

COMMITTENTE

GREENERGY
RINNOVABILI 7 s.r.l.
Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)

**COD. ELABORATO**

GREN-FVG-RA1

ELABORAZIONI

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico -
Via Giua s.n.c. – Z.I. CACIP, 09122 Cagliari (CA)
Tel./Fax +39.070.658297 Web www.iatprogetti.it

PAGINA

1 di 419

IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”

- COMUNE DI GUSPINI (SU) -

**OGGETTO****STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE****TITOLO****RELAZIONE GENERALE****PROGETTAZIONE**

I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L.
ING. GIUSEPPE FRONGIA

Gruppo di lavoro:

Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile)	
Ing. Marianna Barbarino	Agr. Dott. Nat. Federico Corona
Ing. Enrica Batzella	Ing. Antonio Dedoni
Dott. Pian. Terr. Andrea Cappai	Dott. Geol. Mauro Pompei
Ing. Paolo Desogus	Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru
Dott.ssa Pian. Terr. Veronica Fais	Dott. Nat. Maurizio Medda
Ing. Gianluca Melis	Dott. Matteo Tatti
Ing. Andrea Onnis	
Dott.ssa Pian. Terr. Eleonora Re	
Ing. Elisa Roych	
Ing. Marco Utzeri	

Cod. pratica 2022/0349

Nome File: **GREN-FVG-RA1** SIA Relazione generale.docx

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEG.	CONTR.	APPR.
0	05/05/2023	Emissione per procedura di VIA	IAT	GF	GRR7

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

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 1 di 419	

INDICE

1	PREMESSA E QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	16
1.1	Introduzione.....	16
1.2	La Proponente	18
1.3	Articolazione dello studio di impatto ambientale.....	18
1.4	Finalità della procedura di valutazione di impatto ambientale.....	19
1.5	Motivazioni del progetto	20
1.6	Analisi del momento zero: la situazione preesistente all'intervento	21
1.6.1	Localizzazione dell'intervento	22
1.7	Assetto programmatico di riferimento.....	30
1.7.1	Premessa	30
1.7.2	Quadro delle norme, piani, regolamenti e protocolli in tema di energia	31
1.7.2.1	Atti programmatici a livello internazionale	31
1.7.2.1.1	La convenzione sui cambiamenti climatici	31
1.7.2.1.2	Il Protocollo di Kyoto.....	31
1.7.2.1.3	La strategia energetica europea	31
1.7.2.1.4	Rapporti del progetto con i protocolli internazionali in materia di contrasto ai cambiamenti climatici.....	36
1.7.2.2	Principali atti programmatici a livello nazionale.....	36
1.7.2.2.1	L'attuale Strategia Energetica Nazionale (SEN) e il Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC)	36
1.7.2.2.2	Governance del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza	41
1.7.2.2.3	Rapporti tra il progetto e l'insieme dei piani e programmi nazionali in materia energetica e di contrasto ai cambiamenti climatici	44
1.7.2.3	Disciplina nazionale del procedimento di autorizzazione degli impianti a fonte rinnovabile	44
1.7.2.3.1	Principali atti normativi a livello nazionale	44
1.7.2.3.2	Il procedimento di autorizzazione degli impianti a fonte rinnovabile: la disciplina statale e atti di indirizzo della Regione Sardegna	45
1.7.2.4	Norme e dispositivi di pianificazione di interesse regionale	52
1.7.2.4.1	Il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna (PEARS)	52
1.7.2.4.2	D.G.R. 59/90 del 27.11.2020 – Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.....	56

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 2 di 419	

1.7.3	<i>Norme e indirizzi di tutela ambientale e paesaggistica</i>	61
1.7.3.1	Il Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.)	61
1.7.3.1.1	Analisi delle interazioni	63
1.7.3.2	Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)	65
1.7.3.2.1	Analisi delle interazioni	67
1.7.3.3	Piano Urbanistico Comunale di Guspini	72
1.7.3.3.1	Rapporti della disciplina con il progetto	72
1.7.3.4	Istituti di tutela naturalistica a livello nazionale e internazionale	73
1.7.3.4.1	Rete natura 2000 (S.I.C. e Z.P.S.)	73
1.7.3.4.2	Aree IBA	74
1.7.3.4.3	Aree Protette (parchi Nazionali, Riserve Naturali, ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91 e secondo la L.N. 979/82 (Aree Marine Protette, ecc..)	76
1.7.3.4.4	Parchi e riserve naturali di istituzione regionale (Legge Regionale 7 giugno 1989, n. 31)	76
1.7.3.4.5	Istituti faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria" (Oasi di Protezione Faunistica)	76
1.7.4	<i>Altri piani e programmi di interesse</i>	76
1.7.4.1	Piano di Assetto idrogeologico – Perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia L. 267/98 (P.A.I.)	76
1.7.4.1.1	Relazioni con il progetto	77
1.7.4.2	Piano Stralcio Fasce Fluviali	80
1.7.4.2.1	Relazioni con il progetto	82
1.7.4.3	Piano Gestione Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)	82
1.7.4.3.1	Relazioni con il progetto	83
1.7.5	<i>Analisi della coerenza dell'intervento con il quadro della programmazione territoriale e di settore</i>	85
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	89
2.1	Caratteristiche del progetto	89
2.1.1	<i>La tecnologia del fotovoltaico: aspetti generali</i>	89
2.1.2	<i>Stato dell'arte della tecnologia solare fotovoltaica per gli impianti "utility scale"</i>	90
2.1.2.1	Premessa	90
2.1.2.2	Aspetti generali	91
2.1.2.3	I moduli FV	93
2.1.2.4	Modalità di posa dei moduli	97
2.1.2.5	Gli inverter	99

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 3 di 419	

2.2	Configurazione generale dell'impianto	101
2.2.1	<i>Criteria di scelta del sito.....</i>	101
2.2.1.1	Criteria di inserimento territoriale e ambientale.....	103
2.2.1.2	Lay-out del sistema fotovoltaico e potenza complessiva	105
2.2.1.3	Integrazione dell'impianto nel sistema agricolo secondo la logica dell'agrivoltaico 107	
2.2.1.4	Potenzialità energetica del Sito ed analisi di producibilità dell'impianto	111
2.2.1.4.1	Premessa	111
2.2.1.4.2	I risultati del calcolo	111
2.2.2	<i>Componenti principali e criteri generali di progettazione strutturale ed elettromeccanica</i>	115
2.2.2.1	Gli inseguitori monoassiali.....	117
2.2.2.1.1	Caratteristiche principali	118
2.2.2.1.2	Durata e trattamento protettivo dei componenti in acciaio.....	120
2.2.2.1.3	I pali di sostegno	120
2.2.2.2	Moduli fotovoltaici	121
2.2.2.3	Schema a blocchi impianto fotovoltaico	124
2.2.2.4	Quadro elettrico a 36 kV – Cabina di raccolta.....	124
2.2.2.5	Cavi di distribuzione dell'energia a 36 kV	126
2.2.2.6	Unità di conversione e trasformazione	128
2.2.2.7	Cavi di distribuzione dell'energia in Bassa Tensione (BT) in c.a. e c.c.	132
2.2.2.7.1	Cavi lato c.a. bassa tensione	132
2.2.2.7.2	Cavi lato a.c. in bassa tensione all'interno degli edifici.....	132
2.2.2.7.3	Cavi lato c.c. bassa tensione	133
2.2.2.7.4	Modalità di posa principale cavi b.t.	134
2.2.2.8	Quadri elettrici BT lato c.a.	134
2.2.2.9	Quadri di campo e di parallelo stringhe lato c.c.	135
2.2.3	<i>Sistemazione dell'area.....</i>	136
2.2.4	<i>Recinzione e cancelli.....</i>	136
2.2.5	<i>Scavi per posa cavidotti.....</i>	137
2.3	Le Linee Guida ministeriali in materia di impianti agrivoltaici	137
2.3.1	<i>Premessa</i>	137
2.3.2	<i>Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici</i>	139
2.3.2.1	Requisito A: riconducibilità dell'impianto alla definizione di "agrivoltaico"	139
2.3.2.2	Requisito B: gestione orientata alla produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli	140
2.3.2.3	Requisito C: adozione di soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra	

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 4 di 419	

	141	
2.3.2.4	Requisiti D ed E: sistemi di monitoraggio.....	142
2.3.2.5	Conclusioni.....	145
2.3.3	<i>Rispondenza del progetto ai requisiti A, B, C, D</i>	146
2.4	Lo studio delle alternative progettuali	147
2.4.1	<i>Premessa</i>	147
2.4.2	<i>Alternative di localizzazione</i>	148
2.4.2.1	Premessa.....	148
2.4.2.2	Criteri di selezione del sito in progetto.....	149
2.4.2.3	Alternative di configurazione impiantistica.....	152
2.4.2.4	Assenza dell'intervento o "opzione zero".....	153
3	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	155
3.1	Criteri generali di analisi e valutazione	155
3.1.1	<i>Criteri di individuazione degli impatti</i>	155
3.1.2	<i>Individuazione delle azioni di progetto nel processo costruttivo</i>	156
3.1.2.1	Manutenzione preventiva dell'impianto fotovoltaico.....	158
3.1.2.2	Manutenzione correttiva.....	159
3.1.3	<i>Individuazione degli aspetti ambientali</i>	160
3.1.3.1	potenziali fattori di impatto negativi.....	161
3.1.3.2	Fattori di impatto positivi.....	164
3.1.4	<i>Componenti ambientali</i>	166
3.1.5	<i>Prospetti riepilogativi degli impatti ambientali</i>	168
3.2	Lo stato qualitativo delle componenti ambientali	169
3.2.1	<i>Popolazione e salute umana</i>	169
3.2.1.1	Ambiente socio-economico.....	169
3.2.1.1.1	La dinamica demografica e il sistema sociale.....	170
3.2.1.1.2	Il contesto locale.....	173
3.2.1.2	La struttura produttiva.....	178
3.2.1.3	Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto.....	179
3.2.1.3.1	Amministrazione comunale locale e servizi ai cittadini.....	179
3.2.1.3.2	Livelli occupazionali e tessuto imprenditoriale locale.....	179
3.2.1.3.3	Imprese agricole.....	180
3.2.1.3.4	Trasporti e mobilità.....	180
3.2.2	<i>Biodiversità</i>	180
3.2.2.1	Vegetazione, flora ed ecosistemi.....	180
3.2.2.1.1	Inquadramento dell'area.....	180

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 5 di 419	

3.2.2.1.2	Aspetti floristici	181
3.2.2.1.3	Aspetti vegetazionali.....	202
3.2.2.1.4	Vegetazione di interesse conservazionistico.....	219
3.2.2.1.5	Siti di interesse botanico.....	232
3.2.2.1.6	Alberi monumentali.....	232
3.2.2.2	233	
3.2.2.3	Fauna	233
3.2.2.3.1	Premessa	233
3.2.2.3.2	Caratteristiche del profilo e dell’ecosistema faunistico presenti nell’area di intervento	233
3.2.2.3.3	Caratterizzazione territoriale ed ambientale generale dell’area di indagine faunistica	237
3.2.2.3.4	Metodologia di analisi	240
3.2.2.3.5	Profilo ed ecosistema faunistico dell’area in esame.....	241
3.2.2.3.6	Elenco delle specie faunistiche presenti nell’area di indagine	258
3.2.3	<i>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</i>	265
3.2.3.1	Geopedologia e uso del suolo.....	265
3.2.3.1.1	Inquadramento pedologico	265
3.2.3.1.2	Osservazioni pedologiche.....	266
3.2.3.1.3	Il metodo della Land Capability Evaluation	274
3.2.3.1.4	Classificazione secondo la LCC	277
3.2.3.1.5	Uso attuale del suolo e contesto agrario.....	278
3.2.3.2	Patrimonio agroalimentare	280
3.2.4	<i>Geologia e acque</i>	281
3.2.4.1	Contesto geologico dell’area vasta	282
3.2.4.2	Aspetti geotecnici	284
3.2.4.3	Caratterizzazione sismica	286
3.2.4.3.1	Pericolosità sismica	292
3.2.4.3.2	Categoria di sottosuolo	294
3.2.4.4	Assetto morfologico e idrografico	294
3.2.5	<i>Atmosfera</i>	298
3.2.5.1	Caratteristiche meteo-climatiche	299

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 6 di 419	

3.2.5.1.1	Caratteri climatologici generali e precipitazioni	299
3.2.5.1.2	Temperature.....	301
3.2.5.1.3	Caratteristiche anemologiche	302
3.2.5.2	Livello qualitativo della componente	306
3.2.5.2.1	Qualità dell'aria a livello locale.....	306
3.2.5.3	Clima e qualità dell'aria a livello locale.....	311
3.2.6	Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali....	313
3.2.6.1	Premessa e criteri di analisi	313
3.2.6.2	Sintesi dei parametri di lettura delle caratteristiche paesaggistiche	315
3.2.6.2.1	Diversità: riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici	315
3.2.6.2.2	Integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi)	322
3.2.6.2.3	Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche	323
3.2.7	Agenti fisici	328
3.2.7.1	Aspetti generali.....	328
3.2.7.2	Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto	329
3.2.7.2.1	Clima acustico	329
3.2.7.2.2	Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale	329
3.2.7.3	Risorse naturali	329
3.2.7.3.1	Premessa	329
3.2.7.3.2	Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto	330
3.3	Analisi descrittiva dei principali impatti attesi sulle componenti ambientali	331
3.3.1	Popolazione e salute umana.....	331
3.3.1.1	Ambiente socio-economico	331
3.3.1.2	Sintesi valutativa degli impatti attesi	332
3.3.2	Biodiversità.....	332
3.3.2.1	Vegetazione, flora ed ecosistemi	332
3.3.2.1.1	Premessa	332
3.3.2.1.2	Fase di cantiere.....	333
3.3.2.1.3	Fase di esercizio	342

