



**REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI SANTA GIUSTA**
Provincia di Oristano



Titolo del Progetto

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO FOTOVOLTAICO
DENOMINATO "GREEN AND BLUE SASSU"
DELLA POTENZA DI 65 960.560 kW IN LOCALITÀ "SASSU" NEL COMUNE DI SANTA GIUSTA

Identificativo Documento

REL_VINCA

ID Progetto	GBS	Tipologia	R	Formato	A4	Disciplina	AMB
-------------	-----	-----------	---	---------	----	------------	-----

Titolo

VALUTAZIONE INCIDENZA AMBIENTALE

SCALA: 1:10.000 - 1:25.000	FILE: REL_VINCA.pdf
----------------------------	----------------------------

<p>IL PROGETTISTA Arch. Andrea Casula Ing. Antonio Dedoni</p>  	<p>GRUPPO DI PROGETTAZIONE Arch. Andrea Casula Geom. Fernando Porcu Dott. in Arch. J. Alessia Manunza Geom. Vanessa Porcu Dott. Agronomo Giuseppe Vacca Archeologo Alberto Mossa Geol. Marta Camba Ing. Antonio Dedoni Ing. Fabio Ledda Green Island Energy SaS</p>
--	--

<p>COMMITTENTE</p> <p align="center">NEXTA PROJECT HOLDCO NEXTA CAPITAL PARTNERS NEXTA SARDEGNA S.R.L.</p>	 NEXTA PROJECT HOLDCO NEXTA CAPITAL PARTNERS
---	---

Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.	Maggio 2022	Prima Emissione	Blue Island Energy	Blue Island Energy	Nexta Sardinia S.r.l.

PROCEDURA Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.152/2006

<p>BLUE ISLAND ENERGY SAS Via S.Mele, N 12 - 09170 Oristano tel&fax(+39) 0783 211692-3932619836 email: blueislandsas@gmail.com</p>	<p><small>NOTA LEGALE: Il presente documento non può tassativamente essere diffuso o copiato su qualsiasi formato e tramite qualsiasi mezzo senza preventiva autorizzazione formale da parte di Blue Island Energy SaS</small></p>	
---	--	--

Provincia di Oristano

**COMUNE DI
SANTA GIUSTA**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO

AGRO-FOTOVOLTAICO

DENOMINATO "GREEN AND BLUE SASSU"

*DELLA POTENZA DI **65 960.560 kW***

IN LOCALITÀ "SASSU" NEL COMUNE DI SANTA GIUSTA

**STUDIO DI INCIDENZA
AMBIENTALE**

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	5
2	PREMESSA.....	5
3	FINALITÀ DELL'INCARICO.....	6
4	QUADRO LEGISLATIVO SOVRANAZIONALE IN MATERIA DI TUTELA AMBIENTALE	7
5	QUADRO LEGISLATIVO NAZIONALE IN MATERIA DI TUTELA AMBIENTALE.....	9
6	FASI DELLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA.....	11
7	METODOLOGIA ADOTTATA.....	12
8	ELEMENTI PROGETTUALI	15
A)	AREA DI INTERVENTO	15
9	CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	15
10	OPERE CIVILI.....	16
11	COMPLEMENTARIETÀ CON ALTRI PROGETTI.....	21
12	SOCIETÀ' PROPONENTE	21
13	INQUADRAMENTO DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AI VINCOLI AMBIENTALI.....	21
14	INQUADRAMENTO CATASTALE	24
15	LE COMPONENTI ABIOTICHE.....	26
16	LINEAMENTI DI IDROGEOLOGIA	32
17	LE COMPONENTI BIOTICHE.....	47
18	POTENZIALE AREA DI INFLUENZA DEL PROGETTO.....	48
19	IDENTIFICAZIONE DEGLI OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE DEI SITI RETE NATURA 2000 POTENZIALMENTE INTERESSATI.....	49
20	DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO E DELL'AREA DI ANALISI.....	49
21	IDENTIFICAZIONE DEGLI HABITAT IN ALL. I DELLA DIR. 92/43/CEE PRESENTI NELL'AREA DI INFLUENZA DEL PROGETTO.....	51

22 IDENTIFICAZIONE DELLE SPECIE DI INTERESSE COMUNITARIO PRESENTI NELL'AREA DI INFLUENZA DEL PROGETTO.....	55
23 PAESAGGIO.....	56
24 QUALITÀ DEL PATRIMONIO PAESAGGISTICO NATURALE, STORICO-CULTURALE.....	56
25 INQUADRAMENTO STORICO (DATI DIFFUSI DAL COMUNE DI SANTA GIUSTA).....	57
26 LE CONNESSIONI ECOLOGICHE.....	59
27 ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE E PAESAGGISTICA.....	61
28 FENOMENO DI ABBAGLIAMENTO.....	62
29 IMPATTO VISIVO SULLE COMPONENTI DEL PAESAGGIO.....	62
30 ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ CHE CARATTERIZZANO LA CANTIERIZZAZIONE, L'ESERCIZIO E LA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO.....	62
31 FASE DI CANTIERE.....	62
32 PRODUZIONE DI RIFIUTI.....	63
33 RUMORI TEMPORANEI, VIBRAZIONI ED EMISSIONI DI SOSTANZE.....	63
34 FASE DI ESERCIZIO.....	64
35 MANUTENZIONE.....	64
36 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI.....	65
37 SMONTAGGIO.....	65
38 VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI EFFETTI.....	66
39 PREVISIONE E VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI EFFETTI CON RIFERIMENTO AGLI HABITAT, HABITAT DI SPECIE E SPECIE.....	70
40 PERDITA DI SUPERFICIE DI HABITAT/HABITAT DI SPECIE;.....	71
41 FRAMMENTAZIONE DI HABITAT/HABITAT DI SPECIE;.....	73
42 RIDUZIONE DI DENSITÀ (PERDITA DI INDIVIDUI O ESEMPLARI) DI SPECIE;.....	74
43 PERTURBAZIONE (DISTURBO TEMPORANEO) DI SPECIE;.....	75
44 ALTERAZIONE DELL'IDROGEOLOGIA.....	76
45 ALTERAZIONE DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI.....	76

46	ALTERAZIONE DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE.....	77
47	ALTERAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA;	78
48	ALTERAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO.	79
49	VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA COMPLESSIVA SUI BERSAGLI INDIVIDUATI.....	82
50	RISULTATI FINALI DI VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA SU HABITAT E SPECIE RITENUTI VULNERABILI	83
51	CONSIDERAZIONI FINALI.....	84

1 INTRODUZIONE

La Rete Natura 2000 è un ambizioso progetto della Comunità Europea che consiste in un sistema organizzato ("rete") di aree ("siti") destinate alla conservazione della biodiversità presente nel territorio dell'Unione Europea, ed in particolare alla tutela di una serie di habitat e di specie animali e vegetali rari e minacciati.

L'individuazione dei siti è stata realizzata in Italia, per il proprio territorio, da ciascuna Regione con il coordinamento del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Nella prima fase del progetto si è provveduto ad individuare i siti candidabili ai sensi della Direttiva "Habitat", denominati dapprima S.I.C. (cioè Siti di Importanza Comunitaria) e, una volta approvati dai singoli Stati membri, Z.S.C. (Zone Speciali di Conservazione), e le cosiddette Z.P.S. (ossia Zone di Protezione Speciale), designate a norma della Direttiva "Uccelli" perché ospitano popolazioni significative di specie di avifauna di interesse comunitario.

Attualmente l'attivazione della Rete Natura 2000 è ormai quasi completata:

- gli Stati membri dell'Unione Europea hanno indicato tutti i siti potenzialmente candidabili (p.S.I.C.) e stanno ultimandosi i lavori delle diverse Conferenze biogeografiche che, per ogni regione biogeografica europea, elaborano le liste finali dei S.I.C. che saranno approvate dalla Commissione Europea; entro sei anni dall'approvazione di queste liste, gli Stati membri (per l'Italia il Ministero dell'Ambiente), dovranno infine ufficialmente designare tali siti come Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.), sancendone così l'entrata nella Rete "Natura 2000";
- una volta approvate, le Zone di Protezione Speciale della Direttiva "uccelli" entrano invece automaticamente a far parte della rete Natura 2000 e su di esse si applicano pienamente le indicazioni della Direttiva "Habitat" in termini di tutela e gestione; al momento lo Stato italiano deve ancora redigere (attraverso le indicazioni fornite dalle Regioni) la lista definitiva delle Z.P.S.

2 PREMESSA

Il presente documento ha il fine di evidenziare quali possano essere gli eventuali impatti su habitat e specie presenti nei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) istituiti sulla base della Direttiva Habitat nelle Zone di Protezione Speciale (ZPS) individuate in esecuzione della Direttiva Uccelli.

La Direttiva Habitat (92/43/CEE) impone infatti la verifica di compatibilità degli interventi da realizzarsi all'interno delle aree inserite nella "RETE NATURA 2000".

È necessario, infatti, premettere che l'art.6 della direttiva di cui sopra, prevede che qualsiasi piano o progetto non direttamente connesso e necessario alla gestione del sito (ndr. Natura 2000) ma che possa avere incidenze significative su tale sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti, sia soggetto a procedura di valutazione di incidenza ambientale che ha sul sito, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo. La valutazione si applica inoltre anche a qualsiasi piano o progetto che, pur sviluppandosi all'esterno, può comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati nel sito. Nell'ambito di tale procedura, di evidente carattere preventivo, i proponenti di piani e progetti, presentano una "Relazione d'Incidenza" (seguito documento) volta ad individuare e valutare i principali effetti che l'intervento può avere sul sito interessato.

3 FINALITÀ DELL'INCARICO

La presente relazione di incidenza ambientale ha l'obiettivo di valutare se vi è armonia tra il progetto di realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico per la generazione di energia elettrica da fonte solare con quanto stabilito dal D.P.R. n° 357 del 08/09/1997, aggiornato e coordinato al D.P.R. n°120 del 12/03/2003 per l'intervento nel sito di cui in premessa.

Tutto questo allo scopo di acquisire specifiche conoscenze tecnico-scientifiche sulle risorse naturali esistenti nel territorio, al fine di valutare lo stato di salute dell'area in esame e le potenzialità di utilizzo per poter programmare, su basi scientifiche, gli eventuali interventi mirati alla pianificazione dell'attività in esame.

Nella predisposizione degli elaborati si è tenuto conto di quanto connesso ai diversi parametri ambientali ed all'uso antropico del territorio nel rispetto degli istituti previsti dalla normativa vigente. Pertanto, il presente documento ottempera alle indicazioni relative agli elementi essenziali di cui deve essere costituito uno studio di incidenza ambientale (SINCA) come descritti nell'allegato G al D.P.R. 357/97 (succ. modif. dal D.P.R. 120/2003):

- a) inquadramento territoriale degli interventi previsti dal piano con evidenziata, tramite elaborati cartografici, la sovrapposizione territoriale con i siti di Rete Natura 2000;
- b) descrizione qualitativa delle specie faunistiche e floristiche, degli habitat relativi ai siti della zona interessata dall'intervento e delle zone limitrofe (analisi di area vasta) su cui il progetto potrebbe avere effetti indotti;

- c) descrizione degli interventi previsti nel piano e valutazione delle ricadute, in relazione agli aspetti naturalistici, che potrebbe avere sui siti di Rete Natura 2000 la realizzazione e l'esercizio di tali interventi;
- d) qualora si evidenziassero potenziali impatti sui siti naturalistici, descrizione delle misure mitigative e modalità di attuazione delle stesse;
- e) previsione di eventuali compensazioni, anche temporanee, in caso si verificassero impatti imprevisti.

L'analisi di cui sopra è stata condotta sulla base di informazioni reperite dal Sistema Informativo Territoriale Regionale e la relativa Infrastruttura Dati Territoriali (SITR-IDT) che riporta i dati cartografici ufficiali della Regione Sardegna, dalla cartografia tematica relativa alla distribuzione delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409) presenti nel territorio di intervento, dalla consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale al fine di accertare la presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico presenti nelle aree della Rete Natura 2000, dal Piano faunistico venatorio della Provincia di Oristano e dal Piano di Gestione del SIC ITB030037 "Stagno di Santa Giusta", inoltre dei formulari standard dei 6 Siti Natura 2000 presenti nell'area:

- SIC ITB030016 "Stagno di S'Ena Arrubia e Territori Limitrofi" SIC ITB032219 "Sassu-Cirras"
- SIC ITB030037 "Stagno di Santa Giusta"
- ZSC ITB030033 "Stagno di Pauli Maiori di Oristano"
- ZPS ITB034001 "Stagno di S'Ena Arrubia"
- ZPS ITB034005 "Stagno di Pauli Maiori"

4 QUADRO LEGISLATIVO SOVRANAZIONALE IN MATERIA DI TUTELA AMBIENTALE

- a) Le zone umide (Convenzione di Ramsar)

La convenzione internazionale di Ramsar sulle zone umide In data 2 Febbraio 1971 è stata stipulata la "Convenzione relativa alle zone umide di importanza internazionale soprattutto come Habitat degli uccelli acquatici" più comunemente nota come "Convenzione di Ramsar"; a tale convenzione può aderire senza limiti di tempo qualsiasi membro dell'Organizzazione delle Nazioni Unite oppure di una delle sue agenzie specializzate oppure dell'Agenzia internazionale sull'energia atomica oppure Parte contraente dello statuto della Corte Internazionale di Giustizia.

Nella Convenzione di Ramsar sono inserite cinquanta zone umide italiane otto delle quali si trovano nel territorio sardo

1. Peschiera di Corru S'Ittiri
2. Stagno di S. Giovanni e Marceddi
3. Stagno di Cabras
4. Stagno di Mistras
5. Stagno di Molentargius
6. Stagno di Pauli Maiori
7. Stagno di Sale eâ€™™ Porcus
8. Stagno di Cagliari

L'area dell'intervento non rientra nella Convenzione di Ramsar, i siti sopraelencati hanno una distanza maggiore di 2 Km dal perimetro dell'area di interesse.

b) La direttiva comunitaria uccelli

La Direttiva Comunitaria n. 409 del Consiglio delle Comunità Europee del 2 Aprile 1979 concerne la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi allo stato selvatico nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato. Essa si prefigge la protezione, le gestione e la regolazione di tali specie e ne disciplina lo sfruttamento. Essa si applica agli uccelli, alle uova, ai nidi e agli habitat. Le aree attualmente definite non interessano direttamente l'area oggetto di studio, infatti essa si trova nei pressi di quelle codificate dal Formulario Standard Natura 2000 per i 6 Siti Natura 2000 presenti nell'area:

- SIC ITB030016 "Stagno di S'Ena Arrubia e Territori Limitrofi" SIC ITB032219 "Sassu-Cirras"
- SIC ITB030037 "Stagno di Santa Giusta"
- ZSC ITB030033 "Stagno di Pauli Maiori di Oristano"
- ZPS ITB034001 "Stagno di S'Ena Arrubia"
- ZPS ITB034005 "Stagno di Pauli Maiori"

c) La direttiva comunitaria habitat

La Direttiva n. 43 del Consiglio delle Comunità Europee del 21 Maggio 1992 è relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e delle faune selvatiche. Ai sensi dell'Articolo 2 della presente Direttiva, scopo principale è quello di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche del territorio europeo degli Stati membri ai quali si applica il trattato. Le misure adottate a norma della presente direttiva sono intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario. Il settore di intervento non ricade all'interno di aree perimetrate in base alla Direttiva Comunitaria Habitat (aree SIC).

5 QUADRO LEGISLATIVO NAZIONALE IN MATERIA DI TUTELA AMBIENTALE

a) Legge quadro sulle aree protette (L. n° 394 /91)

La Legge Nazionale n. 394 del 06/12/1991 detta "Legge quadro sulle aree protette" oltre alla classificazione dei parchi naturali regionali individua i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali e protette.

Il territorio in oggetto non comprende direttamente alcuna area protetta istituita ai termini della presente legge.

b) Vincoli idrogeologici (L. n° 3267/23)

I vincoli idrogeologici sono espressi dal R.D. n° 3 267 del 30/12/1923 la quale prescrive le limitazioni d'uso delle aree vincolate ai fini di non turbarne l'assetto idrogeologico, ed in particolare tendono a conservare o migliorare l'assetto dei versanti caratterizzati da dissesto o da una elevata sensibilità. Le attività di controllo del territorio e le procedure autorizzative per le aree vincolate dal 3267/23 sono di competenza degli Ispettorati Ripartimentali delle Foreste nel caso in studio della sezione di Nuoro. L'area di interesse non è vincolata ai sensi del RD 3267/23.

Inoltre per la realizzazione dell'opera non sono previsti grandi movimenti terra e non si altera l'aspetto idrogeologico della zona.

c) Acque pubbliche e pertinenze idrauliche

A sud dell'area in argomento è presente Rio SIURRU ricompreso tra i corsi d'acqua e superfici d'acqua classificate nell'elenco del "Testo Unico delle Disposizioni di legge sulle acque ed impianti

elettrici o superfici d'acqua a pelo libero" reso vigente con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n° 1775, e conseguentemente sono presenti servitù idrauliche di cui all'art. 142, lett. c del Codice dei Beni Culturali e Paesaggistici (D. Lgs. n° 42/04 ex L. n° 490/99), per una fascia di 150 m dalle sponde del fiume.

Il layout di progetto dell'impianto agro-fotovoltaico non comporta interferenze con il Rio SIURRU e le rispettive fasce di rispetto, trovandosi oltre la fascia dei 150 metri.

d) Tutela dei corpi idrici D. Lgs. 152/2006

Il D. Lgs. 152/2006 all'art. 91 definisce le aree sensibili quale oggetto diretto di tutela nonché, all'art. 115, le forme di tutela delle aree di pertinenza dei corpi idrici. Il territorio in oggetto non è interessato dalle tutele definite dagli Artt. 91 e 115 in quanto non ricade in aree classificate in base ai suddetti articoli.

e) Servitù di uso civico

Le servitù di uso civico, derivanti dalla necessità della gestione di terre da destinare ad un uso comunitario, sono state censite ed accertate per diritto, al fine di consentire la valutazione dello stato di fatto e quindi porre rimedio alla gran parte dei problemi che sussistono per tale tipo di terre.

Le aree interessate dal Progetto non sono gravate da Uso Civico.

f) Aree percorse da incendio

Le direttive contenute negli artt. 3 e 10 della Legge 353/2000 definiscono i comportamenti da adottare relativamente alle superfici interessate da incendi.

La norma impone la conservazione degli usi preesistenti l'evento per 15 anni, il divieto di pascolo per 10 anni ed il divieto dell'attuazione di attività di rimboschimento o di ingegneria ambientale con fondi pubblici per 5 anni.

L'area dell'intervento proposto non è mai stata interessata da eventi incendiari a maggior ragione nell'arco temporale di riferimento, 5, 10 o 15 anni, per cui la proposta è in ogni caso coerente con la norma.

g) Codice dei beni culturali e paesaggistici D.Lgs. n° 42 del 22/01/2004 (ex T. U. in materia di beni culturali l. n° 490/99)

Codice dei beni culturali e paesaggistici D.Lgs. n° 42 del 22/01/2004 (ex T. U. in materia di beni culturali l. n° 490/99) .

Il Codice Urbani, all'art. 142, definisce le aree tutelate per legge e di ciò va tenuto conto nella destinazione d'uso del territorio al fine di non produrre delle incompatibilità in fase di pianificazione. Le aree interessate dal progetto non ricadono all'interno di fascia di rispetto ex D. Lgs. n. 42/2004, e pertanto non è necessaria apposita autorizzazione per procedere con l'intervento.

6 FASI DELLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Il percorso logico della Valutazione d'Incidenza è delineato nella guida metodologica "Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC" redatto dalla Oxford Brookes University per conto della Commissione Europea DG Ambiente¹¹.

La metodologia procedurale proposta nella guida della Commissione Europea è un percorso di analisi e valutazione progressiva che si compone di 4 fasi principali riassunte nella successiva Figura 1 ed i cui contenuti sono riassunti di seguito.

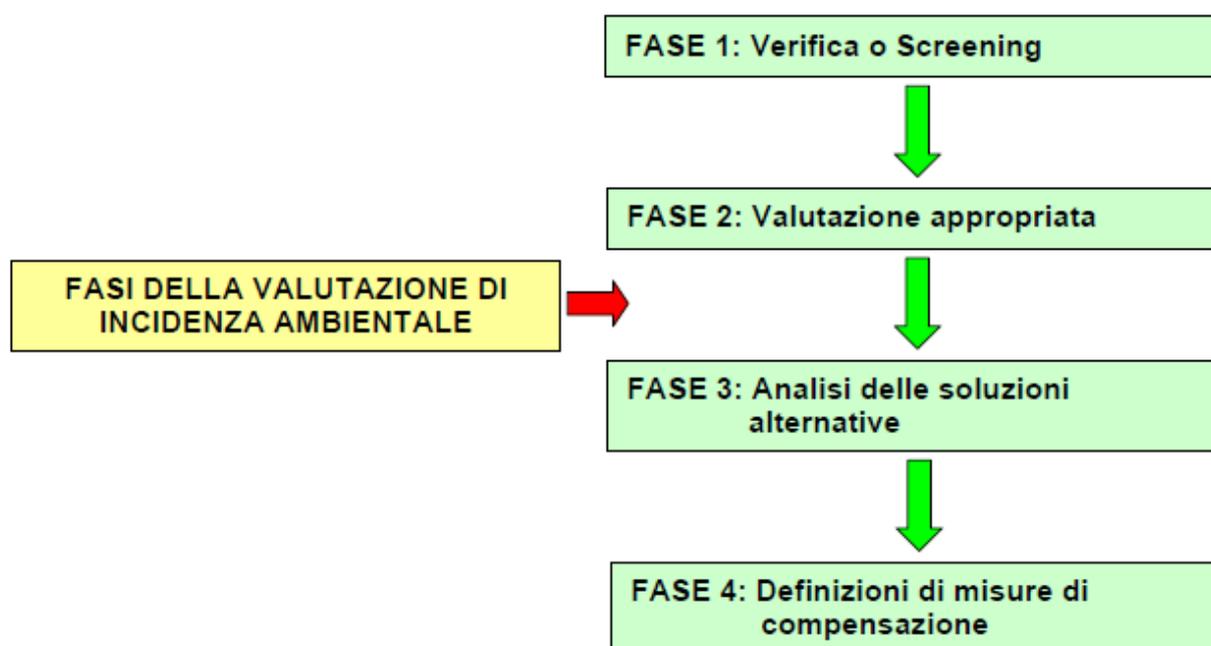
Fase 1: Verifica o Screening – questa fase rappresenta un momento cruciale dell'intero processo di valutazione, poiché le sue conclusioni possono portare o ad un giudizio di non incidenza significativa, terminando la procedura con la sola Fase 1, oppure all'evidenziazione di possibili incidenze che saranno da approfondire nelle fasi successive;

Fase 2: Valutazione "appropriata" - in questa fase si valuta se il progetto possa avere un'incidenza negativa sull'integrità del sito e in rapporto con l'intera rete Natura 2000. Definita appropriata in quanto in genere prevede la presentazione di informazioni da parte del proponente del progetto/piano, che devono poi essere esaminate dall'autorità competente. Successivamente l'impatto del progetto/piano (sia isolatamente sia in congiunzione con altri progetti/piani) sull'integrità del sito Natura 2000 è esaminato in termini di rispetto degli obiettivi di conservazione del sito e in relazione alla sua struttura e funzione.

Fase 3: Analisi di soluzioni alternative – qualora e seguito delle valutazioni che scaturiscono dalla precedente fase permangono effetti negativi, nonostante le misure di mitigazione, si procede alla terza fase della valutazione, cercando di stabilire se vi siano soluzioni alternative attuabili.

Fase 4: definizione di misure di compensazione - Nel caso non vi siano adeguate soluzioni alternative, ovvero permangano effetti con incidenza negativa sul sito e contemporaneamente siano presenti motivi imperativi di rilevante interesse pubblico, inclusi quelli di natura sociale ed economica, è possibile autorizzare la realizzazione del progetto, solo se sono adottate adeguate misure di compensazione che garantiscano la coerenza globale della rete Natura 2000 (art. 6, comma 9, DPR 120/2003).

FIGURA 1 – il processo della valutazione di incidenza ambientale



7 METODOLOGIA ADOTTATA

Nell'ambito del procedimento descritto precedentemente, lo studio di incidenza ambientale costituisce il documento predisposto dall'autorità proponente tramite il quale si evidenziano le qualità e le quantità delle potenziali interazioni previste tra il piano/progetto proposto e le caratteristiche naturalistiche dei siti, SIC e ZPS, della Rete Natura 2000. Lo studio quindi costituirà uno degli elementi necessari all'autorità competente che dovrà provvedere alla valutazione finale tramite un provvedimento obbligatorio e vincolante per il soggetto od ente proponente.

Per l'elaborazione del presente documento si è fatto riferimento agli elementi essenziali di cui deve essere costituito uno studio di incidenza ambientale (SINCA) descritti nell'allegato G al D.P.R. 357/97 (succ. modif. D.P.R. 120/2003); in tale allegato vi sono le caratteristiche dei piani e dei progetti che devono essere descritte e le componenti ambientali che devono essere considerate nella descrizione delle interferenze che il piano o il progetto possono avere con il sistema ambientale.

Il presente studio d'incidenza è stato pertanto elaborato prendendo in considerazione gli argomenti così come indicati nell'allegato di cui sopra e di seguito elencati:

- a) **inquadramento territoriale** degli interventi previsti dal piano con evidenziata, tramite elaborati cartografici, la sovrapposizione territoriale con i siti di Rete Natura 2000;
- b) **descrizione qualitativa delle specie faunistiche e floristiche**, degli habitat relativi ai siti della zona interessata dall'intervento e delle zone limitrofe (analisi di area vasta) su cui il progetto potrebbe avere effetti indotti;
- c) **descrizione degli interventi previsti nel piano e valutazione delle ricadute**, in relazione agli aspetti naturalistici, che potrebbe avere sui siti di Rete Natura 2000 la realizzazione e l'esercizio di tali interventi;
- d) qualora si evidenziassero potenziali impatti sui siti naturalistici, descrizione delle misure mitigative e modalità di attuazione delle stesse;
- e) previsione di eventuali compensazioni, anche temporanee, in caso si verificassero impatti imprevisti.

