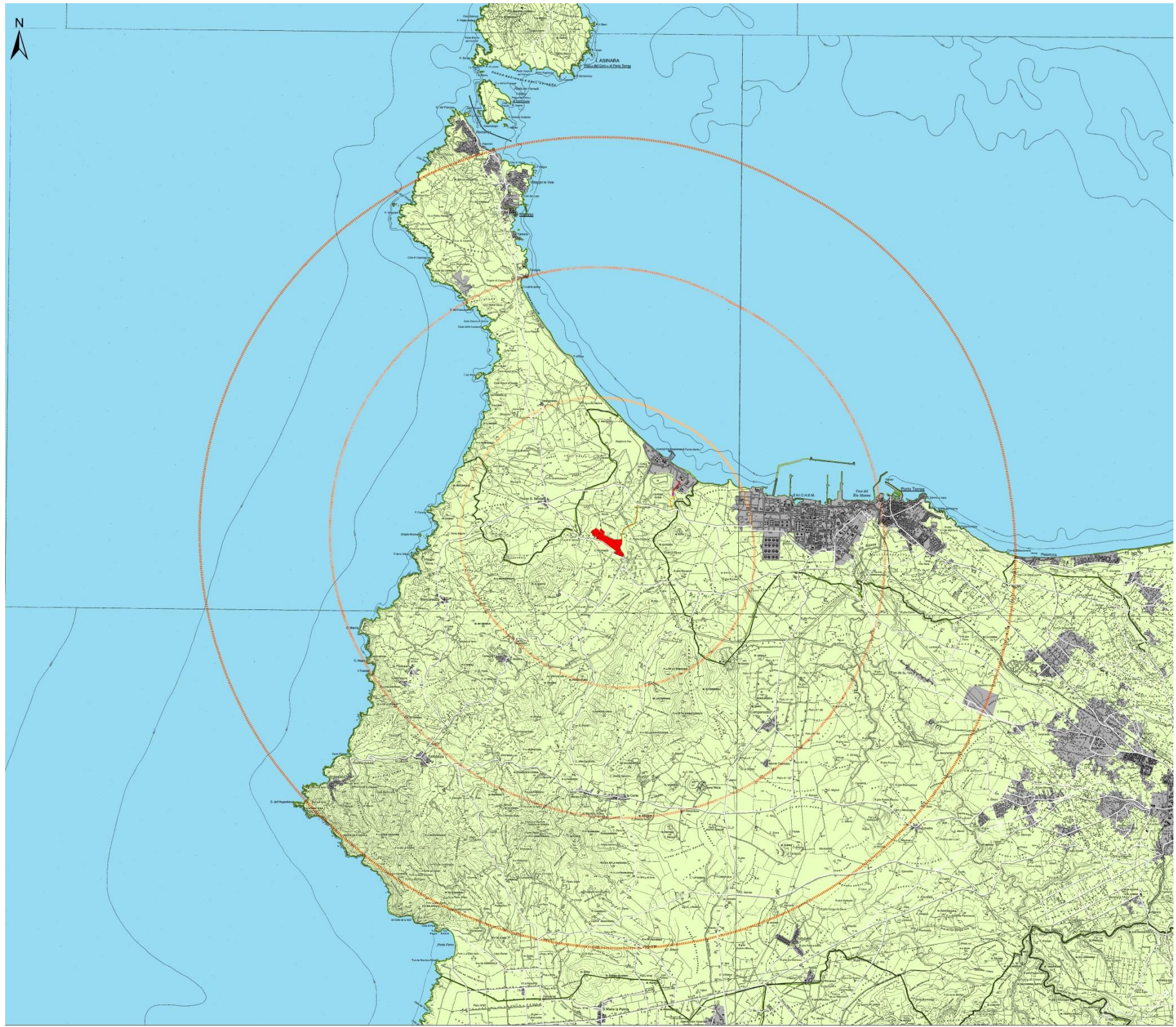


Figura 6.2 – Stralcio dell'Elaborato cartografico SIA-Tav.1 – Inquadramento geografico e territoriale



 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 16 di 53

## 7 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

### 7.1 Criteri di scelta del sito

I principali criteri di scelta perseguiti per l'individuazione del sito, in coerenza con il quadro normativo nazionale e regionale, sono stati i seguenti:

- Individuazione di zone del territorio esterne ad ambiti di particolare rilevanza sotto il profilo paesaggistico-ambientale;
- compatibilità delle pendenze del terreno rispetto ai canoni richiesti per l'installazione di impianti fotovoltaici che impiegano la tecnologia degli inseguitori monoassiali;
- opportuna distanza da zone di interesse turistico e dai centri abitati;
- rispondenza del sito alle seguenti caratteristiche richieste dalla tipologia di impianto in progetto:
  - a. **Radiazione solare diretta al suolo.** È la grandezza fondamentale che garantisce la produzione di energia durante il periodo di funzionamento dell'impianto.
  - b. **Area richiesta.** La dimensione dell'area richiesta per un impianto da 35 MWp nominali è essenzialmente determinata dal numero di *tracker* da installare poiché gli inverter e i vari sistemi ausiliari occupano un'area relativamente modesta se paragonata a quella del "*solar field*". Nel caso specifico, l'interdistanza tra le file di *tracker* è stata ottimizzata in accordo con le indicazioni fornite dalla casa costruttrice degli inseguitori monoassiali;
  - c. **Pendenza del terreno massima accettabile.** Sotto il profilo generale, la pendenza massima accettabile del terreno deve valutarsi sia nell'ottica di minimizzare gli ombreggiamenti reciproci tra le file di *tracker* sia in rapporto alle stesse esigenze di un'appropriata installazione degli inseguitori. A tal fine le aree utili per l'installazione degli inseguitori solari sono state individuate al netto delle porzioni dei lotti agricoli contraddistinti da pendenze indicativamente superiori ai 8-10°.
  - d. **Connessione alla rete elettrica nazionale.** Data la potenza prevista, l'impianto dovrà essere connesso alla rete di trasmissione nazionale in alta tensione (150 kV). Per evitare ingenti costi di connessione, che si ripercuoterebbero direttamente sul costo di produzione dell'energia elettrica, la distanza del sito dalla più prossima stazione RTN dovrebbe essere ridotta al minimo.

I terreni in loc. *S'Eligheddu*, in agro del Comune di Sassari (SS), rispondono pienamente ai

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> <b>Volta g.e.</b> <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  17 di 53

criteri sopra individuati. Se ne riportano di seguito le caratteristiche peculiari:

- **Superficie.** L'estensione complessiva è pari a circa 46 ettari e risulta omogenea sotto il profilo delle condizioni di utilizzo.
- **Ostacoli per la radiazione solare.** Data l'orografia regolare del territorio e in ragione della significativa distanza dai principali rilievi non si riscontrano ostacoli morfologici alla radiazione diretta utile. Tale circostanza consente di ipotizzare un orizzonte libero nella modellizzazione del sistema FV per il calcolo dell'energia prodotta attesa.
- **Strade di collegamento.** Il sito, trovandosi in prossimità alla SP 34, è servito da una stradina di penetrazione rurale idonea al transito di mezzi di trasporto di materiali per le attività di cantierizzazione dell'intervento. Su tale viabilità interpodereale il progetto prevede un intervento di manutenzione da realizzarsi attraverso il consolidamento con la stesa di tout venant di cava.
- **Vegetazione.** L'area di pertinenza dell'impianto fotovoltaico ha morfologia subpianeggiante ed un soprassuolo costituito da seminativi afferenti ad un'azienda agricola ad indirizzo produttivo foraggero/zootecnico. Non si rileva, pertanto, la presenza di sistemi vegetali o specie floristiche di interesse naturalistico e/o conservazionistico.
- **Presenza di zone di interesse naturalistico.** Il sito è abbondantemente distante da aree di interesse naturalistico.
- **Vincoli paesaggistici:** non presenti nel sito individuato per la realizzazione del campo solare.
- **Pendenze del terreno.** Le aree individuate per l'installazione degli inseguitori solari avranno una morfologia regolare e saranno prive di dislivelli significativi. In corrispondenza di situazioni estremamente localizzate potranno richiedersi limitati movimenti di terra finalizzati ad ottimizzare l'installazione dei tracker. Preventivamente alla fase di livellamento sarà effettuata la rimozione degli strati superficiali di terra vegetale, con abbancamento temporaneo nelle superfici adiacenti. Allo scopo di favorire il successivo recupero dei suoli agrari, il terreno vegetale sarà asportato avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali ricchi di humus (primi 15-40 cm) evitando accuratamente rimescolamenti con strati di suolo profondo sterile o con altri materiali di risulta.
- **Distanza dal punto di connessione.** Il proposto impianto fotovoltaico si trova a circa 3 km dalla più prossima stazione RTN di "Fiumesanto".
- **Altre caratteristiche.** Le aree in oggetto, prive di irrigazione, presentano in prevalenza notevoli limitazioni alla capacità d'uso, che riducono la scelta colturale o che richiedono

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 18 di 53


un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idraulico agrarie e forestali; nello specifico limitazioni sono individuate nello strato esplorato dalle radici; tali caratteristiche rendono le aree potenzialmente idonee all'integrazione delle pratiche agricole con la produzione di energia da fonte solare secondo la logica dell'agrivoltaico.

## 7.2 Criteri di inserimento territoriale e ambientale

Le scelte adottate ai fini della localizzazione e progettazione della centrale fotovoltaica in esame non contrastano con gli indirizzi normativi emanati dalla Regione Sardegna con DGR 59/90 del 27/11/2020 (*Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili*), ai sensi del paragrafo 17 Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, approvate con DM MISE 10.09.2010.

Sotto questo profilo, il progetto si uniforma ai seguenti criteri:

- Il sito individuato non ricade entro ambiti a particolare vulnerabilità sotto il profilo paesaggistico-ambientale; è esclusa in particolare l'interferenza con aree potenzialmente instabili sotto il profilo idrogeologico e/o di interesse sotto il profilo ecologico e naturalistico;
- Nel complesso i terreni, come evidenziato dagli studi specialistici eseguiti, rivestono un'importanza agricola del tutto marginale e alla data del sopralluogo risultavano incolti, ovvero con evidenti caratteri di sovrapascolamento che, in virtù della quasi assente copertura vegetale e del naturale andamento altimetrico, può determinare problemi di eccessivo compattamento e possibile erosione superficiale per scorrimento in occasione di piogge anche di portata ordinaria.
- La tecnologia prescelta, i moduli, i componenti e le modalità di installazione sono pienamente in linea con lo stato dell'arte e le migliori pratiche rispetto all'installazione di centrali FV "utility scale".
- Le interdistanze tra gli inseguitori solari (superiori ai 4 m) assicurano la possibilità di transito di mezzi agricoli per le operazioni di sfalcio dell'erba nonché per eventuale prosecuzione dell'attività pascolativa;
- Le modalità di installazione dei *tracker*, in rapporto alle caratteristiche geologiche-geotecniche del sito, escludono la necessità di realizzare opere di fondazione permanente in cls., minimizzando la perdita di suolo, il consumo di materiali naturali e le esigenze dei trasporti in fase di cantiere;
- Il progetto incorpora mirate misure di mitigazione visiva e inserimento ecologico-ambientale, da realizzarsi attraverso la creazione di siepi lungo il perimetro dei lotti interessati e, ove possibile, lungo la viabilità di servizio dell'impianto, costituite da specie arbustive coerenti con il contesto vegetazionale locale;

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> <b>Volta g.e.</b> <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 19 di 53

- Al fine di superare le attuali limitazioni all'uso agricolo dei fondi agrari resi disponibili alla realizzazione del progetto, lo stesso prospetta l'attuazione di interventi di miglioramento fondiario finalizzati a favorire l'incremento della redditività agricola complessiva delle aree interessate;
- Piena sintonia con le strategie energetiche delineate dai protocolli internazionali per assicurare un adeguato contrasto alle emissioni di CO<sub>2</sub> ed ai cambiamenti climatici in atto.
- Coerenza con le esigenze strategiche nazionali di diversificazione degli approvvigionamenti energetici.
- Grado di innovazione tecnologica, con particolare riferimento alle elevate prestazioni energetiche dei componenti impiantistici adottati.
- Ricadute economiche ed occupazionali sul tessuto produttivo locale.