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 7 di 419	

3.3.2.1.4	Fase di dismissione	343
3.3.2.1.5	Misure di mitigazione e compensazione	343
3.3.2.2	Fauna	344
3.3.2.2.1	Premessa	344
3.3.2.2.2	Fase di cantiere	347
3.3.2.2.3	Fase di esercizio	354
3.3.2.2.4	Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica	366
3.3.3	<i>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</i>	366
3.3.3.1	Fase di cantiere	366
3.3.3.2	Fase di esercizio	367
3.3.3.3	Fase di dismissione	368
3.3.3.4	Misure di mitigazione previste	368
3.3.3.4.1	Area delle cabine elettriche	368
3.3.3.4.2	Area del sottosistema energetico e attività agro-pastorali	369
3.3.3.5	Potenziali effetti sul patrimonio agroalimentare	369
3.3.4	<i>Geologia</i>	369
3.3.4.1	Premessa	369
3.3.4.2	Potenziali interferenze con l'assetto litostratigrafico	370
3.3.4.3	Potenziali interferenze con l'evoluzione morfodinamica	370
3.3.4.4	Sintesi valutativa dell'interferenza con la componente	370
3.3.5	<i>Acque superficiali e sotterranee</i>	370
3.3.5.1	Principali fattori di impatto a carico della componente	370
3.3.5.1.1	Potenziali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi superficiali	370
3.3.5.1.2	Potenziali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi sotterranei	371
3.3.5.1.3	Rischio di dispersione accidentale di rifiuti solidi e liquidi	371
3.3.5.2	Fase di cantiere	371
3.3.5.3	Fase di esercizio	372
3.3.5.4	Fase di dismissione	373
3.3.5.5	Eventuali effetti sinergici	373
3.3.5.6	Misure di mitigazione previste	373
3.3.5.6.1	Interferenza con il regime idrico superficiale	373
3.3.5.6.2	Interferenza con il regime idrico sotterraneo	374
3.3.6	<i>Atmosfera</i>	374

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 8 di 419	

3.3.6.1	Principali fattori di impatto (positivi e/o negativi) a carico della componente .	374
3.3.6.1.1	Produzione di energia da fonte rinnovabile (F. positivo)	374
3.3.6.1.2	Emissione di polveri e inquinanti atmosferici da movimento di automezzi su scala locale e micro-locale (F. negativo)	374
3.3.6.2	Sintesi valutativa degli impatti attesi a livello globale.....	375
3.3.6.3	Sintesi valutativa degli impatti attesi a livello locale o sovralocale.....	377
3.3.6.3.1	Fase di costruzione	377
3.3.6.3.2	Fase di esercizio	382
3.3.6.3.3	Fase di dismissione	383
3.3.6.3.4	Eventuali effetti sinergici.....	384
3.3.6.4	Misure di mitigazione previste	384
3.3.7	<i>Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali....</i>	384
3.3.7.1	Interferenze sotto il profilo estetico-percettivo.....	384
3.3.7.1.1	Premessa	384
3.3.7.1.2	Mappa di intervisibilità	385
3.3.7.2	Previsione degli effetti delle trasformazioni da un punto di vista paesaggistico	390
3.3.7.3	Cumulo con altri progetti	399
3.3.8	<i>Agenti fisici</i>	400
3.3.8.1	Aspetti generali.....	400
3.3.8.2	Emissione rumore	401
3.3.8.3	Campi elettromagnetici.....	402
3.3.9	<i>Risorse naturali.....</i>	403
4	CUMULO CON ALTRI PROGETTI.....	407
5	QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE POSSIBILI INTERAZIONI TRA L'OPERA E L'AMBIENTE	408
	BIBLIOGRAFIA.....	411

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 9 di 419	

ELENCO DIDASCALIE TABELLE

<i>Tabella 1.1 - Distanze dell'impianto rispetto ai più vicini centri abitati</i>	26
Tabella 1.2 – Obiettivi di crescita della potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030 (Fonte: PNIEC)	39
Tabella 2.1 – Standard di riferimento per i moduli fotovoltaici	95
Tabella 2.2 - Dati principali impianto agrivoltaico "GR-Guspini"	106
Tabella 2.3 – Principali parametri del bilancio energetico	112
Tabella 2.4 - Dati tecnici modulo fotovoltaico Canadian Solar CS7L-610MB-AG	123
Tabella 2.5 - Dati Inverter HEMK 645V – FS2285K/FS3430K	129
Tabella 2.6 - Dati tecnici trasformatori	131
Tabella 2.7 - Dati tecnici Quadri Elettrici BT c.a.	134
Tabella 2.8 - Dati tecnici Quadri Elettrici BT c.c.	135
<i>Tabella 3.1 – Principali caratteri demografici delle province sarde (fonte ISTAT – 01/01/2023)</i>	170
<i>Tabella 3.2 - Indice di vecchiaia (Fonte: www.tuttitalia.it).....</i>	171
<i>Tabella 3.3 - Indice di dipendenza strutturale (Fonte: www.tuttitalia.it)</i>	172
Tabella 3.4 – Popolazione residente nel comune di Guspini (Fonte: www.tuttitalia.it)	173
Tabella 3.5 – Principali indici di struttura della popolazione del comune di Guspini (elaborazioni www.tuttitalia.it)	176
Tabella 3.6 - Elenco dei principali taxa di flora vascolare riscontrati all'interno dei siti interessati dalla realizzazione delle opere in progetto durante il periodo febbraio 2023	181
Tabella 3.7 – Risultati dei rilievi floristici eseguiti alla scala di sito durante il periodo marzo-aprile 2023	188
Tabella 3.8 - Inquadramento dei taxa endemici e di interesse rilevati all'interno dell'area interessata dalla realizzazione dell'opera.....	195
Tabella 3.9 - Descrizione delle Aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna (CAMARDA, 1995) ricadenti a minor distanza dal sito in esame.	232
Tabella 3.10- Percentuale tipologie ambientali (Uso del Suolo) presenti nell'area di indagine faunistica.	237
Tabella 3.11 - Elenco delle specie di avifauna presenti nell'area d'indagine faunistica.	258
Tabella 3.12 - Elenco delle specie di mammiferi presenti nell'area d'indagine faunistica.	264
Tabella 3.13 - Tabella dei sismi registrati in Sardegna dal 1610 al 1948 Meletti et al. (2020).	288
Tabella 3.14 - Tabella dei sismi registrati in Sardegna dal 1948 al 2021 Meletti et al. (2020).	289
Tabella 3.15 – Frequenza delle precipitazioni nella Provincia del Medio Campidano	300
Tabella 3.16 – Precipitazione media mensile del Comune di Guspini (Fonte: it.climate-data.org/)	301
Tabella 3.17– Temperature medie nei comuni di Sanluri e Villacidro (Fonte: Clima della Sardegna, Consorzio S.A.R. Sardegna S.r.l)	302
Tabella 3.18 – Temperatura minima, media e massima mensile Comune di Guspini (Fonte: it.climate-data.org/).....	302
Tabella 3.19 - Suddivisione del vento per direzione di provenienza.....	303
Tabella 3.20 – Suddivisione del vento per intensità	304
Tabella 3.21 - Direzione di provenienza del vento massimo Stazione di Capo Frasca- Anni	

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 10 di 419	

1951÷1993 - percentuali sul totale dei dati disponibili (Fonte SAR)	305
Tabella 3.22 – Distribuzione delle frequenze assolute annuali della direzione e velocità del vento massimo rilevate presso la stazione di Capo Frasca - Anni 1951÷1993 (elaborazione sulla base dei dati S.A.R.).....	305
Tabella 3.23 – Distribuzione delle frequenze annuali della direzione e velocità del vento massimo (per classe di velocità) rilevate presso la stazione di Capo Frasca – Anni 1951÷1993 (elaborazione sulla base dei dati S.A.R.)	305
Tabella 3.24 – Andamento delle medie annuali di biossido di azoto (NO _x), per le stazioni rurali, nello specifico (CESGI1 – Santa Giusta).....	310
Tabella 3.25 - Andamento delle medie annuali di PM ₁₀ , per le stazioni rurali, nello specifico (CESGI1 – Santa Giusta)	310
Tabella 3.26 – Superamenti di PM ₁₀ , per le stazioni rurali, nello specifico (CESGI1 – Santa Giusta)	311
Tabella 3.27 – Stima delle superfici (in m ²) coinvolte dalla realizzazione dell'impianto FV...334	
Tabella 3.28 - Localizzazione degli esemplari arbustivi di <i>Genista valsecchia</i> e interferenti 335	
Tabella 3.29 - Localizzazione e caratteristiche di dimensioni degli esemplari arborei di <i>Pyrus spinosa</i> da espantare e reimpiantare in area limitrofa.....	339
<i>Tabella 3.30 – Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica.....</i>	<i>366</i>
Tabella 3.31 – Stima delle emissioni di CO ₂ evitate a seguito della realizzazione del proposto impianto fotovoltaico.....	377
Tabella 3.32 – Prezzi del nolo a caldo riguardanti le macchine utilizzate nella fase di costruzione dell'impianto fotovoltaico	379
Tabella 3.33 – Costi orari della voce carburante (gasolio) per macchine operatrici impegnate nel processo costruttivo	380
Tabella 3.34 – Stima del consumo giornaliero di gasolio per le macchine operatrici impegnate nel processo costruttivo	381
Tabella 3.35 – Stima della emissione giornaliera di CO ₂ delle macchine utilizzate in fase di cantiere	382
Tabella 3.36 - Stima delle emissioni evitate a seguito della realizzazione della centrale fotovoltaica	383
Tabella 3.37 – Valutazione in classi dell'intervisibilità teorica riferita all'area di studio in assenza e in presenza di barriera vegetale di mitigazione.....	390
Tabella 3.38 – Effetti dell'esercizio dell'impianto in progetto in termini di consumi evitati di risorse non rinnovabili e produzione di residui di centrali termoelettriche	404

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 11 di 419	

ELENCO DIDASCALIE FIGURE

<i>Figura 1.1 – Inquadramento geografico intervento</i>	22
<i>Figura 1.2 – Inquadramento territoriale intervento su base IGM1</i>	23
<i>Figura 1.3 – Inquadramento territoriale intervento su base C.T.R.</i>	24
<i>Figura 1.4 Ubicazione del sito di impianto in progetto su IGM storico</i>	25
<i>Figura 1.5 - Ubicazione delle opere in progetto rispetto ai principali assi viari</i>	27
Figura 1.6 - Costi di generazione (€/ MWh) tipici delle tecnologie per la produzione elettrica da fonti rinnovabili grandi e piccoli impianti (Fonte “SEN 2017”).....	38
Figura 1.7 – Traiettorie di crescita dell’energia elettrica da fonti rinnovabili al 2030 (Fonte: PNIEC)	40
Figura 1.8: Sovrapposizione dell’area dell’impianto agrivoltaico (in rosso) con le aree idonee ai sensi dell’art. 20 c. 8, lettera c-quater del D.Lgs. 199/2021 (campitura verde).	52
Figura 1.9: Sovrapposizione del cavidotto a 36 kV ivi impostato su viabilità esistente con fasce di tutela paesaggistica di 150m (art. 142 D.Lgs. 42/04).....	64
Figura 1.10 – Stralcio Tav. 1.1 P.P.R.: Ambito di paesaggio costiero n. 9 – “Golfo di Oristano” e opere in progetto	68
Figura 1.11: Sovrapposizione dell’area in progetto con lo Stralcio del Foglio 538 Sezione II PPR 69	
Figura 1.12: Sovrapposizione del cavidotto a 36 kV ivi impostato su viabilità esistente con fasce di tutela paesaggistica di 150m (art. 143 D.Lgs. 42/04).....	70
Figura 1.13 - Carta della distribuzione delle aree IBA rispetto all’ambito d’intervento progettuale.	75
Figura 1.14: Perimetrazione delle aree cartografate dal PAI con pericolo Hi1 e opere in progetto	78
Figura 1.15: Sovrapposizione del cavidotto a 36kV con elementi idrici sottoposti alla disciplina dell’art. 30ter delle NTA del PAI.....	80
Figura 1.16 Sovrapposizione del cavidotto a 36kV con aree cartografate dal PGRA	85
Figura 2.1 – Scenario di produzione elettrica da sistemi FV al 2030 (Fonte IEA).....	91
Figura 2.2 – Configurazione tipica di un impianto FV “utility scale” (Fonte Terna).....	92
Figura 2.3 – Progressi della ricerca in termini di efficienza delle celle FV (fonte United States National Renewable Energy Laboratory https://www.energy.gov/eere/solar/downloads/research-cell-efficiency-records)	97
Figura 2.4 - Definizione delle aree a disposizione.....	108
Figura 2.5 – Aree disponibili per le colture agricole	110
Figura 2.6 – Andamento indice di rendimento	113
Figura 2.7 – Diagramma delle perdite energetiche	115
Figura 2.8 - Disposizione degli inseguitori solari e spazi utili per le lavorazioni agricole.....	118
Figura 2.9 – Fase di infissione dei pali con profilo omega (fonte Convert)	121
Figura 2.10 – Modulo Fotovoltaico Canadian Solar CS7L-610MB-AG.....	122
Figura 2.11 – Schema a blocchi Impianto FV	124
Figura 2.12 - Cavo del tipo ARG7H1RX tripolare ad elica visibile.....	127
<i>Figura 2.13 – Tipico modalità di posa cavo 36 kV</i>	128
Figura 2.14 – Inverter HEMK 645V – FS2285K/FS3430K	130
Figura 2.15 – Schema elettrico tipologico dell’unità di conversione e trasformazione	131