Per sviluppare gli elementi di cui sopra sono state impiegate informazioni geografiche provenienti dalla banca dati geografica ufficiale del Sistema Informativo Territoriale Regionale (SITR-IDT) della Regione Autonoma Sardegna ed in particolare:

- **Carta dell'Uso del Suolo in scala 1:25.000** - (strati poligonali): carta relativa all'uso reale del suolo, con una legenda organizzata gerarchicamente secondo la classificazione di dettaglio delle cinque categorie CORINE Land Cover fino a 5 livelli che rappresenta un adeguamento alla specificità regionale del progetto europeo CORINE Land Cover;

- **Modello Digitale del Terreno SAR, passo 10 m:** si tratta di una matrice regolare di punti, con passo di 10 metri; ogni punto, oltre alle coordinate Est e Nord, contiene l'informazione dell'altitudine, derivata dal TIN Digitalia;
- **Elemento stradale:** database topografico ottenuto calcolando la linea di mezzeria, di una o più istanze della classe "area stradale" e che connette due giunzioni; il dato è stato ottenuto tramite ristrutturazione della Cartografia Tecnica Regionale ed aggiornato su base ortofoto;
- **Reticolo Idrografico** - Elemento idrico: definisce la struttura simbolica di rappresentazione dell'andamento delle acque correnti; esso è rappresentato dalla linea ideale di scorrimento delle acque correnti, siano esse corsi d'acqua naturali o artificiali o infrastrutture per il trasporto di acqua. E' stato ottenuto tramite ristrutturazione della Cartografia Tecnica Regionale ed aggiornato su base ortofoto.
- **Carta Geologica** - Elementi areali (data pubblicazione: 2010): carta geologica (scala 1:25.000) omogenea ed estesa a tutta la regione, adeguata agli obiettivi di pianificazione del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e conforme alle indicazioni del Servizio Geologico d'Italia;

Inoltre, da supporto alle argomentazioni trattate nei diversi paragrafi, sono stati consultati i seguenti punti:

- esaminata la relazione tecnico illustrativa del quadro di riferimento progettuale al fine di identificare con esattezza le aree oggetto di intervento di installazione dell'impianto agro-fotovoltaico e le modalità di esecuzione;
- cartografia tematica relativa alla distribuzione delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409) presenti nel territorio di intervento secondo le perimetrazioni adottate dalla RAS;
- consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale al fine di accertare la presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico presenti nelle aree della Rete Natura 2000;
- consultazione dei piani di gestione specifici, quando previsti, per le aree della rete natura 2000;
- consultazione del Manuale di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43CEE;

- consultazione del documento di orientamento dell'art. 6, paragrafo 4 della Direttiva Habitat 92/43/CEE;
- consultata guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6 paragrafi 3 e 4, della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE". Novembre 2001;
- consultata la proposta di piano faunistico venatorio provinciale;

8 ELEMENTI PROGETTUALI

Di seguito sono descritte le principali caratteristiche dell'area di intervento e le metodologie tecnico-costruttive adottate per l'intervento in oggetto; per ogni ulteriore approfondimento si rimanda all'elaborato ed agli allegati specifici del progetto.

A) AREA DI INTERVENTO

Il sito proposto per l'istallazione dell'impianto agro solare è ubicato nel territorio comunale di Santa Giusta nella provincia di Oristano; in particolare l'area di intervento come dal Certificato di destinazione urbanistica ricade in un'area agricola, anche se è da considerarsi una cava dismessa come da documentazione allegata al progetto, infatti essa risulta utilizzata per oltre 50 anni .

Al sito si accede facilmente percorrendo la S.P. 49 d.c.n direzione Santa Giusta Arborea al Km. 4.800.

9 CARATTERISTICHE PROGETTUALI

Il progetto prevede l'istallazione di un Parco Solare agro-fotovoltaico del tipo a inseguimento monoassiale della potenza complessiva di 65 960.560 kWp, risulta ubicato nel comune di Santa Giusta (OR), in Località Sassu; ha una superficie di ha 133.23.31.

L'intervento sarà corredato delle relative opere di connessione, ricadente nel territorio del comune di Santa Giusta. Che consistono in:

- 1) N. 7 dorsali di collegamento interrate, in media tensione (30 kV), per i vettori amento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla futura stazione elettrica di trasformazione. Il percorso dei cavi interrati, che seguirà la viabilità esistente, si svilupperà per una lunghezza di circa 4 km;

- 2) Futura stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV (Stazione Utente), di proprietà della Società, da realizzarsi nel Comune di Santa Giusta (OR). La stazione sarà ubicata a nord dell'impianto agro-fotovoltaico, ad una distanza di circa 4 km in linea d'aria;
- 3) Nuovo stallo arrivo produttore a 150 kV che dovrà essere realizzato nella sezione a 150 kV nella nuova stazione elettrica 220/150 kV della RTN di Gonnese, di proprietà del gestore di rete.
- 4) I moduli saranno montati su strutture ad inseguimento solare (tracker), in configurazione mono filare, I Tracker saranno collegati in bassa tensione alle cabine inverter (una per ogni blocco elettrico in cui è suddiviso lo schema dell'impianto) e queste saranno collegate alla cabina di media tensione che a sua volta si collegherà alla sottostazione Terna.

10 OPERE CIVILI

a) Strade di servizio e accesso

Le strade di accesso esistenti permetteranno un facile accesso dei mezzi al sito di installazione. Le viabilità di servizio interne all'impianto saranno realizzate come piste in terra battuta.

Nessun percorso carrabile esistente a servizio dell'attività agricola sarà modificato in natura del fondo, geometria e percorso.

b) Livellamento

L'area necessaria all'installazione dei moduli fotovoltaici, sarà livellata di modo che presenti una pendenza massima di +/-200 mm. La pendenza naturali in direzione sud sarà mantenuta inalterata in quanto agevolanti la captazione massima di energia solare.

c) Scavi

E' prevista l'esecuzione di scavi per la posa dei cavidotti per il cablaggio elettrico.

Gli scavi a sezione ristretta, necessari per la posa dei cavi avranno ampiezza massima di 0,80 m e profondità massima di 1,2 m. La larghezza dello scavo varia in relazione al numero di linee elettriche che saranno posate. Gli scavi, effettuati con mezzi meccanici, saranno realizzati evitando che le acque scorrenti alla superficie del terreno non abbiano a riversarsi nei cavi.

I materiali rinvenuti dagli scavi a sezione ristretta, realizzati per la posa dei cavi, saranno momentaneamente depositati in prossimità degli scavi stessi o in altri siti individuati nel cantiere. Successivamente lo stesso materiale sarà riutilizzato per il rinterro.

d) Recinzione e cancelli d'accesso

La recinzione sarà realizzata con rete metallica, fissata a pali infissi nel terreno. Non verranno realizzati, pertanto, opere fisse al suolo non facilmente rimovibili al termine dell'esercizio dell'impianto. Lungo la recinzione ci sarà un'apertura continua da terra di 10 cm da terra che consenta la veicolazione della piccola/media fauna. Lungo la recinzione saranno installati 3 cancelli di dimensioni 4,00/ 5,00 x 2,00 m realizzati in profili di acciaio zincata a caldo.

e) Cabine elettriche

Si utilizzeranno cabine elettriche prefabbricate di consistenza simile a quelle normalizzate E-distribuzione s.p.a. Il manufatto garantirà in ogni sua parte e componente un'adeguata protezione contro eventuali tentativi di smontaggio dall'esterno; sarà inoltre realizzato in modo da avere un grado di protezione IP 33 verso l'interno. Le dimensioni di ingombro saranno quelle prescritte nei disegni facenti parte del progetto e sarà realizzato con una struttura monoblocco in cemento armato vibrato, con pareti interne lisce senza nervature. Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione della struttura deve essere miscelato con idonei additivi fluidificanti e impermeabilizzanti, al fine di ottenere adeguata protezione da infiltrazioni d'acqua per capillarità. La posa in opera del manufatto verrà fatta su un'idonea vasca prefabbricata. Sul pavimento verranno praticate delle aperture al fine di consentire l'accesso ai cavi. Il pavimento sarà perfettamente piano, sufficientemente rifinito, antisdrucchiolo e in grado di sostenere tutti i carichi fissi e mobili (7000 kg/m²) previsti sia durante il servizio sia in fase di montaggio. La copertura del manufatto sarà realizzata in unica falda impermeabilizzata con guaina ardesiata bituminosa applicata a caldo avente spessore minimo di 4 mm o in doppia falda con tegole a seconda della richiesta di e-distribuzione s.p.a.. Ai quattro angoli devono essere previsti opportuni fori con inserto metallico filettato, muniti di tappi ermetici, per l'applicazione di n° 4 golfari di sollevamento idonei a sopportare il carico complessivo dell'intera struttura, sia in fase di trasporto sia in fase di posizionamento. Le pareti esterne del manufatto saranno realizzate in calcestruzzo confezionato con cemento vibrato ad alta resistenza, adeguatamente armato. Le porte di accesso saranno fornite in opera e avranno le seguenti caratteristiche e dotazioni:

- ante apribili verso l'esterno;
- targa monitoria di sicurezza (divieto di accesso, divieto di spengere incendi con acqua e pericolo elettrico);

- dimensioni indicate nella specifica tecnica ENEL DS 919;
- serratura della porta come da specifica tecnica ENEL DS 998. Per la climatizzazione della cabina elettrica si utilizzeranno pompe di calore.

Il manufatto prefabbricato garantirà in ogni sua parte e componente un'adeguata protezione contro eventuali tentativi di smontaggio dall'esterno; sarà inoltre essere realizzato in modo da avere un grado di protezione IP33 verso l'interno. Le dimensioni di ingombro saranno quelle prescritte nei disegni facenti parte del progetto e sarà realizzato con una struttura monoblocco in cemento armato vibrato, con pareti interne lisce senza nervature. Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione della struttura deve essere miscelato con idonei additivi fluidificanti e impermeabilizzanti, al fine di ottenere adeguata protezione da infiltrazioni d'acqua per capillarità. La posa in opera del manufatto verrà fatta su un'idonea vasca prefabbricata.

Sul pavimento verranno praticate delle aperture al fine di consentire l'accesso ai cavi. Il pavimento sarà perfettamente piano, sufficientemente rifinito, antisdrucchiolo e in grado di sostenere tutti i carichi fissi e mobili (7000 kg/m²) previsti sia durante il servizio sia in fase di montaggio. La copertura del manufatto sarà realizzata in unica falda impermeabilizzata con guaina ardesiata bituminosa applicata a caldo avente spessore minimo di 4 mm. Ai quattro angoli debbono essere previsti opportuni fori con inserto metallico filettato, muniti di tappi ermetici, per l'applicazione di n° 4 golfari di sollevamento idonei a sopportare il carico complessivo dell'intera struttura, sia in fase di trasporto sia in fase di posizionamento.

Le pareti esterne del manufatto saranno realizzate in calcestruzzo confezionato con cemento vibrato ad alta resistenza, adeguatamente armato. Le porte di accesso saranno fornite in opera e avranno le seguenti caratteristiche e dotazioni:

- ante apribili verso l'esterno;
- targa monitoria di sicurezza (divieto di accesso, divieto di spengere incendi con acqua e pericolo elettrico);
- dimensioni indicate nella specifica tecnica ENEL DS 919;
- serratura della porta come da specifica tecnica ENEL DS 998.

f) Illuminazione

I locali delle cabine devono essere provvisti di adeguato impianto di illuminazione artificiale per il normale esercizio. Il valore di illuminamento raccomandato nelle sale quadri è di 200 lx (fattore di uniformità di 0,7). Dovrà essere prevista anche adeguata illuminazione di emergenza. Tali apparecchi sono destinati a garantire l'illuminazione del locale, in caso di mancanza della rete di alimentazione della normale fonte di illuminazione, e devono essere collocati in modo opportuno onde garantire:

- l'evacuazione delle persone in sicurezza
- il proseguimento delle manovre di manutenzione e di esercizio

A tal fine potranno essere utilizzati apparecchi fissi autoalimentati oppure apparecchi alimentati da sorgente diversa (UPS), atti a garantire un adeguato livello di illuminamento in caso di emergenza.

g) Opere elettriche

Sul lotto di terreno oltre ai moduli, saranno presenti i quadri elettrici e le vie cavi necessario al collegamento di tutti i componenti dell'impianto. I quadri saranno del tipo da esterno (IP65) in metallo. Le vie cavi saranno in parte esterne (canaline metalliche agganciate alle strutture di supporto), e in parte interrate.

Oltre ai cavi di potenza sul campo saranno presenti:

- i cavi per l'alimentazione in bassa tensione (illuminazione esterna e ausiliari)
- i cavi di trasmissione dei segnali degli impianti speciali
- i cavi di media tensione per il collegamento delle sezioni di impianto nella cabina primaria AT.

h) Modalità di esecuzione dell'opera

Il progetto prevede la realizzazione dell'opera mediante la seguente sequenza di operazioni:

- Regolarizzazione del terreno e preparazione del piano di posa delle strutture porta moduli e cabina;
- Realizzazione scavi a sezione ristretta per la posa dei cavidotti e posa dei pozzetti;
- Posa in opera delle strutture porta moduli;
- Montaggio e cablaggio moduli e degli inverter;
- Installazione dei quadri di campo;
- Allestimento della cabina con posa dei quadri ausiliari, dei quadri BT e dei componenti MT.

Il materiale proveniente dagli scavi per la posa delle fondazioni della cabina e per la posa dei cavidotti verrà utilizzato nell'ambito del cantiere, sia per il dovuto reinterro, sia per la sistemazione delle pendenze per migliorare lo scorrimento superficiale delle acque. Il trasporto dei materiali necessari alla realizzazione avverrà attraverso mezzi opportuni che utilizzeranno la viabilità esistente.



i) Linea interrata MT in progetto.

La nuova linea interrata MT in progetto avrà una lunghezza complessiva di circa 4000 ml, e partirà dalla Strada Provinciale n° 49, in corrispondenza del lotto di terreno su cui sorgerà l'impianto agro-fotovoltaico. La linea percorrerà per intero la SP 97 e la SP 49, venendo posata nella cunetta laterale della strada stessa, ad una profondità non inferiore a 1.20 ml dal piano carrabile, fino a collegarsi con la Cabina primaria ENEL esistente.

La linea sarà realizzata mediante la posa di due corrugati in PEAD affiancati e posati a una profondità non inferiore a 1.20 ml dal piano carrabile, come meglio raffigurato nelle tavole allegate. All'interno dei due corrugati sopra citati saranno inseriti i cavi MT in alluminio.

In relazione alla linea in MT che costituirà la dorsale di connessione dell'impianto alla rete di trasmissione nazionale per il tramite della cabina primaria di e-distribuzione individuata negli elaborati grafici, si specifica che il preventivo di connessione proposto da e-distribuzione è come richiesto dalla delibera della ARERA è la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) ed è in linea in cavo interrato.

11 COMPLEMENTARIETÀ CON ALTRI PROGETTI

CUMULO CON ALTRI PROGETTI

Il progetto in esame non interferisce con altri progetti e opere limitrofe. In particolare non sono previste all'interno dell'area altre infrastrutture e manufatti

12 SOCIETÀ' PROPONENTE

La società **NEXTA SARDINIA S.R.L. CON SEDE LEGALE IN MILANO (MI) VIA DANTE N °7 P.I./C.F. 12210040965, AMMINISTRATORE UNICO METTOLA MICHELE NATO A VENOSA (PZ) IL 12/05/1985**, intende operare nel settore delle energie rinnovabili in generale. In particolare, la società erigerà, acquisterà, costruirà, metterà in opera ed effettuerà la manutenzione di centrali elettriche generanti elettricità da fonti rinnovabili, quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, energia solare, fotovoltaica, geotermica ed eolica, e commercializzerà l'elettricità prodotta.

La società, in via non prevalente è del tutto accessoria e strumentale, per il raggiungimento dell'oggetto sociale - e comunque con espressa esclusione di qualsiasi attività svolta nei confronti del pubblico potrà:

- compiere tutte le operazioni commerciali, finanziarie, industriali, mobiliari ed immobiliari ritenute utili dall'organo amministrativo per il conseguimento dell'oggetto sociale, concedere fidejussioni, avalli, cauzioni e garanzie, anche a favore di terzi;
- assumere, in Italia e/o all'estero solo a scopo di stabile investimento e non di collocamento, sia direttamente che indirettamente, partecipazioni in altre società e/o enti, italiane ed estere, aventi oggetto sociale analogo, affine o connesso al proprio, e gestire le partecipazioni medesime.

13 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AI VINCOLI AMBIENTALI.

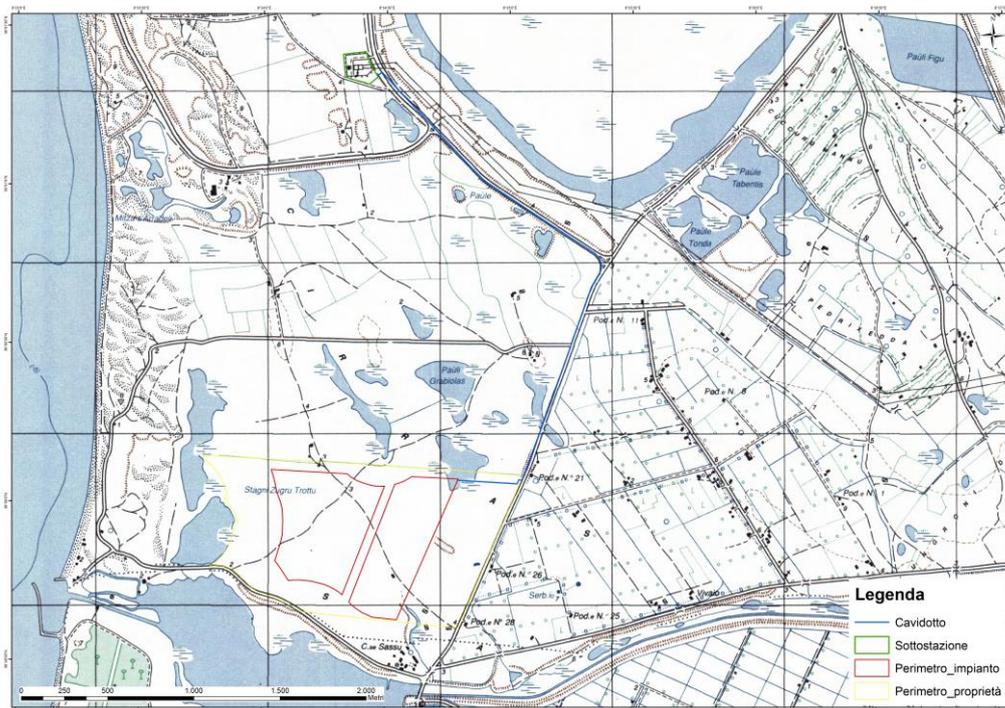
Viene di seguito esposta la caratterizzazione localizzativa - territoriale del sito sul quale è previsto l'impianto e la rispondenza dello stesso alle indicazioni urbanistiche comunali, provinciali e regionali. Da tali dati risulta evidente la bontà dei siti scelti e la compatibilità degli stessi con le opere a progetto, fermo restando l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi a seguito di dismissione dell'impianto. L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Santa Giusta provincia di Oristano.



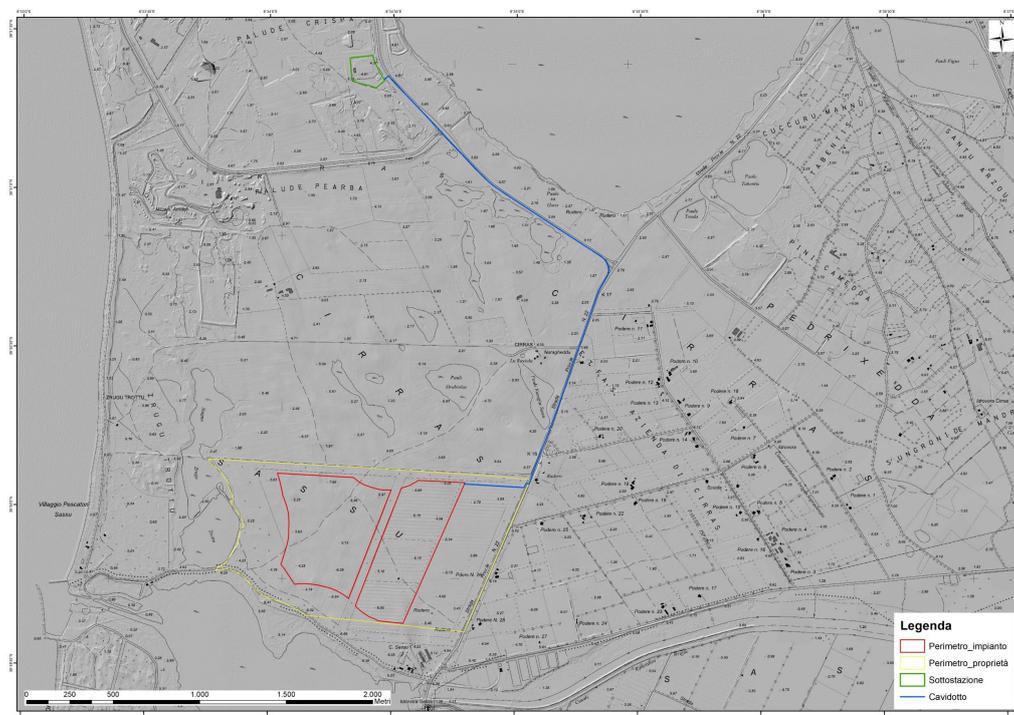
Figura: Inquadramento Impianto FVT,

- La porzione di Impianto FVT “Green and Blue Sassu” è ubicata nel comune di Santa Giusta, più precisamente **all’interno di un’area agricola, qualificabile come ex cava sulla base della documentazione disponibile**, ed è collocata a Sud ovest del centro abitato di Santa Giusta;
- La Sotto Stazione Terna dell’Utente anche essa risulta ubicata nel comune di Santa Giusta, più precisamente **adiacente alla SS Enel esistente**, collocato a Sud ovest del centro abitato di Santa Giusta.

Nella Cartografia IGM ricade nella foglio 528 SEZ. Il Oristano della cartografia ufficiale IGM in scala 1:25.000.



Mentre nella Carta Tecnica Regionale ricade nella sezione 528150 S'Ena Arrubia -528160 Sant'Anna.



Nell'intorno sono presenti aziende agricole. La viabilità d'accesso all'area di intervento, è asfaltata, ed è collegata alla Strada Provinciale N° 49 che collega Arborea con Oristano.

14 INQUADRAMENTO CATASTALE

L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Santa Giusta provincia di Oristano, nella località denominata "Sassu".

Il fondo è distinto al catasto come segue:

COMUNE	FOGLIO	MAPPAL E	SUP.Ha	DEST. URBANISTICA	TITOLO DI POSSESSO
Santa Giusta	16	96	34.07.38	Zona E – Sottozona E2.b	Preliminare d'acquisto
Santa Giusta	16	99	58.42.98	Zona E – Sottozona E5.b	Preliminare d'acquisto
Santa Giusta	26	300	40.72.95	Zona E – Sottozona E5.b	Preliminare d'acquisto
Superficie totale proprietà			133.23.31		
Superficie Impianto FVT			58.75.15		
Superficie Mandorleto annesso FVT			12.83.37		
Superficie Coltivazione interfile FVT Aloe			02.07.61		
Superficie Coltivazione interfile FVT Asparago			02.51.47		
Superficie Coltivazione interfile FVT Lavanda			05.36.46		
Superficie Colture Pieno Campo Lavanda			26.18.97		
Superficie dedicata all'Apicoltura			01.26.62		
Superficie dedicata al Birdwatching			00.95.64		

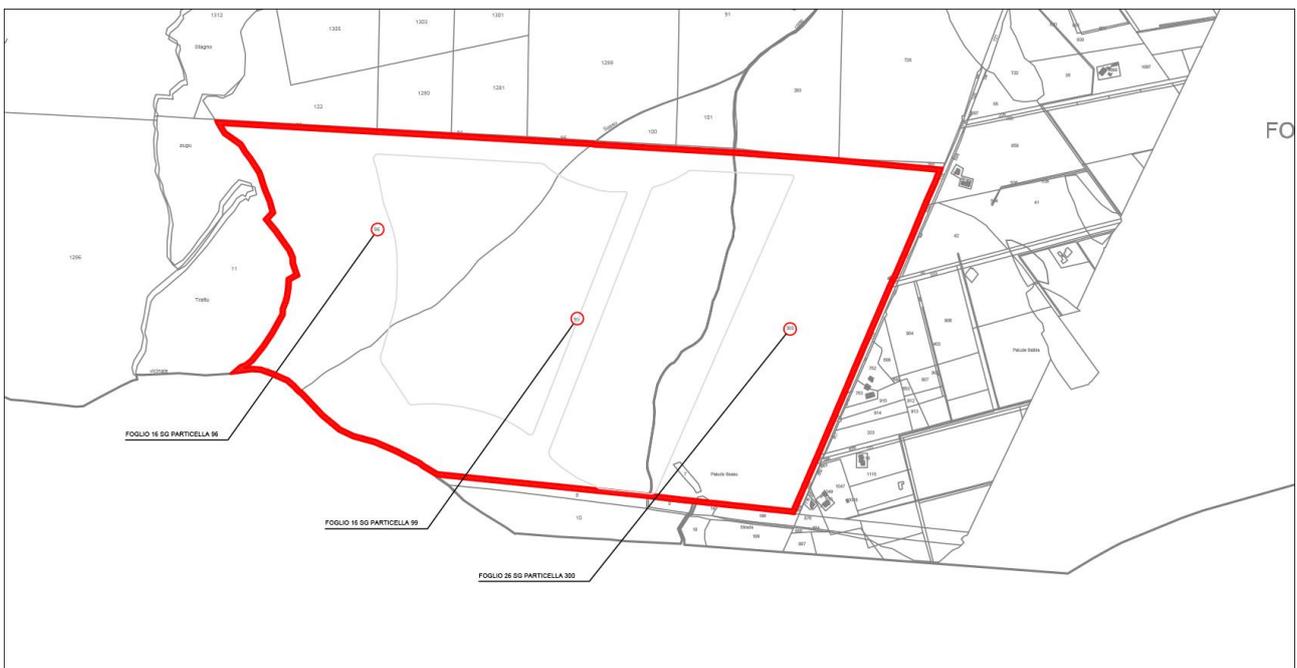
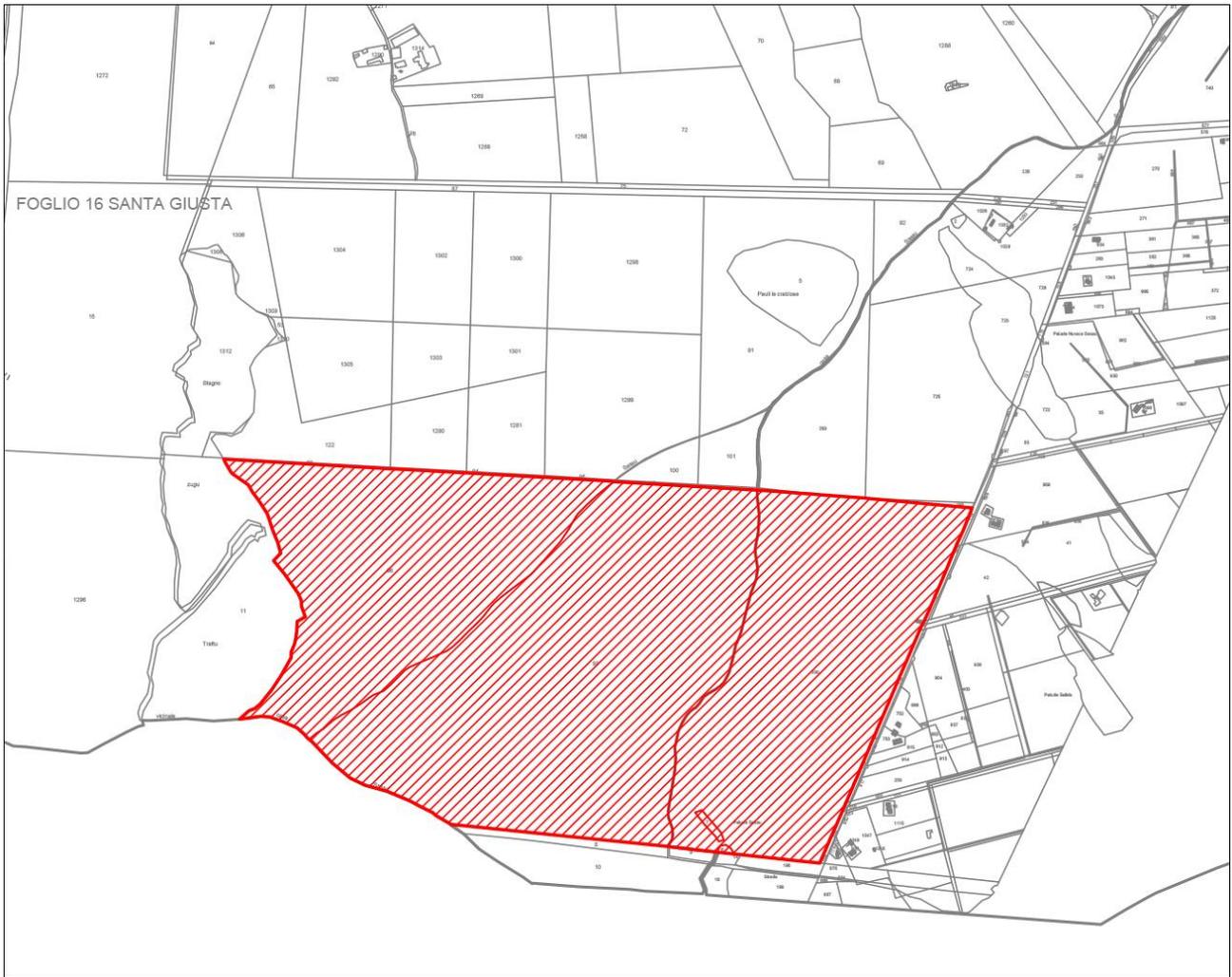


Figure: Inquadramenti Catastali Impianto Rif: TAV_FTV002 INQUADRAMENTO CATASTALE

15 LE COMPONENTI ABIOTICHE

Lineamenti geologici e litologici dell'area in esame

a) DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE

I. COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI

L'area in esame ricade nella Sardegna centro-occidentale e mostra caratteristiche topografiche, pluviometriche e termometriche riferibili alla macro-area costiera del golfo di Oristano.