### **7.3 Lay-out del sistema fotovoltaico e potenza complessiva**

Nell'ottica di pervenire alla determinazione del valore di potenza di immissione richiesta al gestore di rete, si è proceduto, in primo luogo, alla scelta di moduli FV con caratteristiche di potenza di picco in linea con lo stato dell'arte ed alla successiva definizione del layout d'impianto. Quest'ultimo è stato ottimizzato in funzione dell'orientamento dei confini dei terreni interessati, delle soluzioni tipologico-costruttive dei *tracker* monoassiali e delle limitazioni riscontrate all'interno delle aree, derivanti dalla presenza di linee elettriche MT e relative servitù di elettrodotto nonché dei vincoli di natura morfologica, derivanti da locali situazioni contraddistinte da pendenze del terreno non compatibili con l'installazione degli inseguitori solari.

I *tracker*, disposti secondo un allineamento Nord-Sud, consentono la rotazione dei moduli fotovoltaici da Est ad Ovest, per un angolo complessivo di circa 270°.

Ogni *tracker* sarà mosso da un motore elettrico comandato da un sistema di controllo che regolerà la posizione più corretta al variare dell'orario e del periodo dell'anno, seguendo il calendario astronomico solare.

L'intera struttura rotante del *tracker* sarà sostenuta da pali IPE infissi nel terreno, costituenti l'unica impronta a terra della struttura. Non è prevista pertanto la realizzazione di fondazioni o basamenti in calcestruzzo, fatte salve diverse indicazioni che dovessero scaturire dalle indagini geologico-geotecniche da eseguirsi in sede di progettazione esecutiva.

L'interdistanza prevista tra gli assi dei *tracker*, al fine di ridurre convenientemente le perdite energetiche per ombreggiamento, sarà di circa 4,5 m

L'altezza delle strutture, misurata al mozzo di rotazione, sarà di circa 1,80 m dal suolo. La profondità di infissione dei profilati in acciaio di sostegno è stimabile in circa 1,50 metri.

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  20 di 53

L'impianto fotovoltaico sarà composto dall'insieme dei moduli ad alta efficienza contenenti celle al silicio, in grado di trasformare la radiazione solare in corrente elettrica continua, dagli inverter e dai trasformatori elevatori di tensione, che saranno collegati tra di loro e, per ultimo, alla rete mediante dispositivi di misura e protezione.

I pannelli avranno dimensioni indicative 2465 x 1134 mm e saranno incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di circa 35 mm, per un peso totale di circa 31,1 kg ciascuno.


Tenuto conto della superficie utile all'installazione degli inseguitori monoassiali e delle dimensioni standard dei *tracker* (aventi caratteristiche costruttive del modello Comal Sunhunter 18AB o similare), l'impianto di produzione presenta le seguenti caratteristiche principali.

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> <b>Volta g.e.</b> <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 21 di 53

### DATI IMPIANTO FV

Modello moduli FV	JA solar JAM78S30-605/GR
Cabine di trasformazione	n. 5 da 6300 kW
Cabine inverter	n. 120 da 250 kW
Cabina MT 30kV	n. 1
Distanza E-W tra le file	4,5 m
Distanza N-S tra le file	0.50 m
n. tracker da 26 moduli	1902
n. tracker da 13 moduli	656
n. totale moduli	57980
n. stringhe da 26 moduli	2230
Potenza DC (MWp)	35.08 MWp
Potenza nominale AC (MW)	30.0 MW
Rapporto DC/AC	1,17

La potenza complessiva nominale dell'impianto, considerando n. 57980 moduli da 605 Wp, sarà pertanto di 35.08 MWp mentre la potenza attiva in immissione in AC sarà pari a 30.0 MW, con un rapporto DC/AC di circa 1,17.

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 22 di 53

## 8 LO STUDIO DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

### 8.1 Premessa

Come espresso più volte in precedenza, la scelta di procedere alla realizzazione dell'impianto si inserisce in una importante fase di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (FER), fortemente sostenuto dall'adozione di strategie internazionali e nazionali orientate alla costruzione di un sistema energetico sostenibile dal punto di vista ambientale ed economico.

A livello regionale, il Piano Energetico Ambientale rileva come la favorevole collocazione geografica della Sardegna assicuri rilevanti potenzialità del territorio in termini di sviluppo delle FER e del settore fotovoltaico in particolare.

In questo quadro, la scelta localizzativa proposta scaturisce da un lungo processo di ricerca di potenziali aree idonee all'installazione di impianti fotovoltaici che potessero assicurare, oltre i requisiti tecnici illustrati, la conformità rispetto agli indirizzi dettati dalla Regione Sardegna attraverso l'emanazione di specifici atti di regolamentazione del settore.

In fase di studio preliminare e di progetto sono state, pertanto, attentamente esaminate le possibili soluzioni alternative relativamente ai seguenti aspetti:

- Alternative di localizzazione;
- Alternative di configurazione del *lay-out* di impianto;
- Alternative tecnologiche.

Come espresso più oltre, peraltro, l'insieme dei vincoli alla base delle scelte progettuali (con particolare riferimento alle opzioni di configurazione dei moduli ai fini della massimizzazione dell'energia raccolta) nonché la disponibilità di lotti per la realizzazione di impianti fotovoltaici nel territorio regionale, hanno inevitabilmente condotto a circoscrivere sensibilmente il campo delle possibili alternative di natura progettuale concretamente realizzabili, compatibilmente con l'esigenza di assicurare un adeguato rendimento dell'impianto.

Nel seguito saranno illustrati i criteri che hanno orientato le scelte progettuali e, per completezza di informazione, sarà ricostruito un ipotetico scenario atto a delineare sommariamente la prevedibile evoluzione del sistema ambientale in assenza dell'intervento.

### 8.2 Alternative di localizzazione

La Società proponente si è da tempo attivata al fine di conseguire la disponibilità di potenziali terreni da destinare all'installazione di impianti fotovoltaici "*utility scale*" nel territorio nazionale e regionale. Ciò in ragione delle ottime potenzialità energetiche per lo sviluppo delle centrali elettriche da fonte solare nel territorio italiano ed in quello sardo in particolare



 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 23 di 53

(Figura 8.1).

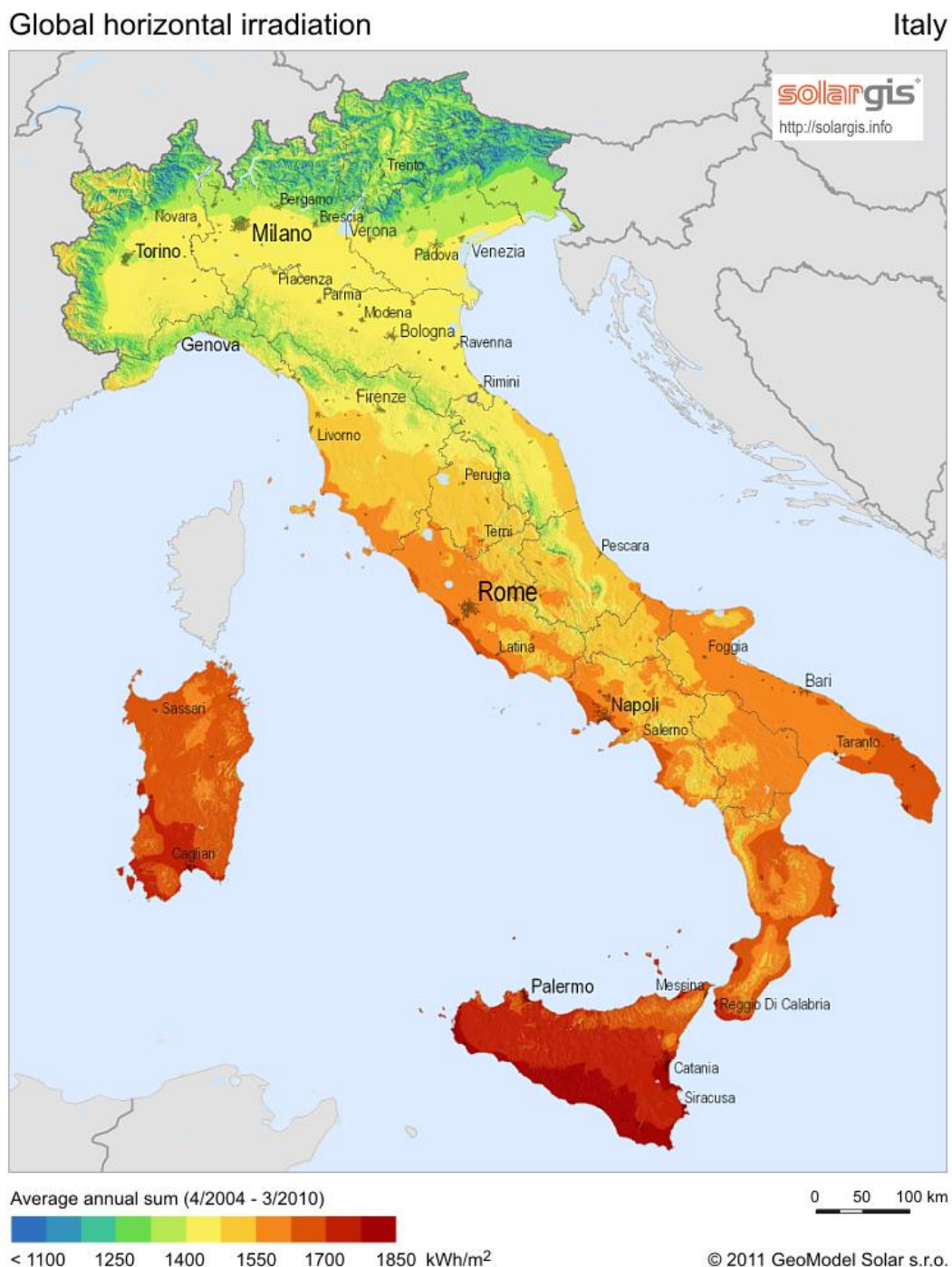


Figura 8.1 – Mappa dell'energia elettrica potenzialmente producibile da processo fotovoltaico nel territorio italiano, espressa come kWh/m<sup>2</sup>

Proprio in ragione delle notevoli potenzialità del settore fotovoltaico nell'Isola, unitamente ai condizionamenti introdotti dalle disposizioni regionali introdotte dal 2007 ad oggi, la

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> <b>Volta g.e.</b> <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  24 di 53

disponibilità di aree potenzialmente sfruttabili ai fini della produzione energetica da fonte solare per impianti “*utility scale*” (superiori ad un MW<sub>P</sub>), entro aree a destinazione industriale, sta pervenendo rapidamente alla saturazione.