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 12 di 419	

Figura 2.16: Sovrapposizione dell'area dell'impianto agrivoltaico con le aree idonee ai sensi dell'art. 20 c. 8, lettera c-quater del D.Lgs. 199/2021.	151
Figura 3.1 – Andamento della popolazione residente nel Comune di Guspini (elaborazione tuttitalia.it).....	174
Figura 3.2 – Variazione percentuale della popolazione nel Comune di Guspini (elaborazione tuttitalia.it).....	175
Figura 3.3 - Spettro biologico.....	192
Figura 3.4- Spettro corologico	192
Figura 3.5 – Percentuale di taxa nativi e non nativi (alloctoni) riscontrati nell'area in esame.....	192
Figura 3.6 – Consistenza numerica della componente floristica alloctona sulla base del relativo status	192
Figura 3.7 - Genista morisii Colla	199
Figura 3.8 - Genista valsecchiae Brullo & De Marco.....	199
Figura 3.9 - Polygonum scoparium Req. ex Loisel. lungo le scarpate del canale principale (asse NE-SW)	200
Figura 3.10 - Arum pictum L.f. subsp. pictum	200
Figura 3.11 - Dipsacus ferox Loisel.	201
Figura 3.12 - Ambrosinia bassii L.	201
Figura 3.13 - Aristolochia navicularis E.Nardi	202
Figura 3.14 - Inquadramento dell'area secondo la Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000 (CAMARDA et al., 2011). In rosso: opera in progetto.	220
Figura 3.15 - Prato-pascolo ovino. Aspetto tardo-primaverile.	221
Figura 3.16 - Seminativo. Aspetto tardo-primaverile	221
Figura 3.17 - Seminativo. Aspetto primaverile	222
Figura 3.18 - Seminativo di recente lavorazione a contatto con eucalipteto. Sottocampo centrale	222
Figura 3.19 - Comunità annue nitrofile e sinantropiche ad Echium plantagineum e Sinapis arvensis nei pressi di edifici. Aspetto tardo-primaverile.....	223
Figura 3.20 - Comunità ruderali e sinantropiche a dominanza di asteracee spinose nitrofile. Aspetto tardo-invernale	223
Figura 3.21 - Fascia perimetrale alto-arbustiva a dominanza di Pistacia lentiscus a contatto con seminativo. Sottocampo centrale.....	224
Figura 3.22 - Fascia perimetrale alto-arbustiva a dominanza di Pistacia lentiscus a contatto con seminativo. Sottocampo meridionale	224
Figura 3.23 - Macchia mediterranea a Pistacia lentiscus a mosaico con praterie perenni pascolate ad Asphodelus ramosus e Dactylis glomerata subsp. hispanica.....	225
Figura 3.24 - Macchia alta a Pistacia lentiscus ed Olea europaea var. sylvestris con Cistus monspeliensis e Phillyrea angustifolia	225
Figura 3.25 - Arbusteti di Genista morisii in continuità con fascia alto-arbustiva perimetrale a Pistacia lentiscus ed altre sclerofille termofile sempreverdi. Sottocampo settentrionale	226
Figura 3.26 - Cespuglieti di Rubus ulmifolius. In secondo piano: eucalipteti	226
Figura 3.27 - Fascia perimetrale alto-arbustiva a Pistacia lentiscus, Olea europaea var. sylvestris e Phillyrea angustifolia, con cisteti a Cistus monspeliensis e fasce erbose costituite da comunità	

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 13 di 419	

annue del <i>Tuberarietea guttatae</i>	227
Figura 3.28 - Fascia arbustiva discontinua intrapoderale del sottocampo meridionale costituita da <i>Pistacia lentiscus</i> e <i>Pyrus spinosa</i>	228
Figura 3.29 – Frangimeto (canneto di <i>Phragmites australis</i>) lungo canale perimetrale	228
Figura 3.30 - Bacino di raccolta delle acque meteoriche con esemplari di <i>Tamarix africana</i>	229
Figura 3.31 - Eucalipteto maturo con strato inferiore diffusamente arbustato a <i>Pistacia lentiscus</i> e <i>Cistus monspeliensis</i> con ampie radure erbacee perenni di graminacee cespitose a prevalenza di <i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hyspanica</i> e <i>Oryzopsis miliaceum</i>	229
Figura 3.32 - Nuclei basso-arbustivi di <i>Cistus monspeliensis</i> e radure erbacee all'interno di eucalipteto.....	230
Figura 3.33 - Cisteto denso a <i>Cistus monspeliensis</i> lungo canale di deflusso delle acque all'interno di eucalipteto.....	230
Figura 3.34 - Eucalipteto con strato arbustivo non arbustato e privo di vegetazione erbacea significativa.....	231
Figura 3.35 - Alberature frangivento di <i>Eucalyptus camaldulensis</i> del sottocampo meridionale	231
Figura 3.36 - Inquadramento area d'intervento progettuale e ambito faunistico di rilevamento.	235
Figura 3.37 - Dettaglio da ortofoto degli ambienti compresi nell'ambito di rilevamento faunistico.	236
Figura 3.38- Tipologie uso del suolo all'interno dell'area d'indagine faunistica.	239
Figura 3.39 - Distribuzione delle specie di ungulati nell'area vasta rispetto all'ubicazione dell'intervento progettuale.	243
Figura 3.40 - Densità potenziale del cinghiale in relazione all'area dell'intervento progettuale.	244
Figura 3.41 - Idoneità ambientale per la Pernice sarda in relazione all'area di intervento progettuale.	244
Figura 3.42 - Idoneità ambientale per la Lepre sarda in relazione all'area di intervento progettuale	245
Figura 3.43 - Idoneità ambientale per il Coniglio selvatico in relazione all'area di intervento progettuale.	246
Figura 3.44 - Distribuzione accertata in Sardegna per le specie di Rettili ed Anfibi (A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia, 2012 – in rosso le ultime località accertate in nero quelle riportate in studi precedenti, il rettangolo giallo indica l'ambito di ubicazione della proposta progettuale).	250
Figura 3.45 - Modello d'idoneità ambientale per gli Anfibi – n. di specie potenziali all'interno dell'area di indagine.....	251
Figura 3.46 - Modello d'idoneità ambientale per i Rettili – n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.....	252
Figura 3.47 - Valore ecologico dell'area d'indagine faunistica e delle zone oggetto d'intervento progettuale.	254
Figura 3.48 - Sensibilità ecologica dell'area d'indagine faunistica e delle zone oggetto d'intervento progettuale.	255
Figura 3.49 - Distribuzione delle unità ecosistemiche nell'area vasta e superfici oggetto d'intervento.	257
Figura 3.50 - Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2022.	

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 14 di 419	

.....	263
Figura 3.51 - Categorie di minaccia IUCN (BirdLife International, 2021)	263
Figura 3.52 - Inquadramento su Carta Pedologica della Sardegna.....	265
Figura 3.53 - Schema dei sondaggi e delle osservazioni	267
Figura 3.54 - Concrezioni soffici di Fe-Mn	268
Figura 3.55 - Analisi colori con Munsell Soil Color Chart Figura 3.56 - Prova dei cilindretti per stima tessitura	268
Figura 3.57 - Osservazione 1: Prato pascolo ad elevato calpestio.....	270
Figura 3.58 - Osservazione 2. Presenza di lombrichi.....	271
Figura 3.59 - Effetti del costipamento meccanico (Oss. 1).....	272
Figura 3.60 - Ambiente circostante Osservazione 2	273
Figura 3.61 - Elevata pietrosità superficiale. Andane di pietre nell’area della Oss. 3	274
Figura 3.62 - Land Capability e tipi d’uso effettuabili.....	275
Figura 3-63 - Inquadramento su Carta dell’uso del suolo.....	279
Figura 3-64 - Inquadramento su Corine Land Cover 2018.....	280
Figura 3.65 – Paesaggio agrario entro cui ricade l’area di impianto.....	281
Figura 3.66 - Ubicazione degli interventi rispetto alla geologia di contesto (stralcio della “Carta Geologica della Sardegna” in scala 1:200.000, curata da Coordinamento della Cartografia Geologica e Geotematica della Sardegna, modificata (fuori scala).....	283
Figura 3.67 – Rappresentazione schematica del bacino miocenico nella Sardegna centro meridionale.....	284
Figura 3.68 – Intensità macrosismica rilevata nella Sardegna centrale e meridionale dei terremoti avvenuti dal 1616 al 2019.....	290
Figura 3.69 – Localizzazione delle potenziali sorgenti di terremoti con M > 5,5 rispetto all’area di intervento (estratto da DISS Working group 2021, Database of Individual Seismogenic Sources ver. 3.3.0., https://diss.ingv.it/diss330/dissmap.html)	291
Figura 3.70 – Andamento delle faglie capaci rilevate dal progetto ITHACA.	293
Figura 3.71 – Contesto morfologico planare dell’area del parco, vista da est verso ovest. Sullo sfondo il rilievo di Monte sa Perda e Monte Ois costituito dalle vulcaniti del Distretto vulcanico del Monte Arcuentu.....	296
Figura 3.72 – Il massiccio vulcanico del Monte Arcuentu (a SW dell’area d’interesse).	296
Figura 3.73– Letto del Riu Putzu Nieddu/Sa Fucidda nell’area sud del parco.....	297
Figura 3.74 – Contesto morfologico da immagine satellitare del rilievo con esagerazione verticale 3x.	298
Figura 3.75 – Frequenza della copertura nuvolosa di Decimomannu	300
Figura 3.76 - Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa (Fonte: Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2020 – settembre 2021 – ARPAS)	301
Figura 3.77- Stralcio dell’ubicazione della stazione di monitoraggio della qualità dell’aria nell’area artigianale di Santa Giusta (Relazione annuale sulla qualità dell’aria in Sardegna nel 2020)309	
Figura 3.78 – Tendenza di alcuni indicatori rappresentativi dei cambiamenti climatici (S.Zamberlan, 2012).....	313

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 15 di 419	

<i>Figura 3.79 – Opere in progetto e regioni storiche della Sardegna</i>	316
Figura 3.80 - Ambiti di Paesaggio (PPR) e opere in progetto.....	317
Figura 3.81 - Morfologia dell'area vasta.....	318
Figura 3.82 - Bacini Idrografici di riferimento	319
Figura 3.83 - Morfologia del sito di progetto.....	320
<i>Figura 3.84 - Unità di paesaggio (Fonte PFAR, 2007)</i>	321
<i>Figura 3.85 - Rete stradale a valenza paesaggistica e di fruizione turistica (PPR)</i>	324
<i>Figura 3.86 - Percorso ciclabile "Terralba - S. Gavino" (Fonte: Sardegna Ciclabile)</i>	325
Figura 3.87 - Percorso ciclabile "S. Gavino - Arbus" (Fonte: Sardegna Ciclabile)	326
Figura 3.88 - Percorso ciclabile "Arbus (Piscinas) - Terralba" (Fonte: Sardegna Ciclabile)	327
Figura 3.89 - Aggruppamento di circa 14 esemplari di <i>Genista valsecchiae</i> all'interno di eucalipteto	336
Figura 3.90 - Plantula di <i>Genista valsecchiae</i> all'interno di eucalipteto	337
Figura 3.91 - Distribuzione degli endemismi <i>Genista morisii</i> , <i>Genista valsecchiae</i> e <i>Polygonum scoparium</i> nelle aree limitrofe ai siti di realizzazione delle opere	338
Figura 3.92 - Esemplare di <i>Pyrus spinosa</i> nel sottocampo meridionale	340
Figura 3.93 - Esemplare di <i>Pyrus spinosa</i> nel sottocampo centro-orientale.....	340
Figura 3.94 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001	341
Figura 3.95 Distribuzione dei maschi di Gallina prataiola (<i>Tetrax tetrax</i>) rispetto al sito d'intervento progettuale.	353
Figura 3.96 Distribuzione impianti fotovoltaici nell'area vasta (5 km).	364
Figura 3.97 - Punti di controllo ai fini delle analisi di visibilità (in giallo) in rapporto al campo solare (in blu)	387
Figura 3.98 - Intervisibilità teorica dell'impianto	388
Figura 3.99 - Intervisibilità teorica dell'impianto con inserimento di barriere vegetali di mitigazione degli effetti visivi	389
Figura 3.100 - Impianti simili entro i 10 km dall'impianto in progetto	400

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 16 di 419

1 PREMESSA E QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

1.1 Introduzione

La Greenergy Rinnovabili 7 S.r.l., avente sede in Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI), intende realizzare un impianto agrivoltaico con moduli fotovoltaici installati su inseguitori solari monoassiali ubicato in Comune di Guspini (Provincia del Sud Sardegna), denominato “GR Guspini”.

Il sistema agro-energetico in progetto si conforma ai requisiti previsti dalle Linee guida in materia di impianti agrivoltaici, pubblicate dal Ministero della transizione ecologica il 27 giugno 2022 (c.d. “agrivoltaico avanzato”). A tale riguardo si evidenzia che i titolari delle aziende agricole che attualmente esercitano l'attività agricola/zootecnica sui fondi interessati dall'impianto sono al momento interessati a proseguire le proprie attività in sinergia con l'operatore elettrico ed è quindi intenzione del medesimo di affidare lo svolgimento delle attività agricole/zootecniche a tali aziende. Resta in ogni caso inteso che nel corso della vita utile dell'impianto tali soggetti potranno eventualmente essere sostituiti da altre aziende agricole.

La centrale solare in progetto avrà una potenza complessiva AC di 80,02 MW, data dalla somma delle potenze nominali dei singoli inverter (potenza nominale lato DC pari a 89,277 MW_P), e sarà costituita da n. 2768 inseguitori monoassiali (n. 309 tracker da 2x14 moduli FV e n. 2459 tracker da 2x28 moduli FV); l'impianto sarà altresì integrato con un sistema di accumulo elettrochimico da 27,5 MW/110,08 MWh.

L'intervento ha ottenuto il preventivo di connessione di cui al codice pratica TERNA n. 202200411 relativo ad una potenza 80,54 MW in immissione e 28 MW in prelievo; anche quando il funzionamento dell'impianto avverrà con il sistema di accumulo esso verrà limitato alla massima potenza erogabile coincidente con il limite imposto dal Gestore della rete di trasmissione nazionale (RTN).

In accordo con la citata Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), l'impianto sarà collegato in antenna sulla sezione a 36 kV di una futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 220/150/36 kV della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), da inserire in entra - esce alla linea RTN a 220 kV “Sulcis - Oristano”. L'elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento alla citata Stazione RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Il campo solare sarà suddiviso in n. 6 blocchi di potenza (sottocampi), ciascuno dei quali invierà l'energia prodotta alle cabine di conversione e trasformazione equipaggiate con inverter centralizzati da 2,285/3,430 MW e n. 1 trasformatore elevatore da 2,3/3,8 MW. All'interno di suddette cabine si eleverà la tensione dal livello BT di 645 V, fornita in uscita dagli inverter, alla tensione di 36 kV per il successivo vettoriamento dell'energia al succitato punto di connessione alla RTN.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 17 di 419

La produzione di energia annua dell'impianto è stimata in circa 168 GWh/anno, pari al fabbisogno energetico di circa 67.200 famiglie.

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

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

Quanto segue è stato redatto ai fini del conseguimento del provvedimento di VIA ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs.152/2006 nonché dell'Autorizzazione Unica alla costruzione ed esercizio dell'impianto ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 387/2003, in accordo con quanto stabilito dalla D.G. Regione Sardegna n. 27/16 del 01/06/2011 come modificata dalla D.G.R. n. 3/25 del 23/01/2018.

In considerazione del carattere multidisciplinare della V.I.A., il presente SIA è stato redatto sotto il coordinamento tecnico-operativo della società di ingegneria I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l con il contributo di un *team* di professionisti ed esperti nelle discipline tecniche e scientifiche di preminente interesse ai fini una appropriata progettazione ambientale delle opere (geologia, geotecnica, agronomia, fauna, biodiversità, acustica, archeologia e paesaggio, campi elettromagnetici).