II. ATMOSFERA

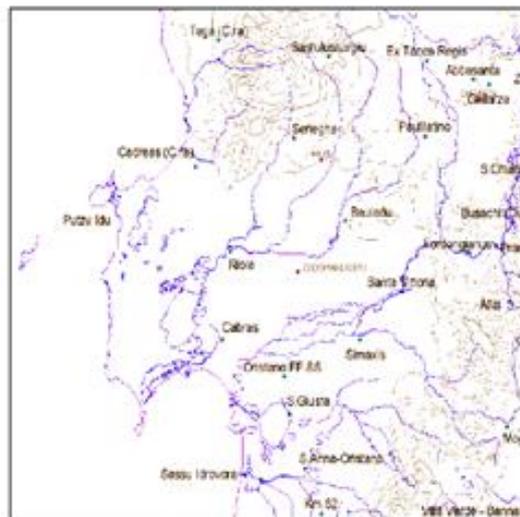
Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria e delle condizioni meteo climatiche è quello di stabilire la compatibilità ambientale sia di eventuali emissioni, anche da sorgenti mobili, con le normative vigenti, sia di eventuali cause di perturbazione meteorologiche con le condizioni naturali. A tale scopo sono state analizzate le condizioni pluviometriche, termometriche e anemometriche del settore interessato.

III. CONDIZIONI CLIMATICHE DEL SETTORE

Per dare una sintetica rappresentazione del clima si è fatto riferimento ai dati rilevati da una serie di stazioni di misura con particolare riferimento a quelle presenti ad Oristano e nella stazione di Santa Giusta (OR), quest'ultima è una La Crosse WS2350 appositamente schermata per consentire un rilevamento dei dati il più preciso possibile. Da una semplice analisi sulla piovosità, è evidente come i massimi si verificano a novembre e dicembre, da gennaio a giugno si ha una progressiva diminuzione delle precipitazioni, sino ad arrivare ad un brusco calo a luglio e agosto con una siccità abbastanza spinta.

Il territorio in esame mostra i caratteri orografici tipici della pianura costiera, con altitudine compresa tra 2,00 ed i 5,00 mslm. L'area pertanto non presenta variabilità orografiche che possano determinare variazioni sul tipo di clima che caratterizza la piana costiera. Per delineare i caratteri climatici dell'area vasta intorno alla zona interessata dalla realizzazione del campo FTV sono stati analizzati i regimi dei principali parametri meteorologici. A tal fine sono state acquisite le serie storiche dei parametri meteorologici, in particolare i dati pluviotermometrici, anemometrici, di umidità dell'aria, dell'insolazione, della pressione atmosferica, della nuvolosità e del regime idrico dei suoli, rilevati nelle stazioni meteorologiche ricadenti nel territorio in esame ed in quelle ubicate nel suo intorno.

codS	ENTE	nome	quota m s.l.m.	Coord. G.B. EST m	Coord. G.B. NORD m
96	AER	Capo Frasca (Aer)	92	1453250	4402300
99	SI	Arborea	7	1464120	4402760
100	SI	Mambiu (Cra)	32	1471000	4402420
101	SI	Km.82	32	1469700	4405650
102	SI	S. Anna-Oristano	12	1468140	4409400
103	SI	S. Giusta	10	1466560	4413930
104	SI	Sassu Idrovore	5	1463750	4408500
106	SI	Oristano FF.SS.	12	1466090	4417020
165	SI	Ex Tancos Regia	332	1480100	4443300
166	SI	Abbasanta	317	1484600	4441710
167	SI	Paulilatino	280	1479800	4437020
168	SI	Fardongianus	32	1483900	4427300
169	SI	Mogorella	299	1487930	4412870
170	SI	Santa Vittoria	22	1477600	4424100
171	SI	Simaxia	17	1473530	4420110
172	SI	Paola	9	1460780	4427470
173	SI	Cabras	9	1460000	4420100
174	SI	Santulussurgiu	557	1470430	4443630
175	SI	Seneghe	300	1467010	4436810
176	SI	Bauladu	29	1472060	4430010
177	SI	Cedrens (Cra)	74	1457350	4434450
408	SI	Putzu Idu	4	1449500	4430050
3	SAR	ARBOREA	2	1466889	4402018
4	SAR	MILIS	125	1469754	4435241
6	SAR	GHILARZA	293	1485233	4440190
11	SAR	ZEDDIANI (UCEA)	14	1467534	4425939
14	SAR	SCANO MONTIFERRO	405	1466211	4453417



Mappa – Le r elle stazioni di misura utilizzate ete

STAZIONI PRESENTI NELL'AREA CIRCOSTANTE IL SETTORE DI ORISTANO

Rete delle stazioni di misura utilizzate presenti nell'area circostante il settore di Oristano

I dati utilizzati provengono essenzialmente dal S.A.R. di Oristano (Fonte: Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna - www.sar.sardegna.it), dall'Assessorato Regionale ai Lavori Pubblici, dall'Atlante della Sardegna (Pracchi et alii). Il diversi regimi meteorologici sono stati definiti elaborando ed analizzando le osservazioni giornaliere, rilevate dal 1922 al 1992 nelle stazioni meteorologiche di Oristano (1922-2002) e Santa Giusta. Per il regime anemometrico oltre ai dati provenienti dalla stazione di Oristano (SI).

IV. PLUVIOMETRIA

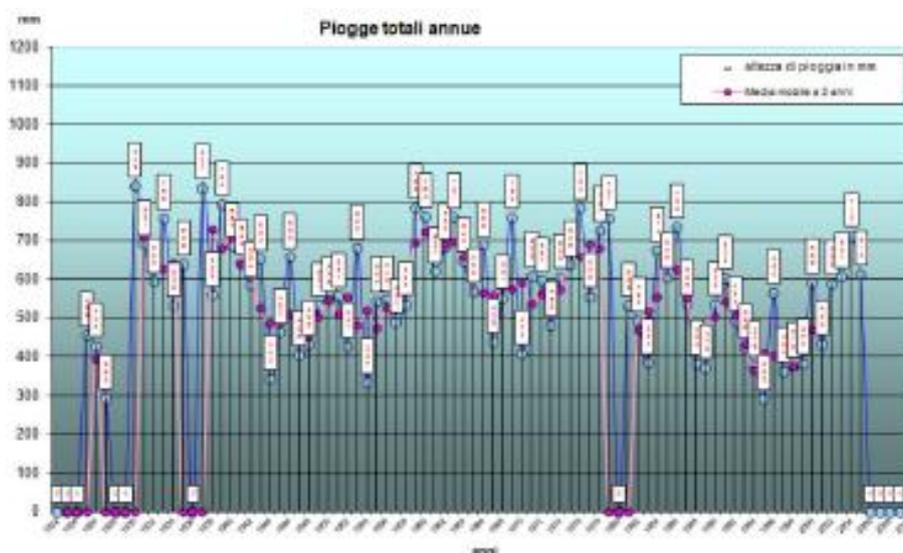
Perciò che concerne la piovosità, è evidente come i massimi si verificano a novembre e dicembre, da gennaio a giugno si ha una progressiva diminuzione delle precipitazioni, sino ad arrivare ad un brusco calo a luglio e agosto con una siccità abbastanza spinta. La pluviometria varia tra 550 mm/anno ed i 650 mm/anno. La piovosità massima mai registrata sulle 24 ore è di 97 mm, mentre quella probabile a 500 anni è di 139.77 mm. Il mese più piovoso, con valori medi di 152,2 mm/m, è dicembre, quello più asciutto è luglio con 3,1 mm/m.

Per la stazione di Santa Giusta (10 m slm) le precipitazioni medie annue sono di 580,9 mm/a. Il mese più piovoso è dicembre con valori medi di 95,2 mm/m, mentre quello più asciutto è luglio con

3,1 mm/m. Le massime precipitazioni in 24 ore, pari a 72,5 mm/g, si verificarono nel settembre del 1949. Per Oristano (12 m slm) il valore delle precipitazioni medie annue è di 581,8 mm/a; per questa stazione il mese più piovoso risulta quello di dicembre con media mensile di 93,6 mm/m, mentre quello più secco risulta luglio con 2,0 mm/m di precipitazioni.

Il massimo pluviometrico nelle 24 ore, pari a 74,0 mm di pioggia in un giorno, è stato registrato nell'ottobre giugno del 1959.

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche delle precipitazioni misurate per le stazioni ricadenti nell'area vasta.

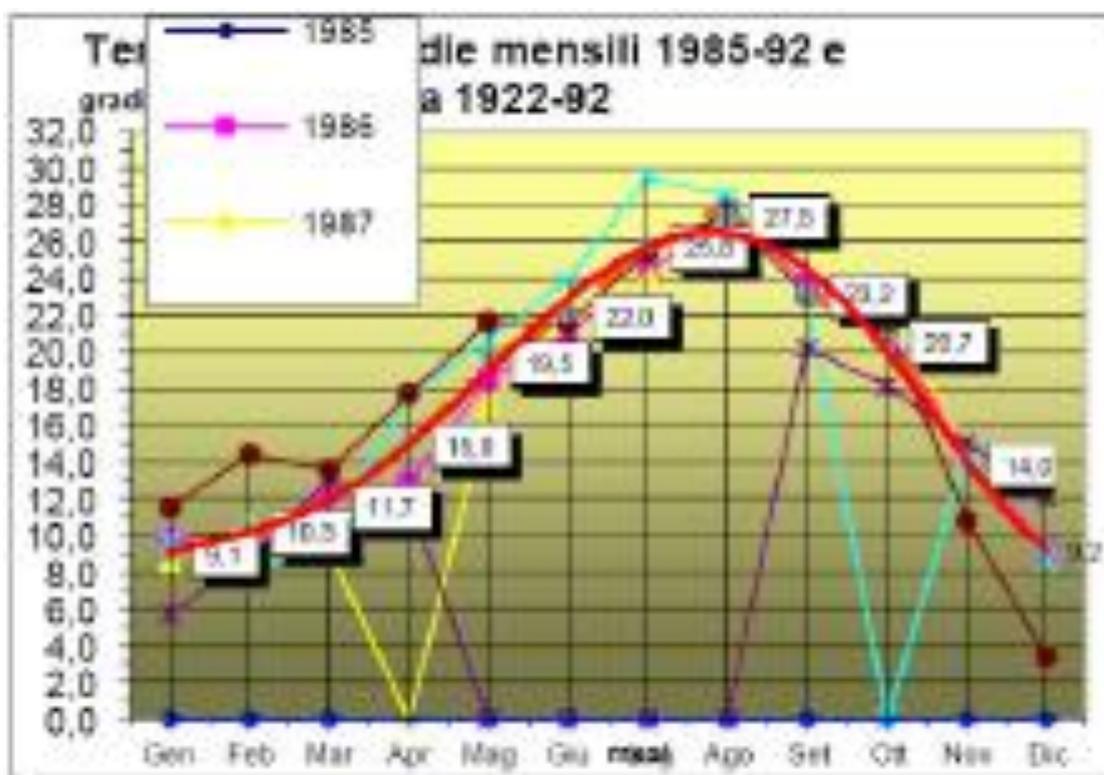


Nel complesso l'area esaminata mostra un regime pluviometrico con una piovosità di bassa entità, concentrata nel periodo invernale, con estati rigorosamente asciutte, solo qualche volta interessate da eventi temporaleschi anche eccezionali. La primavera è generalmente scarsa di apporti mentre l'autunno è sovente più ricco dell'inverno. Buona parte degli eventi meteorici di rilievo ha avuto luogo in periodo autunnale e precisamente tra settembre e dicembre, con episodi notevoli anche nei primi 2 mesi dell'anno. Le precipitazioni nevose sono rare. Per tutte le stazioni considerate le precipitazioni sono generalmente concentrate nel periodo autunno-invernale ed il maggior quantitativo di pioggia cade nel mese di dicembre. Il periodo estivo è caratterizzato per tutte le stazioni da una accentuata aridità, con anni nei quali il periodo secco si prolunga anche per otto mesi. Nel periodo invernale, nel mese di gennaio e talvolta di febbraio, si possono verificare alcune settimane di tempo secco, le cosiddette secche di gennaio, la media annua di giorni piovosi varia tra 61 ed 70 gg.

Il regime pluviometrico risulta estremamente irregolare con forti variazioni tra anno ed anno. All'andamento tipico mediterraneo ogni tanto si alterna quello mediterraneo di transizione caratterizzato da due periodi piovosi, uno in inverno ed l'altro in primavera. Nell'arco di tempo coperto da osservazioni si notano alcune serie di anni particolarmente siccitosi, così come non sono infrequenti eventi pluviometrici di portata straordinaria.

V. TERMOMETRIA

L'analisi dei dati rilevati nelle stazioni termometriche disponibili indicano che nel settore interessato dal progetto la temperatura media annua è di 16,3°C. Le escursioni termiche annue variano tra i 14,2°C di Santa Giusta ed i 13,3°C di Capo Frasca, mentre le escursioni termiche giornaliere sono comprese tra i 6,1°C ed i 12°C. Il mese più freddo è generalmente gennaio con temperatura media di 9,6°C, anche se temperature assolute più fredde si possono registrare anche nei mesi di dicembre e febbraio, solo raramente si riscontrano temperature sotto 30°C.



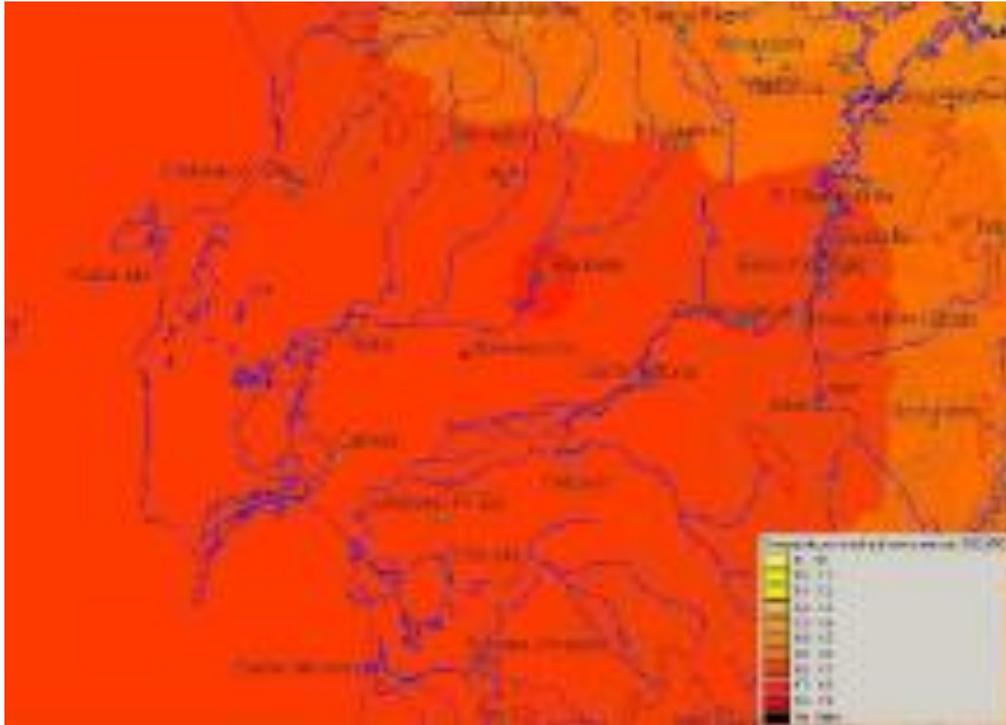


Grafico andamento della temperatura media diurna nell'arco dell'anno per la stazione di Oristano e grafico della Temperatura media diurna su base annua dell'area oristanese.

Il mese più freddo è generalmente gennaio con temperatura media di 9,6°C anche se temperature assolute più fredde si possono registrare anche nei mesi di dicembre e febbraio. Solo raramente si riscontrano temperature sotto zero gradi. I mesi più caldi sono luglio e agosto, con valori medi di temperatura massima intorno ai 30°C. In questi mesi le temperature massime assolute possono raggiungere i 37-38°C e superare anche i 40°C. Anche nei mesi di settembre e giugno si possono registrare temperature abbastanza alte con valori massimi generalmente intorno ai 35°C e meno frequentemente con valori massimi intorno ai 36-37°C. L'autunno è generalmente più caldo della primavera, per l'influsso del mare così come i minimi ed i massimi termici sono in parte attenuati per l'influenza termoregolatrice delle masse d'aria di provenienza marittima.

VI. DIAGRAMMA OMBRO-TERMICO

Per comprendere meglio l'interdipendenza tra le temperature e l'umidità è stato costruito un diagramma ombro termico (SECONDO Walter Leight) rappresentante le precipitazioni mensili e le temperature. I dati termometrici e pluviometrici sono anche in questo caso riferiti alla stazione

termometrica e pluviometrica di Santa Giusta. Il diagramma, attraverso la larghezza dell'intervallo tra le due curve, evidenzia sia i periodi in cui si ha un prevalere delle precipitazioni sui consumi dovuti all'evapotraspirazione che i periodi in cui le perdite per evapotraspirazione superano gli afflussi. La stagione siccitosa, rappresentata dall'area racchiusa tra le due curve, inizia infatti a giugno e termina a settembre. Durante questo periodo, pressoché tutta l'acqua che cade sul terreno evapora rapidamente a causa dei complessi fenomeni legati all'evapotraspirazione. Dall'andamento delle due curve si nota che l'alta temperatura atmosferica nei mesi estivi contribuisce a smaltire attraverso l'evapotraspirazione la quasi totalità delle acque superficiali.

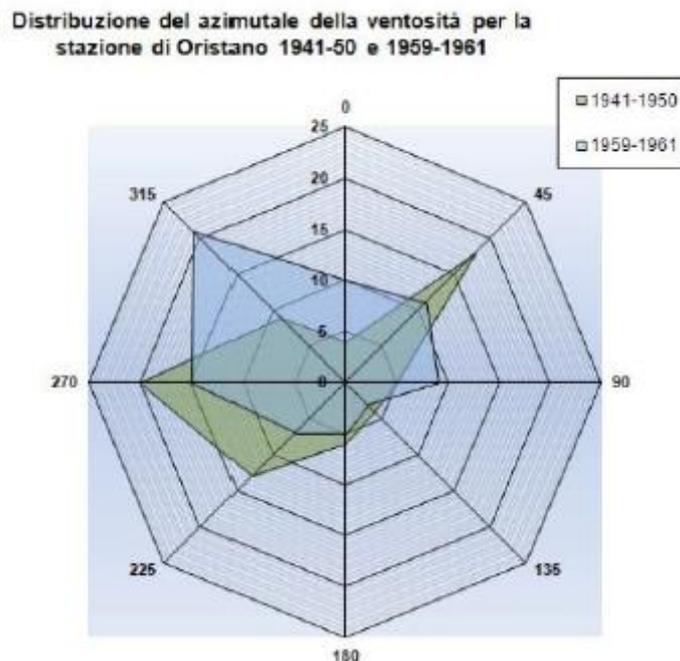
MESE	TEMPERATURA MEDIA	PIOVOSITA' MEDIA
GENNAIO	9,60	55,2
FEBBRAIO	8,90	55,3
MARZO	10,70	45,4
APRILE	13,00	39,1
MAGGIO	16,60	28,3
GIUGNO	21,10	11,6
LUGLIO	24,20	3,9
AGOSTO	24,50	8,3
SETTEMBRE	21,90	30,4
OTTOBRE	17,50	59,8
NOVEMBRE	13,20	67,1
DICEMBRE	9,70	66,9

VII. REGIME ANEMOMETRICO DEL SETTORE

La verifica della circolazione delle masse d'aria è stata condotta attraverso l'analisi della distribuzione delle frequenze annuali di direzione e velocità del vento rilevati dalle stazioni anemometriche del S.A.R. di Oristano (Fonte: Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna - www.sar.sardegna.it).

L'area è caratterizzata da un'elevata ventosità. I venti dominanti sono quelli provenienti dal IV quadrante (maestrale e di ponente), che spesso raggiungono e superano la velocità di 25 m/s, e quelli provenienti dal II e III quadrante (scirocco e libeccio). Nella stazione di Oristano il vento dominante è rappresentato dal ponente. Questo vento, con il 20% della frequenza, raggiunge sovente velocità intorno ai 25 m/s. Il grecale mostra una frequenza del 15% con velocità generalmente non superiori ai 25 m/s, ed il maestrale con una frequenza intorno al 13%, raggiunge e supera la velocità di 25 m/s. Il vento meno frequente è lo scirocco, che però talvolta raggiunge e supera i 25 m/s. Le giornate di calma di vento rappresentano il 20,42% del totale. Per la stazione di Oristano sono disponibili i dati in tre diversi archi temporali (69-97, 59-61, 41- 50) e curiosamente caratteristici. Per l'arco temporale più vecchio disponibile è possibile vedere una dominanza delle direzioni da W e da NE, mentre negli anni successivi le misurazioni mostrano dominare il NW e secondariamente E e NE. L'area è caratterizzata da un'elevata ventosità, soprattutto nella parte sommitale dei rilievi, ben esposti a tutti i venti, ed in particolare ai venti del

IV quadrante. I mesi più ventosi sono generalmente quelli invernali.



VIII. CLASSIFICAZIONE CLIMATICA

L'analisi ed elaborazione dei regimi dei diversi parametri meteo climatici indicano che il territorio in esame ricade in un ambiente ecologico caratterizzato da un clima mediterraneo semiarido con moderato surplus idrico durante la stagione invernale ed accentuato deficit idrico nella stagione estiva, dove i minimi ed i massimi termici sono in parte attenuati per l'influenza termoregolatrice delle masse d'aria di provenienza marittima. Secondo la classificazione climatica di Thornthwaite, si tratta di un clima mesotermico, B2, subarido, con eccedenza idrica invernale da moderata e scarsa.

16 LINEAMENTI DI IDROGEOLOGIA

Si caratterizzano le condizioni idrografiche, idrologiche e idrauliche, dell'area oggetto di studio:

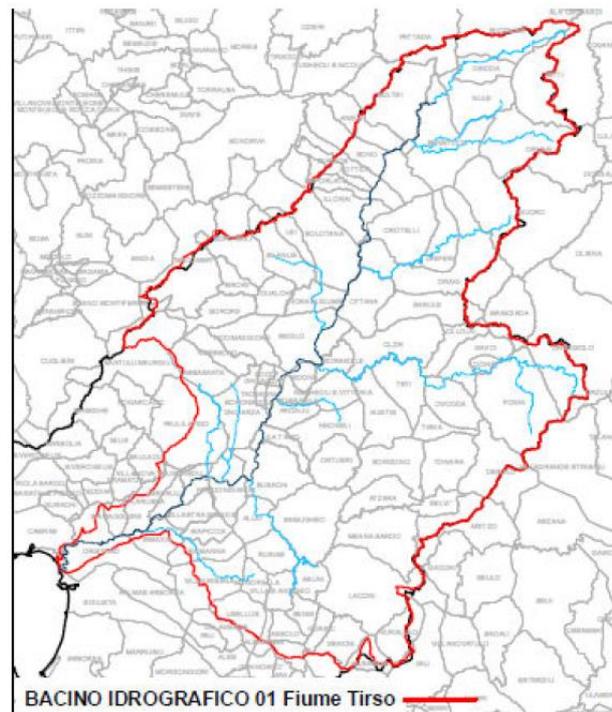
A. ACQUE SUPERFICIALI

Dal punto di vista idrografico, il territorio interessato dalle opere ricade all'interno dell'Unità Idrografica Omogenea del Fiume Tirso che rappresenta la maggiore unità idrogeologica della Sardegna, drena con i suoi affluenti una superficie di 3.376 kmq. Nasce sull'altopiano granitico di

Buddusò e si dirige verso il mare nel golfo di Oristano; possiede degli spartiacque composti da rocce molto diverse tra loro, dalle metamorfiti, alle plutoniti fino alle vulcaniti ecc. In dettaglio, il fiume Tirso ha, come già affermato, origine nell'altopiano di Buddusò tra i rilievi di Monte Longos (925 m slm) e Sa Ianna Bassa (955 m slm) quindi, dopo aver attraversato e drenato l'intera Sardegna centrale con andamento NE-SW sfocia nel golfo di Oristano presso lo stagno di Santa Giusta. In quest'area la circolazione idrica superficiale è controllata da pattern solo parzialmente in condizioni di naturalità per via della presenza del fiume e dai numerosi canali di scolo a servizio della rete di irrigazione del Consorzio di Bonifica dell'Oristanese (CBO). Le acque di precipitazione del settore di interesse sono raccolte e drenate attraverso la rete di canalizzazione agricola. Il sistema dei canali di scolo consortili trasferisce le acque superficiali, tramite il Canale di San Giovanni, allo stagno di Santa Giusta che è collegato al mare con il Canale di Pesaria. Il bacino idrografico del Tirso, nella suddivisione del Bacino Unico della Sardegna in sottobacini, costituisce l'U.IO n. 2, dove l'unico corso d'acqua principale del bacino è il Tirso.



Bacino idrografico del fiume dell'U.I.O n 2 - Tirso



Bacino idrografico del fiume dell'U.I.O n 2 - Tirso;

Le caratteristiche geologiche e l'assetto tettonico conferiscono a questo bacino delle peculiarità che rendono inevitabilmente difficili le condizioni idrogeologiche ed ancor più difficile il reperimento in loco di informazioni significative. A causa di ciò lo scrivente ha necessariamente dovuto attingere informazioni da varie fonti tra cui si ricorda "Ricerche idriche sotterranee in Sardegna – I bacini idrografici della Sardegna – Relazioni monografiche I parte" edito dal dipartimento di geologia e mineralogia dell'Università di degli studi di Sassari. La caratteristica fondamentale di questo bacino è quella di essere costituito da materiali impermeabili, semipermeabili o, se permeabili, legati ad una permeabilità secondaria, le diverse unità idrogeologiche individuate presentano acquiferi aventi talora interessanti circuiti di approfondimento. I tratti dei corsi d'acqua nella piana dell'alto Campidano sono stati fortemente rettificati a seguito di azioni di bonifica e miglioramenti fondiari. Il bacino nella sua parte terminale è completamente controllato dall'intervento antropico, tanto che gli spartiacque sono rappresentati dagli argini dei canali artificiali.