Conseguentemente, in sintonia con quanto auspicato da importanti associazioni ambientaliste e di categoria nonché dalle linee guida del PNRR, sono state attentamente esaminate dal Proponente alcune potenziali alternative di localizzazione della centrale FV entro lotti a destinazione agricola, contraddistinti da una modesta capacità d’uso del suolo e, di conseguenza, da una rilevanza agronomica marginale (Elaborato GNI-FVS-RP5).

Successivamente, sono stati puntualmente valutati i vari condizionamenti di carattere urbanistico-ambientale riscontrabili nel territorio, pervenendo alla conclusione che la specifica ubicazione prescelta, totalmente esterna rispetto alle aree non idonee identificate nella D.G.R. 59/90 del 27.11.2020, nonché in relazione di immediata prossimità con la zona industriale di Porto Torres e ulteriori attività industriali, fosse quella ottimale per conciliare le migliori prestazioni di esercizio dell’impianto e l’inserimento del progetto nel paesaggio rurale.

Per tali ragioni, in conclusione, l’intervento proposto scaturisce, di fatto, dall’individuazione di un’unica soluzione localizzativa prontamente realizzabile ed economicamente sostenibile.

### **8.3 Alternative di configurazione impiantistica**

Il processo di definizione del layout di impianto ha avuto come criterio guida principale l’esigenza di procedere alla disposizione dei pannelli secondo un orientamento ed una disposizione planimetrica che assicurassero la massima produzione energetica.

Tale esigenza prioritaria ha di fatto ristretto fortemente il campo delle possibili alternative di configurazione impiantistica perseguibili ed economicamente sostenibili.

Come evidenziato al paragrafo 5.1, il mercato globale del solare continua a crescere a un ritmo sostenuto. In questo contesto, gli impianti “*utility scale*” con moduli installati a terra rappresentano di gran lunga la tipologia prevalente tra le più recenti centrali FV, con gli inseguitori ad asse singolo (SAT) scelti per la maggior parte di tali installazioni.

La crescente diffusione dei *tracker* monoassiali deriva in gran parte dalla loro comprovata capacità di raccogliere il 15÷25% in più di energia solare rispetto ai sistemi con strutture fisse.

In un contesto economico in cui i prezzi di acquisto dell’energia continuano tendenzialmente a scendere, i produttori energetici stanno cercando soluzioni per massimizzare i rendimenti finanziari dei loro investimenti e, nel contempo, ottimizzare le prestazioni tecniche ed ambientali delle nuove installazioni. La ricerca applicata, inoltre, è particolarmente attiva per

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> <b>Volta g.e.</b> <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 25 di 53

implementare nuove soluzioni che massimizzino ulteriormente le prestazioni energetiche, sia per quanto attiene alle caratteristiche dei moduli che alle prestazioni dei sistemi ad inseguimento solare (p.e. per ridurre ulteriormente l'ombreggiamento reciproco tra le file di pannelli o consentire un sempre migliore adattamento della tecnologia in siti con conformazioni topografiche irregolari).

In coerenza con lo stato dell'arte in materia, pertanto, gli accorgimenti implementati dal progetto rispetto alla configurazione del layout di impianto si riferiscono alla necessità di assicurare:

- appropriate distanze reciproche tra le file dei *tracker*, previste indicativamente pari a 4,5 metri, sufficienti per il passaggio di mezzi agricoli e per l'eventuale prosecuzione delle pratiche pascolative;
- spazi adeguati per la viabilità di servizio dell'impianto, necessaria alle fasi di costruzione, gestione ordinaria e dismissione, e per la fascia verde perimetrale con funzione di mascheramento visivo.

#### **8.4 Assenza dell'intervento o "opzione zero"**

Rimandando alle analisi e considerazioni sviluppate nell'ambito del Quadro di riferimento ambientale dello SIA per una più esaustiva trattazione del contesto in cui si inserisce l'intervento proposto, si vuole nel seguito delineare la prevedibile evoluzione dei sistemi ambientali interessati dal progetto in assenza dell'intervento.

Come espresso in precedenza, la nuova centrale FV andrà ad inserirsi entro un territorio vocato all'attività agricola; peraltro, allo stato attuale, le aree di sedime delle opere risultano contraddistinte da un basso pregio agronomico, ubicate in prossimità della zona industriale di Porto Torres e immediatamente limitrofe ad ulteriori attività industriali (Discarica Scala Erre, attività estrattive, ect.).

La localizzazione proposta è, dunque, del tutto in linea con l'orientamento delle associazioni ambientaliste e di categoria, le quali hanno sottolineato, ai fini del raggiungimento degli obiettivi strategici delineati a livello comunitario e recepiti dal PNIEC, la necessità di non ostacolare l'installazione delle centrali fotovoltaiche entro territori agricoli a rilevanza economica marginale nonché con gli obiettivi delineati dal più recente PNRR; l'intervento, inoltre, non confligge con l'orientamento del Legislatore regionale che, con Deliberazione G.R. 59/90 del 2020, ha individuato espressamente le aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, rispetto alle quali il sito di progetto risulta del tutto esterno.

A tale riguardo, requisiti di idoneità ambientale del sito di installazione proposto possono riconoscersi:

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 26 di 53

- nell’ubicazione delle aree in ambiti esterni rispetto ai più prossimi siti di interesse naturalistico individuati nel territorio, con particolare riguardo alle aree SIC, ZPS, ZSC, IBA, RAMSAR, tali da escludere ripercussioni dirette o indirette sulla qualità degli ecosistemi tutelati;
- nelle caratteristiche topografiche delle aree, trattandosi di terreni a conformazione regolare, tali da non richiedere opere preventive di preparazione morfologica funzionali all’installazione degli inseguitori solari;
- nell’estraneità delle stesse aree rispetto agli ambiti a maggiore vulnerabilità ed esposizione al rischio idrogeologico, come individuati nello Studio di Assetto Idrogeologico redatto dal comune di Sassari;
- nella possibilità di attivare proficue sinergie con le attività agricole in essere, rappresentando l’iniziativa un’opportunità per l’attuazione di interventi di miglioramento fondiario in grado di incrementare la produzione agricola dei terreni.

Per tutto quanto precede, in concomitanza con lo “scenario zero”, a fronte di modesti benefici ambientali conseguenti alla conservazione delle attuali condizioni d’uso dei fondi agricoli, svanirebbe l’opportunità di realizzare un impianto ambientalmente sicuro e del tutto in linea con le strategie internazionali e nazionali di contrasto alle emissioni di gas serra e lotta ai cambiamenti climatici. Tali considerazioni appaiono avvalorate dalla circostanza che al termine della vita utile della centrale FV, laddove non si procedesse al *revamping* dell’impianto, i terreni potrebbero essere restituiti alle loro originarie condizioni d’uso, come previsto dal Piano di dismissione del progetto ed assicurato dalle garanzie finanziarie che obbligatoriamente saranno poste a carico della proponente, secondo quanto previsto dalla D.G.R. 3/25 del 2018.

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 27 di 53

## 9 SINTESI DEI PARAMETRI DI LETTURA DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE


Rimandando al quadro di riferimento ambientale dello SIA ed alle allegate relazioni specialistiche per una più esaustiva trattazione ed analisi dello stato *ante operam* delle componenti ambientali con le quali si relaziona l'intervento proposto, si riportano nel seguito alcuni elementi di conoscenza, ritenuti maggiormente significativi ai fini di una descrizione introduttiva generale del quadro paesaggistico di sfondo

### ***Parametri di lettura di qualità e criticità paesaggistiche***

- *diversità:*  
*riconoscimento di*  
*caratteri /elementi*  
*peculiari e distintivi,*  
*naturali e antropici,*  
*storici, culturali,*  
*simbolici, ecc.;*

Relativamente al profilo paesistico-ambientale, nel territorio in esame possono individuarsi i seguenti caratteri distintivi, chiaramente riconoscibili:

- A nord, il sistema degli insediamenti industriali della centrale termoelettrica di Fiume Santo e del polo petrolchimico di Porto Torres;
- l'elevato sfruttamento per finalità estrattive, riconoscibile nelle cave di Scala Erre (oggi asservita a discarica RSU), M. Alvaro, M. Rosè, La Camusina, La Corte, Monte Nurra, Pian di Trobas, solo per citarne alcune;
- la connotazione agrozootecnica del territorio, che ha stabilmente segnato il paesaggio del territorio della Nurra;
- L'insediamento diffuso, localizzato sulla fascia periurbana di Sassari e Alghero, attorno alla rete infrastrutturale viaria, negli ambiti agricoli organizzati e nel territorio costiero;
- la preminente valenza paesaggistica e naturalistica del sistema litoraneo racchiuso tra le zone umide dello stagno di Pilo e di Casaraccio, ad est di Capo del Falcone, nonché delle falesie e delle coste rocciose impostate sugli affioramenti paleozoici, lungo il settore costiero occidentale;

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 28 di 53


	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il sistema dei nuclei turistici costieri del borgo di Stintino, della penisola di Capo Falcone e del promontorio di Capo Caccia;</li> <li>• la rete di infrastrutturazione principale, incentrata sul tracciato della S.S. 131, significativo elemento di connessione fra il centro abitato di Cagliari e il capoluogo turritano, nonché sulle direttrici provinciali Stintino – Porto Torres.</li> </ul>
<p><i>- integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi);</i></p>	<p>Costituiscono caratteri distintivi e riconoscibili del sistema ambientale nonché della dimensione insediativa storica dell'area vasta di interesse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sotto il profilo geomorfologico, le seguenti "dominanti ambientali":           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ i rilievi paleozoici, caratterizzanti il settore occidentale della Nurra, prevalentemente contraddistinti da un'altitudine modesta e da versanti regolari, più accidentati in corrispondenza del rilievo di Monte Forte;</li> <li>○ il profilo costiero del suddetto settore, dominato pressoché interamente da falesie e coste rocciose, più a Sud impostato sui giacimenti metalliferi coltivati storicamente attraverso il centro minerario dell'Argentiera;</li> <li>○ l'arco costiero del Golfo dell'Asinara, racchiuso ad Ovest dalla penisola di Capo Falcone, la cui direttrice è marcata verso Nord dall'emergenza rocciosa metamorfica dell'Isola Piana;</li> <li>○ l'arco litoraneo verso est che si sviluppa sull'esteso lido sabbioso della Spiaggia delle Saline, racchiuso tra le zone umide dello Stagno di Casaraccio e di Pilo, per proseguire verso Porto Torres;</li> <li>○ il sistema idrografico del Rio d'Astimini-Fiume</li> </ul> </li> </ul>