Lo SIA è articolato in tre quadri di riferimento (Programmatico, Progettuale ed Ambientale) ed è corredato da numerose relazioni specialistiche di approfondimento dei principali aspetti ambientali nonché dagli allegati grafici descrittivi dei diversi quadri. Completano lo studio una Relazione di Sintesi (Elaborato GREN-FVG-RA4) destinata alla consultazione da parte del pubblico ed il Piano di monitoraggio delle componenti ambientali (PMA - GREN-FVG-RA2).

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

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

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 18 di 419

L'illustrazione dei presupposti dell'opera, con particolare riferimento al quadro della situazione energetica a livello regionale, è stata condotta e sviluppata sulla base delle analisi contenute negli strumenti di Programmazione e Pianificazione regionale di settore.

1.2 La Proponente

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la società Greenergy Rinnovabili 7 S.r.l. (anche denominata GRR7) con sede in Via Borgonuovo 9 – 20121 – Milano. La società è iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Milano, con numero REA MI-2630170, C.F. e P.IVA N. 11892570968.

GRR 7 fa parte del gruppo Greenergy Renovables SA, con sede legale a Madrid e quotata alla borsa di Madrid, che opera in tutto il mondo nel campo delle energie rinnovabili.

Le attività principali del gruppo sono lo sviluppo, la progettazione, la realizzazione e l'esercizio di impianti fotovoltaici, eolici e di accumulo dell'energia.

1.3 Articolazione dello studio di impatto ambientale

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto in coerenza con i contenuti previsti dall'Allegato VII, Parte II del D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006 e ss.mm.ii. "Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'art. 22" e dalle Linee Guida del 31 dicembre 2019 emanate dal SNPA.

Formalmente il documento si articola in distinte sezioni, relazioni specialistiche ed elaborati grafici e/o multimediali. Nella presente sezione introduttiva, a valle dell'illustrazione dei presupposti dell'iniziativa progettuale, è sviluppato un sintetico inquadramento generale dei disposti normativi e degli obiettivi alla base della procedura di valutazione di impatto ambientale nonché una breve descrizione dell'intervento e dell'area di progetto.

La seconda sezione del documento esamina il grado di coerenza dell'intervento in rapporto agli obiettivi dei piani e/o programmi che possono interferire con la realizzazione dell'opera. In tal senso, un particolare approfondimento è stato dedicato ad esaminare le finalità e caratteristiche del progetto rispetto agli indirizzi contenuti nelle strategie, protocolli e normative, dal livello internazionale a quello regionale, orientate ad intervenire per ridurre le emissioni di gas climalteranti. In ordine alla valutazione della fattibilità e compatibilità urbanistica del progetto, l'analisi è stata focalizzata sulle interazioni dell'opera con le norme di tutela del territorio, dal livello statale a quello regionale, con particolare riferimento alla disciplina introdotta dal Piano Paesaggistico Regionale ed agli indirizzi introdotti dalle Deliberazioni della Giunta Regionale in materia di sviluppo delle fonti rinnovabili.

Nel Quadro di riferimento progettuale sono approfonditi e descritti gli aspetti tecnici dell'iniziativa esaminando, da un lato, le potenzialità energetiche del sito d'intervento, ricostruite sulla base di dati di radiazione solare a grande scala e dati acquisiti da misurazioni sito-specifiche, e dall'altro, i requisiti tecnici dell'intervento, avuto particolare riguardo di focalizzare l'attenzione sugli

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 19 di 419	

accorgimenti e soluzioni tecniche orientate ad un opportuno contenimento degli impatti ambientali. In tale capitolo dello SIA, inoltre, saranno illustrate e documentate le motivazioni alla base delle scelte tecniche operate nonché le principali alternative di tipo tecnologico-tecnico e localizzativo esaminate dal Proponente.

Il Quadro di riferimento ambientale individua, in primo luogo, i principali fattori di impatto sottesi dal processo realizzativo e dalla fase di operatività dell'impianto. Al processo di individuazione degli aspetti ambientali del progetto segue una descrizione dello stato qualitativo delle componenti ambientali potenzialmente impattate.

All'ultimo capitolo del Quadro di riferimento ambientale è affidato il compito di esaminare e valutare gli aspetti del progetto dai quali possono originarsi gli impatti a carico delle diverse componenti ambientali. In quella sede saranno analizzati i fattori di impatto associati al processo costruttivo (modifiche morfologiche, asportazione di vegetazione, produzione di materiali di scavo, occupazione di volumi, traffico di automezzi, ecc.) nonché quelli più direttamente riferibili alla fase di gestione, con particolare riferimento alle modifiche introdotte sul sistema paesaggistico, correlate in particolare all'esigenza di preservare le potenzialità agronomiche del sito d'intervento nel lungo termine. Per ciascun fattore di impatto si procederà a valutare qualitativamente e, se possibile, quantitativamente, il grado di significatività in relazione a specifici requisiti, riconosciuti espressamente dalla direttiva VIA, riferibili alla connotazione spaziale, durata, magnitudo, probabilità di manifestarsi, reversibilità o meno e cumulabilità degli impatti.

Si procederà, infine, a rappresentare in forma sintetica il legame tra fattori di impatto e componenti ambientali al fine di favorire l'immediato riconoscimento degli aspetti del progetto più suscettibili di alterare la qualità ambientale, sui quali intervenire, eventualmente, per ridurre ulteriormente la portata o, comunque, assicurarne un adeguato controllo e monitoraggio in fase di esercizio (Elaborato GREN-FVG-RA2).

Lo SIA è corredato, infine, da numerose tavole grafiche e carte tematiche volte a sintetizzare i rapporti spaziali e funzionali tra le opere proposte il quadro regolatorio territoriale ed il sistema ambientale nonché a rappresentare le dinamiche di generazione e le ricadute degli aspetti ambientali del progetto.

1.4 Finalità della procedura di valutazione di impatto ambientale

La direttiva 85/337/CEE, come modificata dalla direttiva 97/11/CE e aggiornata dalla Direttiva 2011/92/CE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, è considerata come uno dei "principali testi legislativi in materia di ambiente" dell'Unione Europea. La VIA ha il compito principale di individuare eventuali impatti ambientali significativi connessi con un progetto di sviluppo di dimensioni rilevanti e, se possibile, definire misure di mitigazione per ridurre tale impatto o risolvere la situazione prima di autorizzare la costruzione del

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 20 di 419

progetto. Come strumento di ausilio alle decisioni, la VIA viene in genere considerata come una salvaguardia ambientale di tipo proattivo che, unita alla partecipazione e alla consultazione del pubblico, può aiutare a superare i timori più generali di carattere ambientale e a rispettare i principi definiti nelle varie politiche (Relazione della Commissione al Parlamento Europeo ed al Consiglio sull'applicazione e sull'efficacia della direttiva 85/337/CEE e s.m.i.).

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

1.5 Motivazioni del progetto

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

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

Le determinazioni scaturite dalla Conferenza sul clima di Parigi (2016) muovono da un presupposto fondamentale: *"Il cambiamento climatico rappresenta una minaccia urgente e potenzialmente irreversibile per le società umane e per il pianeta"*. Lo stesso richiede pertanto *"la massima cooperazione di tutti i paesi"* con l'obiettivo di *"accelerare la riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra"*. Alla conferenza sul clima che si è tenuta a Copenaghen nel 2009, i circa 200 paesi partecipanti si diedero l'obiettivo di limitare l'aumento della temperatura globale rispetto ai valori dell'era preindustriale. L'accordo di Parigi stabilisce che questo rialzo va contenuto *"ben al di sotto dei 2 gradi centigradi"*, sforzandosi di fermarsi a +1,5 °C.

Gli ultimi e più recenti accordi sul clima riguardano il Green Deal europeo, firmato nel dicembre 2019,

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 21 di 419	

e la Cop26 di Glasgow nel novembre 2021. Per quanto riguarda il primo, l'Europa ambisce a diventare il primo continente a impatto climatico zero entro il 2050. Proprio per questo vuole promuovere un'economia di uso circolare. Un terzo dei fondi del piano di ripresa del Next Generation Eu, infatti, finanzieranno proprio il Green Deal.

Il nuovo impulso al consolidamento e sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili impresso dalla Conferenza di Parigi delinea opportunità economiche stabili e di lungo periodo con conseguenti positivi riflessi sulle condizioni di benessere della popolazione e sull'occupazione.

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

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

In linea con gli obiettivi e le strategie comunitarie e nazionali, la Regione Sardegna si prefigge da tempo di ridurre i propri consumi energetici, le emissioni climalteranti e la dipendenza dalle fonti tradizionali di energia attraverso la promozione del risparmio e dell'efficienza energetica ed il sostegno al più ampio ricorso alle fonti rinnovabili. Tali obiettivi vengono perseguiti avendo, quale criterio guida, quello della sostenibilità ambientale, e cercando, in particolare, di coniugare al meglio la necessità di incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili con quella primaria della tutela del paesaggio, del territorio e dell'ambiente (Fonte Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna - PEARS).

L'area di progetto dell'impianto agrivoltaico, risulta esterna al perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/04, alla fascia di rispetto di 500 metri dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure all'articolo 136 del medesimo decreto legislativo; pertanto, ricade nelle aree IDONEE ai sensi dell'art. 20 c. 8, lettera c-quater del D.Lgs. 199/2021.

L'iniziativa risulta essere sostenuta dai presupposti strategici più sopra richiamati e, appare coerente con le esigenze di salvaguardia dei valori ambientali e paesaggistici auspiccate dal PEARS.

1.6 Analisi del momento zero: la situazione preesistente all'intervento

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

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 22 di 419

1.6.1 Localizzazione dell'intervento

Nel complesso, l'area di progetto, ricadente nel margine occidentale della *Piana del Campidano*, presenta un'orografia pianeggiante, con altitudine media compresa tra i 42 e gli 8 m s.l.m. Le condizioni di utilizzo dell'ambito di riferimento si caratterizzano per la presenza di terreni seminativi, prati artificiali e pascoli.

Sotto il profilo urbanistico, con riferimento allo strumento urbanistico comunale vigente (PUC di Guspini), l'area interessata dal campo solare risulta inclusa nelle zone omogenee E2 – *Aree di primaria importanza* e E1/s - *Aree caratterizzate da produzione tipica e specializzata (seminativi intensivi)*.

Il sito è ubicato nella porzione meridionale dell'ambito di paesaggio n. 8 Arburese individuato dal Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Sardegna.