B. ACQUE SOTTERRANEE

Nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque della Regione Autonoma della Sardegna (2006) sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee. Le unità idrogeologiche che interessano il territorio di Villasor rientrano nella U.I.O. del Tirso, e appartengono all'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano.

Lo schema idrogeologico della zona è contraddistinto da una certa complessità derivante dalle differenti caratteristiche idrauliche delle formazioni geologiche che costituiscono il sottosuolo e dai rapporti geometrici e giacaturali delle stesse. La pianura del Campidano, di chiara impostazione tettonica, è il risultato della colmata da parte di potenti depositi detritici plio-quaternari del graben campidanese. Alle ultime fasi di sedimentazione del Pleistocene e dell'Olocene si deve la sequenza di facies fluviali, deltizie, lacustri, palustri e marine che hanno portato alla caratteristica alternanza, sia pure variabile da luogo a luogo, di depositi ghiaiosi, sabbiosi ed argillo-limosi. In prossimità della costa non mancano locali depositi di sabbie di spiaggia ed eoliche, così come nelle aree prossime ai bordi strutturali sono frequenti conoidi alluvionali e coni di detrito. Sulla base delle caratteristiche idrauliche delle diverse formazioni presenti nell'area in esame sono state identificate le principali unità idrogeologiche. Nell'identificazione delle unità idrogeologiche, una prima distinzione è stata fatta suddividendo le formazioni permeabili per porosità da quelle permeabili per fratturazione. Successivamente, all'interno dei due singoli gruppi sono state definite, qualitativamente, le diverse classi di permeabilità, e ad esse sono state associate le litologie che, sulla base dei caratteri idraulici, ricadono generalmente in una determinata classe di permeabilità.

Le litofacies, caratterizzate dallo stesso tipo di permeabilità e ricadenti nella stessa classe di permeabilità sono state aggregate per formare le unità idrogeologiche.

La unità idrogeologiche così definite sono state successivamente comparate con le tipologie dei complessi idrogeologici uniformi, previste nel Decreto Legislativo 16 marzo 2009, n. 30. "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento

SIGLA DELL'UNITA'	DESCRIZIONE COMPLESSO IDROGEOLOGICO
DQ	Alluvioni nelle depressioni quaternarie
AV	Alluvioni vallive
CA	Calcani
VU	Vulcaniti
DET	Formazioni detritiche plioquaternarie
LOC	Acquiferi localizzati
STE	Formazioni sterili

Tabella 1: Complessi idrogeologici uniformi previsti da d.lgs 30/2009;

Di seguito verranno riportati i corpi idrici degli acquiferi sedimentari plio-quaternari presenti nell'area vasta del Campidano di Oristano estratta dal Piano di Tutela della Acque della Regione Autonoma della Sardegna (2006). La complessa geometria delle diverse facies non permette facili e sicure correlazioni stratigrafiche di dettaglio.

La semplificazione della situazione stratigrafica porta all'individuazione di quattro unità idrogeologiche caratterizzate da diversa permeabilità:

- La formazione delle alluvioni e delle conoidi alluvionali antiche: Questi terreni mostrano nel complesso una permeabilità bassa per la presenza di potenti orizzonti conglomeratici ad abbondante matrice fine, localmente cementati ed addensati e livelli limo-argillosi poco permeabili, intercalati a livelli francamente sabbiosi e ghiaiosi che possono presentare permeabilità media e localmente alta; In alcuni casi si riscontrano terreni detritici identici ai precedenti per costituzione ma meno addensati e poco cementati, che presentano una permeabilità da bassa a media;
- Le alluvioni recenti: Costituiti da terreni con scarso grado di cementazione e poco costipati, spesso ghiaioso-sabbiosi, presentano nel complesso una permeabilità media che, in funzione della percentuale dei materiali fini presenti, può decrescere od aumentare consistentemente.
- I terreni argillo-limosi delle aree paludose Sono caratterizzati da permeabilità da bassa a molto bassa.
- Le dune costiere e le sabbie di spiaggia Sono caratterizzate da permeabilità alta per

porosità all'interno di tali unità si rinvengono:

- Acquiferi freatici e semiconfinati principali. Generalmente molto superficiali si rinvengono nelle alluvioni sabbioso-ciottolose più recenti e nelle sabbie eoliche. Essi sono alimentati principalmente dal corso di subalveo dei principali corsi d'acqua che solcano il Campidano, dal drenaggio dei numerosi canali di bonifica e dalla stessa infiltrazione efficace alimentata dalle acque di irrigazione e da quelle meteoriche. Anche l'idrografia sepolta contribuisce ad alimentare queste falde acquifere. Questi acquiferi sembrano essere limitati ai depositi alluvionali suddetti, che si rinvengono in varia misura lungo gli alvei attuali e sepolti dei corsi d'acqua. Risulta, infatti, difficile, per la complessità della rete idrografica superficiale e sepolta, ipotizzare la continuità areale di tali acquiferi. Campidano dove affiorano i terreni alluvionali e le conoidi antiche, caratterizzati da una percentuale maggiore di componente fine, addensati e localmente ben cementati e ferrettizzati e nelle alluvioni medie. Essi presentano potenza ed estensione limitata e produttività nettamente inferiore.
- Acquiferi profondi: presumibilmente multistrato Si rinvengono nei livelli più francamente sabbioso-ghiaiosi delle alluvioni antiche, intercalati a livelli limo-argillosi a permeabilità molto bassa. Lungo il bordo settentrionale della pianura hanno sede nelle vulcaniti basaltiche interstratificate nelle alluvioni. Questi acquiferi sembrano essere comunicanti tra loro e localmente anche con gli acquiferi più superficiali per la discontinuità degli strati confinanti. Essi, spesso in pressione e talvolta anche artesiani, sono alimentati prevalentemente dalle acque superficiali che si infiltrano lungo i bordi della pianura in corrispondenza delle discontinuità strutturali. Essi, anche se i prelievi sono spesso elevati, non mostrano nel tempo variazioni di portata rilevanti e non risentono in maniera evidente dell'andamento delle precipitazioni. La profondità del livello idrostatico superficiale, ricostruito sui dati puntuali di una serie di pozzi misurati, segue generalmente l'andamento della superficie topografica arrivando localmente a dar luogo a delle depressioni con quote di circa -1.5 m rispetto al livello del mare. In caso di perdurante siccità il livello freatico delle falde superficiali tende ad abbassarsi. A risentire di questo problema sono generalmente i pozzi a cassa, numerosi nei centri abitati. Non mostrano invece abbassamenti correlati alla siccità i pozzi trivellati.



Visualizzazione delle formazioni acquifere plio-quadernari (dati RAS); dettaglio acquifero detritico del Campidano nell'area di interesse;

C. CALCOLO DELLA VULNERABILITÀ VERTICALE DELL'ACQUIFERO

I valori di permeabilità di seguito riportati sono stati tratti da "Hamill-Bell: Acque sotterranee, ricerca e sfruttamento" e mostrano gli ordini di grandezza della permeabilità compatibili con quelli presenti nell'area di interesse:

Terreni permeabili per porosità (strato superficiale alluvionale)

permeabilità bassa $v = 10^{-6}$ cm/s (sabbie, silt, limi)

permeabilità media $v = 10^{-3}$ cm/s (sabbie fini, miscele di sabbie e ghiaie)

permeabilità alta $v = 10^{-2}$ cm/s (sabbie grosse, ghiaie)

Terreni permeabili per fessurazione (strato profondo vulcanico)

permeabilità bassa $v = 10^{-6}$ cm/s (rocce vulcaniche, plutoniche, metamorfiche)

permeabilità media $v = 10^{-3}$ cm/s (rocce vulcaniche)

permeabilità alta $v = 10^{-2}$ cm/s (rocce vulcaniche, scisti)

Mediante l'utilizzo di questi dati si può valutare la vulnerabilità verticale degli acquiferi attraverso il metodo proposto da De Luca-Verga (1991), che tiene conto della soggiacenza della falda e della velocità d'infiltrazione nell'insaturo, ovvero della permeabilità. Il grado di vulnerabilità è, quindi, funzione del tempo di arrivo di un potenziale inquinante in falda, espresso come rapporto fra

soggiacenza e velocità di infiltrazione verticale: $t = S/v$.

Ai fini cautelativi gli Autori impongono, fra l'altro, un gradiente idraulico unitario, ipotizzando la condizione più onerosa, di completa saturazione;

Dal rapporto tra le velocità d'infiltrazione e la profondità della falda, si ricava la distribuzione dei tempi di arrivo in falda (t), facilmente convertibile in vulnerabilità verticale degli acquiferi, secondo la seguente classificazione:

per $t < 24$ ore vulnerabilità molto elevata

per $t < 24$ ore vulnerabilità molto elevata

per $t = 24$ ore-1 settimana vulnerabilità elevata per $t = 1$ settimana-1 anno vulnerabilità alta per $t = 1-10$ anni vulnerabilità media

per $t = 10-20$ anni vulnerabilità bassa

per $t > 20$ anni vulnerabilità molto bassa

scendendo nel dettaglio dell'area oggetto del nostro studio, si possono verificare i tempi di arrivo in falda di un eventuale inquinante (peraltro non presente nei cicli di lavorazione dell'impresa richiedente), partendo dai valori di permeabilità diretta evidenziate.

Per ottenere una stima attendibile anzitutto si deve utilizzare il valore di permeabilità adatto per un'acquifero posto ad esempio a 20 metri di profondità.

Si precisa che dai dati delle stratigrafie si desume nell'area in esame un primo strato eluvio colluviale detritico con potenze fino ad 1 metro dal p.c. ed uno strato profondo di vulcaniti. Utilizzando il metodo suggerito dagli autori otteniamo:

dove

t = tempi di arrivo in falda

S = soggiacenza, profondità della falda dal p.c. (m)

V = velocità di infiltrazione verticale (cm/s)

➤ falda posta a 20 m dal p.c. in terreni a medio-bassa permeabilità

- stima nel primo metro di materiale eluvio-colluviale (media permeabilità)

$t = 100 \text{ cm} / 1,00 \times 10^{-3} \text{ cm/s} = 1 \times 10^5 \text{ s}$

Dividendo questo valore per il numero di secondi contenuti in un giorno otteniamo:

$$1 \times 10^5 \text{ s} / 86.400 \text{ s/g} = 1,15 \text{ giorni}$$

- stima nei rimanenti 19 metri di vulcaniti (bassa permeabilità)

$$t = 1.900 \text{ cm} / 1,00 \times 10^{-6} \text{ cm/s} = 1.9 \times 10^9 \text{ s}$$

Dividendo questo valore per il numero di secondi contenuti in un giorno otteniamo:

$$1.9 \times 10^9 \text{ s} / 86.400 \text{ s/g} = 21.990 \text{ giorni}$$

che equivalgono a circa 60 anni

dai calcoli eseguiti si stimano valori dei tempi di arrivo, per un'acquifero situato a 20 m di profondità, > 20 anni che sono perfettamente coerenti con i dati desunti dagli studi effettuati sul campo e testimoniano un grado di vulnerabilità degli acquiferi molto bassa (si tenga sempre presente che il tempo minimo di sicurezza è definito dall'isocrona dei 60 giorni).

In conclusione si può affermare che le attività svolte dalla ditta richiedente non sono pregiudizievoli ai fini dell'inquinamento degli eventuali acquiferi presenti in profondità.

D. SUOLO E SOTTOSUOLO

Si descrivono le caratteristiche geologiche s.l. delle aree interessate dal progetto in parola:

E. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

L'area in esame costituisce una piccola porzione della fascia costiera del Golfo di Oristano, geologicamente e strutturalmente parte integrante della pianura del Campidano, che si estende per circa 115 km, con direzione NO-SE, dal Golfo di Cagliari al Golfo di Oristano. Gli eventi geologici responsabili dell'attuale assetto geo-strutturale del settore in esame si possono far iniziare nel Terziario, durante l'Oligocene medio, quando, per la collisione della placca africana con quella europea, si ebbe la rototraslazione del blocco sardo-corso e l'apertura del rift sardo¹ con la suddivisione del basamento cristallino paleozoico, strutturalmente già evoluto, in due horst². L'horst occidentale fu smembrato in blocchi, disposti approssimativamente NS, rappresentati dalle aree della Nurra, i Monti di Flumentorgiu, l'Arburese-Iglesiente ed il Sulcis di grandi dimensioni, ed altri come il sud-Algherese e l'isola di Mal di Ventre, di dimensioni assai ridotte. L'horst orientale, almeno apparentemente

più omogeneo, è costituito dal complesso granitico del nord Sardegna, dalla zona assiale della catena ercinica della Sardegna nord-orientale, dalla zona a falde della catena ercinica della Sardegna centrale e dall'intrusione ercinica del Sarrabus.

La formazione della "fossa sarda", che si sviluppava dal Golfo di Cagliari a quello dell'Asinara con una larghezza di circa 40 km, fu seguita da un'intensa attività vulcanica sintettonica, che portò al parziale riempimento della stessa, come testimoniano le estese coperture vulcaniche della Planargia, del Bosano, del Montiferru, quelle carotate nel Campidano e quelle presenti ad est della dorsale del Grighini. La subsidenza all'interno della fossa fu attiva per un lungo periodo, cosicché il mare miocenico vi penetrò, come testimoniano i numerosi affioramenti di sedimenti marini miocenici nel Meilogu- Logudoro a N e lungo i bordi della fossa campidanese a S, nella Marmilla e nella Trexenta ad E e di Funtanazza e del Cixerri ad W. Nel settore meridionale della "fossa sarda" la serie miocenica, ricostruita sulla base dei risultati di perforazioni profonde eseguite nel Campidano e delle indagini di superficie, presenta uno spessore di circa 1500 m, di cui circa 300-400 m di ambiente continentale ed il restante di ambiente marino. In relazione ai movimenti tettonici che hanno generato il bacino sedimentario oligo-miocenico i materiali che si rinvergono nella fossa sono stati suddivisi da Cherchi e Montardet (1982, 1984) in depositi pre, sin e post-rift, in funzione della loro posizione rispetto all'evoluzione della fossa stessa. Nel periodo Messiniano, in seguito alla parziale chiusura dello stretto di Gibilterra si ebbero diverse fasi di forte crisi di salinità in tutto il Mediterraneo occidentale; il mare miocenico si ritirò e le aree precedentemente sommerse divennero sede di un'intensa attività erosiva, come evidenziato da una netta superficie di erosione che tronca la sequenza stratigrafica miocenica. Durante la fase di regressione si passa gradualmente da un ambiente di mare aperto ad un ambiente di mare ristretto. Questi passaggi sono testimoniati nella penisola del Sinis, dove si rinvergono depositi evaporitici messiniani. Nel nuovo ambiente continentale, nelle aree più depresse vengono depositi i detriti asportati dagli atmosferici nelle aree altimetricamente più elevate. Si formano così i sedimenti continentali pliocenici della Formazione di Samassi. Nel Plio-Quaternario una nuova fase tettonica a carattere distensivo, collegata con l'origine del bacino oceanico del Tirreno centro-meridionale, interessa l'isola, ed è responsabile dell'apertura del graben campidanese, che si sovrappone al settore centro-meridionale della sono legate le manifestazioni vulcaniche responsabili della formazione dei grandi edifici vulcanici della Sardegna (Montiferru e Monte Arci) e della messa in posto dei basalti di piattaforma. Questi ultimi, spesso in evidente inversione di rilievo, andarono a colmare i bassi morfologici, ricoprendo i depositi detritici post-miocenici. Lungo i bordi del graben questa situazione innesca un consistente regime erosivo che in parte smantella i sedimenti miocenici. Dal Pleistocene medio la Sardegna acquista una certa stabilità tettonica. Le oscillazioni climatiche del Quaternario, a partire dal Pleistocene, e il susseguirsi delle variazioni

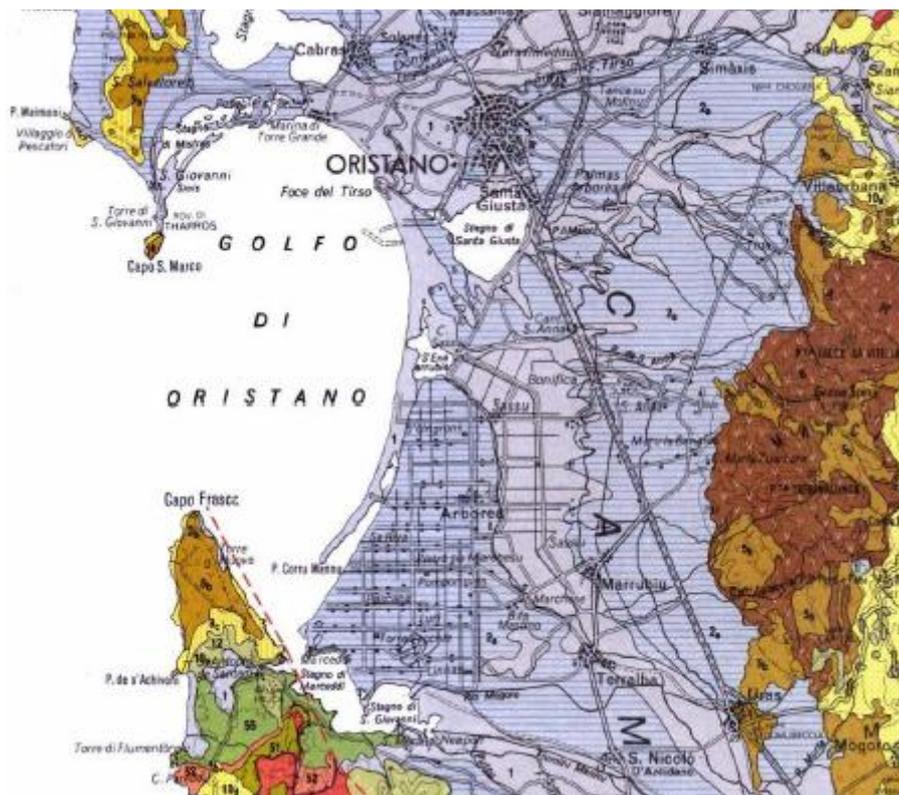
eustatiche, generano nell'Isola degli evidenti mutamenti morfologici. Nell'Olocene, infine, assistiamo alla deposizione di sedimenti (alluvioni, depositi litorali, dune etc.) che conferiscono alla Sardegna l'attuale aspetto morfologico. La successiva ripresa dell'attività erosiva, guidata dalle discontinuità tettoniche, che ha agito con maggior intensità sulle litologie più erodibili, determinò la produzione di ingenti quantità di materiale detritico. Il materiale eroso, trasportato a valle dalle acque superficiali, incanalate e non, venne depositato nella fossa del Campidano fino a colmarla, con la formazione di potenti depositi detritici. Nel Campidano la continua subsidenza e la mancanza di pendenze adeguate, ha localmente consentito il permanere di vaste zone depresse, come per esempio lo stagno di Sanluri e le l'anello "lacustre" attorno al Golfo di Oristano e quello attorno a quello di Cagliari. La pianura si affaccia sul Golfo di Oristano con una costa bassa e sabbiosa ad arco, che termina con due promontori alti e rocciosi rappresentati da Capo Frasca verso SW e Capo San Marco verso NW. Si tratta di una spiaggia di considerevoli dimensioni, sia per larghezza sia per lunghezza, interrotta localmente dalla foce del Tirso e dalle bocche a mare delle lagune costiere. Proprio agli apporti del Tirso, rappresentati prevalentemente da sabbie e ghiaie quarzose feldspatiche debolmente limose, ridistribuiti dalle correnti litoranee e dal moto ondoso, si deve l'origine della spiaggia. Una serie di stagni e paludi, oggi per lo più bonificati, e campi dunali di retrospiaggia, per buona parte rimboschiti a pino, evidenziano il passaggio tra la piana costiera e la spiaggia. I corpi idrici, relitti di bracci fluviali e meandri abbandonati del Tirso e dei suoi affluenti, oggi in parte bonificati, ed i terrazzi fluviali testimoniano le fasi evolutive dei corsi d'acqua, mentre le lagune costiere e gli stagni retrodunali testimoniano le diverse fasi evolutive della linea di costa, entrambe legate a periodi di sedimentazione alternati a fasi di erosione, conseguenti sia a fenomeni di subsidenza tettonica sia al glacio-eustatismo quaternario.

F. STRATIGRAFIA DEL CAMPIDANO DI ORISTANO

Il complesso plio-quaternario, che colma il graben campidanese, potente da alcune decine di metri fino a circa 800 metri, è costituito da sedimenti continentali, per lo più appartenenti alla Formazione di Samassi, sui quali poggiano potenti depositi alluvionali, lacustri e lagunari pleistocenici, con intercalate lave basaltiche del ciclo vulcanico alcalino, seguiti da depositi marini e lagunari flandriani-versiliani. I depositi marini quaternari, rappresentati da depositi di ambiente freddo, e da depositi tirreniani tipici, sono presenti nelle sole fasce costiere. Il sottosuolo è caratterizzato dall'alternarsi di strati più o meno potenti, talora lentiformi, di ghiaie ciottoloso-sabbiose, di argille, argille limose e sabbie argillo-limose. Localmente sono presenti anche dei livelli torbosi.

I singoli orizzonti, spesso lentiformi, presentano spessori molto variabili da luogo a luogo, rendendo difficili le correlazioni stratigrafiche. Il basamento della serie plio-quaternaria è rappresentato dalle formazioni vulcaniche e sedimentarie oligo-mioceniche, che affiorano

localmente nella fascia pedemontana, lungo i bordi della fossa, dove si rinvengono anche terreni cristallini paleozoici. La sequenza stratigrafica del Campidano di Oristano è stata ricostruita sulla base dei risultati di due perforazioni profonde eseguite nei primi anni '60 per una ricerca di idrocarburi promossa dalla Regione Autonoma della Sardegna. Il primo sondaggio eseguito presso Case Sassu (tra lo Stagno di S'Ena Arrubia e l'ex stagno di Sassu), raggiunge la profondità di 1802 m, mentre il secondo sondaggio, eseguito nella periferia sud-occidentale dell'abitato di Riola, raggiunge il 1700 m di profondità. La stratigrafia del Sondaggio "Oristano 2" - Riola mostra un potente complesso detritico di facies continentale, di prevalente ambiente fluvio-deltizio spessa fino a 300 m e poggiante su espandimenti basaltici, poggianti a loro volta, su sedimenti marini miocenici e pliocenici aventi alla base le vulcaniti del ciclo calcareo oligo-miocenico. Pertanto, intercalati ai depositi detritici, si incontrano una serie di colate basaltiche plio-quadernarie, a sud di Santa Giusta e nel settore compreso tra Terralba e S. Nicolò Arcidano, questi depositi sono ricoperti da resti di antiche dune presumibilmente pre-tirreniane. Lungo i corsi d'acqua affiorano le alluvioni recenti, costituite da sabbie quarzose fini e ghiaie e ciottoli eterometrici e poligenici.



Carta Geologica della Sardegna, Scala 1:200.000, Foglio Nord, edita dal Servizio Geologico Nazionale in collaborazione con la Regione Autonoma della Sardegna;

G. INQUADRAMENTO TETTONICO

Il settore di interesse è localizzato nell'area centro-settentrionale del graben campidanese, compreso fra il Golfo di Oristano e quello di Cagliari, inserito nella ben più grande Fossa Sarda (fase distensiva di età Oligo-miocenica). La fase tensionale distensiva plio-quadernaria, con direzione estensionale NE-SW; sia per quanto riguarda le prime manifestazioni a partire dal Pliocene che per le più recenti del Quaternario, è responsabile della formazione stessa del Graben del Campidano. Già impostato alla fine del Messiniano; si sovrappone nella parte sud-occidentale, alla Fossa Sarda, con riattivazione progressiva delle faglie dirette lungo il bordo orientale del blocco paleozoico dell'Iglesiente-Sulcis e con l'attivazione di nuove faglie lungo il bordo occidentale del complesso miocenico della Marmilla, con una piccola deviazione della linea tettonica nella direzione NW-SE. Il Graben si differenzia macroscopicamente dalla Fossa Sarda in quanto contiene la Formazione di Samassi, sintettonica, tipica di un ambiente di sedimentazione in rapida subsidenza. I suoi sedimenti, spesso caotici si sono formati soprattutto a spese delle rocce del Miocene; perciò documenta un forte sollevamento, ai bordi del Campidano, della serie miocenica qua e là ricoperta dagli strati marini trasgressivi del Pliocene inferiore, e per contro, un abbassamento dell'area campidanese.

H. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area investigata si trova nel settore centro-settentrionale della vasta Pianura del Campidano, che si estende con asse principale NNW -SSE. L'assetto morfologico attuale è il risultato di processi fluviali e secondariamente eolici che, attivi durante tutto il Quaternario, in condizioni climatiche differenti dalle attuali, hanno dato luogo a ripe di erosione fluviale, meandri, terrazzi fluviali, coni di deiezione e campi dunali. Si rinvengono pertanto forme di accumulo e di erosione tipiche della dinamica fluviale e di quella eolica. La costa, bassa e sabbiosa è invece il risultato dell'azione modellante del mare. Il Campidano di Oristano è attraversato dal tratto terminale del fiume Tirso e dei suoi affluenti, che hanno avuto un ruolo molto importante, con la loro azione di erosione, trasporto e sedimentazione, nella formazione della piana e nel suo successivo modellamento. La vasta superficie, da sub-pianeggiante ad ondulata, modellata nei potenti depositi detritici plio-quadernari di varia origine, degrada dolcemente verso il mare. Essa è incisa dagli alvei del Tirso degli altri fiumi gravitanti nell'area, che presentano reticolo idrografico ad andamento da rettilineo a meandriforme, localmente anastomizzato. La piana è attraversata anche da una fitta rete di canali artificiali, realizzati dagli anni '30 fino ad oggi. Superfici terrazzate, formatesi in diversi periodi ed in

condizioni climatiche differenti dalle attuali, stagni, piccole paludi, lagune costiere e vasti campi dunali, interrompono localmente la monotonia del paesaggio pianeggiante. Si distinguono le seguenti unità geomorfologiche:

- Le alluvioni antiche terrazzate
- Le conoidi alluvionali ed i glacis
- Le alluvioni medie
- Le alluvioni recenti
- Le aree palustri e delle paludi bonificate Il sistema costiero e la foce del Tirso

Questi depositi un tempo costituivano la gran parte della pianura del Campidano. La successiva opera di modellamento , sono stati parzialmente smantellati e modellati dalla successiva erosione fluviale tanto che oggi si presentano generalmente terrazzati. I terrazzi fluviali, debolmente ondulati, sono separati da piccole vallecole nelle quali si instaura una rete idrografica attiva solo in occasione di forti precipitazioni. Essi sono caratterizzati da bordi generalmente netti e sono raccordati ai terreni più recenti da scarpate di erosione fluviale, oramai inattive, più o meno acclivi, dove agiscono il dilavamento diffuso ed il ruscellamento incanalato, che localmente ha prodotto piccoli solchi di erosione. All'interno delle alluvioni recenti si riconoscono delle aree depresse, create dal divagare dei corsi d'acqua nella pianura prima che raggiungessero lo sbocco a mare. Queste zone, oggi bonificate, costituivano le aree paludose del Campidano. Le paludi sono numerose e punteggiano la vasta zona tra lo stagno di Cabras, il Mare Foghe e il Tirso, la zona della bonifica di Sassu ed ancora la piana di Arborea.