 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 29 di 53

	<p>Santo e relativi affluenti, che definiscono la morfologia a valli debolmente incise del paesaggio interno della Nurra Occidentale;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ le superfici piane di erosione, caratterizzanti il settore orientale della Nurra, la cui regolarità è interrotta verso occidente dai rilievi calcarei mesozoici, verso Est dalla profonda vallata del Rio Mannu;</li> <li>– la connotazione agricola del territorio, interessato da colture specializzate arboree in corrispondenza delle aree più fertili e da seminativi e pascolativi nelle aree a morfologia più acclive;</li> <li>– l'importanza strategica della direttrice infrastrutturale della strada statale 131, lungo la quale gravitano i principali flussi di percorrenza regionale, nonché, nello specifico, verso i centri urbani collocati nell'estremo lembo occidentale dell'isola; in particolare, lungo la direttrice Sassari-Porto Torres, il tracciato si rivela baricentrico rispetto alla localizzazione dei nuclei insediativi residenziali, dei servizi e delle aree produttive;</li> <li>– l'accentramento di funzioni urbane, sociali e produttive presso il centro urbano di Sassari, localizzato in modo tale da istituire una relazione di prossimità con gli insediamenti contigui, agevolata dalla distribuzione della rete di connessione viaria;</li> <li>– il sistema dei servizi della portualità industriale e commerciale dello scalo di Porto Torres, e della portualità turistica dello scalo di Stintino ;</li> <li>– l'insediamento diffuso, caratterizzante tutta l'area vasta, attraverso differenti modalità di organizzazione: s'individua attorno alla fascia periurbana di Sassari, lungo la rete infrastrutturale viaria, negli ambiti prettamente agricoli e</li> </ul>
--	---



 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 30 di 53

	<p>sul territorio costiero;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- su scala ristretta dell'ambito d'intervento:           <ul style="list-style-type: none"> <li>o la peculiare posizione dell'area d'impianto, in diretta prossimità con la discarica RSU di Scala Erre ed in relazione visiva con l'insediamento industriale di Porto Torres nonché con le attività produttive improntate all'estrazione e lavorazione delle geo-risorse;</li> <li>o alle direttrici infrastrutturali Porto Torres-Stintino (S.P. 34) e Porto Torres - Palmadula (S.P. 57), di collegamento con i principali insediamenti urbani della Nurra Occidentale.</li> </ul> </li> </ul>
<p>- <i>qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche, ecc.;</i></p>	<p>L'ambito di interesse, impostato nel settore centro-settentrionale della regione storica della Nurra, instaura relazioni visive con il settore costiere e con i rilievi collinari, spesso isolati, che contraddistinguono in maniera peculiare la morfologia del territorio; in particolare con le colline calcaree, che emergono in tutta la piana, e con i rilievi metamorfici, contraddistinti da un profilo più accidentato.</p>
<p>- <i>rarietà: presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari;</i></p>	<p>Nell'area vasta di interesse assumono una particolare rilevanza, sotto il profilo paesaggistico e naturalistico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la presenza dei Siti di interesse comunitario (SIC) istituiti ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", con particolare riferimento al più prossimo Sito ITB010002 "Stagno di Pilo e di Casaraccio";</li> <li>• la <i>Ziqqurath</i> di Monte d'Accoddi, risalente al 3.000 a.C, a tutt'oggi unica nel suo genere in tutto il bacino occidentale del Mediterraneo.</li> </ul>
<p>- <i>degrado: perdita, deturpazione di</i></p>	<p>Nell'area di progetto sono localmente evidenti gli effetti del sovrappascolamento, tali da rendere difficoltosa ogni coltivazione con criteri ecosostenibili.</p>

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 31 di 53

<i>risorse naturali e di          caratteri culturali,          storici, visivi,          morfologici,          testimoniali;</i>	Da segnalare inoltre, la relazione di contiguità con la discarica di Scala Erre, immediatamente a Est dell'area d'impianto, nonché l'incombenza dell'insediamento industriale di porto Torres, contraddittorio dalla imponente centrale termoelettrica di Fiume Santo.
---	--

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 32 di 53

## 10 GLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO

### 10.1 Effetti sulla qualità dell'aria e sui cambiamenti climatici

Come riportato nelle varie sezioni dello SIA, la presente proposta progettuale si inserisce in un quadro programmatico-regolatorio, dal livello internazionale a quello regionale, di impulso sostenuto allo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (FER). La produzione energetica da fonte solare fotovoltaica, così come dalle altre fonti rinnovabili, configura, infatti, numerosi benefici di carattere socio-economico ed ambientale, misurabili in termini di efficacia dell'azione di contrasto ai cambiamenti climatici, miglioramento della qualità dell'aria, tutela della biodiversità ed, in ultima analisi, della salute pubblica. Tali innegabili aspetti ambientali positivi della produzione energetica da FER, ai fini della definizione delle politiche energetiche su scala nazionale e globale, sono contabilizzate economicamente dagli organismi preposti in termini di esternalità negative evitate attribuibili alla produzione energetica da fonte convenzionale.

Il funzionamento delle centrali fotovoltaiche non origina alcuna emissione in atmosfera. La fase di esercizio non prevede, inoltre, significative movimentazioni di materiali né apprezzabili incrementi della circolazione di automezzi che possano determinare l'insorgenza di impatti negativi a carico della qualità dell'aria a livello locale.

Per contro, l'esercizio degli impianti FV, al pari di tutte le centrali a fonte rinnovabile, oltre a contribuire alla riduzione delle emissioni responsabili del drammatico progressivo acuirsi dell'effetto serra su scala planetaria, concorre apprezzabilmente al miglioramento generale della qualità dell'aria su scala territoriale. Al riguardo, con riferimento ai fattori di emissione riferiti alle caratteristiche emissive medie del parco termoelettrico Enel<sup>5</sup>, la realizzazione dell'impianto potrà determinare la sottrazione di ulteriori emissioni atmosferiche, associate alla produzione energetica da fonte convenzionale, responsabili del deterioramento della qualità dell'aria a livello locale e globale, ossia di Polveri, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> (Tabella 10.1).

<sup>5</sup> Rapporto Ambientale Enel 2013

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 33 di 53

Tabella 10.1 - Stima delle emissioni evitate a seguito della realizzazione della centrale fotovoltaica

Producibilità (kWh/anno)	dell'impianto	Parametro	Emissioni specifiche evitate(*) (g/kWh)	Emissioni evitate (t/anno)
61.571.000		PTS	0,045	2,8
		SO <sub>2</sub>	0,969	59,7
		NO <sub>x</sub>	1,22	75,1

(\*) dato regionale

A questo proposito, peraltro, corre l'obbligo di evidenziare come gli impatti positivi sulla qualità dell'aria derivanti dallo sviluppo degli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, sebbene misurati a livello locale possano ritenersi non significativi, acquistino una rilevanza determinante se inquadrati in una strategia complessiva di riduzione progressiva delle emissioni a livello globale, come evidenziato ed auspicato nei protocolli internazionali di settore, recepiti dalle normative nazionali e regionali.


## 10.2 Effetti su suolo e sul sottosuolo

Sulla base del quadro di conoscenze al momento ricostruito, non si ravvisano problematiche di carattere geologico, geomorfologico e geotecnico che possano pregiudicare la realizzazione e il corretto esercizio dell'impianto, fatta salva l'esigenza di acquisire riscontri diretti attraverso l'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche che dovrà obbligatoriamente supportare la successiva fase di progettazione esecutiva.

Le **alterazioni morfologiche** riguarderanno la locale regolarizzazione del piano di campagna attraverso limitate operazioni di scavo e riporto, inducendo inevitabilmente modificazioni sul ruscellamento superficiale diffuso e sul **grado di copertura pedologica**: tali effetti ambientali saranno comunque estremamente localizzati e controllati dalle scelte progettuali operate, principalmente nella fase di cantiere, ed attraverso l'attuazione sequenziale di una mirata serie di procedure operative nel corso delle attività di movimento terra.

Per quanto concerne la fase di esercizio dell'impianto, gli impatti principali riconosciuti concernono l'**occupazione di suolo** derivante dall'installazione degli inseguitori fotovoltaici entro aree che, seppur contraddistinte da un basso pregio agronomico, sono comunque vocate all'utilizzazione agrozootecnica.

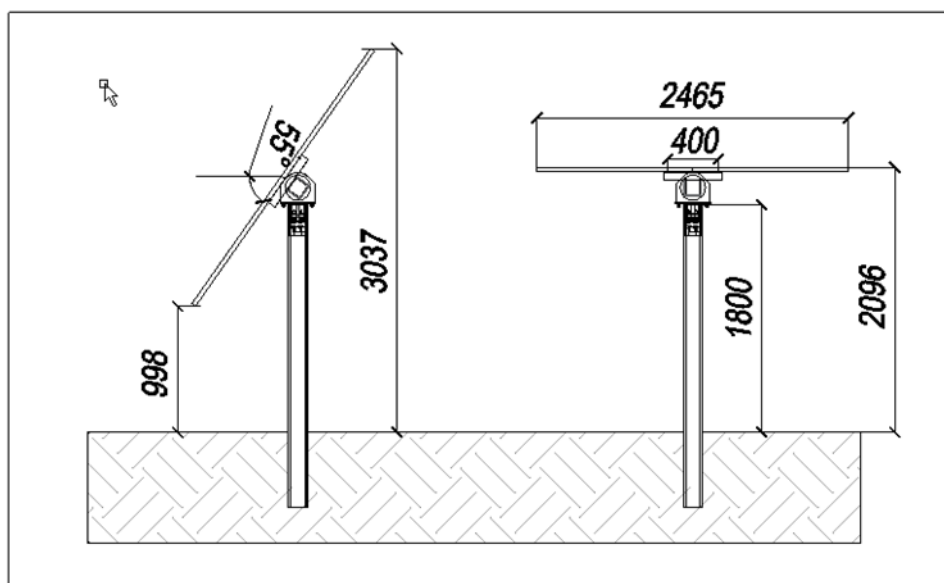
In tal senso, corre l'obbligo di evidenziare come l'ambito in esame appaia caratterizzato da condizioni pedo-climatiche particolarmente sfavorevoli o inadatte ad una coltivazione intensiva, determinate da una accentuata aridità climatica (regime pluviometrico sfavorevole,

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> <b>Volta g.e.</b> <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 34 di 53

elevate temperature, elevata ventosità anche a bassa quota) e da una orografia disomogenea (giacitura in pendenza con esposizione dei versanti a sud-ovest) che rende difficoltose le lavorazioni del terreno. La tessitura, mediamente da franca in superficie a franco-argillosa in profondità accompagnata da una buona dotazione in scheletro, indica che usi diversi da quelli attuali (con incremento della permeabilità all'aria e all'acqua e riduzione del calpestio), possono condurre a risultati agronomici migliori di quelli attualmente conseguiti.

Più specificatamente, la configurazione dell'impianto con inseguitori solari disposti in file nord-sud ed esposizione est-ovest, produrrà quali effetti immediati una riduzione della temperatura al suolo per effetto ombreggiamento di una porzione di suolo, ed una barriera di protezione -seppur temporanea- dai venti di maestrale e di scirocco.

**SEZIONE TIPO**  
**SCALA 1:20**



*Figura 10.1 – Sezione tipo degli inseguitori solari*

Una porzione di terreno larga circa 4,5 metri fra due file di pannelli permarrà costantemente libera e consentirà un normosviluppo nelle specie erbacee spontanee (avendo cura di conservare il primo strato di terreno nell'ambito delle lavorazioni di cantiere).