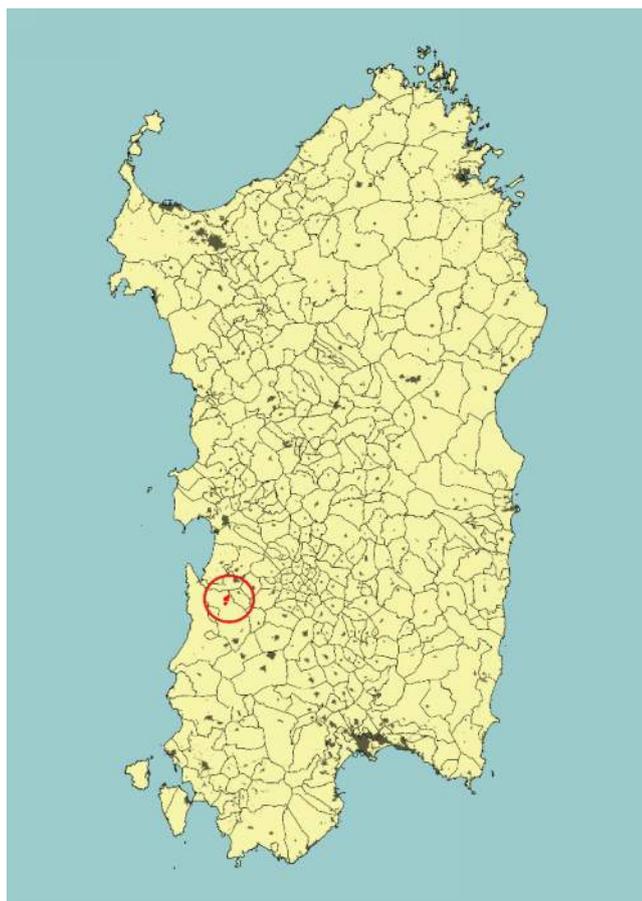


Figura 1.1 – Inquadramento geografico intervento

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 23 di 419	

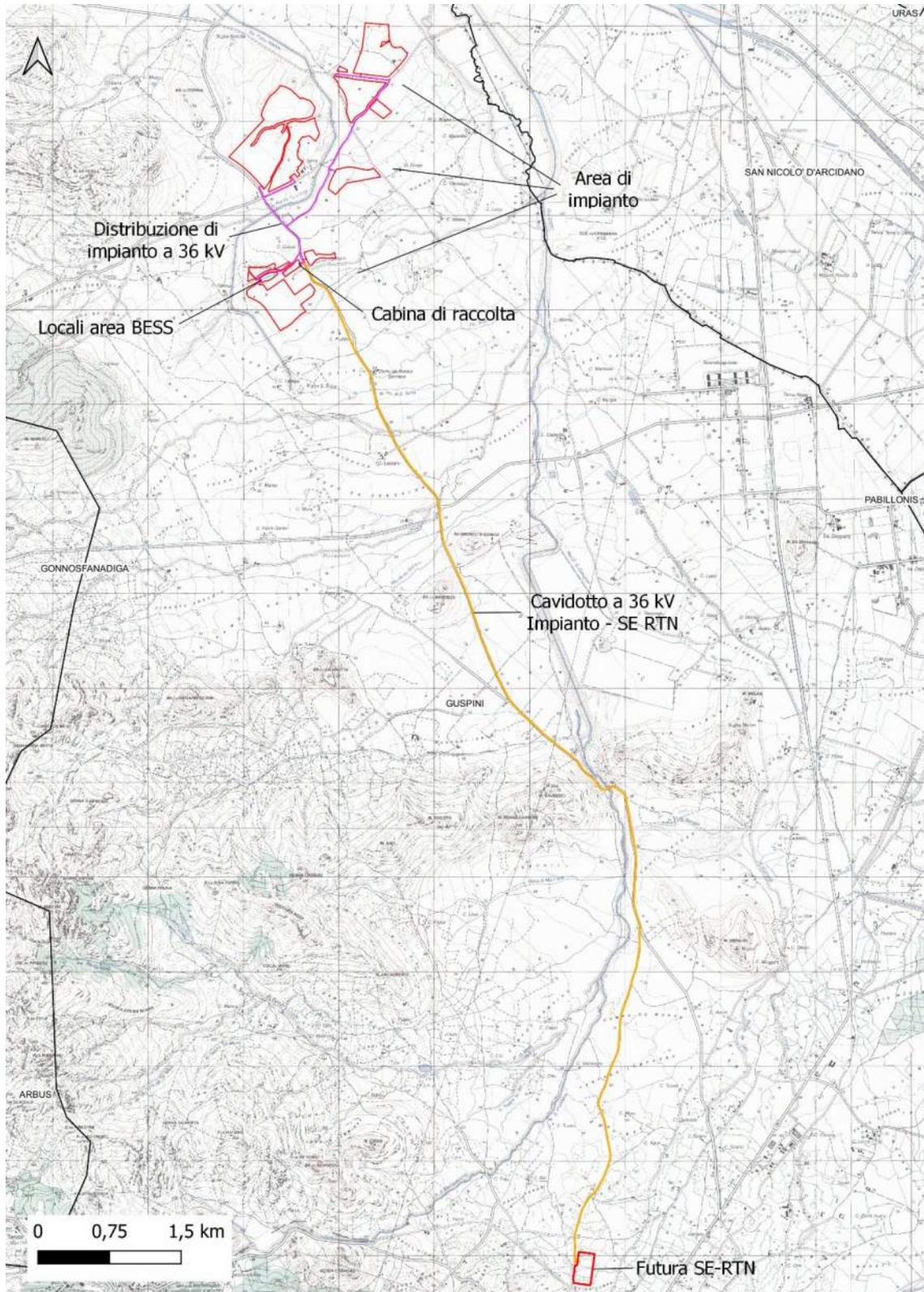


Figura 1.2 – Inquadramento territoriale intervento su base IGMI

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 24 di 419	

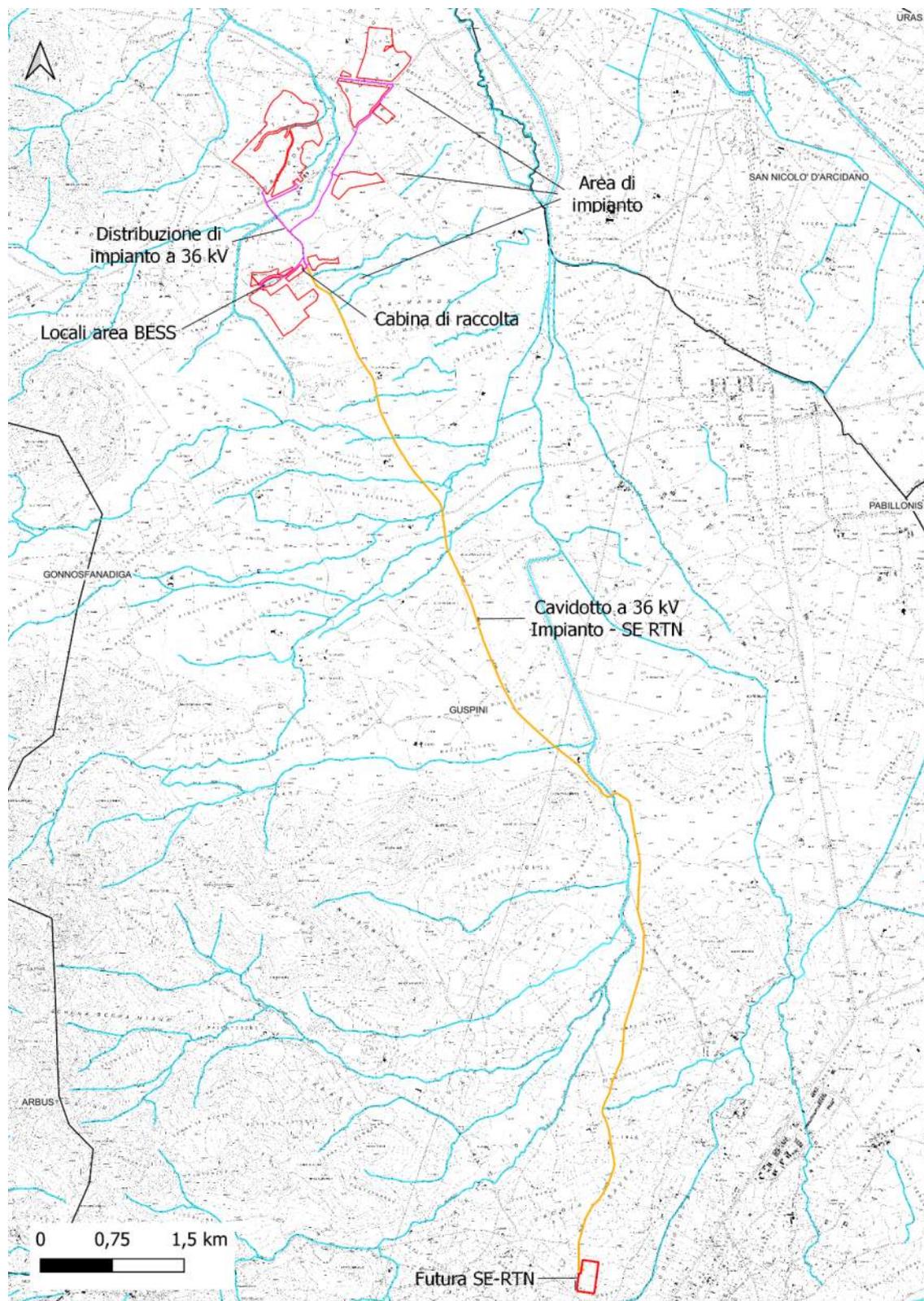


Figura 1.3 – Inquadramento territoriale intervento su base C.T.R.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 25 di 419	

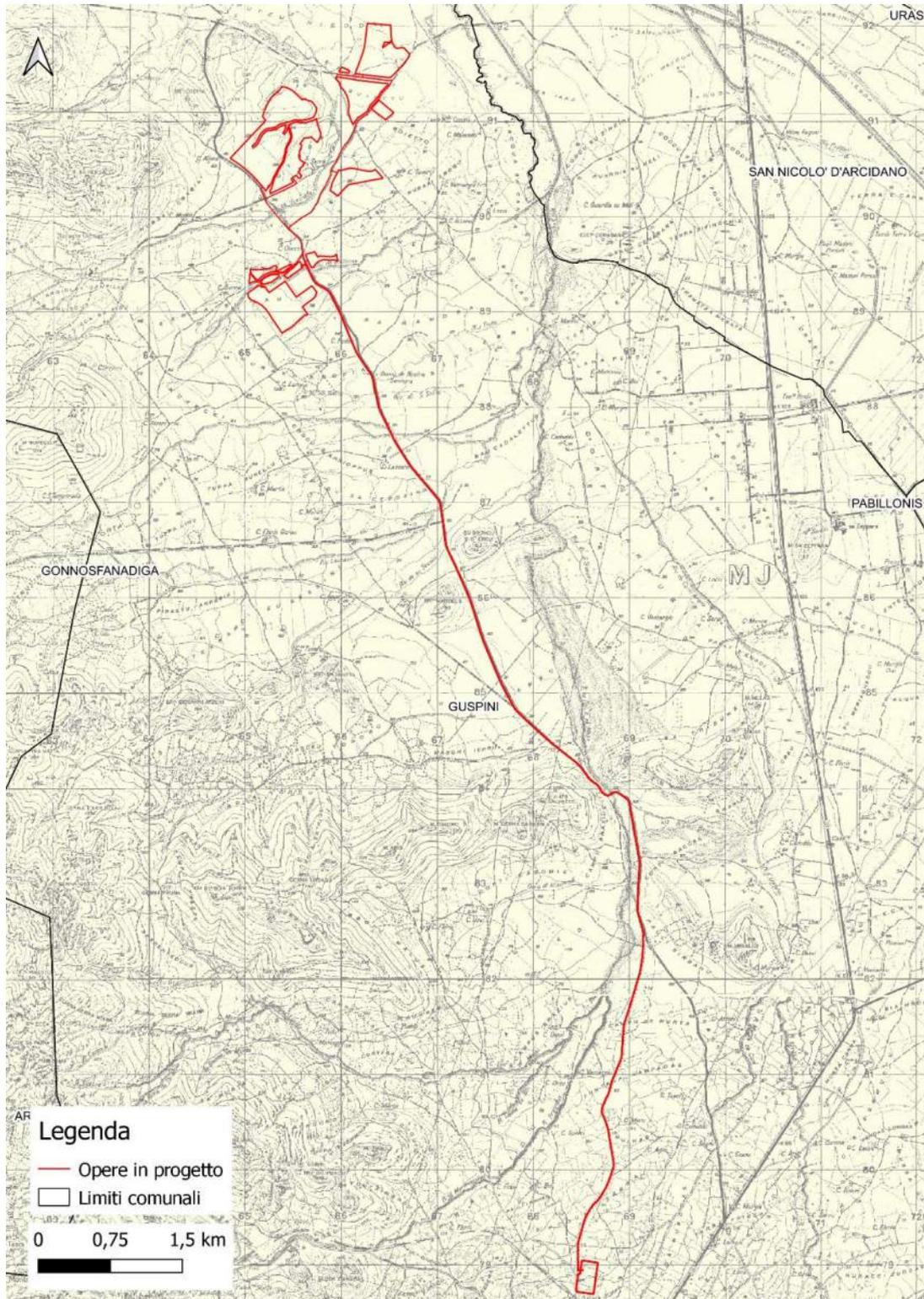


Figura 1.4 Ubicazione del sito di impianto in progetto su IGM storico

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 26 di 419	

Nella cartografia ufficiale, il Sito è individuabile nella Sezione in scala 1:25.000 della Carta Topografica d’Italia dell’IGMI Serie 25 Foglio 538 Sez. Il “San Nicolò d’Arcidano” e Foglio 546 Sez. I “Guspini”. Nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10.000, lo stesso ricade nelle sezioni 538120 – “San Nicolò d’Arcidano”, 538160 – “Sa Zeppara” e 546040 – “Monte Urradili”.

Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini (Elaborato GREN-FVG-TA15), il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione indicata in Tabella 1.1.

Tabella 1.1 - Distanze dell’impianto rispetto ai più vicini centri abitati

Centro abitato	Posizionamento rispetto al sito	Distanza dal sito (km)
San Nicolò d’Arcidano	N-E	2,6
Terralba	N-NE	4,6
Arborea	N	10,3
Pabillonis	S-E	11,8
Guspini	S	11,2
Arbus	S	12,9
Torre dei Corsari (Arbus)	O	11,2

L’area in esame è agevolmente raggiungibile percorrendo l’asse provinciale della SP 65, che attraversa l’area di impianto, collegato alla Strada Statale 126 Occidentale Sarda a circa 2 km a nord-est del centro urbano di Guspini nonché, a est, alla S.S. 131 “Carlo Felice”, nei pressi di Mogoro, attraverso la SP 64 e la SP 98.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 27 di 419	

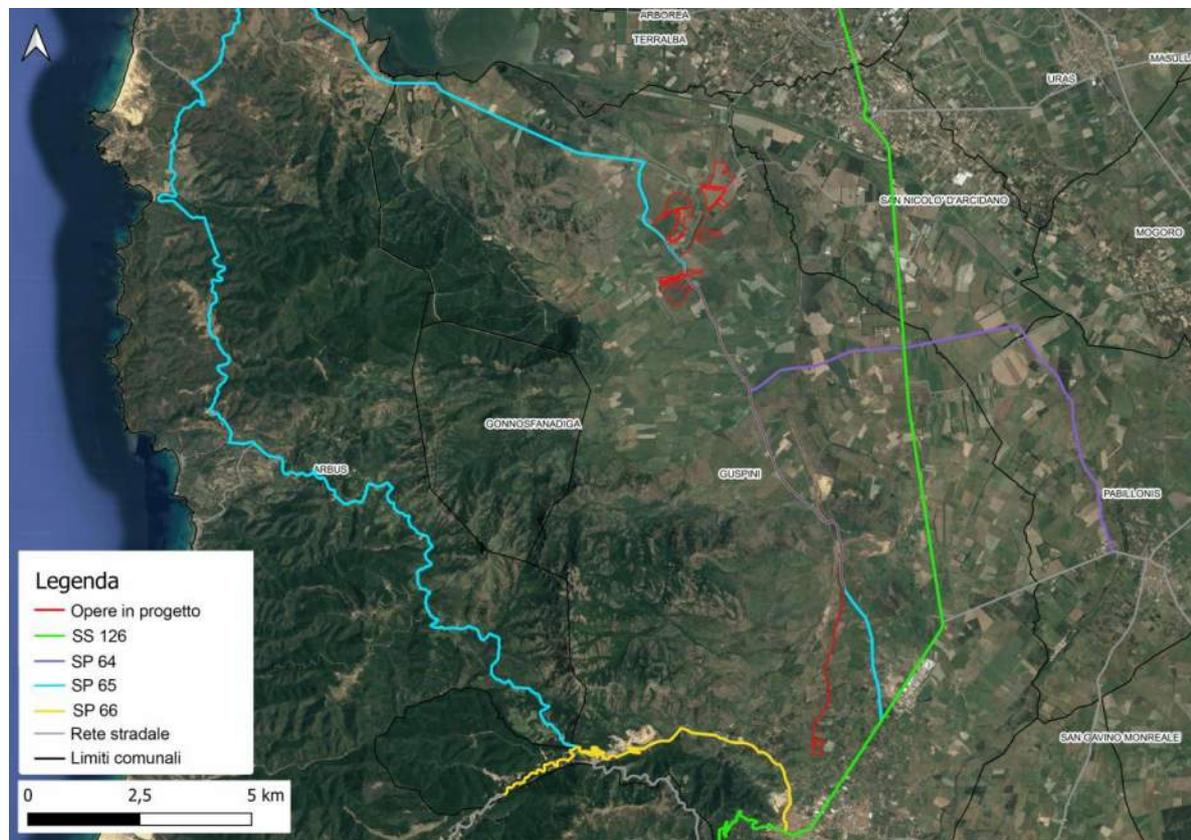


Figura 1.5 - Ubicazione delle opere in progetto rispetto ai principali assi viari

Al Nuovo Catasto terreni del Comune di Guspini l'area è individuata in base ai seguenti riferimenti:

Comune	Foglio	Particella
Guspini	119	16
Guspini	120	9
Guspini	120	16
Guspini	120	17
Guspini	120	18
Guspini	120	32
Guspini	120	48
Guspini	120	59
Guspini	120	60
Guspini	120	67
Guspini	120	71