Il sistema costiero e della foce del Tirso, formato da una costa bassa sabbiosa, che termina con gli alti promontori rocciosi di Capo San Marco e Capo Frasca. Esso è caratterizzato da vasti campi dunali di retrospiaggia e da stagni e lagune costiere. Nel settore costiero, ugualmente fortemente antropizzato, i processi di dinamica costiera ed eolica sono sempre attivi, anche se spesso subiscono le interferenze determinate dell'attività dell'uomo.

I. CARATTERI GEOPEDOLOGICI E USO DEL SUOLO

Gli agenti fisici, chimici e biologici che agrediscono le rocce affioranti formano un insieme di processi detti "Pedogenesi". I processi primari della pedogenesi sono gli stessi del processo sedimentario: la disgregazione fisica e l'alterazione chimica delle rocce.

Anche l'elemento biologico svolge un importante ruolo in tale processo, infatti dalla decomposizione dei residui vegetali ed animali si formano specifici acidi organici detti "umici" mentre sia le radici che gli animali del suolo, scavando all'interno di tale coltre, favoriscono la miscelazione dei vari prodotti, la circolazione dell'acqua e dell'aria con la conseguente trasformazione della primitiva coltre di alterazione in un corpo naturale abbastanza omogeneo chiamato "suolo".

Analizzando una trincea, naturale o artificiale, si possono osservare diversi strati sovrapposti di suolo, collegati in maniera discontinua tra loro. Questi livelletti, chiamati orizzonti, differiscono tra loro per il colore, per il contenuto in ghiaia, sabbia e argilla, per la quantità ed il tipo di sostanza organica, per la porosità, per la concentrazione dei vari sali presenti ecc., essi formano nel loro insieme il profilo pedologico.

Sulla scorta degli studi effettuati dallo scrivente che ben si accordano con i dati bibliografici attinti in particolare dalla "Carta dei suoli della Sardegna" (edita dalla Regione autonoma della Sardegna in collaborazione con l'Univ. degli studi di Cagliari e, realizzata da Aru, Baldaccini e Vacca nel 1991) l'area in oggetto risulta cartografata in quanto ricadente nell'unità U26 della carta già citata; le prime sono tipiche dei paesaggi alluvionali pleistocenici e olocenici. Vediamo nel dettaglio, in accordo con la letteratura ufficiale:

- UNITÀ 26:

L'unità presente caratterizza un'ampia parte delle aree di pianura della Sardegna e si rinviene sui substrati quaternari antichi (Pleistocene). L'evoluzione dei suoli è talora molto spinta, con formazione di profili A-Bt-C e A-Btg-Cg ossia con orizzonti argillosi anche ben evidenziati. A tratti sono cementati per la presenza di Fe, Al ed Si in relazione all'età del suolo stesso.

Anche la saturazione è in relazione all'età ed alle vicende paleoclimatiche che lo hanno interessato; nonostante l'abbondante presenza dello scheletro (con ciottoli eterogenei ed eterometrici) questi suoli presentano rilevanti difficoltà di drenaggio che costituiscono una delle principali limitazioni all'uso agricolo. La permeabilità è condizionata dalla illuviazione di materiali argilliformi, dall'eventuale grado di cementazione e, talora, dall'eccesso di Na. La destinazione d'uso di questi suoli è stata nel tempo molto condizionata da questi fattori, peraltro difficilmente modificabili. Tuttavia in assenza di interventi di bonifica che ne migliorino la struttura, la permeabilità ed il drenaggio appare difficile una loro idoneità alle colture.

CARATTERISTICHE DELL'UNITÀ 26:

DIFFUSIONE:

Piana di Ottana, parte del Campidano, piana del Coghinas, piane costiere della Sardegna, ecc..

SUBSTRATO:

alluvioni e arenarie eoliche del pleistocene

FORME DEL RILIEVO:

da sub-pianeggianti a pianeggianti

SUOLI PREDOMINANTI:

Typic, Aquic e Ultic Palexeralfs

SUOLI SUBORDINATI:

Xerofluvents, Ochraqualfs

CARATTERI DEI SUOLI:

Profondità: profondi

Tessitura: da franco-sabbiosa a franco-sabbioso-argillosa in superficie, da franco-sabbioso-argillosa ad argillosa in profondità

Struttura: poliedrica angolare e subangolare

Permeabilità: da permeabili a poco permeabili

Erodibilità: moderata

Reazione: da subacida ad acida

Carbonati: assenti

Sostanza organica: scarsa

Capacità di scambio cationico: Da bassa a media

Saturazione in basi: da saturi a desaturati

LIMITAZIONI D'USO:

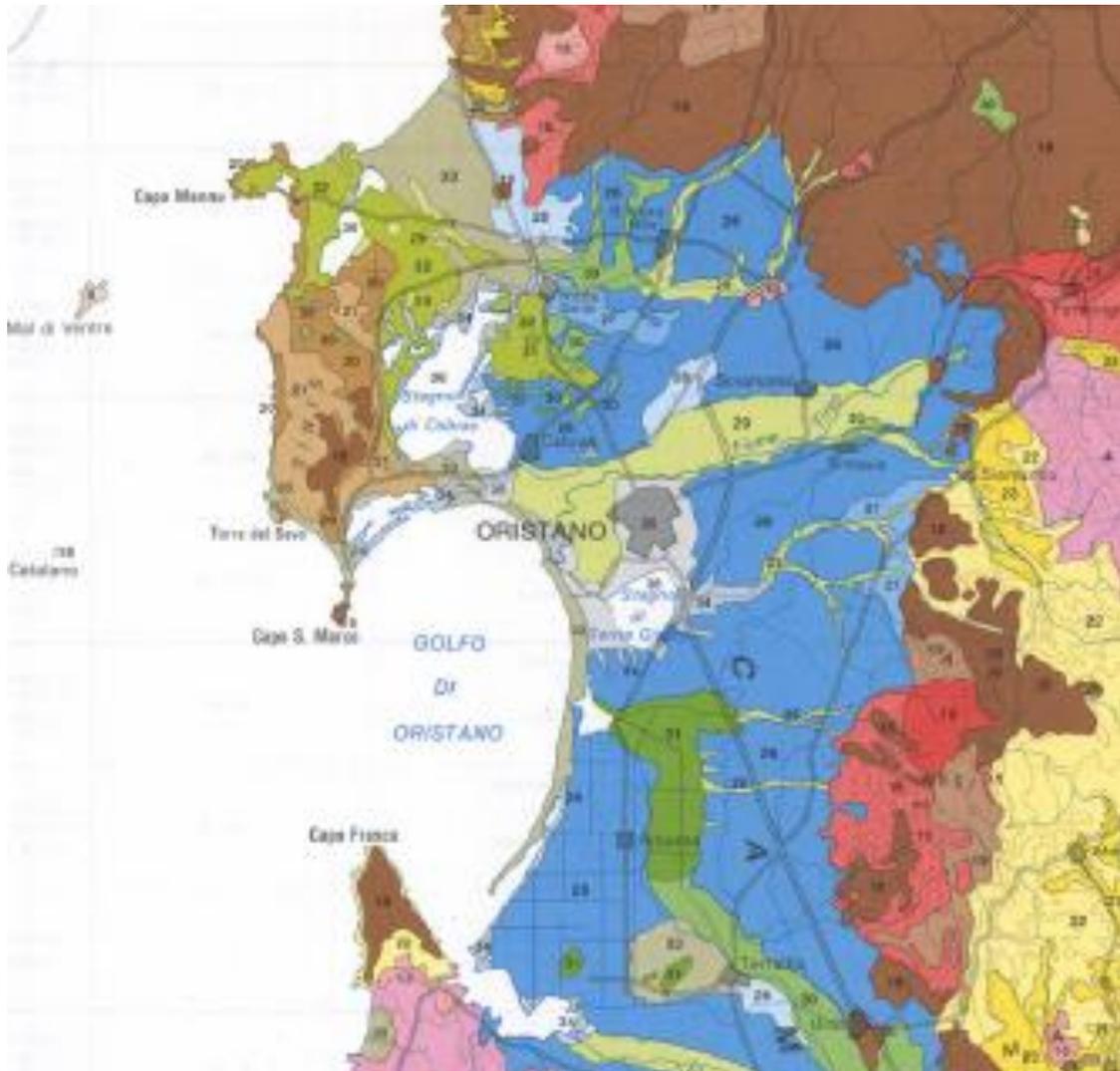
Eccesso di scheletro in tutto il profilo, drenaggio da lento a molto lento.

CLASSE DI CAPACITÀ D'USO:

III-IV

i suoli sono dunque classificabili come Typic, Aquic e Ultic Palexeralfs, raggiungono spessori elevati si presentano da franco sabbiosi a franco sabbiosi argillosi, mediamente permeabili nella parte superficiale, più argillosi e meno permeabili in profondità, la pietrosità è da media ad elevata. Rientrano nella III e IV classe di capacità d'uso, e vengono utilizzati a fini agricoli, prevalentemente con colture seminative e ortive, con l'impiego dell'aratura meccanizzata anche profonda e notevole mobilizzazione degli strati superficiali di suolo. Dunque, sui depositi plio quaternari si sono evoluti

dei suoli, ad alta potenzialità per uso agricolo, conosciuti nell'area come terreni di "Bennaxi", mentre sui terrazzi più antichi si sono evoluti dei suoli meno fertili dei precedenti, denominati terreni di "Gregore". All'interno delle alluvioni recenti si riconoscono, in corrispondenza di depressioni create dal divagare dei corsi d'acqua prima di raggiungere il mare, depositi palustri. Queste zone, oggi bonificate, costituivano le aree paludose del Campidano.



Stralcio carta dei suoli

17 LE COMPONENTI BIOTICHE

L'ambito territoriale di interesse per il presente studio, secondo le linee guida, deve essere inteso come "sito" di localizzazione dell'opera sottoposta a valutazione e "area vasta" nella quale possono essere risentite le interazioni potenziali indotte dalla realizzazione dell'opera stessa.

Più in generale, l'area vasta può essere identificata come l'ambito territoriale di riferimento nel quale possono essere inquadrati tutti i potenziali effetti della realizzazione dell'opera e all'interno del quale realizzare tutte le analisi specialistiche di maggiore dettaglio per le diverse componenti ambientali di interesse. Il principale criterio di definizione dell'ambito di influenza potenziale dell'opera è funzione della correlazione tra le caratteristiche generali dell'area di inserimento e i potenziali fattori di impatto ambientale determinati dall'opera in progetto ed individuati dall'analisi preliminare. Tale criterio porta ad individuare un'area entro la quale, allontanandosi gradualmente dall'area di stretto interesse, si ritengono esauriti o non avvertibili gli effetti dell'opera.

Le opere in questione hanno quindi un impatto limitato ad un intorno territoriale ristretto, e che quindi rientra nella definizione di "sito". Pertanto per le analisi di impatto si è fatto riferimento ad una scala locale (alcuni chilometri), costituita dalle aree strettamente interessate dagli insediamenti limitrofi. Considerata la natura dell'intervento, in via cautelativa, è stata considerata come area vasta di analisi un'area di 3 Km dall'intervento.

Nel presente studio di incidenza verranno pertanto presi in considerazione i siti Natura 2000 ricadenti all'interno di tale area elencati nella tabella che segue.

Codice identificativo	denominazione	Distanza del sito dall'area di intervento (m)
SIC ITB030016	Stagno di s'Ena arrubia e territori limitrofi	5891,00
SIC ITB032219	Sassu_Cirras	6165,00
SIC ITB030037	Stagno di Santa Giusta	1370,00
ZSC ITB030033	Stagno di Paule Maiori di Oristano	5480,00
ZPS ITB034005	Stagno di Paule Maiori	3288,00
ZPS ITB034001	Stagno di s'Ena arrubia	4384,00

18 POTENZIALE AREA DI INFLUENZA DEL PROGETTO

La potenziale area di influenza del progetto è stata individuata sulla base di considerazioni in merito all'estensione spaziale delle possibili interazioni che gli interventi di progetto possono avere sulle diverse componenti ambientali, pertanto non corrisponde con l'area vasta.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei fattori perturbativi derivanti dalla realizzazione del

progetto, la loro estensione spaziale e temporale e i potenziali effetti che possono avere sugli obiettivi di conservazione dei siti:

- Habitat/Habitat di specie/specie.

Si evidenzia che l'estensione spaziale dei fattori perturbativi è stata stimata sulla base delle interazioni con l'ambiente dei risultati delle simulazioni e delle quantificazioni.

19 IDENTIFICAZIONE DEGLI OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE DEI SITI RETE NATURA 2000 POTENZIALMENTE INTERESSATI

Al fine di valutare le incidenze che il nuovo progetto potrebbe avere nei confronti dei Siti della Rete Natura 2000 ricadenti all'interno dell'area vasta individuata è necessario caratterizzare tali siti da un punto di vista di habitat, flora e fauna presenti, individuandone poi le caratteristiche di vulnerabilità su cui il nuovo progetto potrebbe incidere maggiormente.

In Appendice al presente studio sono riportate le schede aggiornate dei Formulari Standard di tutti i Siti Natura 2000 ricadenti all'interno dell'area vasta di progetto.

20 DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO E DELL'AREA DI ANALISI

Si riporta di seguito una descrizione dell'area di intervento e della potenziale area di influenza del progetto soprattutto dal punto di vista della vocazionalità faunistica. In relazione allo scopo del presente studio si è fatto unicamente riferimento alle specie di interesse comunitario in All. I della Dir. 2009/147/CE e in All. II e IV della Dir. 92/43/CEE. La valutazione sulla potenziale presenza delle specie all'interno dell'area di intervento e dell'area di influenza del progetto si è basata:

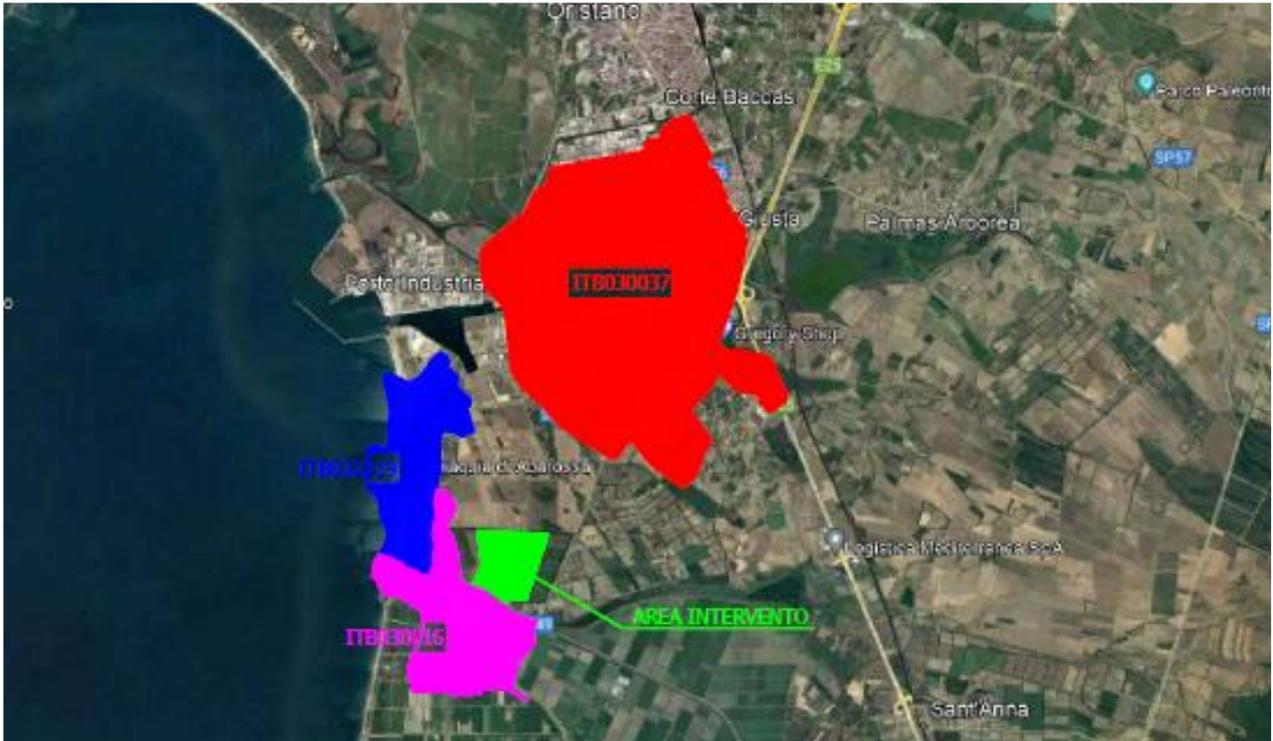
- sull'individuazione degli habitat di potenziale interesse per le specie di interesse comunitario sulla base della cartografia di uso del suolo
- sulla consultazione delle Ortofoto (Google Earth) e sul sopralluogo speditivo eseguito a giugno 2020;
- sulla raccolta di tutti i dati disponibili relativi alle specie di interesse comunitario riportati in bibliografia, nei Formulari e nei Piani di Gestione dei siti Natura 2000 limitrofi;
- sull'associazione specie-ambiente stabilito sulla base delle esigenze ecologiche della specie in relazione alla fenologia nell'area.

L'area di intervento è localizzata all'interno di una vasta area agricola coltivata raramente vista la consistenza dei terreni in quanto gli stessi erano utilizzati sino a non tanto tempo fa ad area di

cava, anche sviene identificata nella categoria di uso del suolo “aree agroforestali, aree incolte”. In dettaglio, l’area risulta caratterizzata da un incolto prevalentemente interessato da vegetazione erbacea sinantropica-ruderale.

L'area può essere frequentata da specie animali generaliste quali: Rospo smeraldino, Gongilo, Biacco e Lucertola campestre. Altre specie potenzialmente presenti in quanto legate ad ambienti aperti semi-aridi e incolti sono: il Calandro, la Calandrella, l'Occhione la Calandra.

Possono inoltre frequentare l'area per motivi trofici alcuni rapaci quali: l'albanella reale, l'albanella minore, il falco di palude e il falco pellegrino che però possiedono un home range molto ampio e pertanto l'area di intervento non rappresenta un habitat di specie elettivo anche in relazione alla disponibilità di habitat prativi nell'intorno. La potenziale area di influenza del progetto include più ambienti e maggiore superficie, e può pertanto ospitare un maggior numero di specie rispetto all’area direttamente interessata dall’intervento. Le aree aperte incolte che circondano l'area di intervento possono essere frequentate per motivi trofici oltre che da Calandro, Occhione, Calandrella e Calandra anche da Succiacapre, Tottavilla, Piviere dorato e dai rapaci: Falco di palude, Albanella reale, Albanella minore, Falco pellegrino. Le zone di costa possono essere frequentate da Sterna zampenero, Pernice di mare, Gabbiano corso, Gabbiano corallino, Sterna comune, Fraticello, Beccapesci e Falco pescatore. Nelle retrostanti zone sabbiose e dunali, ai margini dell'area di analisi, si può trovare il Fratino. Lungo i canali di bonifica si possono trovare il Martin pescatore, l'Airone bianco maggiore, la Nitticora e la Garzetta. Nell'area di analisi sono inoltre potenzialmente presenti oltre al Rospo smeraldino, il Gongilo, il Biacco e la Lucertola campestre anche il Discoglossa, la Raganella tirrenica e la Testuggine palustre europea, data la vicinanza dello stagno di Santa Giusta. Sono potenzialmente presenti, inoltre, il Colubro ferro di cavallo e la Luscengola. Lungo la costa è possibile la presenza della Cheppia, specie migratrice anadroma che svolge la fase trofica nelle acque salate e per deporre le uova compie migrazioni riproduttive nelle acque interne più dolci.



21 IDENTIFICAZIONE DEGLI HABITAT IN ALL. I DELLA DIR. 92/43/CEE PRESENTI NELL'AREA DI INFLUENZA DEL PROGETTO

Si riporta di seguito la descrizione degli habitat segnalati nei Siti Natura 2000 più vicini alle aree di intervento e alla potenziale area di influenza del progetto e cioè del sito:

- SIC ITB030037 "Stagno di Santa Giusta"
- SIC ITB032219 "Sassu – Cirras"
- SIC ITB030016 "Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi";
- Area IBA

Di seguito si riporta la Cartografia degli habitat del sito più vicini all'area di intervento e l'area IBA all'interno in cui ricade.



Figura: Cartografia su base IGM siti natura 2000 SIC sito MITE

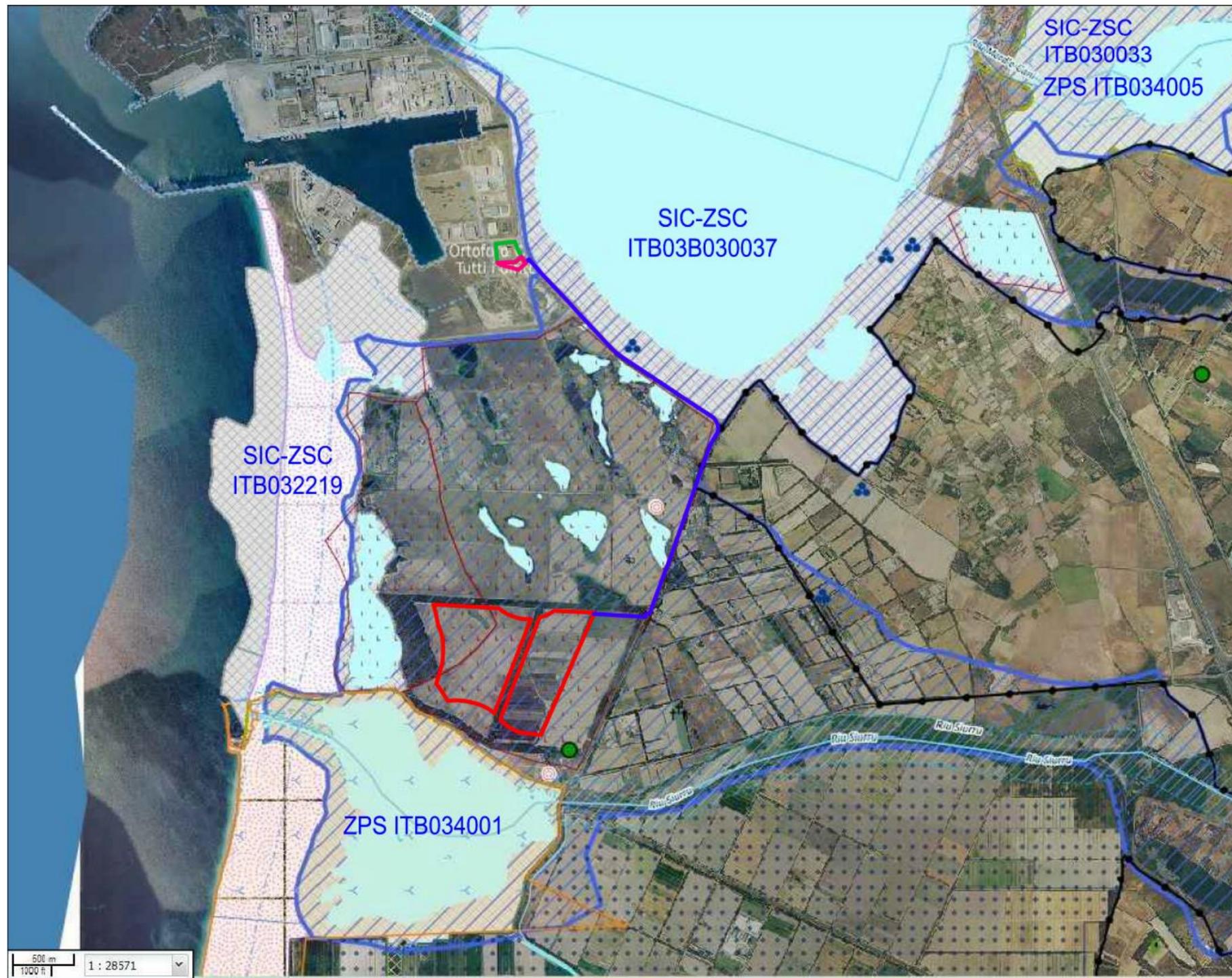


Figura: Cartografia Sardegna Mappe Aree Tutate SIC-ZSC-ZPS-IBA-ZONE UMIDE COSTIERE-AREE IMPORTANTI PER L'AVIFAUNA



Figura: Cartografia Sardegna Mappe Aree Tutelate IBA

22 IDENTIFICAZIONE DELLE SPECIE DI INTERESSE COMUNITARIO PRESENTI NELL'AREA DI INFLUENZA DEL PROGETTO.

Per quanto riguarda le specie di interesse comunitario, trattandosi di specie mobili (ad esclusione delle piante), sono state considerate e valutate tutte le specie di interesse comunitario (All. I Dir. 2009/147/CE e All. II e IV Dir. 92/43/CEE) segnalate nell'area vasta di 5 Km prendendo in considerazione:

- formulari standard dei 6 Siti Natura 2000 presenti nell'area vasta: SIC ITB030016 "Stagno di S'Enna Arrubia e Territori Limitrofi" SIC ITB032219 "Sassu-Cirras"
- SIC ITB030037 "Stagno di Santa Giusta"
- ZSC ITB030033 "Stagno di Pauli Maiori di Oristano"
- ZPS ITB034001 "Stagno di S'Enna Arrubia"
- ZPS ITB034005 "Stagno di Pauli Maiori"

altre fonti bibliografiche, tra cui:

- piani di gestione dei siti:
- SIC ITB030016 "Stagno di S'Enna Arrubia e Territori Limitrofi"
- SIC ITB032219 "Sassu-Cirras"
- SIC ITB030037 "Stagno di Santa Giusta"
- ZSC ITB030033 "Stagno di Pauli Maiori di Oristano"
- bibliografia di settore quali Atlanti di distribuzione a livello Nazionale, Regionale e Provinciale

Successivamente è stata valutata la presenza o la potenziale presenza di tali specie all'interno dell'area di intervento e dell'area di influenza del progetto sulla base:

delle segnalazioni e dei dati di localizzazione riportati nei piani di gestione; presenza di habitat di specie idonei ad ospitare la specie;

- autoecologia delle specie;
- distribuzione e della fenologia della specie;
- vicinanza all'area in oggetto di popolazioni vitali.

Dall'analisi dei dati sopra riportati sono risultate presenti o potenzialmente presenti nell'area di influenza del progetto 34 specie di interesse comunitario:

- 23 di uccelli;
- 6 rettili;
- 3 anfibi;
- 1 pesce.

Si precisa che rispetto alle 34 specie di interesse comunitario presenti nell'area di analisi solo 15 specie, come vedremo nel seguito della presente, sono risultate potenzialmente vulnerabili rispetto al progetto in esame.

23 PAESAGGIO

Obiettivo della caratterizzazione della qualità del paesaggio con riferimento sia agli aspetti storico-testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente.

24 QUALITÀ DEL PATRIMONIO PAESAGGISTICO NATURALE, STORICO-CULTURALE

Dal punto di vista naturalistico, tutta la regione risulta fortemente antropizzata in quanto soggetta ad agricoltura estensiva e intensiva, bonifiche, canalizzazioni dei corsi d'acqua, reti viarie di grande comunicazione (SS131 – CARLO FELICE si trova a poca distanza dal sito di interesse). Le ecologie naturali sono state quasi completamente sostituite da quelle associate alle coltivazioni. Tutti gli alberi esistenti sono rappresentati da piantumazioni artificiali di specie non autoctone, prevalentemente eucalipti e pini, disposti in filari ma talora anche concentrati in piccoli boschetti delimitati da confini ortogonali. Il contesto morfologico di pianura alluvionale, monotono e ripetitivo per molti chilometri in tutte le direzioni, non presenta elementi di diversità naturale rilevanti, né nell'area di stretto interesse né nelle aree circostanti, se si escludono i siti di interesse

conservazionistico presenti nelle aree della Rete Natura 2000 e dal SIC ITB030037 "Stagno di Santa Giusta". Da quanto già espresso in precedenza, solo quest'ultimo rientra nella potenziale area di influenza del progetto.