Inoltre, per effetto del movimento rotatorio dei tracker, anche le porzioni di terreno sottostanti ai tracker potranno ricevere una discreta quantità di luce e gli atmosferici; pertanto, sarà possibile la crescita di un manto erboso anche al di sotto dei pannelli.

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> <b>Volta g.e.</b> <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 35 di 53

A fronte di tale ridotto potenziale produttivo, il progetto individua e prospetta una proposta di miglioramento fondiario in grado di superare le attuali condizioni limitanti e migliorare la sostenibilità globale dell'iniziativa, meglio descritti nella allegata relazione agronomica.

L'aspetto legato al decadimento della **qualità dei terreni**, potenzialmente originabile da dispersioni accidentali di fluidi e/o residui solidi nell'ambito del processo costruttivo (p.e. come olii e carburanti dai macchinari utilizzati per i lavori), presenta una bassa probabilità di accadimento e configura, inoltre, effetti contenuti in ragione delle caratteristiche di bassa vulnerabilità dei substrati. Tali circostanze lasciano dunque ipotizzare un rischio alquanto limitato di trasferimento dei potenziali inquinanti verso gli strati più profondi.

Ad ogni buon conto, nell'ambito della fase costruttiva saranno adottati appropriati accorgimenti per minimizzare la probabilità di accadimento di eventi incidentali nonché definite specifiche procedure per la tempestiva messa in sicurezza delle aree in caso di sversamenti di sostanze inquinanti.

### 10.3 **Effetti sulle acque superficiali e sotterranee**

Le opere in progetto sono localizzate in corrispondenza di aree entro le quali, in virtù dell'esistente assetto morfologico, non è ravvisabile alcun rischio idraulico. Il posizionamento degli inseguitori fotovoltaici, a debita distanza dai principali impluvi o alvei dei corsi d'acqua, contribuisce, inoltre, ad attenuare ogni interferenza del progetto con il sistema idrografico locale.

Quantunque il tracciato dei nuovi elettrodotti interrati, previsto prevalentemente in aderenza alla viabilità esistente, attraversi localmente alcuni elementi idrici, le modalità realizzative dello stesso (posa in subalveo) consentiranno di escludere ogni interferenza con le condizioni di deflusso.

In relazione a possibili interferenze sotto il profilo idrogeologico, nonostante la prevedibile presenza di una falda acquifera a breve soggiacenza dal p.c. (circa -1,50 m), eventuali reciproche interazioni con le strutture fondali possono essere valutate di entità insignificante, in virtù del limitato impatto generato dai pali infissi nonché della scarsa trasmissività dell'acquifero.

### 10.4 **Paesaggio**

I principali aspetti del progetto suscettibili di incidere sulla modifica dei preesistenti caratteri paesaggistici sono stati specificamente esaminati nel dettaglio all'interno della Relazione paesaggistica allegata allo Studio di Impatto Ambientale.

La valutazione dell'impatto visivo degli impianti fotovoltaici, soprattutto di quelli di taglia

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> <b>Volta g.e.</b> <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 36 di 53

industriale, rappresenta certamente un aspetto di estrema rilevanza nell'ambito dell'analisi degli effetti sul paesaggio associati a tale categoria di opere. Ciò in relazione, in particolare, alla necessità di prevedere l'occupazione di estese superfici al fine di assicurare significative produzioni energetiche. L'alterazione del campo visivo, infatti, con le sue conseguenze sulla percezione sociale, culturale e storica del paesaggio nonché sulla fruibilità dei luoghi, può ritenersi certamente il problema più avvertito dalle comunità locali.

Per le presenti finalità di analisi si è ritenuto esaustivo incentrare l'attenzione su un bacino di visibilità potenziale esteso sino ai 5 km di distanza dal sito. Ciò si traduce operativamente in un territorio racchiuso entro un *buffer* di 5 km dai confini del campo solare in progetto.

Ai fini delle analisi di visibilità su scala territoriale, il supporto più comunemente utilizzato è generalmente un *raster* (DTM, *digital terrain model*) che riproduce l'andamento dell'orografia.

Ai fini della rappresentazione cartografica delle condizioni di visibilità potenziale sono stati appositamente elaborati due modelli tridimensionali del terreno, corrispondenti allo stato *ex post* "con" e "senza" le misure di mitigazione previste in progetto, costituite da barriere vegetali.

Una volta definita l'ampiezza dell'area di studio e scelta la base che modellizzi il contesto geografico, la successiva fase di analisi consiste nella valutazione dell'intervisibilità teorica attraverso opportuni algoritmi di *viewshed analysis*, implementati dai sistemi GIS ed in grado di analizzare i rapporti di intervisibilità.

Al fine di consentire una lettura immediata delle informazioni, il raster rappresentante l'intervisibilità (escludendo il valore zero) è stato riclassificato in cinque classi: molto alta, alta, media, bassa, molto bassa.

I risultati dell'analisi, condotta anche considerando la sistemazione dei bordi con l'inserimento di opportune barriere vegetali di mitigazione degli impatti visivi, sono riportati in Figura 10.2 e Figura 10.3.



 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 37 di 53

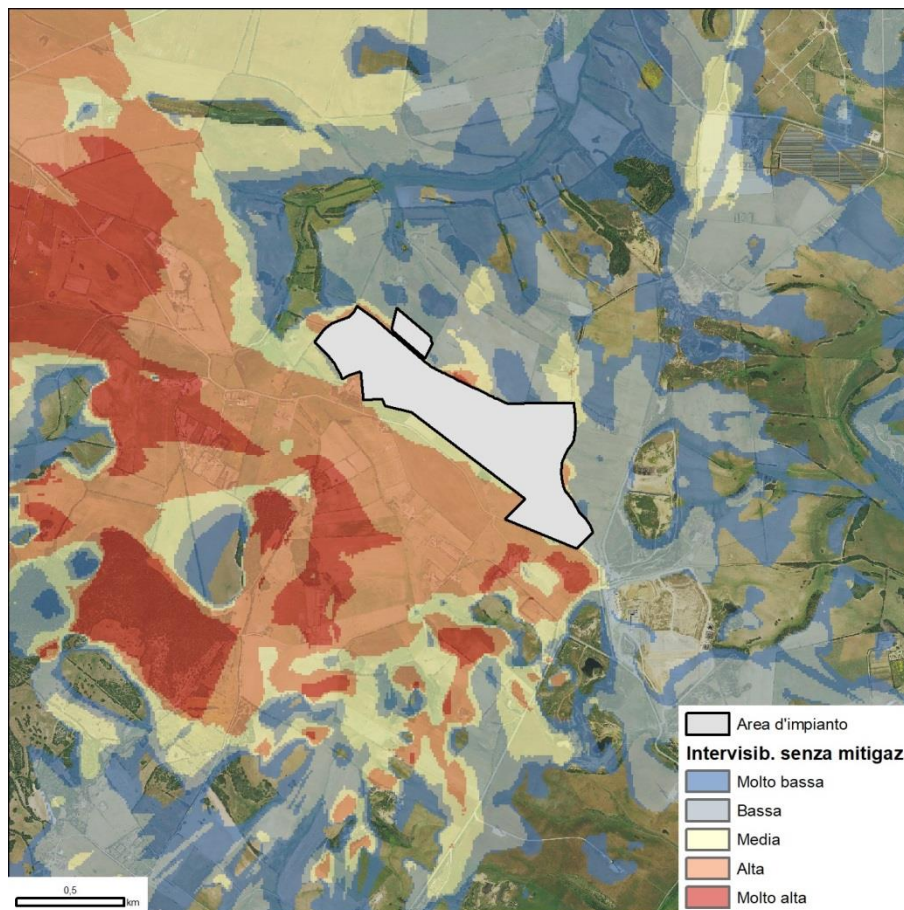



Figura 10.2 - Intervisibilità teorica dell'impianto nel contesto attuale senza barriera verde di mitigazione

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 38 di 53

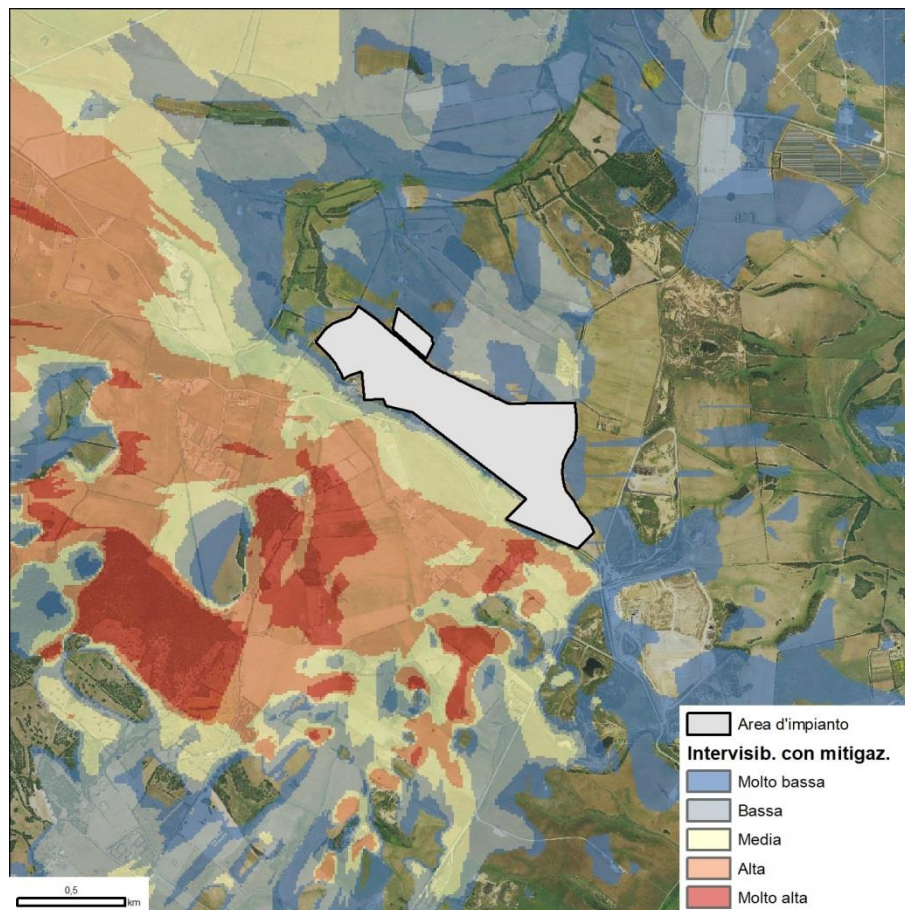


Figura 10.3 - Intervisibilità teorica dell'impianto nel contesto attuale con mitigazione. Il modello rende conto dell'effetto delle barriere vegetali previste al confine dell'area di impianto come misura di mitigazione degli impatti.

Il bacino visivo ricade completamente nell'area più remota della Nurra, caratterizzata dall'assenza di insediamenti (eccezion fatta per il nucleo di Pozzo San Nicola); inoltre il fenomeno visivo si esplica quasi totalmente sui rilievi circostanti, isolati e contraddistinti dall'assenza di fruizione pubblica.

In virtù dell'orografia del sito, l'effetto della prevista barriera vegetale perimetrale esplicherà i suoi effetti di mitigazione visiva soprattutto nell'ambito di stretta prossimità, peraltro maggiormente frequentato in quanto servito dalla rete viaria locale.