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 28 di 419	

Guspini	120	73
Guspini	120	76
Guspini	120	78
Guspini	121	13
Guspini	126	59
Guspini	126	63
Guspini	126	66
Guspini	126	67
Guspini	126	68
Guspini	126	101
Guspini	126	119
Guspini	126	120
Guspini	126	121
Guspini	126	122
Guspini	126	123
Guspini	126	124
Guspini	126	125
Guspini	126	126
Guspini	126	127
Guspini	126	128
Guspini	126	129
Guspini	126	137
Guspini	126	138
Guspini	126	139
Guspini	126	140
Guspini	127	8
Guspini	127	9
Guspini	127	10
Guspini	127	11
Guspini	127	12
Guspini	127	13

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 29 di 419	

Guspini	127	14
Guspini	127	19
Guspini	127	22
Guspini	127	23
Guspini	127	24
Guspini	127	26
Guspini	127	27
Guspini	127	41
Guspini	127	45
Guspini	127	69
Guspini	127	72
Guspini	127	73
Guspini	127	74
Guspini	127	75
Guspini	127	76
Guspini	127	77
Guspini	127	78
Guspini	127	83
Guspini	127	84
Guspini	127	85
Guspini	127	86
Guspini	127	88
Guspini	127	132
Guspini	127	136
Guspini	127	138
Guspini	127	139
Guspini	127	140
Guspini	127	141
Guspini	128	3
Guspini	128	4
Guspini	128	73

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 30 di 419	

Guspini	128	82
Guspini	128	83
Guspini	134	104
Guspini	134	124
Guspini	134	134
Guspini	134	188
Guspini	136	4
Guspini	136	5
Guspini	136	9
Guspini	136	10
Guspini	136	11
Guspini	136	18
Guspini	136	19
Guspini	136	20
Guspini	136	21
Guspini	136	23
Guspini	136	24
Guspini	137	11
Guspini	137	21
Guspini	137	67
Guspini	137	82
Guspini	137	83
Guspini	137	85
Guspini	138	100

1.7 Assetto programmatico di riferimento

1.7.1 Premessa

Nel seguito saranno illustrati gli elementi conoscitivi riguardo alle relazioni tra il progetto proposto ed i principali atti di programmazione e pianificazione di riferimento. Un particolare approfondimento è stato rivolto all'analisi della coerenza dell'intervento con gli obiettivi generali delineati dal quadro delle strategie energetiche e per la riduzione delle emissioni atmosferiche di carattere internazionale,

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 31 di 419	

nazionale e regionale nonché all'analisi della coerenza dell'opera con le norme di salvaguardia e tutela del territorio.

1.7.2 Quadro delle norme, piani, regolamenti e protocolli in tema di energia

1.7.2.1 Atti programmatici a livello internazionale

1.7.2.1.1 La convenzione sui cambiamenti climatici

La Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (in inglese *United Nations Framework Convention on Climate Change* da cui l'acronimo UNFCCC o FCCC) è un trattato ambientale internazionale scaturito dalla Conferenza sull'Ambiente e sullo Sviluppo delle Nazioni Unite (UNCED, United Nations Conference on Environment and Development), informalmente conosciuta come *Summit della Terra*, tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992. Il trattato punta alla riduzione delle emissioni dei gas serra, attribuendo al riscaldamento globale un'origine antropogenica.

Il trattato, come stipulato originariamente, non poneva limiti obbligatori per le emissioni di gas serra alle singole nazioni e consisteva, pertanto, in un accordo legalmente non vincolante. Esso però includeva la possibilità che le parti firmatarie adottassero, in apposite conferenze, atti ulteriori (denominati "protocolli") che avrebbero posto i limiti obbligatori di emissioni. Il principale di questi, adottato nel 1997, è il protocollo di Kyoto, diventato molto più popolare che la stessa UNFCCC.

Il FCCC fu aperto alle ratifiche il 9 maggio 1992 ed entrò in vigore il 21 marzo 1994. Il suo obiettivo dichiarato è "*raggiungere la stabilizzazione delle concentrazioni dei gas serra in atmosfera a un livello sufficientemente basso per prevenire interferenze antropogeniche dannose per il sistema climatico*".

1.7.2.1.2 Il Protocollo di Kyoto

Il Protocollo di Kyoto è un trattato internazionale in materia di ambiente sottoscritto nella città giapponese l'11 dicembre 1997 da più di 160 paesi in occasione della Conferenza COP3 della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) ed il riscaldamento globale.

Il trattato è entrato in vigore il 16 febbraio 2005, dopo la ratifica da parte della Russia. Il 16 febbraio 2007 si è celebrato l'anniversario del 2° anno di adesione al Protocollo di Kyoto e lo stesso anno è ricorso il decennale dalla sua stesura.

1.7.2.1.3 La strategia energetica europea

Le politiche europee in materia di energia perseguono due principali obiettivi: quello della progressiva decarbonizzazione dell'economia e quello della piena realizzazione di un mercato unico.

Con specifico riguardo alle problematiche di maggiore interesse per il presente studio, si evidenzia

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 32 di 419	

come negli ultimi anni l’Unione Europea abbia deciso di assumere un ruolo di *leadership* mondiale nella riduzione delle emissioni di gas serra. Il primo fondamentale passo in tale direzione è stato la definizione di obiettivi ambiziosi già al 2020.

Nel 2008, l’Unione Europea ha varato il “Pacchetto Clima-Energia” (cosiddetto “Pacchetto 20-20-20”), con i seguenti obiettivi energetici e climatici al 2020:

- un impegno unilaterale dell’UE a ridurre di almeno il 20% entro il 2020 le emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990. Gli interventi necessari per raggiungere gli obiettivi al 2020 continueranno a dare risultati oltre questa data, contribuendo a ridurre le emissioni del 40% circa entro il 2050.
- un obiettivo vincolante per l’UE di contributo del 20% di energia da fonti rinnovabili sui consumi finali lordi entro il 2020, compreso un obiettivo del 10% per i biocarburanti.
- una riduzione del 20% nel consumo di energia primaria rispetto ai livelli previsti al 2020, da ottenere tramite misure di efficienza energetica.

Tale obiettivo, solo enunciato nel pacchetto, è stato in seguito declinato, seppur in maniera non vincolante, nella direttiva efficienza energetica approvata in via definitiva nel mese di ottobre 2012.

Inoltre, nell’ambito dell’Unione Europea si è iniziato a discutere sugli scenari e gli obiettivi per orizzonti temporali di lungo e lunghissimo termine, oltre il 2020. Nello studio denominato *Energy Roadmap 2050* si prevede, infatti, una riduzione delle emissioni di gas serra del’80-95% entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990, con un abbattimento per il settore elettrico di oltre il 95%. I diversi scenari esaminati dalla Commissione per questo percorso assegnano grande importanza all’efficienza energetica e alla produzione da fonti rinnovabili, guardando anche con attenzione all’utilizzo di energia nucleare e allo sviluppo della tecnologia CCS (*Carbon Capture and Storage*), e prevedendo un ruolo fondamentale per il gas durante la fase di transizione, che consentirà di ridurre le emissioni sostituendo carbone e petrolio nella fase intermedia, almeno fino al 2030 - 2035. I principali cambiamenti strutturali identificati includono:

- un aumento della spesa per investimenti e una contemporanea riduzione di quella per il combustibile;
- un incremento dell’importanza dell’energia elettrica, che dovrà quasi raddoppiare la quota sui consumi finali (fino al 36-39%) e contribuire alla decarbonizzazione dei settori dei trasporti e del riscaldamento;
- un ruolo cruciale affidato all’efficienza energetica, che potrà raggiungere riduzioni fino al 40% dei consumi rispetto al 2005;

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 33 di 419	

- un incremento sostanziale delle fonti rinnovabili, che potranno rappresentare il 55% dei consumi finali di energia (e dal 60 al 90% dei consumi elettrici);
- un incremento delle interazioni tra sistemi centralizzati e distribuiti.

A fronte di tali ambiziosi obiettivi, in ambito Commissione Europea, inoltre, è già cominciata una riflessione per individuare le azioni ulteriori rispetto al Pacchetto 20-20-20 che saranno necessarie per la realizzazione degli obiettivi di lungo-lunghissimo periodo della Roadmap: circa le fonti rinnovabili la Commissione suggerisce l'adozione di *milestones* al 2030 e ha annunciato la presentazione di proposte concrete per le politiche da adottare dopo il 2020.

Gli obiettivi chiave per il 2030 previsti per il pacchetto clima e energia sono la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, l'accrescimento della quota di energia rinnovabile utilizzata e quello dell'efficienza energetica. Tali obiettivi in materia di energie rinnovabili e di efficienza energetica sono stati rivisti al rialzo nel 2018.

Altra data fondamentale è quella del 30 novembre 2016 in cui la Commissione europea ha presentato il pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei" (anche noto come Winter package o Clean energy package), che comprende diverse misure legislative nei settori dell'efficienza energetica, delle energie rinnovabili e del mercato interno dell'energia elettrica. Il 4 giugno 2019 il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha adottato le ultime proposte legislative previste dal pacchetto, composto dai seguenti atti legislativi:

- Regolamento UE n. 2018/1999 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla governance dell'Unione dell'energia;
- Direttiva UE 2018/2002 sull'efficienza energetica che modifica la Direttiva 2012/27/UE;
- Direttiva UE 2018/2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili;
- Regolamento (UE) 2018/842 sulle emissioni di gas ad effetto serra, che modifica il Regolamento (UE) n. 525/2013, sulle emissioni di gas ad effetto serra;
- Regolamento (UE) 2018/841, modificativo del precedente regolamento (UE) n. 525/2013 – in ottemperanza agli impegni assunti a norma dell'Accordo di Parigi del 2016, fissa, all'articolo 4 e allegato I, i livelli vincolanti delle riduzioni delle emissioni di gas a effetto serra di ciascuno Stato membro al 2030. **Per l'Italia, il livello fissato al 2030 è del -33% rispetto al livello nazionale 2005. L'obiettivo vincolante a livello unionale è di una riduzione interna di almeno il 40 % delle emissioni di gas a effetto serra nel sistema economico rispetto ai livelli del 1990, da conseguire entro il 2030;**

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 34 di 419	

- Direttiva (UE) 2018/844 che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica (Direttiva EPBD-Energy Performance of Buildings Directive);
- Regolamento (UE) n. 2019/943/UE, sul mercato interno dell'energia elettrica (testo per rifusione);
Direttiva (UE) 2019/944 relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica e che modifica la direttiva 2012/27/UE;
- Regolamento (UE) n. 2019/941 sulla preparazione ai rischi nel settore dell'energia elettrica, che abroga la direttiva 2005/89/CE
Regolamento (UE) 2019/942 che istituisce un'Agenzia dell'Unione europea per la cooperazione fra i regolatori nazionali dell'energia.

Nell'ambito dell'Unione Europea, inoltre, si è da alcuni anni iniziato a discutere sugli scenari e gli obiettivi per orizzonti temporali di lungo e lunghissimo termine, ben oltre il 2020. Nello studio denominato *Energy Roadmap 2050* si prevede, infatti, una riduzione delle emissioni di gas serra del'80-95% entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990, con un abbattimento per il settore elettrico di oltre il 95%. I diversi scenari esaminati dalla Commissione per questo percorso assegnano grande importanza all'efficienza energetica e alla produzione da fonti rinnovabili, guardando anche con attenzione all'utilizzo di energia nucleare e allo sviluppo della tecnologia CCS (*Carbon Capture and Storage*), e prevedendo un ruolo fondamentale per il gas durante la fase di transizione, che consentirà di ridurre le emissioni sostituendo carbone e petrolio nella fase intermedia, almeno fino al 2030÷2035. I principali cambiamenti strutturali identificati includono:

- un aumento della spesa per investimenti e una contemporanea riduzione di quella per il combustibile;
- un incremento dell'importanza dell'energia elettrica, che dovrà quasi raddoppiare la quota sui consumi finali (fino al 36-39%) e contribuire alla decarbonizzazione dei settori dei trasporti e del riscaldamento;
- un ruolo cruciale affidato all'efficienza energetica, che potrà raggiungere riduzioni fino al 40% dei consumi rispetto al 2005;
- un incremento sostanziale delle fonti rinnovabili, che potranno rappresentare il 55% dei consumi finali di energia (e dal 60 al 90% dei consumi elettrici);
- un incremento delle interazioni tra sistemi centralizzati e distribuiti.

L'attuale Commissione Ue, guidata da Ursula von Der Leyen, ha presentato a dicembre 2019 il suo **Green Deal (GD)** che punta a realizzare un'economia "neutrale" sotto il profilo climatico entro il 2050, ossia azzerare le emissioni nette di CO₂ con interventi in tutti i settori economici, dalla produzione di energia ai trasporti, dal riscaldamento/raffreddamento degli edifici alle attività agricole, nonché nei

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 35 di 419	

processi manifatturieri, nelle industrie “pesanti” e così via.

Tra i temi più importanti su energia e ambiente del GD:

- la possibilità di eliminare i sussidi ai combustibili fossili e in particolare le esenzioni fiscali sui carburanti per navi e aerei, seguendo la logica che il costo dei mezzi di trasporto deve riflettere l'impatto di tali mezzi sull'ambiente;
- la possibilità di adottare una “carbon border tax” per tassare alla frontiera le importazioni di determinati prodotti, in modo che il loro prezzo finale rispecchi il reale contenuto di CO₂, ossia la quantità di CO₂ rilasciata nell'atmosfera per produrre quelle merci;
- **Decarbonizzare il mix energetico, puntando in massima parte sulle rinnovabili**, con la contemporanea rapida uscita dal carbone.

Nel settembre 2020 la Commissione ha proposto di **elevare l'obiettivo della riduzione delle emissioni di gas serra per il 2030, compresi emissioni e assorbimenti, ad almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990.**

Sono state prese in considerazione tutte le azioni necessarie in tutti i settori, compresi un aumento dell'efficienza energetica e dell'energia da fonti rinnovabili, in maniera da garantire il progredire verso un'economia climaticamente neutra e gli impegni assunti nel quadro dell'accordo di Parigi.

Obiettivi chiave per il 2030:

- una riduzione almeno del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990)
- una **quota almeno del 32% di energia rinnovabile**
- un miglioramento almeno del 32,5% dell'efficienza energetica.