Nessun Habitat in All. I della Dir. 92/43/CEE è presente all'interno dell'area di intervento o all'interno dell'area di influenza del progetto; pertanto, l'incidenza per gli Habitat in All. I della Dir. habitat 92/43/CEE è nulla.

25 INQUADRAMENTO STORICO (DATI DIFFUSI DAL COMUNE DI SANTA GIUSTA)

Il territorio comunale di Santa Giusta conosce una frequentazione intensa e ininterrotta a partire dalla preistoria, nota attraverso le fonti storiche, d'archivio e archeologiche; deve tuttavia osservarsi che le profonde trasformazioni che il territorio ha subito principalmente nel corso del Novecento hanno reso assai complessa l'individuazione di nuovi siti e anche di una parte di quelli già noti in letteratura. La particolare conformazione del territorio comunale, esteso dal Monte Arci al mare e dunque connotato da una grande variabilità geografica, ha determinato, nelle diverse epoche, una frequentazione non omogenea, funzionale allo sfruttamento delle risorse dei diversi areali. Il Monte Arci, grazie all'affioramento dei preziosi giacimenti di ossidiana, risulta un'area di forte attrazione soprattutto nella preistoria, mentre sembra conoscere una frequentazione solo sporadica nelle epoche successive. C'è da dire, però, che attualmente la presenza di una fitta vegetazione impedisce ogni tipo di riscontro autoptico e pertanto le uniche fonti disponibili sono quelle testuali. Un'altra area di grande interesse antropico in ogni tempo è la laguna di Santa Giusta; sfruttata sin dalla preistoria per le risorse alimentari, diviene, a partire dall'età fenicia con la fondazione della città di Othoca, area di notevole importanza nel panorama sardo come luogo di insediamento e via di penetrazione verso l'interno. È questa città che nell'antichità determina la storia del territorio e da cui deriva, a partire dal Medioevo, il moderno paese di Santa Giusta. Anche la piana posta tra il mare e la montagna dovette conoscere una non episodica pressione antropica per la pratica dell'agricoltura, anche se in molte aree limitata dalla notevole estensione di aree umide, parzialmente bonificate solo nel XX secolo).

Particolarmente complessa risulta l'analisi delle aree di riva della laguna di S. Giusta: i numerosi interventi di bonifica e di dragaggio realizzati nel Novecento hanno determinato il prosciugamento di vaste aree, principalmente nel settore prossimo all'abitato di S. Giusta, che da una parte hanno ricoperto emergenze archeologiche segnalate in precedenza, dall'altra hanno spostato, insieme

alla terra di riporto, materiali archeologici di diversa provenienza, rendendo quanto mai ardua la distinzione tra siti antichi con materiali in posto e siti con manufatti antichi dovuti a interventi moderni. La documentazione elaborata è confluita nel database “Mosaico dei Beni Culturali” della RAS che raccoglie tutti i beni identitari del territorio. Al proposito deve osservarsi che rispetto alla prima stesura di tale database, ma anche rispetto al “Repertorio del Mosaico dei paesaggistici e identitari” del BURAS (suppl. al n. 17 del 20 maggio 2007), sono stati esclusi dal novero dei “beni identitari”, sulla base di più recenti indicazioni da parte degli uffici regionali, tutti quei siti archeologici, alcuni già compresi negli elenchi citati, che mancano di strutture monumentali o comunque visibili in superficie. Tutti quei siti archeologici, noti in letteratura o inediti, la cui identificazione è determinata dalla presenza in superficie di materiale mobile o da note bibliografiche menzionanti individuazione di materiali e di strutture non più visibili, sono stati denominati “Aree a rischio archeologico” e inseriti in schede a parte notate da specifica numerazione, previste nello stesso Mosaico.

Rispetto ai 41 beni individuati dal PPR, si è riscontrato da una parte un incremento delle testimonianze storico-culturali ritenute meritevoli di tutela, dall'altro l'esclusione di alcuni dei beni inseriti nel PPR che per diverse ragioni non risultano più individuabili. Se ne dà di seguito l'elenco:
- Acqua Frida - Canalis Abbadas - Corongiu melas - Corongiu Nieddu - Santu Arzou - Nuraghe (Sassu?) - Nieddu Mannu - Pira Inferta - Pranu Staddas - Punta Canonigu Murru - Punta Giuanni Pilloni - S'Accorru de s'Egua - Serra de Mesu.

In conclusione, dunque, i 52 Beni individuati sono stati distinti come segue: - Beni identitari (n. 36) - Aree a rischio archeologico (n. 16). Nella numerazione dei Beni si è seguito l'ordine da Nord a Sud. Quando alla denominazione degli stessi, si è fatto riferimento alle località di pertinenza come segnate nella cartografia ufficiale (IGM, CTR, Catasto), preferendo, nei casi dubbi, la denominazione entrata in uso nella letteratura archeologica.



Dall'esame della cartografia l'area non è sottoposta alle norme di tutela contenute nel D.Lgs. 22/01/2004 n. 42 o in altre aree tutelate o a rischio archeologico, per una migliore analisi si rimanda all'elaborato della relazione Archeologica REL_ARCH_01_RELAZIONE ARCHEOLOGICA.

26 LE CONNESSIONI ECOLOGICHE

Sulla base dei contenuti dell'allegato G del DPR 357/97 possono essere dettagliate come indicato di seguito le connessioni ecologiche derivanti dalla realizzazione del progetto ed in particolare vanno considerate le eventuali frammentazioni di habitat che potrebbero interferire con la contiguità fra le unità ambientali considerate.

Alla luce degli studi eseguiti si può affermare che non vi sarà interruzione di processi ecologici e ambientali di scala vasta o di scala locale in termini di:

- Destrutturazione (quando si interviene sulla struttura di un sistema paesaggistico alterandola per frammentazione, riduzione degli elementi costitutivi, eliminazione di relazioni strutturali, percettive o simboliche, ...);
- Deconnotazione (quando si interviene su un sistema paesaggistico alterando i caratteri

degli elementi costitutivi).

Essendo l'area ubicata al confine orientale della zona ZPS ed avendo urbanisticamente una destinazione industriale non sono presenti particolari specie da rilevare e soprattutto l'intervento non ha impatti sull'habitat anzi da osservazioni effettuate in altri impianti l'impatto è positivo per le seguenti ragioni:

- la struttura di sostegno dei moduli, vista la sua altezza ed interasse, consente non solo la penetrazione di luce ed umidità sufficiente allo sviluppo di una ricca flora, ma permette l'intercettazione dell'acqua piovana, limitando l'effetto pioggia battente con riduzione del costipamento del terreno;
- la falciatura periodica dell'erba, oltre ad evitare un'eccessiva evaporazione del terreno, crea un habitat di stoppie e cespugli, arricchito dai semi delle piante spontanee, particolarmente idoneo alla nidificazione e alla crescita della fauna selvatica;
- la presenza dei passaggi eco-faunistici consente l'attraversamento della struttura da parte della fauna. È importante ricordare, che una recinzione di questo tipo, permette di creare dei corridoi ecologici di connessione, che consentono di mantenere un alto livello di biodiversità, e nel contempo, non essendo praticabile l'attività venatoria, crea un habitat naturale di protezione delle specie faunistiche e vegetali;

Dalle valutazioni effettuate in altri siti non sono emersi effetti allarmanti sugli animali, le specie presenti di uccelli continueranno a vivere e/o nidificare sulla superficie dell'impianto, e tutta la fauna può utilizzare lo spazio libero della superficie tra i moduli e ai bordi degli impianti come zona di caccia, nutrizione e nidificazione.

I territori di elezione presenti nell'areale, garanti della conservazione e del potenziamento naturale della fauna selvatica, a seguito degli interventi, delle modalità e dei tempi di esecuzione dei lavori, non subiranno sintomatiche modifiche, gli stessi moduli solari, sono utilizzati come punti di posta e/o di canto e per effetto della non trasparenza dei moduli fotovoltaici è inverosimile registrare collisioni dell'avifauna con i pannelli, come in caso di finestre.

Pertanto si può ragionevolmente e verosimilmente confermare, che l'intervento in progetto nulla preclude alla salvaguardia dell'habitat naturale, soddisfacente alle specifiche peculiarità del sito, nella scrupolosa osservanza di quanto suddetto.

Inoltre l'impatto provocato dall'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico sulla vita vegetativa delle essenze botaniche esistenti nel sito di interesse è pressoché nullo, così come invariato è l'impatto

sulle strutture da realizzare sull'ambiente circostante.

Viste le scelte progettuali come l'altezza dei moduli, tale da consentire la ventilazione sotto i pannelli e l'insolazione, si può ragionevolmente affermare che l'impianto non interferirà con lo sviluppo anche futuro delle essenze erbacee presenti.

27 ANALISI DELLA COMPATIBILITA' AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

- ✓ Si riportano di seguito i caratteri della presente proposta progettuale che rispondono ad una coerenza ecosistemica e ambientale, nonché rappresentano punti di forza per lo sviluppo sostenibile dell'area:
- ✓ il progetto non comporta sterri e sbancamenti di ampie dimensioni sui terreni esistenti; è prevista solo un livellamento del terreno esistente colmando i vuoti naturali del terreno;
- ✓ non viene creata alcuna interferenza con il reticolo di drenaggio esistente. Le strutture metalliche, utilizzate per la posa dei moduli, sono snelle e non costituiscono pertanto ostacolo al regolare deflusso del ruscellamento superficiale dell'area;
- ✓ per l'installazione del parco non sarà modificata nei tracciati la viabilità locale esistente; è prevista solo una sistemazione e adeguamento della viabilità interna al lotto, adibita a funzione di corridoi tecnici.
- ✓ l'esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico non comporta produzione di rifiuti di alcun genere; i rifiuti prodotti nell'arco temporale relativo all'installazione e messa in esercizio dell'impianto saranno conferiti a discarica autorizzata;
- ✓ i livelli sonori di emissione dell'impianto sono irrilevanti;
- ✓ non sarà in nessun modo alterato l'equilibrio geologico e geotecnico dei suoli di sedime, in quanto il sistema di fissaggio interessa solo la parte superficiale del terreno;
- ✓ la ridotta altezza del sistema "struttura di sostegno-moduli" non produce una sostanziale alterazione dello skyline esistente.

28 FENOMENO DI ABBAGLIAMENTO

Il fenomeno di abbagliamento può essere pericoloso nel caso in cui l'inclinazione dei pannelli (tilt) e l'orientamento (azimuth) provochino la riflessione in direzione di strade provinciali, statali o dove sono presenti attività antropiche. Considerata la tecnologia costruttiva dei pannelli di ultima generazione, che riducono al minimo la componente di luce riflessa, nonché l'orientamento a sud e l'angolo di tilt di 30°, si può affermare che non sussistono fenomeni di abbagliamento sulla viabilità esistente.

29 IMPATTO VISIVO SULLE COMPONENTI DEL PAESAGGIO

La distanza dell'area rispetto alla viabilità locale, rende minimo l'impatto visivo dell'opera sulle componenti di paesaggio circostanti.

30 ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ CHE CARATTERIZZANO LA CANTIERIZZAZIONE, L'ESERCIZIO E LA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Esistono tra queste attività fattori causali di impatto che si identificano in temporanee e permanenti. Le prime sono le attività che presentano effetti legati principalmente al periodo di realizzazione dell'opera, cioè all'installazione ed alle operazioni di cantiere. Le attività permanenti, di contro, provocano impatti stabili cioè quegli effetti negativi e positivi derivanti dalla avvenuta realizzazione e attivazione dell'opera. Tali effetti sono da considerarsi più importanti dei precedenti sia per il loro permanere nel tempo, sia per il loro grado di incidenza.

31 FASE DI CANTIERE

La preparazione del sito e la fase di costruzione è la causa di interazione con l'ambiente a causa del consumo di acqua, scarichi idrici, emissioni di polveri, rumorosità, occupazione di suolo, modificazione del traffico, ecc..

In fase di realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico sarà utilizzata, per il trasporto dei materiali a piè d'opera, esclusivamente la viabilità esistente. Saranno predisposte adeguate aree di stoccaggio temporaneo dei materiali all'interno dell'area. L'impatto visivo del cantiere dall'esterno sarà in tal modo ridotto al minimo.

Durante il tempo di posa in opera dell'impianto, relativamente alla fase di infissione delle strutture di sostegno, la posa dei moduli e il tracciamento delle trincee per i cavidotti, sarà maggiore la

presenza di mezzi meccanici per il movimento terra e muletti per il trasporto dei materiali dall'area di stoccaggio al sito di posa.

L'area interessata dai lavori di installazione dell'impianto sarà opportunamente recintata e segnalata all'esterno, mediante segnaletica verticale indicante l'eventuale pericolo.

La fase di cablaggio elettrico dell'impianto e le fasi finali di dettaglio non comportano sostanziali movimentazioni di materiali o utilizzo di mezzi d'opera pesanti.

32 PRODUZIONE DI RIFIUTI

I rifiuti d'imballaggio generati durante la posa dei moduli saranno stoccati all'interno di apposite aree del cantiere e opportunamente separati a seconda della classe, come previsto dal D.L. n. 152 del 03.04.06.

Saranno infine smaltiti in discarica autorizzata o avviati a riciclaggio. Il materiale di risulta proveniente dagli scavi delle trincee dei cavidotti sarà utilizzato per colmare vuoti e depressioni del terreno, laddove prive di vegetazione di pregio.

33 RUMORI TEMPORANEI, VIBRAZIONI ED EMISSIONI DI SOSTANZE

Durante il periodo di montaggio sono previsti rumori di cantiere legati ai mezzi di trasporto, al montaggio e ai macchinari (scarico e ancoraggio delle strutture portanti e inverter) La manutenzione dei moduli e delle strutture di supporto possono rilasciare piccole quantità di sostanze nell'ambiente. L'acciaio utilizzato per il sostegno dei moduli viene zincato per proteggerlo dalla ruggine. Durante le precipitazioni l'acciaio zincato viene a contatto con l'acqua e ioni di zinco convogliano nel terreno (non si ha falda superficiale).

In tali casi, non è possibile parlare di pericolo ambientale, è pertanto questa tematica non sarà ulteriormente approfondita.

I trasformatori BT/MT necessari sono previsti con isolamento in resina, ma eventuali situazioni commerciali che dovessero vincolare l'acquisto di trasformatore con isolamento galvanica in olio, pericolose per le acque in caso di dispersione dello stesso ma sono da escludere impatti per l'ambiente in quanto la manutenzione (es. cambi d'olio) verrà effettuata ad intervalli regolari da personale specializzato e comunque le cabine sono costruite secondo rigidi standard di qualità (es. coppe dell'olio a tenuta stagna sotto i trasformatori).

34 FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio l'impianto necessita solo di manutenzione ordinaria e straordinaria delle sue componenti.

Data la tipologia di attività produttiva che non prevede una filiera (approvvigionamento e/o consegna prodotto finito) in quanto si ha la produzione di energia tramite conversione fotovoltaica:

- ✓ non vi è utilizzo di risorse naturali di qualsiasi genere;
- ✓ non prevede la produzione di rifiuti;
- ✓ non inquina e non apporta disturbi all'ambiente;
- ✓ non prevede inoltre il presidio umano, se non per periodica manutenzione i cui rischi legati verranno analizzati e valutati secondo quanto previsto dall'attuale normativa vigente in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro.

35 MANUTENZIONE

Fino ad ora non ci sono esperienze di necessità di manutenzione (riparazioni, sostituzione delle componenti principali) degli impianti su campo, quindi, non si può prevedere una statistica del "repowering".

Per una corretta manutenzione bisogna prevedere almeno due controlli per anno.

L'utente gestore dell'impianto dovrà effettuare ispezione visiva al fine di verificare l'eventuale presenza di:

- ✓ danneggiamenti dei moduli o delle strutture di sostegno;
- ✓ eventuali cavi strappati o roscchiati che non devono essere toccati in quanto la riparazione di queste parti deve essere affidata solo ad un tecnico specializzato;
- ✓ accumulo di sporcizia sui moduli, come ad esempio foglie in autunno, neve d'inverno, erba o escrementi di uccelli.

36 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Di seguito si riportano le fonti di emissione di campi elettrici e magnetici di un impianto agro-fotovoltaico:

- ✓ i moduli solari non emettono radiazioni di nessun genere mentre i cavi sono schermati e quindi isolano in maniera opportuna da eventuali campi elettromagnetici con frequenze che possono essere pericolose per le persone. Comunque, i cavi di collegamento all'inverter emettono prevalentemente campi continui (elettrici e magnetici);
- ✓ gli inverter e le attrezzature che sono in contatto con la rete a corrente alternata, i cavi tra inverter e cabine di trasformazione e le cabine di trasformazione stesse emettono nei loro dintorni deboli campi alternati (elettrici e magnetici);

Tuttavia, i campi elettromagnetici e radiazioni, che sono nell'ambito della frequenza di un telecomando, di un telefono cellulare o un forno a microonde, non vengono prodotte durante il funzionamento di un impianto solare agro-fotovoltaico.

37 SMONTAGGIO

La durata media di un impianto è di circa 20-25 anni, la ricerca sperimentale sta rendendo sempre più efficiente il rendimento degli impianti che vengono utilizzati da aziende, edifici pubblici, da una domanda energetica diffusa.

Per quanto si sa oggi, ci si può aspettare anche la possibilità un utilizzo più prolungato. Anche la diminuzione di potenza dovuta alla durata dell'utilizzo è molto bassa.

Il sistema di generazione fotovoltaico non genera impatti sostanziali durante il suo esercizio mentre, durante la fase di dismissione dell'impianto, che mediamente avviene dopo 20-25 anni dalla messa in esercizio dello stesso, può esserci la produzione delle seguenti tipologie di rifiuti:

- ✓ Alluminio costituente le strutture di sostegno dei moduli nonché il telaio dei pannelli stessi;
- ✓ Silicio policristallino;
- ✓ Cavi elettrici, rame e materiale plastico;

Una volta separati i diversi componenti su elencati, i rifiuti saranno consegnati ad apposite ditte per il riciclaggio e il riutilizzo degli stessi; la rimanente parte, costituita da rifiuti non riutilizzabili, sarà conferita a discarica autorizzata.

Dopo la vita utile dell'impianto lo stato dei luoghi sarà ripristinato ante operam. Tutte le componenti

dell'impianto agro-fotovoltaico che si propone di realizzare sono tutte riciclabili, pertanto la realizzazione e la successiva dismissione dell'impianto non arrecherà disturbo all'ambiente.

38 VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI EFFETTI

- I. Identificazione degli effetti con riferimento agli habitat, habitat di specie e specie nei confronti dei quali si producono

Nella tabella che segue le specie presenti o potenzialmente presenti all'interno dell'area di analisi sono state messe in relazione con i fattori perturbativi individuati e con i relativi effetti. In tal modo è possibile definire se le specie presenti nell'area di analisi risultano vulnerabili alle azioni di progetto, ovvero se possono essere raggiunti dagli effetti del progetto e se tali effetti sono in grado di comportare possibili incidenze negative.

Le vulnerabilità vengono definite solo per le specie presenti regolarmente nell'area di analisi come da disamina effettuata nei paragrafi precedenti. Le specie per cui si esclude la vulnerabilità al progetto avranno incidenza significativa negativa nulla nella tabella di valutazione riassuntiva.

Come si può evidenziare, nessun Habitat in All. I Dir. 92/43/CEE risulta presente all'interno dell'area di influenza del progetto e pertanto vulnerabile rispetto al progetto stesso. Per quanto riguarda le specie su 34 specie presenti nell'area di analisi di cui 15 specie sono risultate potenzialmente vulnerabili rispetto al progetto in esame (2 uccelli, 1 rettile) e 12 non vulnerabili.

GRUPPO		NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	PRESENZA NELL'AREA PROGETTO	PRESENZA NELL'AREA DI INFLUENZA PROGETTO	POTENZIALI FATTORI PERTURBATIVI	POTENZIALI PRESSIONI DERIVANTI DAL PROGETTO	EFFETTI SINERGICI E CUMULATIVI DERIVANTI DAL PROGETTO	VULNERABILITÀ DELLA SPECIE RISPETTO ALLA SPECIE IN ESAME
1	B	Alcedo atthis	Martipescatore	No, assenza di habitat elettivi	Si possibile come migratrice e in svernamento (più rara) per presenza di habitat potenziale	Fase di cantiere Attività con veicoli motorizzati all'interno del cantiere	Occupazione e temporanea suolo	Disturbo della specie per fonoinquinamento	No la specie frequenta ambienti ai margini dell'area di influenza e il disturbo sulla specie derivante dalle emissioni sonore in fase di cantiere si possono considerare trascurabili rispetto allo stato di fatto.
2	B	Anthus pratensis	Calandro	Si possibile presenza anche durante il periodo riproduttivo	Si possibile presenza anche durante il periodo riproduttivo	Fase di cantiere Attività con veicoli motorizzati all'interno del cantiere	Occupazione e temporanea suolo	Perdita temporanea di habitat specie	SPECIE POTENZIALMENTE E CULNERABILE
							Emissioni sonore	Disturbo alla specie per fonoinquinamento	
						Fase di esercizio	Occupazione definitiva suolo	Perdita definitiva di habitat specie	
3	B	Burhinus oedicnemus	Occhione	Si possibile come migratrice e in svernamento e come nidificante per presenza di habitat pot.	Si possibile come migratrice e in svernamento e come nidificante per presenza di habitat potenziale	Fase di cantiere Attività con veicoli motorizzati all'interno del cantiere			SPECIE POTENZIALMENTE E CULNERABILE
						Fase di esercizio	Emissioni sonore	Disturbo alla specie per fonoinquinamento	
							Occupazione definitiva suolo	Perdita definitiva di habitat specie	

				habitat potenziale	habitat potenziale	Fase di Esercizio	Emissioni sonore	Disturbo alla specie per fonoinquinamento	
							Occupazione definitiva di suolo	Perdita definitiva di Habitat di specie	
4	B	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino	No, assenza di habitat oltivi	Si, possibile come migratrice e in svernamento (più rara) per presenza di habitat potenziale	Fase di Cantiere: Attività con veicoli motorizzati all'interno del cantiere	Occupazione temporanea di suolo	Disturbo alla specie per fonoinquinamento	No, la specie frequente ambienti ai margini dell'area di influenza e il disturbo sulla specie derivante dalle emissioni sonore in fase di cantiere si possono considerare trascurabili rispetto lo stato di fatto
5	B	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	Poco probabile data la limitata estensione dell'area di intervento	Si, possibile in migrazione e in periodo riproduttivo per motivi trofici	Fase di Cantiere: Attività con veicoli motorizzati all'interno del cantiere	Occupazione temporanea di suolo	Disturbo alla specie per fonoinquinamento	No, la specie frequente ambienti ai margini dell'area di influenza e il disturbo sulla specie derivante dalle emissioni sonore in fase di cantiere si possono considerare trascurabili rispetto lo stato di fatto
6	B	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	Poco probabile data la limitata estensione dell'area di intervento	Si, possibile in migrazione e in periodo riproduttivo per motivi trofici	Fase di Cantiere: Attività con veicoli motorizzati all'interno del cantiere	Occupazione temporanea di suolo	Disturbo alla specie per fonoinquinamento	No, la specie frequente ambienti ai margini dell'area di influenza e il disturbo sulla specie derivante dalle emissioni sonore in fase di cantiere si possono considerare trascurabili rispetto lo stato di fatto
7	B	<i>Egretta alba</i>	Airone bianco maggiore	No, assenza di habitat elettivi	Si, possibile in migrazione e in periodo riproduttivo per motivi trofici	Fase di Cantiere: Attività con veicoli motorizzati all'interno del cantiere	Occupazione temporanea di suolo	Disturbo alla specie per fonoinquinamento	No, la specie frequente ambienti ai margini dell'area di influenza e il disturbo sulla specie derivante dalle emissioni sonore in fase di cantiere si possono considerare trascurabili rispetto lo stato di fatto
8	B	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	Poco probabile data la limitata estensione dell'area di intervento	Si, possibile in migrazione e in periodo riproduttivo per motivi trofici	Fase di Cantiere: Attività con veicoli motorizzati all'interno del cantiere	Occupazione temporanea di suolo	Disturbo alla specie per fonoinquinamento	No, la specie frequente ambienti ai margini dell'area di influenza e il disturbo sulla specie derivante dalle emissioni sonore in fase di cantiere si possono considerare trascurabili rispetto lo stato di fatto

9	B	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterna zampener e	Poco probabile data la limitata estensione dell'area di intervento	Sì, possibile come migratrice	Fase di Cantiere: Attività con veicoli motorizzati all'interno del cantiere	Occupazione temporanea di suolo	Disturbo alla specie per fonoinquinamento	No, la specie frequenta ambienti ai margini dell'area di influenza e il disturbo sulla specie derivante dalle emissioni sonore in fase di cantiere si possono considerare trascurabili rispetto lo stato di fatto
10	B	<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso	No, assenza di habitat elettivi	Sì, possibile in migrazione lungo la costa	Fase di Cantiere: Attività con veicoli motorizzati all'interno del cantiere	Occupazione temporanea di suolo	Disturbo alla specie per fonoinquinamento	No, la specie frequenta ambienti ai margini dell'area di influenza e il disturbo sulla specie derivante dalle emissioni sonore in fase di cantiere si possono considerare trascurabili rispetto lo stato di fatto
11	B	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora	No, assenza di habitat elettivi	Sì, possibile in migrazione per motivi trofici. Si esclude la nidificazione per assenza di garzale.	Fase di Cantiere: Attività con veicoli motorizzati all'interno del cantiere	Occupazione temporanea di suolo	Disturbo alla specie per fonoinquinamento	No, la specie frequenta ambienti ai margini dell'area di influenza e il disturbo sulla specie derivante dalle emissioni sonore in fase di cantiere si possono considerare trascurabili rispetto lo stato di fatto
12	B	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	No, assenza di habitat elettivi	Sì, possibile in migrazione e in periodo riproduttivo per motivi trofici	Fase di Cantiere: Attività con veicoli motorizzati all'interno del cantiere	Occupazione temporanea di suolo	Disturbo alla specie per fonoinquinamento	No, la specie frequenta ambienti ai margini dell'area di influenza e il disturbo sulla specie derivante dalle emissioni sonore in fase di cantiere si possono considerare trascurabili rispetto lo stato di fatto
13	R	<i>Hemorrhais hipocrepis</i>	Colubro ferro di cavallo	No, poco probabile data la rarità e l'assenza di habitat elettivi	Sì, possibile	Fase di Cantiere: Attività con veicoli motorizzati all'interno del cantiere, Traffico terrestre indotto	Mezzi in movimento	Perdita di individui per investimento	Sì, specie potenzialmente vulnerabile
14	R	<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo	Sì, specie comune non molto esigente. Possibile per presenza di habitat potenziali	Sì, specie comune non molto esigente. Possibile per presenza di habitat potenziali	Fase di Cantiere: Attività con veicoli motorizzati all'interno del cantiere Stoccaggio di materiali,	Occupazione temporanea di suolo	Perdita temporanea di Habitat di specie	No, la specie frequenta ambienti ai margini dell'area di influenza e il disturbo sulla specie derivante dalla perdita temporanea di habitat in fase di cantiere si può considerare

						merci, prodotti			Inquinabile rispetto lo stato di fatto
15	R	<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestr e	Si, specie comune non molto esigente. Possibile per presenza di habitat potenziali	Si, specie comune non molto esigente. Possibile per presenza di habitat potenziali	Fase di Cantiere Attività con veicoli motorizzati all'interno del cantiere Stoccaggio di materiali, merci, prodotti	Occupazione temporanea di suolo	Perdita temporanea di Habitat di specie	No, la specie frequenta ambienti ai margini dell'area di influenza e il disturbo sulla specie derivante dalla perdita temporanea di habitat in fase di cantiere si può considerare trascurabile rispetto lo stato di fatto

39 PREVISIONE E VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI EFFETTI CON RIFERIMENTO AGLI HABITAT, HABITAT DI SPECIE E SPECIE

A. Metodologia adottata

Per la stima della significatività degli effetti sulla conservazione dei siti della Rete Natura 2000, è stata utilizzata la metodologia di valutazione di seguito descritta.