### 10.5 Vegetazione, flora ed ecosistemi

I principali effetti delle opere in progetto sulla componente floristica e le comunità vegetali scaturiranno potenzialmente dall'occupazione e denaturalizzazione di superfici in corrispondenza dell'area di sedime dei moduli fotovoltaici. Come più volte evidenziato, infatti,

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  39 di 53

la realizzazione dei cavidotti interrati sarà prevista prevalentemente in aderenza a tracciati viari esistenti e, pertanto, non originerà impatti incrementali a carico della componente.

Di contro, l'esercizio dell'impianto e l'associata produzione energetica da fonte rinnovabile sono sinergici rispetto alle azioni strategiche da tempo intraprese a livello internazionale per contrastare il fenomeno dei cambiamenti climatici ed i conseguenti effetti catastrofici sulla biodiversità del pianeta a livello globale.

L'impatto sulla componente vegetale è rappresentato dalla perdita di coperture erbacee prevalentemente di tipo artificiale (seminativi non irrigui) e semi-naturale (vegetazione di post-coltura e comunità di *asteracee* spinose favorite dal pascolo), mentre il coinvolgimento delle restanti formazioni erbacee spontanee risulta assai limitato e di scarso rilievo, dato il ridotto valore delle fitocenosi interessate (comunità nitrofile e sinantropiche in contesto di scarsa naturalità). Il coinvolgimento di vegetazione arbustiva residuale è limitato alla rimozione di due piccoli nuclei a prevalenza di *Pistacia lentiscus* ed una modesta fascia costituita da pochi giovani esemplari di lentisco e olivastro disposti in maniera discontinua lungo il canale di scolo del lotto maggiore.

Si ritiene di escludere la presenza, inoltre, di tipologie di interesse conservazionistico e, più in particolare, di cenosi inquadrabili tra gli habitat soggetti a tutela ai sensi della Dir. 92/43 CEE.

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> <b>Volta g.e.</b> <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 40 di 53

## 10.6 Fauna

In relazione alle caratteristiche degli habitat presenti nell'ambito dell'area oggetto d'indagine faunistica, di seguito sono elencate le specie associate agli ecosistemi più rappresentativi ovvero gli agroecosistemi composti da:

- **FORAGGERE** (seminativi in aree non irrigue) Uccelli (Falconiformi: poiana, falco di palude, gheppio – Galliformi: pernice sarda, quaglia – Caradriformi: gabbiano reale zampegiale – Columbiformi: tortora dal collare orientale – Strigiformi: Civetta – Apodiformi: rondone – Passeriformi: tottavilla, rondine, balestruccio, averla piccola, averla capirossa, saltimpalo, cornacchia grigia, storno nero, passera sarda, fringuello, fanello, zigolo nero, strillozzo). Mammiferi (Carnivori: volpe sarda, donnola – Insettivori: Riccio – Lagomorfi: lepre sarda) Rettili (Squamata: gecko comune, gecko verrucoso, tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica, luscengola comune, gongilo) Anfibi (Anura: rospo smeraldino)
- **PASCOLI APERTI** Uccelli (Falconiformi: gheppio, poiana – Galliformi: quaglia, pernice sarda – Columbiformi: tortora dal collare orientale – Strigiformi: civetta – Passeriformi: tottavilla, scricciolo, pettirosso, verdone, fringuello, zigolo nero, strillozzo). Mammiferi (Carnivori: volpe sarda, donnola – Insettivori: riccio – Lagomorfi: lepre sarda. Rettili (Squamata: tarantolino, biacco, lucertola campestre) Anfibi (Anura: rospo smeraldino).
- **SIEPI E NUCLEI DI MACCHIA MEDITERRANEA** Uccelli (Falconiformi: gheppio, poiana – Galliformi: pernice sarda – Columbiformi: tortora dal collare orientale – Strigiformi: civetta – Passeriformi: merlo, storno nero, capinera, occhiocotto, magnanina, cinciallegra, pettirosso, verdone, fringuello, zigolo nero, strillozzo). Mammiferi (Carnivori: volpe sarda, donnola – Insettivori: riccio – Lagomorfi: lepre sarda. Rettili (Squamata: tarantolino, biacco, lucertola campestre) Anfibi (Anura: raganella tirrenica, rospo smeraldino).


Nella Tabella 10.2 sono riportati gli impatti presi in considerazione nella fase di cantiere (F.C.) e nella fase di esercizio (F.E.) per ognuna delle componenti faunistiche sulla base di quanto sinora argomentato. I giudizi riportati tengono conto delle misure mitigative eventualmente proposte per ognuno degli impatti analizzati, meglio esplicitati nello SIA (Elaborato VGE-FVS-IA1).

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 41 di 53

Tabella 10.2 – Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica.

TIPOLOGIA IMPATTO	COMPONENTE FAUNISTICA								
	Anfibi		Rettili		Mammiferi		Uccelli		
	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	
Mortalità/Abbattimenti	Molto basso	Assente	Basso	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Basso
Allontanamento	Assente	Assente	Basso	Assente	Basso	Molto basso	Basso	Molto basso	
Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione	Molto basso	Molto basso	Basso	Molto basso	Basso	Molto basso	Basso	Basso	
Frammentazione dell'habitat	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	
Insularizzazione dell'habitat	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	
Effetto barriera	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	
Presenza di aree protette	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	



 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  42 di 53

### **10.7 Effetti sulla salute pubblica**

La presenza di una centrale fotovoltaica non origina rischi significativi per la salute pubblica; al contrario, su scala globale, la stessa induce effetti positivi in termini di contributo alla riduzione delle emissioni di inquinanti, tipiche delle centrali a combustibile fossile, e dei gas-serra in particolare.

Per quanto riguarda il rischio elettrico, tutte le apparecchiature elettromeccaniche saranno progettate ed installate secondo criteri e norme standard di sicurezza, in particolare per quanto riguarda la realizzazione delle reti di messa a terra delle strutture e componenti metallici.

Anche le vie cavo interne all'impianto e di collegamento alla esistente cabina primaria 150 kV saranno posate secondo le modalità valide per le reti di distribuzione urbana e seguiranno percorsi interrati, disposti prevalentemente lungo o ai margini della viabilità.

L'adeguata distanza delle installazioni impiantistiche da potenziali ricettori, rappresentati da edifici stabilmente abitati, nelle aree più direttamente influenzate dai potenziali effetti ambientali indotti dall'esercizio dell'impianto consente di escludere, ragionevolmente e sulla base delle attuali conoscenze, ogni rischio di esposizione della popolazione rispetto alla propagazione di campi elettromagnetici e si rivela efficace ai fini di un opportuno contenimento dell'esposizione al rumore.

Per le finalità di analisi sulla componente in esame, si rimanda alle allegare relazioni specialistiche per maggiori approfondimenti (Elaborato VGE-FVS-IA4 Studio previsionale di impatto acustico) e (Elaborato VGE-FVS-PD3 Relazione di calcolo della DPA da linee e cabine elettriche).

### **10.8 Risorse naturali**

L'aspetto concernente l'utilizzo di risorse naturali presenta segno e caratteristiche differenti in funzione del periodo di vita del proposto impianto fotovoltaico.

Nell'ambito della fase di cantiere, laddove sarà necessario procedere ad operazioni di movimento terra e denaturalizzazione di superfici, i potenziali impatti sono associati alle locali operazioni di livellamento del terreno finalizzate ad ottimizzare il posizionamento degli inseguitori solari e all'approntamento degli elettrodotti interrati.

I volumi di scavo complessivamente stimati nell'ambito della fase di costruzione dell'opera sono pari a circa 37.400 m<sup>3</sup>, pressoché interamente riutilizzati in sito per il rinterro degli scavi, come si evince dalle stime sotto riportate.

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. <small>green-energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 43 di 53



<b>RIEPILOGO MOVIMENTI TERRA</b>			
<b>SCAVI PER LA REGOLARIZZAZIONE DEL TERRENO - CAMPO FV</b>			
S.1	Scotico terreno vegetale	m <sup>3</sup>	6 400,00
S.2	Scavi su substato di base	m <sup>3</sup>	17 600,00
		<b>Sommano</b>	<b>24 000,00</b>
<b>SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI</b>			
		m <sup>3</sup>	
S.3	Scavi linee BT	m <sup>3</sup>	4 320,00
S.4	Scavi linee MT - Distribuzione el. campo FV	m <sup>3</sup>	1 410,00
S.5	Scavi linee MT - QMT - SE Utente	m <sup>3</sup>	2 730,00
S.6	Linea AT	m <sup>3</sup>	450,00
		<b>Sommano</b>	<b>8 910,00</b>
<b>SCAVI PER LA REGOLARIZZAZIONE DEL TERRENO - SE UTENTE MT/AT</b>			
S.7	SE Utente MT/AT - Scotico		750,00
S.8	SE Utente MT/AT - Scavi profondi		3 750,00
		<b>Sommano</b>	<b>4 500,00</b>
	<b>Totale materiale scavato</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>37 410,00</b>
<b>RIUTILIZZO IN SITO</b>			
R.1	Totale riutilizzo in sito locale riprofilatura del terreno	m <sup>3</sup>	17 600
R.2	Totale riutilizzo in sito per rinterro cavidotti	m <sup>3</sup>	8 800
R.3	Totale riutilizzo in sito per rilevati SE Utente	m <sup>3</sup>	3 750
R.4	Totale riutilizzo in sito per ripristini ambientali	m <sup>3</sup>	7 150
	<b>Totale materiale riutilizzato in cantiere</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>37 300,00</b>
	<b>Terre e rocce in esubero rispetto ai fabbisogni del cantiere</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>110,00</b>

### Approvvigionamento di materiale inerte da cave di prestito

Considerate le stime effettuate in sede progettuale, che conducono a prevedere un sostenuto recupero in cantiere delle terre e rocce da scavo, i quantitativi di materiale inerte da approvvigionare da cave di prestito risultano contenuti e riferibili principalmente alla realizzazione della viabilità di impianto (~11.000 m<sup>3</sup>). Il materiale sarà approvvigionato da cave di prestito individuabili a distanze indicative di circa 30 km dal sito di progetto.

### Eccedenze da attività di scavo e movimento terra

Il totale dei materiali di risulta degli scavi da conferire presso impianti di recupero/riutilizzo ai sensi del D.M. 05/02/1998 o, in subordine, a discarica autorizzata è stimato in appena 110 m<sup>3</sup>.



 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  44 di 53

### **Occupazione di suolo**

I molteplici potenziali effetti derivanti dall'occupazione di suolo, conseguenti alla realizzazione ed esercizio dell'impianto, sono stati approfonditamente esaminati, sotto differenti punti di vista, in più sezioni del presente SIA. Al riguardo, per ogni considerazione e valutazione in merito, si rimanda, in particolare, all'esame dell' Analisi Agronomica (Elaborato VGE-FVS-PD6) ed alla consultazione dei paragrafi concernenti l'analisi degli impatti sulla componente suolo e sottosuolo, componente materiale del paesaggio (par.10.4), vegetazione (par.10.5) e fauna (par.10.6) rispettivamente.