L'obiettivo della riduzione del 40% dei gas serra è attuato mediante il sistema di scambio di quote di emissione dell'UE (il cd ETS), il regolamento sulla condivisione degli sforzi con gli obiettivi di riduzione delle emissioni degli Stati membri, e il regolamento sull'uso del suolo, il cambiamento di uso del suolo e la silvicoltura. In tal modo tutti i settori contribuiranno al conseguimento dell'obiettivo del 40% riducendo le emissioni e aumentando gli assorbimenti.

Al fine di mettere in atto e realizzare questi obiettivi chiave, **il 14 luglio 2021 la Commissione europea ha adottato un pacchetto di proposte per rendere le politiche dell'UE in materia di clima, energia, uso del suolo, trasporti e fiscalità idonee a ridurre le emissioni nette di gas serra di almeno il 55% entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990.**

Il pacchetto contiene in tutto 13 nuove proposte legislative per riformare diversi settori e prevede innanzitutto di rivedere il sistema di scambio di quote di carbonio denominato ETS, che, nello specifico, viene anche allargato al settore marittimo; viene introdotto un nuovo sistema parallelo riservato ai trasporti su strada e ai sistemi di riscaldamento degli edifici.

I target di abbattimento delle emissioni del vecchio sistema ETS entro il 2030 passano dal -43% al

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 36 di 419

-61% sui livelli del 2005. Il nuovo ETS, invece, avrà un obiettivo di taglio emissioni del 43% al 2030 sui livelli del 2005 e sarà in vigore dal 2025.

È prevista altresì la **revisione della direttiva RED (Renewable Energy Directive) sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili**. La Commissione ha stabilito nuovi target vincolanti sulle fonti pulite, precisando anche quali fonti di energia possono essere considerate pulite. **La direttiva sulle energie rinnovabili fisserà un obiettivo maggiore per produrre il 40% della nostra energia da fonti rinnovabili entro il 2030**. Tutti gli Stati membri contribuiranno a questo obiettivo e verranno proposti obiettivi specifici per l'uso delle energie rinnovabili nei trasporti, nel riscaldamento e raffreddamento, negli edifici e nell'industria. La produzione e l'uso di energia rappresentano il 75% delle emissioni dell'UE e, quindi, è fondamentale accelerare la transizione verso un sistema energetico più verde.

1.7.2.1.4 *Rapporti del progetto con i protocolli internazionali in materia di contrasto ai cambiamenti climatici*

In relazione alla coerenza dell'intervento con il quadro della normativa e dei piani di settore si evidenzia come le opere proposte siano in totale sintonia con gli obiettivi globali di riduzione delle emissioni di gas-serra auspicati da protocolli internazionali adottati per contrastare i cambiamenti climatici, e dalle conseguenti politiche comunitarie e nazionali.

1.7.2.2 Principali atti programmatici a livello nazionale

1.7.2.2.1 *L'attuale Strategia Energetica Nazionale (SEN) e il Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC)*

L'attuale documento programmatico *Strategia Energetica Nazionale (SEN)* è stato approvato in data 10 novembre 2017 con l'adozione di specifico decreto interministeriale del Ministro dello sviluppo economico e del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

Far fronte alle conseguenze relative al cambiamento climatico, assicurare la competitività del sistema produttivo e garantire la sicurezza e l'accessibilità energetica a tutti i cittadini sono le problematiche che segneranno l'Italia e l'Europa nel lungo-lunghissimo periodo (fino al 2050), e che richiederanno una trasformazione radicale del sistema energetico e del funzionamento della società.

Coerentemente con queste necessità, la SEN si incentra su tre obiettivi principali:

1. **migliorare la competitività del Paese**, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti. Tale obiettivo richiede interventi per ridurre i differenziali di prezzo per tutti i consumatori, il completamento dei processi di liberalizzazione e strumenti per tutelare la competitività dei settori industriali energivori, prevenendo i rischi di delocalizzazione e tutelando l'occupazione.
2. **raggiungere e superare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali** e di decarbonizzazione

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 37 di 419	

al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21. Rinnovabili ed efficienza contribuiscono non soltanto alla tutela dell'ambiente ma anche alla sicurezza – riducendo la dipendenza del sistema energetico - e all'economicità, favorendo la riduzione dei costi e della spesa.

3. continuare a **migliorare la sicurezza** di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, in maniera tale da:
 - integrare quantità crescenti di rinnovabili elettriche, anche distribuite, e nuovi player, potenziando e facendo evolvere le reti e i mercati verso configurazioni smart, flessibili e resilienti;
 - gestire la variabilità dei flussi e le punte di domanda gas e diversificare le fonti e le rotte di approvvigionamento;
 - aumentare l'efficienza della spesa energetica grazie all'innovazione tecnologica.

Con riferimento allo sviluppo delle fonti rinnovabili, il documento di SEN rileva come ad oggi l'Italia abbia già raggiunto gli obiettivi rinnovabili 2020, con una penetrazione di 17,5% sui consumi complessivi al 2015 rispetto ad un target al 2020 del 17%. Conseguentemente la SEN ritiene ambizioso, ma perseguibile, un obiettivo del 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030; obiettivo che è così declinato, ottimizzando gli interventi e gli investimenti per poter agire in modo sinergico e coordinato su tutti i settori considerati:

- Rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015
- Rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015
- Rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015

Relativamente agli impianti fotovoltaici di grande dimensione, la nuova SEN prende atto del trend di riduzione dei costi di generazione che sta portando questa tecnologia, al pari dell'eolico, verso la c.d. "market parity". Ulteriori riduzioni di costo sono attese fino al 2030 e costituiscono la base per la completa integrazione nel mercato di tali tecnologie, anche sostenute da una riduzione dei costi amministrativi per questi impianti (Figura 1.6).

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 38 di 419	

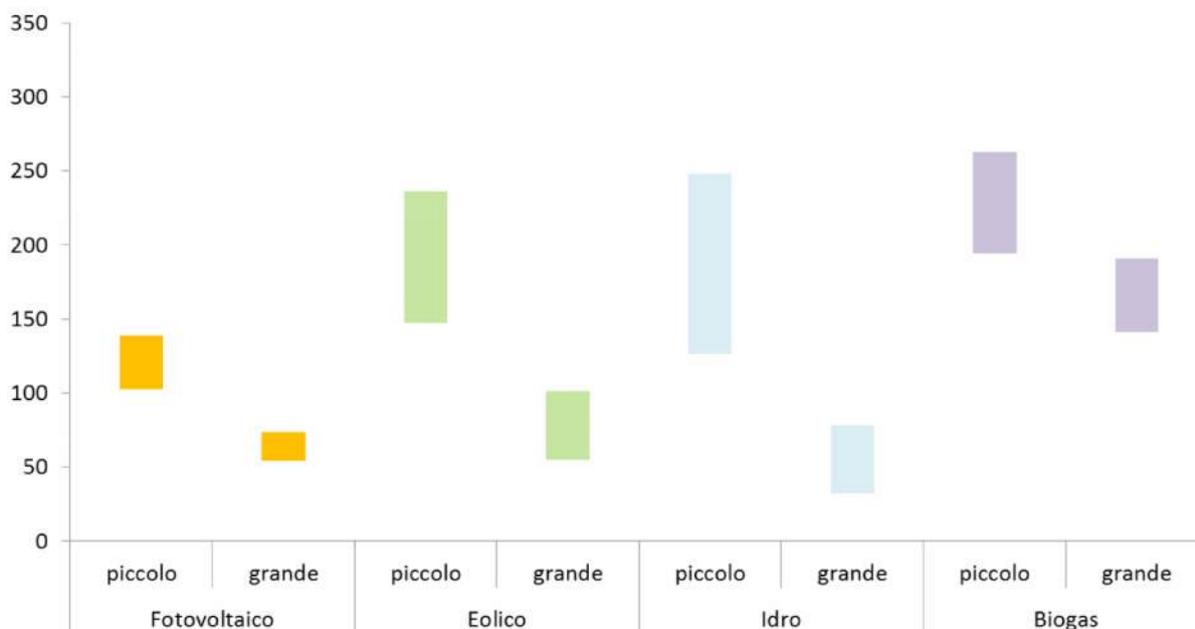


Figura 1.6 - Costi di generazione (€/ MWh) tipici delle tecnologie per la produzione elettrica da fonti rinnovabili grandi e piccoli impianti (Fonte “SEN 2017”)

Al riguardo, come chiaramente esplicitato nel documento “SEN 2017”, in termini di sostegno alla tecnologia, attualmente sono disponibili le detrazioni fiscali per i piccoli impianti fotovoltaici asserviti agli edifici domestici, il “superammortamento” per soggetti titolari di reddito d’impresa e o reddito di lavoro autonomo, oltre a misure ormai storiche, tra le quali la priorità di dispacciamento, lo scambio sul posto e l’esenzione dal pagamento degli oneri per l’autoconsumo in talune configurazioni. Non sono più disponibili, se non per piccolissimi impianti diversi dai fotovoltaici, incentivi sulla produzione energetica per nuovi interventi, anche per intervenute regole europee sugli aiuti di Stato.

Peraltro, il significativo potenziale residuo tecnicamente ed economicamente sfruttabile e la riduzione dei costi di fotovoltaico ed eolico, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione, secondo il modello assunto dallo scenario SEN e secondo anche gli scenari EUCO, dovrebbe più che raddoppiare entro il 2030.

In relazione agli aspetti legati all’inserimento ambientale e paesaggistico degli impianti fotovoltaici a terra, di particolare interesse per il presente Studio, la SEN 2017¹ caldeggia un approccio orientato allo sfruttamento prioritario delle superficie di grandi edifici e di aree industriali dismesse, di quelle adiacenti alle grandi infrastrutture e alle aree produttive, e quelle già compromesse per preesistenti

¹ Focus box: Fonti rinnovabili, consumo di suolo e tutela del paesaggio

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 39 di 419	

attività produttive, in coerenza con i criteri già delineati dal D.M. 10/09/2010.

La *Proposta di Piano Nazionale Integrato per l'energia e il clima*, relativamente all'energia rinnovabile, fissa un obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili. In particolare, si prevede che il contributo delle rinnovabili al soddisfacimento dei consumi finali lordi totali al 2030 sia così differenziato tra i diversi settori:

- 55,4% di quota rinnovabili nel settore elettrico;
- 33% di quota rinnovabili nel settore termico (usi per riscaldamento e raffrescamento);
- 21,6% per quanto riguarda l'incorporazione di rinnovabili nei trasporti.

Relativamente al settore elettrico, è prevista una forte penetrazione dell'eolico e del fotovoltaico attraverso la stimolazione di una nuova produzione (è auspicata una nuova potenza installata media annua dal 2019 al 2030 pari, rispettivamente, a circa 3200 MW e circa 3800 MW, a fronte di un installato medio degli ultimi anni complessivamente di 700 MW), nonché promuovendo il *revamping* e il *repowering* degli impianti esistenti.

Tabella 1.2 – Obiettivi di crescita della potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030 (Fonte: PNIEC)

Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	919	950
Eolica	9.410	9.766	15.690	18.400
<i>di cui off-shore</i>	0	0	300	900
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.764
Solare	19.269	19.682	26.840	50.880
<i>di cui CSP</i>	0	0	250	880
Totale	52.258	53.259	66.159	93.194

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 40 di 419	

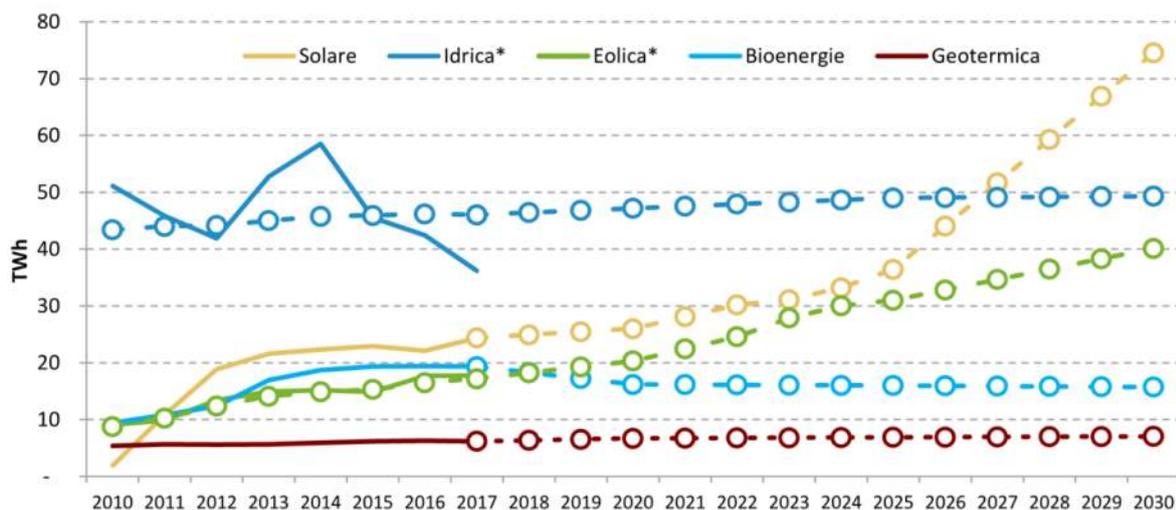


Figura 1.7 – Traiettorie di crescita dell'energia elettrica da fonti rinnovabili al 2030 (Fonte: PNIEC)

Tra le politiche e misure per realizzare il contributo nazionale all'obiettivo fissato al 2030, il Piano pone l'accento sulla ripartizione dello stesso fra le Regioni, attraverso l'individuazione, da parte di quest'ultime, delle aree da rendere disponibili per la realizzazione degli impianti, privilegiando installazioni a ridotto impatto ambientale.

Proprio in tal senso si muovono le richieste delle principali associazioni di categoria e ambientaliste (Greenpeace, Italia Solare, Legambiente, WWF²), le quali evidenziano l'esigenza di favorire l'installazione degli impianti fotovoltaici anche all'interno dei terreni agricoli, in maniera tale da raggiungere entro il 2030 gli obiettivi ambizioni prefissati dal PNIEC. In particolare, le stesse segnalano come il *revamping* e il *repowering* di impianti esistenti, nonché le nuove installazioni su copertura o all'interno di aree dismesse, da sole non siano sufficienti per il raggiungimento dei suddetti obiettivi; pertanto, individuano la necessità di sviluppare nuovi impianti all'interno di terreni agricoli scarsamente redditizi ed esenti da pregio ambientale, mirando alla definizione di progetti di integrazione tra colture agricole e impianti fotovoltaici (alternanza di moduli e colture arboree, pascolamento tra i moduli, etc.) che garantiscano permeabilità e biodiversità dei suoli.