B. Valutazione della significatività di ogni singolo effetto sui bersagli individuati

Il metodo adottato prevede di valutare l'entità delle incidenze nei confronti degli elementi bersaglio (Habitat e specie di interesse comunitario/prioritario) sulla base dell'individuazione dei tipi di incidenza possibili. La stima dell'entità delle incidenze sui bersagli viene effettuata attraverso l'applicazione di specifici indicatori:

- Perdita di superficie di Habitat/habitat di specie;
- Frammentazione di Habitat/habitat di specie;
- Riduzione di densità (perdita di individui o esemplari) di specie; Perturbazione (disturbo temporaneo) di specie;
- Alterazione dell'idrogeologia;
- Alterazione della qualità delle acque superficiali;
- Alterazione della qualità delle acque sotterranee;
- Alterazione della qualità dell'aria;
- Alterazione del clima acustico.

Il livello di incidenza può assumere diversi valori: nulla/non significativa; bassa; media; alta.

La parametrizzazione è stata resa esplicita per garantire la ripetibilità del metodo individuato nella valutazione della significatività degli effetti. L'applicazione degli indicatori fornisce un valore (giudizio) che definisce in sintesi il grado di incidenza nei confronti degli habitat, habitat di specie e specie derivante dagli effetti che agiscono in modo sinergico (ad es. fonoinquinamento + perdita di habitat + inquinamento delle acque).

Vediamo nel dettaglio:

40 PERDITA DI SUPERFICIE DI HABITAT/HABITAT DI SPECIE;

DESCRIZIONE	LIVELLO DI INCIDENZA
nessuna perdita di habitat all'interno del sito	NULLA
nessuna perdita di habitat all'interno o all'esterno del sito	
Perdita di habitat all'interno o all'esterno del sito trascurabile (ampia disponibilità degli ambienti sottratti nell'immediato intorno)	NON SIGNIFICATIVA
Perdita di habitat all'interno del sito dello 1-5 %	BASSA
Perdita di habitat all'interno o all'esterno del sito di bassa entità (media disponibilità degli ambienti sottratti nell'immediato intorno)	
Perdita di habitat all'interno del sito dello 6-20 %	MEDIA
Perdita di habitat all'interno o all'esterno del sito di bassa entità (ridotta disponibilità degli ambienti sottratti nell'immediato intorno)	
Perdita di habitat all'interno del sito >20 %	ALTA
Perdita di habitat all'interno o all'esterno del sito di bassa entità (mancanza disponibilità degli ambienti sottratti nell'immediato intorno)	

Risultato valutazione degli Effetti sui Siti Natura 2000:

Il progetto è localizzato all'interno della zona agricola del comune di Santa Giusta veniva utilizzato sino a non molto tempo fa ad area di Cava e definita in 2° fase ed esternamente ai siti della Rete Natura 2000, pertanto non coinvolge nessun Habitat in All. I della Dir. 92/43/CEE né direttamente né indirettamente.

L'area di intervento, caratterizzata da un incolto erbaceo, può rappresentare un habitat per alcune specie di interesse comunitario quali: Gongilo e Lucertola campestre, specie comunque piuttosto comuni, che si adattano anche ad ambienti disturbati.

Altre specie potenzialmente presenti in quanto legate ad ambienti aperti semi-aridi e incolti anche costieri sono: il Calandro, la Calandrella, l'Occhione e la Calandra. Si evidenzia tuttavia che la superficie che ospiterà il campo FV è localizzata come detto in un'area con scarse potenzialità del terreno visto lo sfruttamento che ha subito nel corso degli anni e non rappresenta un habitat nelle condizioni di naturalità per le specie, in quanto già compromesso da forti disturbi antropici presenti nelle immediate vicinanze (agricoltura intensiva ed estensiva, arterie stradali principali, SS 131).

Le superfici coinvolte costituiscono inoltre una percentuale molto ridotta degli ambienti disponibili per le specie rappresentate da aree prative, incolti, aree coltivate aperte e da zone steppiche in genere, abbondantemente presenti nell'area vasta considerata e con caratteristiche di maggiore naturalità rispetto all'area di intervento.

Per tali motivi l'incidenza derivante dalla sottrazione di habitat di specie (esternamente ai siti della Rete Natura 2000) è stata valutata NON SIGNIFICATIVA, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

41 FRAMMENTAZIONE DI HABITAT/HABITAT DI SPECIE;

DESCRIZIONE	LIVELLO DI INCIDENZA
Non c'è frammentazione	NULLA
La frammentazione non comporta un significativo isolamento dell'habitat/habitat di specie	NON SIGNIFICATIVA
La frammentazione comporta un basso isolamento dell'habitat/habitat di specie	BASSA
La frammentazione comporta un modesto isolamento dell'habitat/habitat di specie	MEDIA
La frammentazione comporta un isolamento totale dell'habitat/habitat di specie	ALTA

Risultato valutazione degli Effetti sui Siti Natura 2000:

Il progetto non comporta frammentazione di Habitat o habitat di specie né all'interno né all'esterno dei siti Natura 2000. Il traffico terrestre avverrà su viabilità esistente all'interno dell'area proseguendo poi sulle Strade Provinciali e Statali (SP N.97, SP N.49, SS N.131). Per tali motivi l'incidenza derivante dalla frammentazione di Habitat in All. I della Dir. 92/43/CEE all'interno dei siti Natura 2000 è stata valutata NULLA, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio;

42 RIDUZIONE DI DENSITÀ (PERDITA DI INDIVIDUI O ESEMPLARI) DI SPECIE;

DESCRIZIONE	LIVELLO DI INCIDENZA
Nessuna riduzione di densità di specie	NULLA
Trascurabile riduzione di densità di specie all'esterno o all'interno dei siti della rete Natura 2000	NON SIGNIFICATIVA
Ridotta riduzione di densità di specie all'esterno o all'interno dei siti della rete Natura 2000	BASSA
Modesta riduzione di densità di specie all'esterno o all'interno dei siti della rete Natura 2000	MEDIA
Grave riduzione di densità di specie all'esterno o all'interno dei siti della rete Natura 2000	ALTA

Risultato valutazione degli Effetti sui Siti Natura 2000:

Il progetto può comportare la perdita di alcuni individui di specie per investimento da parte dei mezzi impiegati nelle operazioni di cantiere e a causa del traffico terrestre indotto sia in fase di cantiere che di esercizio. In fase di cantiere le specie che possono subire la perdita di qualche individuo per investimento da parte dei mezzi di cantiere sono le specie che possono frequentare l'area di intervento: Gongilo, Lucertola campestre.

Come già riportato nel precedente paragrafo si tratta di specie piuttosto comuni, che si adattano a diversi tipi di ambienti anche disturbati e che presumibilmente potranno spostarsi negli ambienti limitrofi nel momento dell'installazione del cantiere. Sono tutte specie valutate a Minor Preoccupazione (LC) nella Lista Rossa Nazionale (IUCN).

Le specie valutate vulnerabili rispetto al maggior traffico indotto sono, oltre alle specie già citate il Colubro ferro di cavallo che potrebbe frequentare le rive del Lago di Santa Giusta limitrofo alle Strade Provinciali (SP N. 97, SP N.49) percorse dai mezzi sia in fase di cantiere che di esercizio, anche se, il volume di traffico terrestre indotto rappresenta una percentuale minima di incremento rispetto al traffico che insiste attualmente nella zona, si ritiene pertanto non siano prevedibili incidenze significative sulla densità di popolazione delle specie coinvolte.

Per tali motivi l'incidenza derivante dall'aumento di traffico previsto rispetto allo stato attuale sulle specie di interesse comunitario è da considerarsi **NON SIGNIFICATIVA** e si stima l'incidenza per variazione di densità di popolazione di specie in All. I della Dir. 2009/147/CE (ex 79/409/CEE) e per le specie in All. II e IV della Dir. 92/43/CEE **NON SIGNIFICATIVA**, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

43 PERTURBAZIONE (DISTURBO TEMPORANEO) DI SPECIE;

DESCRIZIONE	LIVELLO DI INCIDENZA
Non c'è perturbazione	NULLA
Possibile spostamento, allontanamento, perturbazione o danneggiamento di specie all'esterno o all'interno dei siti di rete Natura 2000	NON SIGNIFICATIVA
Ridotto possibile spostamento, allontanamento, perturbazione o danneggiamento di specie all'esterno o all'interno dei siti di rete Natura 2000	BASSA
modesto spostamento, allontanamento, perturbazione o danneggiamento di specie all'esterno o all'interno dei siti di rete Natura 2000	MEDIA
grave spostamento, allontanamento, perturbazione o danneggiamento di specie all'esterno o all'interno dei siti di rete Natura 2000	ALTA

Risultato valutazione degli Effetti sui Siti Natura 2000:

Il progetto può comportare il disturbo temporaneo, a causa del traffico terrestre indotto e del fono inquinamento sia in fase di cantiere che di esercizio, per le specie che possono frequentare l'area di intervento. Come già riportato in precedenza si tratta di specie piuttosto comuni, che si adattano a diversi tipi di ambienti anche disturbati e che presumibilmente potranno spostarsi negli ambienti limitrofi nel momento dell'installazione del cantiere. Per tali motivi l'incidenza derivante dalla Perturbazione (disturbo temporaneo) di popolazione di specie in All. I della Dir. 2009/147/CE (ex 79/409/CEE) e per le specie in All. II e IV della Dir. 92/43/CEE: NON SIGNIFICATIVA, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

Alterazione dell'idrogeologia:

- Alterazione della qualità delle acque superficiali;
- Alterazione della qualità delle acque sotterranee;

L'incidenza delle possibili alterazioni idrogeologiche siano esse superficiali o sotterranee vengono di seguito valutate in una unica tabella:

DESCRIZIONE	LIVELLO DI INCIDENZA
Nessuna alterazione rispetto alla situazione attuale	NULLA
Possibile alterazione dell'idrogeologia (della qualità delle acque superficiali e/o sotterranee) che non comporta effetti significativi su habitat e specie	NON SIGNIFICATIVA
Possibile alterazione dell'idrogeologia (possibile peggioramento della qualità delle acque superficiali e/o sotterranee) su scala locale che comporta modesti effetti su habitat e specie	BASSA
Possibile alterazione dell'idrogeologia (possibile peggioramento della qualità delle acque superficiali e/o sotterranee) su scala locale che comporta effetti rilevanti su habitat e specie	MEDIA
Possibile alterazione dell'idrogeologia (possibile peggioramento della qualità delle acque superficiali e/o sotterranee) su scala vasta che comporta effetti rilevanti su habitat e specie	ALTA

Risultato valutazione degli Effetti sui Siti Natura 2000:

44 ALTERAZIONE DELL'IDROGEOLOGIA

Le minime alterazioni dell'idrogeologia locale, a seguito della realizzazione degli scavi, delle fondazioni ed in particolare della infissione della palificazione di sostegno, data la condizione di sub-superficialità, non comportano incidenze prevedibili su habitat e specie di interesse comunitario.

Per tali motivi l'incidenza derivante dalla Alterazione dell'idrogeologia su Habitat in All. I della Dir. 92/43/CEE è da considerarsi NULLA, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio ed altrettanto dicasi per ciò che concerne l'incidenza per alterazione dell'idrogeologia sulle specie in All. I della Dir. 2009/147/CE (ex 79/409/CEE) e sulle specie in All. II e IV della Dir. 92/43/CEE; anch'essa è da considerarsi NULLA , sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

45 ALTERAZIONE DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Il progetto in esame è costituito da un impianto a basso impatto ambientale, in cui non sono previsti scarichi idrici connessi alle esigenze del processo. Gli scarichi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili a:

- acque meteoriche dilavanti le aree di cantiere ed acque di aggotamento degli scavi, che saranno opportunamente gestite in ottemperanza con la normativa vigente;
- produzione di reflui di origine civile legati alla presenza della manodopera coinvolta nelle attività di cantiere. Tali reflui saranno collettati come rifiuti liquidi e smaltiti in conformità alla normativa vigente da operatori autorizzati.

Gli scarichi idrici in fase di esercizio sono ricollegabili a:

- acque sanitarie (reflui civili), eventualmente preserenti, che saranno smaltite mediante allaccio alla rete fognaria consortile;
- acque meteoriche che saranno raccolte da una rete di drenaggio che interessa sia i piazzali in ghiaia dell'impianto, sia le strade asfaltate.

Per tali motivi l'incidenza derivante dalla alterazione della qualità delle acque superficiali su Habitat in All. I della Dir. 92/43/CEE è da considerarsi NULLA , sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio, mentre, sempre per le stesse motivazioni, l'incidenza per alterazione della qualità delle acque superficiali sulle specie in All. I della Dir. 2009/147/CE (ex 79/409/CEE) e sulle specie in All. II e IV della Dir. 92/43/CEE è da considerarsi NULLA , sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

46 ALTERAZIONE DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Il progetto non comporta alterazioni significative della qualità delle acque sotterranee in quanto:

- il sistema delle fondazioni non costituirà verosimilmente un elemento di disturbo per le attuali condizioni idrodinamiche della falda, in quanto per la maggior parte delle strutture a progetto saranno previste fondazioni di dimensioni planovolumetriche verosimilmente molto contenute.

Per tali motivi l'incidenza derivante dalla alterazione della qualità delle acque sotterranee su Habitat in All. I della Dir. 92/43/CEE è da considerarsi NULLA , sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio. , mentre, sempre per le stesse motivazioni, l'incidenza per alterazione della qualità delle acque sotterranee sulle specie in All. I della Dir. 2009/147/CE (ex 79/409/CEE) e sulle specie in All. II e IV della Dir. 92/43/CEE è da considerarsi NULLA , sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

47 ALTERAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA;

DESCRIZIONE	LIVELLO DI INCIDENZA
Nessuna alterazione rispetto alla situazione attuale	NULLA
Possibile alterazione della qualità dell'aria che non comporta effetti significativi su habitat e specie	NON SIGNIFICATIVA
Possibile peggioramento della qualità dell'aria su scala locale che comporta modesti effetti su habitat e specie	BASSA
Possibile peggioramento della qualità dell'aria su scala locale che comporta effetti rilevanti su habitat e specie	MEDIA
Possibile peggioramento della qualità dell'aria su scala vasta che comporta effetti rilevanti su habitat e specie	ALTA

Risultato valutazione degli Effetti sui Siti Natura 2000:

In fase di cantiere i possibili impatti sulla qualità dell'aria dovuti:

- all'attività dei macchinari e dei mezzi a motore a scoppio a cui segue l'emissione di inquinanti originati dai processi di combustione;
- alla movimentazione di terra da parte di mezzi pesanti e la circolazione dei mezzi pesanti con l'emissione di polveri e di frazioni fini PM10;
- dal traffico indotto per la realizzazione delle opere (trasporto personale, approvvigionamento materiale eventuale conferimento materiale a discarica).

Al fine di ridurre le emissioni in atmosfera in fase di cantiere verranno adottati i seguenti accorgimenti:

- Si opererà evitando di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti;
- I mezzi utilizzati saranno rispondenti alle più stringenti normative vigenti e saranno costantemente mantenuti in buone condizioni di manutenzione;
- Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali: bagnatura delle gomme degli automezzi; umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri; controllo delle modalità di movimentazione/scarico del terreno; controllo e limitazione della velocità

di transito dei mezzi; adeguata programmazione delle attività.

Sulla base di quanto sopra riportato il potenziale disturbo cumulativo sulle specie di interesse comunitario è stato valutato **NON SIGNIFICATIVO**.

Per tali motivi l'incidenza derivante dall'alterazione della qualità dell'aria su Habitat in All. I della Dir. 92/43/CEE è da considerarsi **NULLA**, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

Mentre, l'incidenza per alterazione della qualità dell'aria sulle specie in All. I della Dir. 2009/147/CE (ex 79/409/CEE) e sulle specie in All. II e IV della Dir. 92/43/CEE è da considerarsi **NULLA**, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

48 ALTERAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO.

DESCRIZIONE	LIVELLO DI INCIDENZA
Nessuna alterazione rispetto alla situazione attuale	NULLA
Possibile alterazione sul clima acustico che non comporta effetti significativi su habitat e specie	NON SIGNIFICATIVA
Possibile peggioramento del clima acustico su scala locale che comporta modesti effetti su habitat e specie	BASSA
Possibile peggioramento del clima acustico su scala locale che comporta effetti rilevanti su habitat e specie	MEDIA
Possibile peggioramento del clima acustico su scala vasta che comporta effetti rilevanti su habitat e specie	ALTA

Risultato valutazione degli Effetti sui Siti Natura 2000:

Per quanto riguarda gli effetti sulla fauna derivanti dall'impatto acustico numerose pubblicazioni e studi specifici sembrano dimostrare che al di sotto dei 50 dB non vi siano effetti palesi sul comportamento della fauna, e come la soglia dei 70-80 dB sia quella che determina evidenti risposte comportamentali. Rumori di intensità elevata possono causare alterazioni in numerosi organi e sistemi animali (ormoni, circolazione, apparato digerente, sistema immunitario, riproduzione, comportamento, ecc.; Algiers et al., 1978). Negli animali domestici e da laboratorio sottoposti a rumori intensi e duraturi tali effetti compaiono già a valori tra 85 e 89 dB(A). Oltre ai danni alla salute, possono insorgere problemi di comunicazione: i rumori delle strade, specie se persistenti, possono rendere meno udibile il richiamo di alcune specie di uccelli, e quindi compromettere il successo riproduttivo dei maschi cantori (Reijnen et al., 1995). Ciononostante, secondo Busnel (1978) gli uccelli normalmente sono in grado di filtrare i rumori di fondo, anche se

di intensità elevata, e di riconoscere i suoni per essi rilevanti. In generale mammiferi e uccelli sembrano essere insensibili al rumore, a meno che esso non costituisca un “indicatore di pericolo”, in quanto indice, per esempio, della vicinanza dell'uomo (Dorrance et al., 1975; Busnel, 1978; Bowles, 1995). Sugli edifici delle fabbriche e al loro interno nidificano molte specie di uccelli, anche in presenza di rumori duraturi di 115 dB (Busnel, 1978). Solo in occasione di botte imprevisti gli animali reagiscono e generalmente lo fanno con un riflesso di paura, che al ripetersi dello stimolo non si manifesta più (Stout & Schwab, 1980). Questa insensibilità fa sì che uccelli e mammiferi col tempo si abituino a tollerare qualsiasi stimolo acustico senza reagire (Andersen, 1978; Stout & Schwab, 1980; Reichholf, 1989; Bomford & O'Brien, 1990; Milsom, 1990). In una simulazione condotta sui Beccapesci di Berg, il rumore di aerei appena al di sopra del rumore circostante ha provocato un aumento di vigilanza, al di sopra degli 80 dB l'aumento della “preparazione alla fuga” o addirittura la fuga stessa (Brown & Malthers, 1988, Brown, 1990). Diverse specie in diversi casi hanno mostrato di potersi apparentemente adattare a disturbi acustici regolari di intensità anche superiore. Il problema delle soglie acustiche del disturbo peraltro è stato poco esaminato in letteratura. Se le risposte comportamentali appaiono evidenti al di sopra degli 80 dB (vedi anche Niemann & Sossinka, 1991), ben poco si sa sulla comparsa di effetti meno “palesi” sul time budget delle specie sottoposte a disturbo e sulle loro risposte fisiologiche (v. Kempf & Hüppop, 1995; Komenda-Zehnder & Bruderer, 2002). Sebbene l'attendibilità dei risultati sia condizionata da un margine di errore proprio dei campionamenti stessi e dalla casualità di alcuni episodi rilevati, in particolare di natura antropica, l'analisi evidenzia come all'aumentare dei livelli acustici la diversità massima diminuisca progressivamente, passando da un valore 19 nel caso delle classi <50dBA a 9 nella classe a maggiore livello acustico (70-75dbA). Lo stesso andamento è stato rilevato per i massimi valori di abbondanza, dove si passa da un valore di 68.5 a 15. Tale andamento consente di affermare che, sebbene vi siano molteplici fattori responsabili della presenza ornitica, il disturbo acustico di origine antropica si configuri come un fattore limitante, tale da incidere in qualche misura sulle presenze ornitiche sia in termini di ricchezza, che di consistenza dei popolamenti.

In relazione a quanto riportato in bibliografia nel proseguo della presente valutazione il valore di 50 dBA è stato considerato come valore soglia tale da distinguere un habitat di tipo naturale e un habitat antropico e il valore di 70 dBA il valore soglia in grado di determinare evidenti risposte comportamentali sulla fauna. In fase di cantiere i possibili impatti sul clima acustico sono dovuti a:

- emissioni sonore da macchinari e mezzi impiegati nelle operazioni di cantiere,
- emissioni sonore da traffico terrestre indotto;

Il valore di pressione sonora calcolato a circa 80 m di distanza dal baricentro del cantiere, e quindi

Rappresentativo del confine di cantiere e delle aree ad esso immediatamente limitrofe, non essendo presenti recettori antropici/naturali, è di circa 70 dBA.

Si precisa che i valori stimati devono ritenersi cautelativi, atteso che:

- non tengono conto dell'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria e del terreno;
- non tengono conto della presenza di barriere artificiali, edifici, etc;

Gli accorgimenti che si prevede di adottare per minimizzare l'impatto legato al rumore durante la realizzazione delle opere a progetto sono:

- posizionamento delle sorgenti di rumore in una zona defilata rispetto ai recettori, compatibilmente con le necessità di cantiere;
- mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi;
- sviluppo principalmente nelle ore diurne delle attività di costruzione;
- controllo delle velocità di transito dei mezzi;
- evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi.

Per quanto concerne le emissioni da traffico indotto, si evidenzia che:

- i traffici dei camion saranno limitati al periodo necessario per l'eventuale approvvigionamento del materiale di cava e del conferimento a discarica del materiale;

Le specie considerate potenzialmente vulnerabili relativamente alle emissioni sonore sono state le seguenti: **Calandro, Occhione, Calandrella, Calandra, Succiacapre, , Falco di palude, Albanella minore, Falco pellegrino, Sterna zampenere, Gabbiano Corso, Fratino**. In relazione quindi:

- ai valori di emissione derivanti dai mezzi di cantiere stimati di entità bassa con valori che si attestano a 71 dBA lungo il perimetro di cantiere e nelle aree immediatamente limitrofe e pertanto trascurabili;
- alla reversibilità dell'impatto al termine delle attività di costruzione
- alla temporaneità dell'impatto legato alla durata delle attività di costruzione;
- all'estensione spaziale dell'impatto;

il disturbo alle specie per fonoinquinamento in fase di cantiere, per le specie sopra citate, è stato

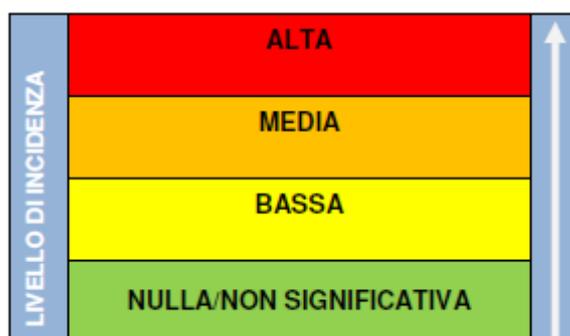
valutato NON SIGNIFICATIVO. In fase di esercizio non si ritiene, data la tipologia di impianto, vi siano possibili impatti sul clima acustico, fatta eccezione per le occasionali emissioni sonore connesse al traffico terrestre indotto. il disturbo alle specie per fonoinquinamento in fase di esercizio, per le specie sopra citate, è stato valutato NON SIGNIFICATIVO.

49 VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA COMPLESSIVA SUI BERSAGLI INDIVIDUATI

Sulla base dei risultati ottenuti dalla valutazione degli Effetti sui Siti Natura 2000, l'incidenza viene scomposta in:

- incidenza diretta, che corrisponde:
 - per gli Habitat di interesse comunitario - indicatore 1 (perdita di superficie di Habitat); per le specie - indicatore 3 (perdita di specie o riduzione di densità);
- incidenza indiretta, che corrisponde:
 - per gli Habitat - indicatore 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 (frammentazione, riduzione densità o perdita individui, perturbazione di specie, alterazione idrogeologia, alterazione qualità acque superficiali, alterazione qualità acque sotterranee, alterazione qualità dell'aria);
 - per le specie - indicatore 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 (perdita di superficie di habitat di specie, frammentazione, perturbazione di specie, alterazione idrogeologia, alterazione qualità acque superficiali, alterazione qualità acque sotterranee, alterazione qualità dell'aria, alterazione del clima acustico).

In via precauzionale l'incidenza complessiva diretta e indiretta viene stimata assumendo l'incidenza più alta risultante dall'applicazione degli indicatori. Il livello d'incidenza viene associato, per facilità di lettura a differenti colori, come da tabella sottostante.



50 RISULTATI FINALI DI VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA SU HABITAT E SPECIE RITENUTI VULNERABILI

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva che riporta i risultati finali ottenuti dalla valutazione della significatività delle incidenze sulle specie bersaglio per le azioni di progetto previste. Nella tabella che segue, per ogni Habitat e specie bersaglio, è stata riportata l'incidenza diretta e l'incidenza indiretta in fase di cantiere e d'esercizio. In via precauzionale l'incidenza complessiva diretta e indiretta (che sarà poi riportata nel quadro di sintesi) viene assunta considerando l'incidenza più alta tra quella di cantiere e di esercizio.

	SPECIE		SIGNIFICATIVITÀ NEGATIVA DELL'INCIDENZA DIRETTA			SIGNIFICATIVITÀ NEGATIVA DELL'INCIDENZA INDIRETTA		
	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	COMPLESSIVA	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	COMPLESSIVA
1	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	NULLA	NULLA	NULLA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA
2	<i>Anthus pratensis</i>	Calandro	NULLA	NULLA	NULLA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA
3	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione	NULLA	NULLA	NULLA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA
4	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino	NULLA	NULLA	NULLA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA
5	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	NULLA	NULLA	NULLA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA
6	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	NULLA	NULLA	NULLA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA
7	<i>Egretta alba</i>	Airone bianco maggiore	NULLA	NULLA	NULLA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA
8	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	NULLA	NULLA	NULLA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA
9	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterna zampenere	NULLA	NULLA	NULLA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA
10	<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso	NULLA	NULLA	NULLA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA
11	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora	NULLA	NULLA	NULLA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA
12	<i>Pandion</i>	Falco	NULLA	NULLA	NULLA	NON SIGNIFICATIVA	NON	NON

	<i>haliaetus</i>	pescatore					SIGNIFICATIVA	SIGNIFICATIVA
13	<i>Hemorrohis hippocrepis</i>	Colubro ferro di cavallo	NULLA	NULLA	NULLA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA
14	<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo	NULLA	NULLA	NULLA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA
15	<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	NULLA	NULLA	NULLA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA

Alla luce di quanto esposto sopra si può perciò ragionevolmente considerare che tutte le possibili incidenze sugli obiettivi di conservazione dei siti Natura 2000 potenzialmente coinvolti siano di entità NULLA O NON SIGNIFICATIVA.