### **Consumi in fase di esercizio**

Nell'ambito della fase di esercizio, l'esercizio della centrale FV in progetto sarà in grado di assicurare un risparmio di fonti fossili quantificabile in circa 11.514 TEP (tonnellate equivalenti di petrolio/anno), assumendo una producibilità dell'impianto pari a 61.571 MWh/anno ed un consumo di 0,187 TEP/MWh (Fonte Autorità per l'energia elettrica ed il gas, 2008).

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  45 di 53

## 11 BIBLIOGRAFIA

- ALBA 1994, E. Alba, L'ipogeismo nella Nurra, in L'ipogeismo nel Mediterraneo. Origini, sviluppo, quadri culturali, Atti del Congresso Internazionale, Sassari-Oristano 23-28 Maggio 1994, Vol. I-II, Muros.
- ANGIUS, CASALIS 1833-1840 (RIEDIZIONE 2006): V. Angius, G. Casalis, Dizionario geografico, storico, statistico, commerciale degli Stati di s.m. il Re di Sardegna, Torino 1833-1840, riedizione 2006 (voce Sassari).
- ARRIGONI P.V., 1978 – Le piante endemiche della Sardegna: 40-53. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 223-295.
- ARRIGONI P.V., 1980 – Le piante endemiche della Sardegna: 61-68. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19: 217-254.
- ARRIGONI P.V., 1981 – Le piante endemiche della Sardegna: 84-90. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 233-268.
- ARRIGONI P.V., 1982 – Le piante endemiche della Sardegna: 98-105. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 333-372.
- ARRIGONI P.V., 1983a. Aspetti corologici della flora sarda. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 8: 83-109.
- ARRIGONI P.V., 1983b – Le piante endemiche della Sardegna: 118-128. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 22: 259-316.
- ARRIGONI P.V., 1984 – Le piante endemiche della Sardegna: 139-147. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 213-260.
- ARRIGONI P.V., 1991 – Le piante endemiche della Sardegna: 199. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 311-316.
- ARRIGONI P.V., 2006-2015. Flora dell'Isola di Sardegna. Vol. I-VI. Carlo Delfino Editore.
- ARRIGONI P.V., DIANA S., 1985 - Le piante endemiche della Sardegna: 167-174. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 24: 273-309.
- ARRIGONI P.V., DIANA S., 1991 - Le piante endemiche della Sardegna: 200-201. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 317-327.
- BACCHETTA G, BAGELLA S, BIONDI E, FARRIS E, FILIGHEDDU RS, MOSSA L. 2009. Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). Fitosociologia 46:82
- BACCHETTA G. FILIGHEDDU G., BAGELLA S., FARRIS E. 2007. Allegato II. Descrizione delle serie di vegetazione. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della difesa

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  46 di 53

dell'ambiente, Cagliari.

BAGELLA S. & URBANI M., 1994 - La Flora degli affioramenti calcarei miocenici della Sardegna settentrionale. *Giornale botanico italiano*, Vol. 128 (1), p. 370.

BAGELLA S., FILIGHEDDU R., PERUZZI L., BEDINI G (EDS), 2019. *Wikipantbase #Sardegna v3.0* <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sardegna/index.html>.

BARBEY W., 1884. *Florae Sardoae Compendium*. Georges Bridel Editeur, Lausanne.

BARTOLUCCI F., PERUZZI L., GALASSO G., ALBANO A., ALESSANDRINI A., ARDENGHI N.M.G., ASTUTI G., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANFI E., BARBERIS G., BERNARDO L., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DI PIETRO R., DOMINA G., FASCETTI S., FENU G., FESTI F., FOGGI B., GALLO L., GOTTSCHLICH G., GUBELLINI L., IAMONICO D., IBERITE M., JIMÉNEZ-MEJÍAS P., LATTANZI E., MARCHETTI D., MARTINETTO E., MASIN R.R., MEDAGLI P., PASSALACQUA N.G., PECCENINI S., PENNESI R., PIERINI B., POLDINI L., PROSSER F., RAIMONDO F.M., ROMA-MARZIO F., ROSATI L., SANTANGELO A., SCOPPOLA A., SCORTEGAGNA S., SELVAGGI A., SELVI F., SOLDANO A., STINCA A., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., CONTI F., 2018. An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179–303.

BASOLI 1989, P. Basoli, *L'età prenuragica e l'età nuragica*, in *Sassari le origini*, Sassari, 1989.

CAPUTA 2000, G. Caputa G., *I Nuraghi della Nurra*, in *Collana a cura di F. Lo Schiavo, G.M. Demartis, Piedimonte Maltese (CE)*, 2000.

BENNUN, L., VAN BOCHOVE, J., NG, C., FLETCHER, C., WILSON, D., PHAIR, N., CARBONE, G. (2021). *Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers*. Gland, Switzerland: IUCN and Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy.

BOITANI L., FALCUCCI A., MAIORANO L. & MONTEMAGGIORI A., 2002. *Rete Ecologica Nazionale – Il ruolo delle Aree Protette nella conservazione dei Vertebrati*. Ministero dell'Ambiente, Università di Roma "La Sapienza".


BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. *European Red List of Vascular Plants*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

BIONDI E., ALLEGREZZA M. & FILIGHEDDU R., 1988. Su alcune formazioni ad *Artemisia arborescens* L. della Sardegna settentrionale. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 26: 177-185.



BIONDI E., ALLEGREZZA M. & FILIGHEDDU R., 1989. *Smyrnum olusatrum* L. vegetation in Italy. *Braun-Blanquetia* 3 (1): 219-222.

BIONDI E., ALLEGREZZA M. & FILIGHEDDU R., 1990. Su alcune associazioni di vegetazione nitrofila della Sardegna settentrionale. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 27: 221-236.





 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. <small>green-energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 47 di 53

- BIONDI E., BLASI C., BURRASCANO S., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., GALDENZI D., GIGANTE D., LASEN C., SPAMPINATO G., VENANZONI R., ZIVKOVIC L. 2010. Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE.
- BIONDI E., FARRIS E. & FILIGHEDDU R., 2002. Su alcuni aspetti di vegetazione arbustiva mesoigrofila della Sardegna nordoccidentale. Fitosociologia.
- BIONDI E., FILIGHEDDU R.S.; FARRIS E., 2001. Il Paesaggio vegetale della Nurra (Sardegna nord-occidentale). Pavia, Società italiana di fitosociologia. p. 3-105 (Fitosociologia, 38 (2) - Suppl. 2).
- BLASI C., MARIGNANI M., COPIZ R., FIPALDINI M., DEL VICO E. (eds.) 2010. Le Aree Importanti per le Piante nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico. Progetto Artiser, Roma. 224 pp
- CAMARDA I., LAURETI L., ANGELINI P., CAPOGROSSI R., CARTA L., BRUNU A., 2015. Il Sistema Carta della Natura della Sardegna. ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.
- CAMARDA I., 1995. Un Sistema di aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 30 (1994/95), p. 245-295. ISSN 0392-6710.
- CAMARDA I., 2020. Grandi alberi e foreste vetuste della Sardegna. Biodiversità, luoghi, paesaggio, storia. Carlo Delfino Editore, Sassari.
- CAMARDA I., VALSECCHI F., 1990. Piccoli arbusti, liane e suffrutti spontanei della Sardegna. Carlo Delfino Editore, Sassari.
- CAMARDA I., VALSECCHI F., 1983. Alberi e arbusti spontanei della Sardegna. Gallizzi, Sassari.
- CAPUTA 2000, G. Caputa G., I Nuraghi della Nurra, in Collana a cura di F. Lo Schiavo, G.M. Demartis, Piedimonte Maltese (CE), 2000.
- CHELO 1951-52, G. Chelo, Saggio di catalogo archeologico sul Foglio 180 della Carta d'Italia, Quadrante III, Tavole NE-SE, Università di Cagliari, 1951-52.
- COMUNE DI SASSARI, Piano urbanistico comunale di Sassari, 2012
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editore, Roma.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1992. Il libro rosso delle piante d'Italia. W.W.F. & S.B.I. Camerino.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1997. Liste rosse regionali delle piante d'Italia. Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino. Camerino.
- CONTU 1961, E. Contu, Notiziario-Sardegna, in Rivista di Scienze Preistoriche, XVI, 1961, pp. 275–276.

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  48 di 53

- CONTU 1970, E. Contu, Notiziario-Sardegna, in Rivista di Scienze Preistoriche, XXV, 1970, pp. 431–437.
- CONTU 1984, E. Contu, Monte d'Áccoddi (Sassari). Problematiche di studio e di ricerca di un singolare monumento preistorico, Oxford, 1984.
- CONTU 2000, E. Contu, L'altare preistorico di Monte d'Accoddi-Sassari e il suo territorio, collana Sardegna archeologica - Guide e itinerari, 29, Sassari, 2000, pp. 17–23.
- CONVENZIONE DI WASHINGTON (C.I.T.E.S.) - Convention on International Trade of Endangered Species)
- CONVENZIONE PER LA CONSERVAZIONE DELLA VITA SELVATICA E DELL'AMBIENTE NATURALE IN EUROPA BERNA, 19 SETTEMBRE 1979.
- CORRIAS B., 1981. Le piante endemiche della Sardegna: 91-93. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20:275-286.
- CORRIAS B., DIANA CORRIAS S. & VALSECCHI E, 1983. Carta della vegetazione della Nurra di Alghero (Sardegna nordoccidentale). Collana Programma Finalizzato "Promozione Qualità Ambiente", AQ/1/229: 1-17. C.N.R., Roma.
- DE POUS P., SPEYBROECK J., BOGAERTS S., PASMANS F. BEUKEMA W., 2012. A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia. Herpetology Notes, volume 5: 391-405 (2012).
- DEMARTIS 2001, G.M. Demartis, Le Domus de Janas della Nurra, Piedimonte Matese, 2001, p. 51.
- DESOLE L., 1944. Distribuzione geografica del genere Ephedra in Sardegna. Nota I - Ephedra distachya L. (dall'arcipelago della Maddalena allo stagno di Alghero). Studi Sassaesi sez. II, 2 (6): 580-590.
- DESOLE L., 1956. Nuove stazioni e distribuzione geografica della Centaurea horrida Bad. Webbia 12 (1): 251-324.
- DESOLE L., 1959a. Presenza di Nananthea perpusilla DC. nella penisola di Stintino (Sardegna). Osservazioni critiche sulladistribuzione ed ecologia della specie. Webbia 15 (1): 111-139.
- DESOLE L., 1959b. Presenza di Scilla obtusifolia Poir. nella Sardegna nord-occidentale. Nuovo Giorn. Bot. Hal. n.s. 66 (1-2): 182-194.
- DIANA CORRIAS S., 1978. Le piante endemiche della Sardegna: 29-32. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 17: 287-288
- DIANA CORRIAS S., 1981. Le piante endemiche della Sardegna: 94-95. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 287-300.
- DIANA CORRIAS S., 1982. Le piante endemiche della Sardegna: 112-114. Boll. Soc. Sarda Sci.

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  49 di 53

Nat., 21: 411-425.

DIANA CORRIAS S., 1983. Le piante endemiche della Sardegna: 132-133. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 335-341.

DIANA CORRIAS S., 1984. Le piante endemiche della Sardegna: 151-152. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 279-290.

ENEA, Il Fotovoltaico, a cura di S. Castello e F. De Lia.

ENEA, <http://www.enea.it/>

EUROPEAN COMMISSION, 2003. Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR 28.

FERRARESE CERUTI, M.L. FERRARESE CERUTI, Le necropoli di Su Crucifissu Mannu-Portotorres e di Ponte Secco-Sassari, in Atti del I Convegno di Studio, La cultura di Ozieri: problematiche e nuove acquisizioni, (Ozieri, Gennaio 1986-Aprile 1987), a cura di L. Dettori Campus, Ozieri, 1989, pp. 37-47.

FILIGHEDDU R., BAGELLA S., FARRIS E., 2007. Allegato I. Schede descrittive di distretto, Distretto 02 – Nurra e Sassarese. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della difesa dell'ambiente.

FILIGHEDDU R., FARRIS E., BAGELLA S. & BIONDI E., 1999. La vegetazione della serie edafo-igrofila dell 'olmo (*Ulmus minor* Miller) della Sardegna nord-occidentale. Doc. Phytosoc. n. s. 19: 509-519.

GALASSO, G., CONTI, F., PERUZZI, L., ARDENGHI, N., BANFI, E., CELESTI-GRAPPOW, L., et al., 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems*, 152(3), 556-592.

GRUSSU M., 2001. Checklist of the birds of Sardinia updated to december 2001.. *Aves Ichnusae* volume 4 (I-II).

GRUSSU M. & GOS 2017. Gli uccelli nidificanti in Sardegna. Status, distribuzione e popolazione aggiornati al 2016.. *Aves Ichnusae* volume 11.


IPCC - International panel on climate change. Land use, Land use change and Forestry. A special report of the IPCC, Summary for policy makers, 2000.

IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-1. <http://www.iucnredlist.org>.

LOVISATO 1886, D. Lovisato, Una pagina di Preistoria sarda, Atti dell'Accademia dei Lincei - Serie IV, 1886.

MANTOVANI 1875, P. Mantovani, Stazione dell'età della pietra in Sardegna, in *Bullettino di Paletnologia Italiana*, 1875.

MANTOVANI 1875a, P. Mantovani, Grotte sepolcrali dell'età della pietra in Sardegna, in *Bullettino*

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. <small>green-energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 50 di 53

di Paletnologia Italiana, 1875.

MELIS 1975, P. Melis, Le necropoli dell'area di Abealzu/Sos Laccheddos, in Sassari nella preistoria, Sassari, Edes editrice, 1975, p. 94-95.

MELIS 1991, P. Melis, La domus dell'Elefante, Sassari, 1991, p. 15.

MELIS 2009, P. Melis, La necropoli ipogeica di Calancoi-Sos Saltos (Sassari), in Studi Sardi, XXXIV, Sassari 2009, pp. 73–100.

MELIS 2016, P. Melis, Necropoli ipogeica di Sos Laccheddos (Sassari, Prov. di Sassari), in Notiziario di Preistoria e Protostoria, 3.II, Muros (Sassari), 2016, pp. 56-58.

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO DIREZIONE CONSERVAZIONE NATURA, ISTITUTO NAZIONALE PER LA FAUNA SELVATICA (ISPRA); Spagnesi M., Serra L., 2003, "Uccelli d'Italia".

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2015. Prodrómo della vegetazione italiana, Sito web. www.prodrómo-vegetazione-italia.org.

MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE ALIMENTARI E FORESTALI, Dipartimento delle politiche europee e internazionali e dello sviluppo rurale, direzione generale dell'economia montana e delle foreste. 2021. Elenco degli alberi monumentali d'Italia ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014. Elenchi regionali aggiornati al 05/05/2021. www.politicheagricole.it.

MINISTERO PER LO SVILUPPO ECONOMICO, MINISTERO PER L'AMBIENTE E LA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI, proposta di piano nazionale integrato per l'energia e il clima, 2019

MINISTERO PER LO SVILUPPO ECONOMICO, MINISTERO PER L'AMBIENTE E LA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, Strategia Energetica Nazionale, 2017


MOLINIER R. & MOLINIER R., 1955. Observations sur la végétation de la Sardaigne septentrionale. Arch. Bot. (Forlì) 31: 13-33.

MOORMAN, CHRISTOPHER E., 2019 – Renewable energy and wildlife conservation. Johns Hopkins University Press.

MORIS G.G., 1837-1859. Flora Sardoia. 1-3. Reg. Typ., Taurini.

MURA G., SANNA A., PAESI E CITTÀ DELLA SARDEGNA –VOL. I, 1999 pubblicato dal Banco di Sardegna.

ORSENIGO S., FENU G., GARGANO D., MONTAGNANI C., ABELI T., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., PERUZZI L., PINNA M. S., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI ALBERTO, STINCA ADRIANO, VILLANI M.,

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 51 di 53

WAGENSOMMER R. P., TARTAGLINI N., DUPRÈ E., BLASI C., ROSSI G. 2020. Red list of threatened vascular plants in Italy, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*.

PERUZZI L, DOMINA G, BARTOLUCCI F, GALASSO G, PECCENINI S, RAIMONDO FM, ALBANO A, ALESSANDRINI A, BANFI E, BARBERIS G, et al., 2015. An inventory of the names of vascular plants endemic to Italy, their loci classici and types. *Phytotaxa*. 196: 1–217.

PIGNATTI S., 1982. *Flora D'Italia*, 1-3. Edagricole, Bologna.

PIGNATTI S., GUARINO R., LA ROSA M., 2017-2019. *Flora d'Italia*, 2a edizione. Edagricole di New Business Media, Bologna.

PIGNATTI S., MENEGONI P., GIACANELLI V. (eds.), 2001. *Liste rosse e blu della flora italiana*. ANPA, Roma.

PINZA 1901, G. Pinza, *Monumenti primitivi della Sardegna*, in *Monumenti Antichi dei Lincei*, XI, Roma, 1901.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Agenzia Regionale per la Protezione dell'ambiente della Sardegna (ARPAS), Dipartimento Meteorologico, Servizio Meteorologico Agrometeorologico ed Ecosistemi. 2014. *La Carta Bioclimatica della Sardegna*.

REGIONE AUTONOMA SARDEGNA – ASSESSORATO DIFESA AMBIENTE, 2005. *CARTA DELLE VOCAZIONI FAUNISTICHE DELLA SARDEGNA*.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna, 2016.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE – Scheda descrittiva di distretto "Nurra e Sassarese", gennaio 2007.


REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Piano Paesaggistico Regionale, 2006.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, PIANO STRALCIO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO P.A.I. Interventi sulla rete idrografica e sui versanti. Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6 ter. D.L. 180/98 e successive modifiche ed integrazioni Norme di Attuazione, 2004.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Piano Stralcio Fasce Fluviali, 2015.

RONDININI, C., BATTISTONI, A., PERONACE, V., TEOFILI, C. (COMPILATORI). 2013. *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., RAVERA S., COGONI A., FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G.,

 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b> Volta g.e. <small>green energy</small> IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 52 di 53

BLASI C., RAIMONDO F.M., ORSENIGO S. (eds.), 2013. Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN, Ministero Ambiente e Tutela Territorio e Mare. Roma.

ROSSI G., ORSENIGO S., GARGANO D., MONTAGNANI C., PERUZZI L., FENU G., ABELI T., ALESSANDRINI A., ASTUTI G., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BOVIO M., BRULLO S., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., LASEN C., MAGRINI S., NICOLELLA G., PINNA M.S., POGGIO L., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI A., STINCA A., TARTAGLINI N., TROIA A., VILLANI M.C., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., BLASI C., 2020. Lista Rossa della Flora Italiana. 2 Endemiti e altre specie minacciate. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

ROVINA 1986, D. Rovina, Sassari-Fiume Santo in AA.VV. L'archeologia tardo romana e medievale della Sardegna centro-settentrionale, in Atti del Convegno di Cuglieri 22-23 giugno 1984, Taranto 1986.

ROVINA 1989, D. Rovina, L'età medioevale, in Il territorio, in AA.VV., Sassari le origini, Ministero per i Beni Culturali e Ambientali, Soprintendenza ai Beni Archeologici per le Province di Sassari e Nuoro, Sassari, 1989, pp. 91-94.

SALVI D., BOMBI P., 2010. Reptiles of Sardinia: updating the knowledge on their distribution. Acta Herpetologica 5(2): 161-177, 2010.

SATTA GINESU 1989, M.C. Satta Ginesu, L'età romana, in Il territorio, in AA.VV, Sassari le origini, Ministero per i Beni Culturali e Ambientali, Soprintendenza ai Beni Archeologici per le Province di Sassari e Nuoro, Sassari, 1989, pp. 57-78.

SINDACO R., DORIA G., MAZZETTI E. & BERNINI F., 2010. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia*. Società Herpetologica Italica, Ed. Polistampa.

SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE (SNPA), 2020. Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale. Linee Guida. Approvato dal consiglio SNPA. Riunione ordinaria del 09.07.2019. Roma. ISBN 978-88-448-0995-9.


SPANO 1857, G. Spano, Antico mosaico della Crucca, in Bollettino Archeologico Sardo, III, 1857, pp. 82-85.

TANDA 1977, G. Tanda, Arte Preistorica in Sardegna, Sassari, 1977.

TARAMELLI 1930, A. Taramelli, Sassari: avanzi di villa rustica romana in località Li Peri di Abozzi a Badde Rebuddu nella Nurra, Roma, 1930.

TINE' 1992, S. Tinè (a cura di), Monte d'Accoddi. 10 anni di nuovi scavi, Sassari, 1992.



 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>OGGETTO</b>  IMPIANTO FV 35 MW DENOMINATO "NURRA" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b>  VGE-FVS-IA3
	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  53 di 53

TINE', BAFICO, MANNONI 1989, S. Tinè, S. Bafico, T. Mannoni, Monte d'Accoddi e la Cultura di Ozieri, in La Cultura di Ozieri: problematiche e nuove acquisizioni, Ozieri, 1989, pp. 19–36.

U.S. DEPARTMENT OF ENERGY. ENERGY EFFICIENCY AND RENEWABLE ENERGY, Sito internet: [www1.eere.energy.gov](http://www1.eere.energy.gov).

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI – DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA ED ECOLOGIA ANIMALE, 2007. *Progetto di censimento della Fauna Vertebrata eteroterma, per la redazione di un ATLANTE delle specie di Anfibi e Rettili presenti in Sardegna.*

VALSECCHI F., 1964. Ricerche sulla vegetazione litorale della Sardegna. IV - La vegetazione dello stagno di Calik (Sardegna Nord occidentale). Ann. Bot. 28: 137-144.

VALSECCHI F., 1966. Ricerche sulla vegetazione litorale della Sardegna: V. Flora e Vegetazione del promontorio di Capo Caccia (Sardegna Nord-occidentale). Arch. Bot. Biog. Hal. 42: 14-45.

VALSECCHI F., 1976. Sui principali aspetti della vegetazione costiera della Nurra Nord-occidentale (Sardegna settentrionale). Giorn. Bot. Hal. 110: 21-63.

VALSECCHI F., 1977. Le Piante Endemiche della Sardegna: 8-11. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. 16: 295-313.

VALSECCHI F., 1980. Le piante endemiche della Sardegna: 80-83. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19:323-342.

VALSECCHI F., 1989. Flora e vegetazione. In: Pietracraprina A. (ed.): La Nurra. Ed. Gallizzi, Sassari: 63-79.