51 CONSIDERAZIONI FINALI

La presente relazione di incidenza ambientale è stata predisposta allo scopo di valutare se vi è armonia tra il progetto di realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico per la generazione di energia elettrica da fonte solare con quanto stabilito dal D.P.R. n° 357 del 08/09/1997, aggiornato e coordinato al D.P.R. n°120 del 12/03/2003.

Gli impianti fotovoltaici non sono fonte di emissioni inquinanti, sono esenti da vibrazioni e, data la loro modularità, possono assecondare la morfologia dei siti di installazione.

Inoltre, possono produrre energia in prossimità dei carichi elettrici, evitando le perdite di trasmissione. Il loro impatto ambientale non può essere considerato nullo, ma tuttavia, non significativo, anzi l'impianto agro-fotovoltaico "renewable energy production" grazie alle scelte progettuali ha effetti positivi sull'ambiente quali:

- ripristino della flora naturale;
- ripristino della fauna;
- coerenza con gli obiettivi di tutela naturale, garantendo nel suo complesso un elevato grado di compatibilità ambientale;

oltre ad altri fattori positivi quali:

- conformità con i programmi comunitari, nazionali e regionali;

- contributo al raggiungimento degli obiettivi nel settore dell'energia rinnovabile.

Si può ragionevolmente ipotizzare che la dislocazione dell'attività generi influenze sull'ambiente naturale ritenute di scarso impatto e che nessuna influenza possano avere sia all'attualità sia in futuro su sugli obiettivi di conservazione dei siti Natura 2000 o su eventuali zone da istituirsi in futuro tra cui zone di ripopolamento e cattura quali istituti principali per il rifugio, la sosta, la riproduzione della selvaggina allo stato naturale e per la cattura della stessa finalizzata all'immissione sul territorio nelle zone ove, a causa della caccia ovvero di malattie o calamità naturali, detta selvaggina abbia subito una notevole riduzione.

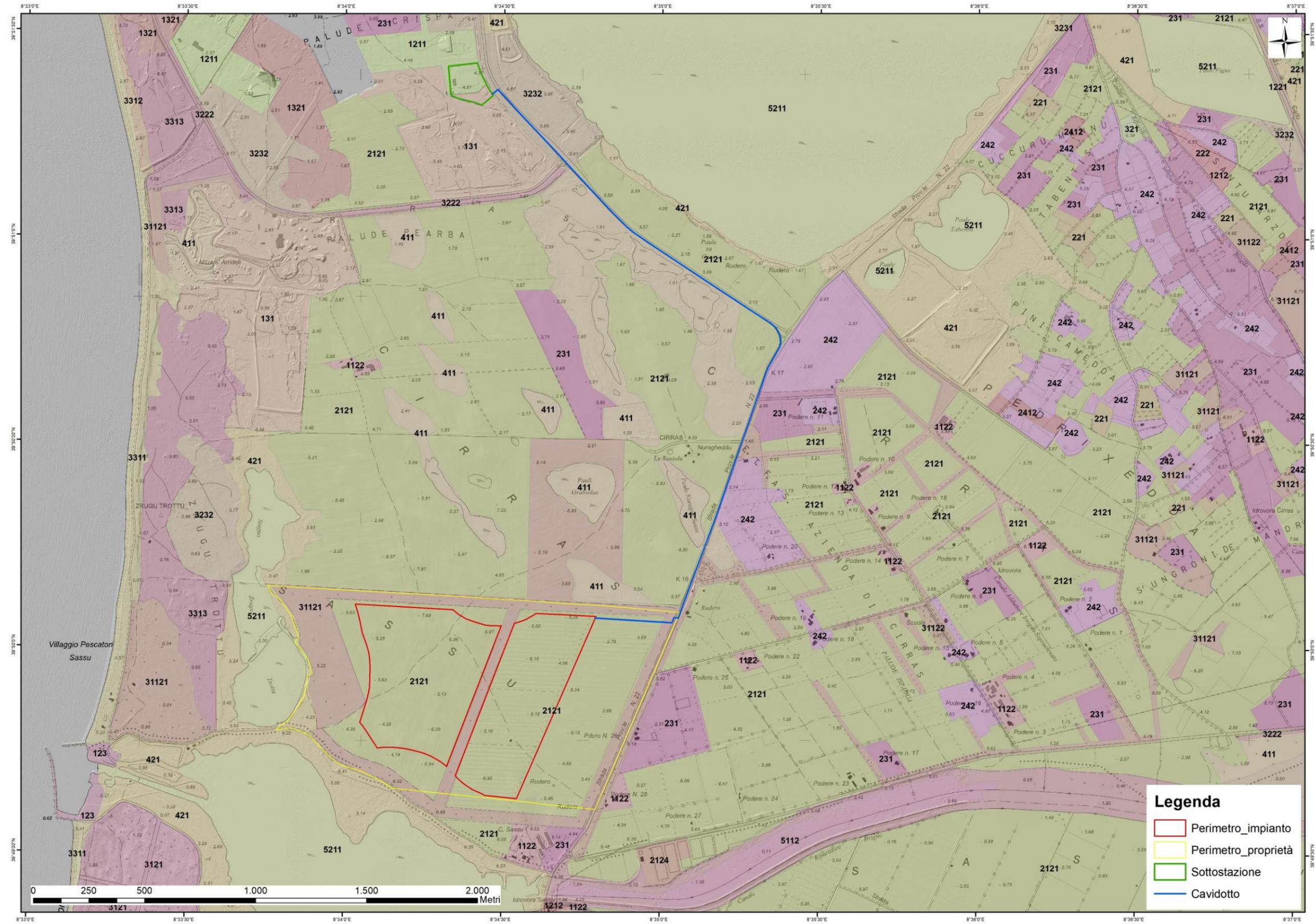
In definitiva si evince che il presente intervento non ha interferenze significative né sulla qualità, né sulla capacità di rigenerazione delle risorse naturali del territorio, né sulle capacità di carico dell'ambiente naturale per cui lo stesso può essere valutato positivamente.

ALLEGATO I REL_VINCA

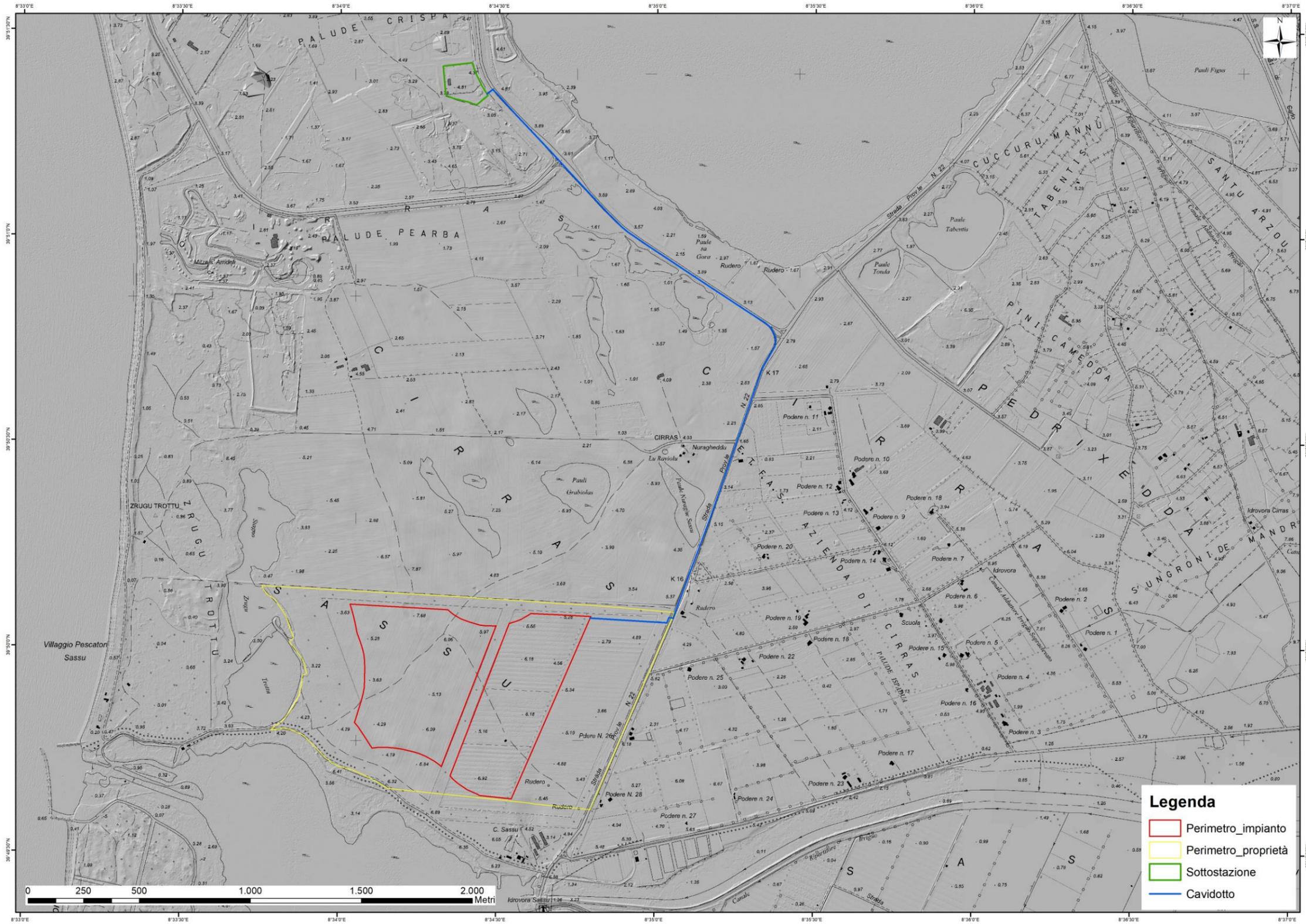
CARTOGRAFIA

- **Carta dell'Uso del Suolo**
- **Modello Digitale del Terreno SAR, passo 10 m**
- **Elemento stradale**
- **Reticolo Idrografico**
- **Carta Geologica**

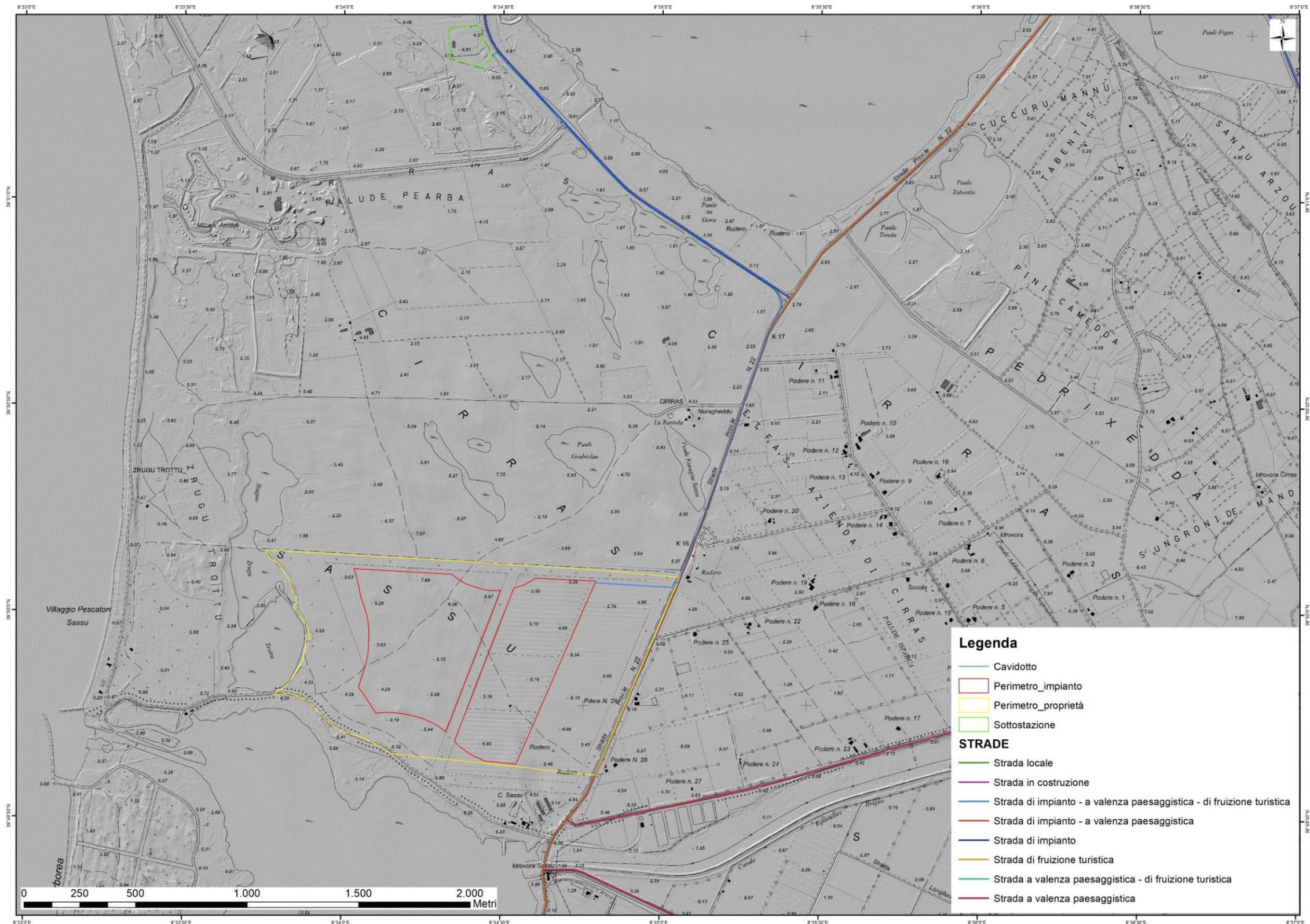
- Carta dell'Uso del Suolo



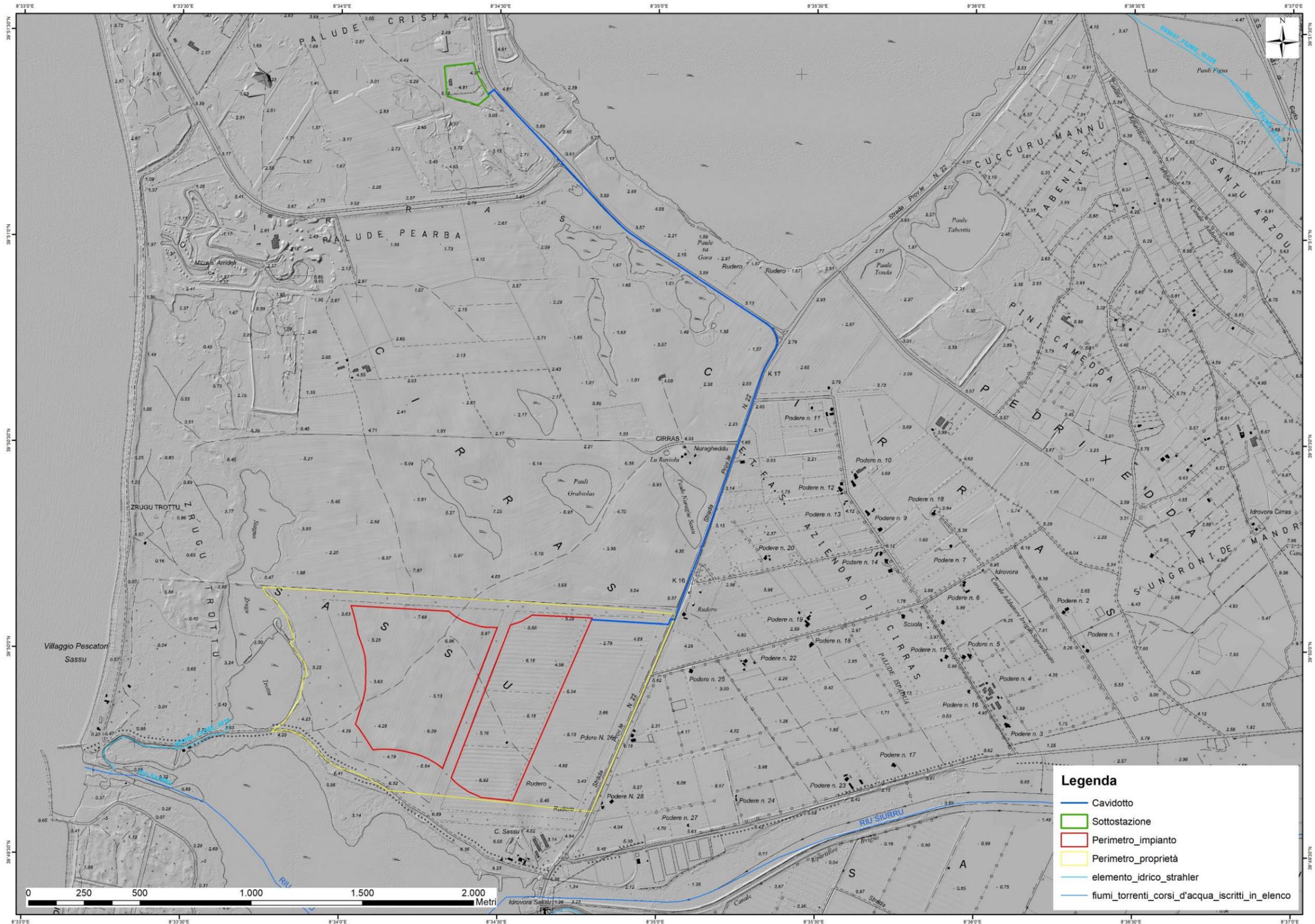
- Modello Digitale del Terreno SAR, passo 10 m



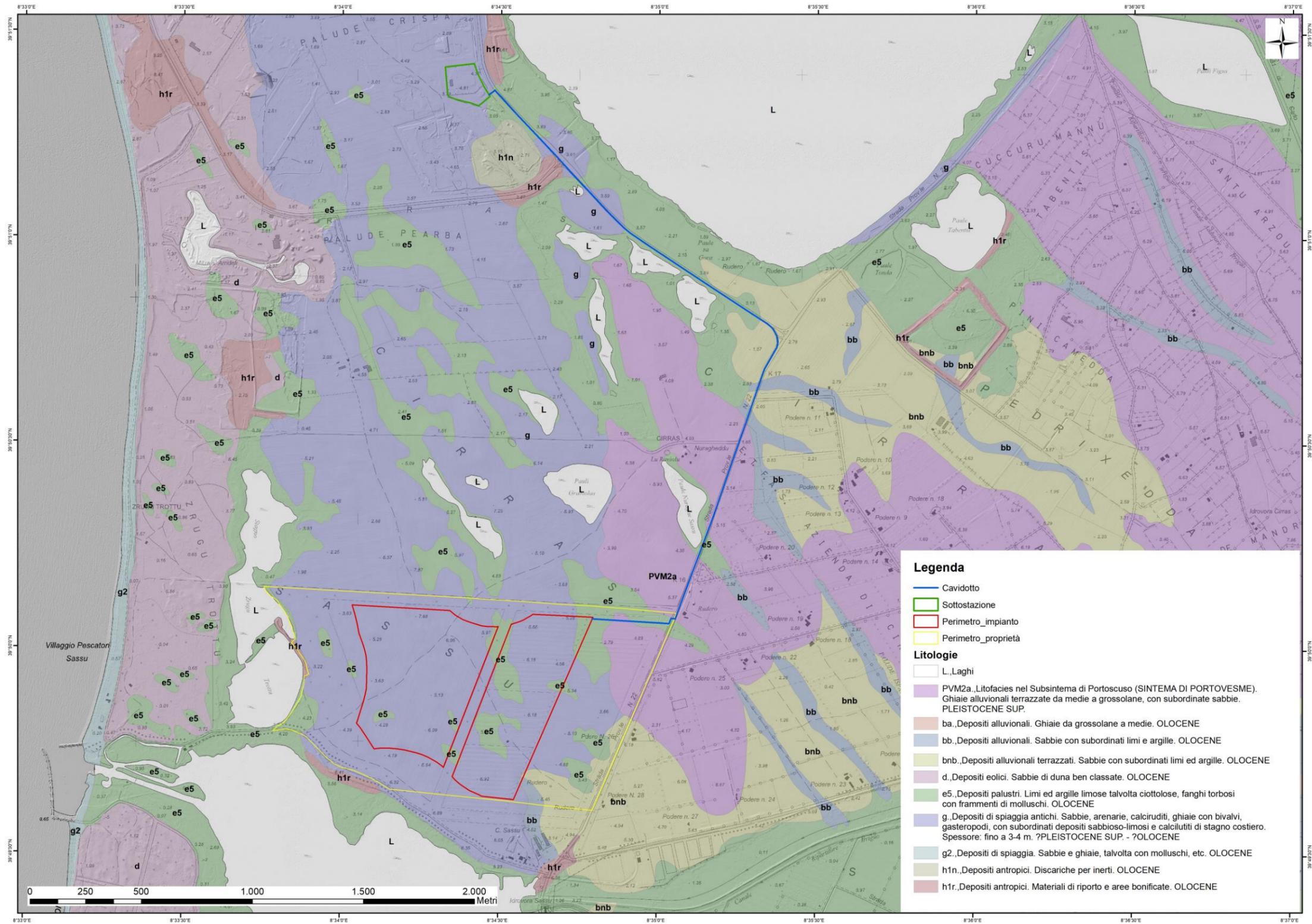
- Elemento stradale



• Reticolo Idrografico



• Carta Geologica



Legenda

- AGU1, Membro di Punta Sa Broccia (FORMAZIONE DI MONTE ARGENTU). Metaconglomerati e metabrecce eterometrici, poligenici, alternati a metasiltiti e metarenarie violacee. ORDOVICIANO ?MEDIO-SUP.
- AGU2, Membro di Rio Is Arrus (FORMAZIONE DI MONTE ARGENTU). Metasiltiti e metapeliti di colore grigio con subordinate metarenarie. ORDOVICIANO ?MEDIO-SUP.
- AGU3, Membro di Medau Murtas (FORMAZIONE DI MONTE ARGENTU). Metarenarie e metasiltiti viola e verdi, con laminazioni piano-parallele, e subordinati metaconglomerati e breccie prevalentemente quarzose. ORDOVICIANO ?MEDIO-SUP.
- AQC, DACITI DI ACQUA SACANNA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica a chimismo dacitico, da non saldati ad incipientemente saldati, e depositi piroclastici di caduta, di colore da grigio chiaro fino a rosato, con cristalli liberi di Pl, Bt,
- CAB2, Membro di Punta Su Funu (FORMAZIONE DI CABITZA). Alternanze ritmiche di metasiltiti e metapeliti rosso-violacee verdi; subordinati livelli di metarenarie quarzoso-feldspatiche con laminazioni piano parallele e incrociate. CAMBRIANO MEDIO - ORDOVICIANO IN
- CAB3, Membro di Riu Cea de Mesu (FORMAZIONE DI CABITZA). Monotone alternanze di metasiltiti e metapeliti di colore verde e grigio con laminazioni parallele; nella parte basale sono presenti rari livelli di metarenarie a grana media con laminazioni tipo HCS. CA
- CBU, RIOLITI DI MONTE CROBU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica a chimismo riolitico, con cristalli liberi di Sa, Pl, e subordinati Px, Ol e Bt, da densamente saldati con tessitura eutassitica, a non saldati (tufi, tufi a lapilli e tufi-br
- CIX, FORMAZIONE DEL CIXERRI. Argille siltose di colore rossastro, arenarie quarzoso-feldspatiche in bancate con frequenti tracce di bioturbazione, conglomerati eterometrici e poligenici debolmente cementati. EOCENE MEDIO - ?OLIGOCENE
- CNM, DACITI DI CORONA MARIA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica a chimismo dacitico, da densamente saldati a tessitura eutassitica, a non saldati (tufi a lapilli pomicei), con cristalli liberi di Pl e Fa; spesso con livello vitrofirico; ta
- DMV2, Membro di Punta S'Argiola (FORMAZIONE DI DOMUSNOVAS). Metasiltiti e metapeliti massive, spesso carbonatiche, di colore rosso-violaceo con frequenti livelli fossiliferi (brachiopodi, briozoi, crinoidi); la parte alta del membro è caratterizzata da noduli
- GNR, CONGLOMERATI DI MONTE GENERE. Conglomerati da matrice sostenuti a clastosostenuti, costituiti principalmente da ciottoli provenienti dallo smantellamento della formazione del Cixerri e subordinate vulcaniti. Spessore: fino a 10 m. MIOCENE INF. (BURDIGALI
- LGN, LIGNITIFERO AUCT. Calcarei di colore biancastro con resti di bivalvi e oogoni di carofite, breccie cementate e rari livelli carboniosi; a tetto, talvolta, livello decimetrico di calcare organogeno con resti di limnee. EOCENE INF.-MEDIO (YPRESIANO SUP. - LU
- LNZ, DACITI DI LENZU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica a chimismo dacitico, densamente saldati a tessitura eutassitica, con cristalli liberi di Pl e Sa, con vitrofiro basale. Alla base depositi piroclastici di caduta. Spessore: circa 10
- MLI, MILIOLITICO AUCT. Calcarei e calcari arenacei, spesso ricchissimi in milioliti di ambiente lagunare. EOCENE INF. (YPRESIANO)
- MRI, FORMAZIONE DI MONTE ORRI. Alternanze di metasiltiti e metarenarie medio-fini verdastre, quarzoso-feldspatiche, con laminazioni piano-parallele ed incrociate caratterizzate da livelli millimetrici di minerali pesanti e bioturbazioni; strati metrici di met
- NUR, RIOLITI DI NURAXI (Lipariti t4l Auct.). Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica a chimismo riolitico, con cristalli liberi di Pl (con orlo di Sa), Sa, scarsi Opx, Cpx, Mag, di colore variabile da grigio ceruleo a bruno violaceo, spesso re
- PTX, FORMAZIONE DI PORTIXEDDU. Metasiltiti e metargilliti massive grigio-verdi scure, raramente rossastre, con rari livelli millimetrici piano-paralleli e orizzonti a noduli fosfatici bianchi; la formazione è molto ricca in brachiopodi, briozoi, crinoidi, tr
- PVM2a, Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.
- PVM2b, Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Sabbie e arenarie eoliche con subordinati detriti e depositi alluvionali. PLEISTOCENE SUP.
- RSM1, Membro di Punta Arenas (FORMAZIONE DI RIO SAN MARCO). Alternanze di strati decimetrici di metabrecce e metaconglomerati di colore verde, ad elementi eterometrici e non selezionati di vulcaniti basiche e metarenarie fini, e metasiltiti di colore grigio sc
- SRC, RIOLITI DI SERUCI. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica a chimismo riolitico, densamente saldati, a tessitura eutassitica, con cristalli liberi di Pl, scarsi Opx, Cpx, Fa, spesso con livello vitrofirico alla base. MIOCENE ?INF.-?MEDIO
- a1, Depositi di frana. Corpi di frana. OLOCENE
- b, Depositi alluvionali. OLOCENE
- b2, Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE
- gn, Olistoliti nel Membro di Punta Sa Broccia (FORMAZIONE DI MONTE ARGENTU). "Olistoliti" di metacalcari del Membro del Calcare ceroidi trasformati in skarn. ORDOVICIANO SUP. (CARADOC)
- h1i, Depositi antropici. Discariche industriali. OLOCENE
- h1m, Depositi antropici. Discariche minerarie. OLOCENE
- h1r, Depositi antropici. Materiali di riporto e aree bonificate. OLOCENE
- Faglia