Con particolare riferimento all'intervento in progetto, lo stesso si muove in piena sintonia rispetto agli obiettivi a lungo termine delineati dal PNIEC, nonché alle esigenze segnalate dalle associazioni ambientaliste, in virtù delle caratteristiche intrinseche del sito d'installazione delle opere, contraddistinto da una rilevanza agronomica marginale, e degli interventi di inserimento ambientale previsti nei fondi agricoli disponibili per la realizzazione delle opere, tali da garantire un miglioramento fondiario in grado di superare le attuali limitazioni che ne penalizzano un proficuo

² Lettera associazioni ambientaliste al MISE, MATTM, MIBACT e Min. Agricoltura del 16 luglio 2020 avente ad oggetto "Rilancio degli investimenti nelle rinnovabili e ruolo del fotovoltaico"

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 41 di 419	

sfruttamento agricolo.

1.7.2.2.2 Governance del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) si inserisce all'interno del programma *Next Generation EU* (NGEU), concordato dall'Unione Europea in risposta alla crisi pandemica. La principale componente del programma NGEU è il Dispositivo per la Ripresa e Resilienza, che ha una durata di 6 anni (dal 2021 al 2026) e una dimensione totale di 672,5 miliardi di euro.

Il Piano si sviluppa intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo (digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica e inclusione sociale) e lungo le seguenti missioni:

- 1) **Digitalizzazione, Innovazione, Competitività, Cultura**, con l'obiettivo di promuovere la trasformazione digitale del Paese, sostenere l'innovazione del sistema produttivo, e investire in turismo e cultura;
- 2) **Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica**, con gli obiettivi principali di migliorare la sostenibilità e la resilienza del sistema economico e assicurare una transizione ambientale equa e inclusiva;
- 3) **Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile**, il cui obiettivo primario è lo sviluppo di un'infrastruttura di trasporto moderna, sostenibile ed estesa a tutte le aree del Paese;
- 4) **Istruzione e Ricerca**, con l'obiettivo di rafforzare il sistema educativo, le competenze digitali e tecnico-scientifiche, la ricerca e il trasferimento tecnologico;
- 5) **Inclusione e Coesione**, per facilitare la partecipazione al mercato del lavoro, rafforzare le politiche attive del lavoro e favorire l'inclusione sociale;
- 6) **Salute**, con l'obiettivo di rafforzare la prevenzione e i servizi sanitari sul territorio, modernizzare e digitalizzare il sistema sanitario e garantire equità di accesso alle cure.

Il Piano prevede inoltre un ambizioso programma di riforme per facilitare la fase di attuazione e, più in generale, contribuire alla modernizzazione del Paese, rendendo il contesto economico più favorevole allo sviluppo dell'attività d'impresa.

Di particolare interesse, ai fini del presente Studio, è la missione relativa alla rivoluzione verde e transizione ecologica, la quale consiste in:

- C1. Economia circolare e agricoltura sostenibile;
- C2. Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile;
- C3. Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici;
- C4. Tutela del territorio e della risorsa idrica.

In merito allo sviluppo dell'energia rinnovabile, il Piano prevede un incremento della quota di energia prodotta da FER, in linea con gli obiettivi europei e nazionali di decarbonizzazione, attraverso:

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 42 di 419	

- lo sviluppo dell'agro-voltaico, ossia l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte. L'obiettivo dell'investimento è installare a regime una capacità produttiva da impianti agro-voltaici di 1,04 GW, che produrrebbe circa 1.300 GWh annui, con riduzione delle emissioni di gas serra stimabile in circa 0,8 milioni di tonnellate di CO₂;
- la promozione delle rinnovabili per le comunità energetiche e l'auto-consumo, ipotizzando che riguardino impianti fotovoltaici con una produzione annua di 1.250 kWh per kW, ovvero circa 2.500 GWh annui, i quali contribuiranno a una riduzione delle emissioni di gas serra stimata in circa 1,5 milioni di tonnellate di CO₂ all'anno;
- la promozione impianti innovativi (incluso off-shore), che combinino tecnologie ad alto potenziale di sviluppo con tecnologie più sperimentali (come i sistemi che sfruttano il moto ondoso), in assetti innovativi e integrati da sistemi di accumulo. La realizzazione di questi interventi, per gli assetti ipotizzati in funzione delle diverse tecnologie impiegate, consentirebbe di produrre circa 490 GWh anno che contribuirebbero ad una riduzione di emissioni di gas climalteranti stimata intorno alle 286.000 tonnellate di CO₂;
- lo sviluppo del biometano.

Per rendere efficace l'implementazione di questi interventi nei tempi previsti, sono in fase di attuazione alcune riforme fondamentali, in parte contenute nel recente D.L. 77/2021 (Decreto Semplificazioni).

Con particolare riferimento al comma 2 dell'art. 31 del predetto D.L., inteso a facilitare la risoluzione dei potenziali conflitti tra i valori oggetto di tutela paesaggistica e la realizzazione degli impianti fotovoltaici, il Legislatore evidenzia la circostanza che, per rispettare gli obiettivi UE sul clima e l'energia entro il 2030, l'Italia deve raggiungere i 52 GWp di installazioni fotovoltaiche (circa 30 GWp in più rispetto ai circa 22 GWp attuali). Per raggiungere il suddetto obiettivo al 2030 a livello nazionale si dovrebbero garantire una media dell'installato di circa 3 GWp all'anno. Inoltre, occorre tener conto che, secondo il Politecnico di Milano, in vista del nuovo obiettivo di riduzione del 55% delle emissioni al 2030 posto dalla Commissione UE, le installazioni fotovoltaiche dovrebbero raggiungere i 68,4 GWp (pertanto circa 46 GW in più rispetto a quelli attuali). Alla luce degli obiettivi sopra esposti si avverte dunque, a livello di governance, una necessità impellente di imprimere un'accelerazione all'installazione di impianti fotovoltaici, anche in considerazione del fatto che, nonostante la disponibilità di strumenti di sostegno, stabiliti ai sensi del DM 4 luglio 2019 (il cd DM FER1), gli operatori non partecipano alle aste ivi definite in quanto privi di autorizzazioni, così come si evince dai risultati degli ultimi 3 bandi per aste e registri indetti dal GSE e già conclusi:

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 43 di 419	

- III bando: il GSE ha reso noto l'esito a fine settembre 2020, da cui risulta che sono state inviate richieste per poco più di un terzo della potenza incentivabile (1.300 MW), con scarsa partecipazione in tutte le categorie;
- IV bando: come risulta dalle graduatorie pubblicate a fine gennaio 2021, sono state presentate richieste per meno di un terzo del contingente incentivabile e i progetti ammessi corrispondono ad appena un quarto della potenza ammissibile, con un divario particolarmente rilevante per le aste per i grandi impianti (356,8 MW richiesti a fronte dei 1.374,1 disponibili);
- V bando: il GSE ha reso noto l'esito a fine maggio 2021 e risulta che, rispetto a un contingente incentivabile di quasi 2.500 MW, sono state presentate domande per 358 MW, di cui in posizione utile per gli incentivi meno di 300 MW;
- I risultati della VI procedura registri e aste sono stati pubblicati il 27 Settembre 2021, in particolare sono stati assegnati circa 820MW ai gruppi di impianti eolici e fotovoltaici;
- La VII procedura registri e aste, conclusasi a gennaio 2022, ha assegnato agli impianti alimentati da fonti rinnovabili una potenza di circa 1470MW;
- I risultati della VIII procedura registri e aste sono stati pubblicati il 30 maggio 2022, assegnando ulteriori 430MW, e poiché è risultata disponibile ulteriore potenza residua, nelle more dell'adozione dei decreti di aggiornamento dei regimi di sostegno per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, il 31 maggio 2022 è stata aperta la IX procedura; in relazione alla stessa in data 28 settembre 2022 sono state pubblicate le graduatorie degli impianti iscritti che ha assegnato ulteriori 500 MW.

Il 30 settembre sono stati aperti i bandi per la X procedura, sempre relativa ai contingenti di potenza non assegnati nelle precedenti gare, i cui risultati dovrebbero essere pubblicati a gennaio 2023.

Le disposizioni di cui ai commi 5, 6 e 7 dell'art. 31 del Decreto Semplificazioni sono volte a contribuire all'attuazione della transizione *green* e incrementare l'efficienza energetica delle aree agricole italiane, sostenendo investimenti per la realizzazione di impianti agrivoltaici che consentano la coltivazione dei terreni sottostanti le installazioni.

In coerenza con quanto previsto da specifiche disposizioni del D.L. 77/2021 in merito all'istituzione della Commissione VIA "PNRR-PNIEC" per la semplificazione dei procedimenti di valutazione ambientale di progetti la cui realizzazione si ponga alla base dell'attuazione del PNRR e del raggiungimento degli obiettivi del PNIEC, infine, il Legislatore ha inteso indicare espressamente, nell'Allegato 2, alla Parte seconda, del decreto legislativo n. 152 del 2006, anche gli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW.

Nel corso dell'ultimo anno sono state emanate numerose norme intese a semplificare le procedure autorizzative degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.

Tra i principali decreti in tale materia si richiamano i seguenti:

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 44 di 419

- Decreto Legge 1 marzo 2022 n. 17, convertito in legge, con modificazioni, dalla L. 27 aprile 2022, n. 34.
- Decreto Legge 21 marzo 2022 n. 21, convertito con modificazioni dalla L. 20 maggio 2022, n. 51.
- Decreto Legge 17 maggio 2022 n. 50, convertito con modificazioni dalla L. 15 luglio 2022, n. 91.

Il percorso di semplificazione delle procedure di autorizzazione degli impianti FER è stato recentemente implementato con l'emanazione del Decreto Legge 24 febbraio 2023, n. 13, recante *"Disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC), nonché per l'attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune"* (c.d. "DL PNRR").

1.7.2.2.3 *Rapporti tra il progetto e l'insieme dei piani e programmi nazionali in materia energetica e di contrasto ai cambiamenti climatici*

In relazione alla coerenza dell'intervento con il quadro della normativa e dei piani di settore si evidenzia come le opere proposte siano in totale sintonia con gli obiettivi globali di riduzione delle emissioni di gas-serra auspicati da protocolli internazionali adottati per contrastare i cambiamenti climatici, e dalle conseguenti politiche comunitarie e nazionali, nonché funzionali al loro raggiungimento.

1.7.2.3 *Disciplina nazionale del procedimento di autorizzazione degli impianti a fonte rinnovabile*

1.7.2.3.1 *Principali atti normativi a livello nazionale*

In materia di energia, sulla base della legge costituzionale n. 3/2001, che ha modificato il Titolo V della Costituzione, Stato e Regioni concorrono nell'elaborazione della normativa di riferimento. Nello specifico, lo Stato determina i principi fondamentali, le Regioni e le Province Autonome legiferano nel rispetto degli indirizzi statali.

Nell'ambito di questo quadro di riferimento costituzionale si è consolidato il processo di decentramento delle funzioni amministrative dallo Stato alle Regioni e enti locali in materia di autorizzazioni per gli impianti alimentati da FER, assetto che aveva già preso forma con il D.Lgs. n. 112/98.

Per gli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili sono di seguito descritti i principali profili autorizzativi e i relativi riferimenti normativi, di seguito richiamati, su cui è incardinata la ripartizione di funzioni amministrative tra Stato, Regioni e enti locali:

- D.lgs. 387/03 e ss.mm.ii.: Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 45 di 419	

- D.M. 10/09/2010 e ss.mm.ii.: Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.
- Decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28 e ss.mm.ii.: Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199: Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
- Decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 e ss.mm.ii. "Norme in materia ambientale" (c.d. Testo Unico Ambientale – TUA).

Nel proseguo si procederà a richiamare i contenuti dei suddetti atti normativi, focalizzando l'attenzione sugli aspetti di preminente interesse per la proposta progettuale in esame.

1.7.2.3.2 Il procedimento di autorizzazione degli impianti a fonte rinnovabile: la disciplina statale e atti di indirizzo della Regione Sardegna

La Direttiva europea 2009/28/CE, al fine di favorire lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, ha richiesto agli Stati Membri di far sì che le procedure autorizzative siano proporzionate e necessarie, nonché semplificate e accelerate al livello amministrativo adeguato. Con l'entrata in vigore delle Linee Guida nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (DM 10/09/2010) e del Decreto Legislativo 28/2011 di recepimento della Direttiva europea 28, nel rispondere a tale intento, l'Italia ha ridefinito l'intero quadro delle autorizzazioni per gli impianti a fonti rinnovabili nel territorio nazionale.

Le Linee Guida approvate con il D.M. 10 settembre 2010, pur nel rispetto delle autonomie e delle competenze delle amministrazioni locali, sono state emanate allo scopo di armonizzare gli iter procedurali regionali per l'autorizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti energetiche rinnovabili (FER).

Il Decreto Legislativo 28 del 3 marzo 2011 ha introdotto misure di semplificazione e razionalizzazione dei procedimenti amministrativi per la realizzazione degli impianti a fonti rinnovabili, sia per la produzione di energia elettrica che per la produzione di energia termica.

Attraverso la recente conversione in legge del cosiddetto decreto Energia (D.L. 1 marzo 2022 n. 17), la cui legge di conversione 27 aprile 2022 n. 34 è stata pubblicata in Gazzetta il 28/04/2022, sono state inserite numerose importanti novità per il settore delle fonti rinnovabili.

Gli iter procedurali previsti dalla normativa vigente per la realizzazione degli impianti fotovoltaici sono sostanzialmente due:

- **Autorizzazione Unica (AU)** - è il provvedimento introdotto dall'articolo 12 del D.Lgs.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 46 di 419

387/2003 per l'autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da FER, al di sopra di prefissate soglie di potenza. L'AU, rilasciata al termine di un procedimento unico svolto nell'ambito della Conferenza dei Servizi alla quale partecipano tutte le amministrazioni interessate, costituisce titolo a costruire e a esercire l'impianto e, ove necessario, diventa variante allo strumento urbanistico. Il procedimento unico ha durata massima pari a 90 giorni al netto dei tempi previsti per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), laddove necessaria. La competenza per il rilascio dell'Autorizzazione Unica è in capo alle Regioni o alle Province da esse delegate. In Sardegna l'AU è in capo alla Regione Sardegna – Assessorato dell'Industria – Servizio Energia ed Economia Verde.

- **Procedura Abilitativa Semplificata (PAS)** - è la procedura introdotta dal D.Lgs. 28/2011 in sostituzione della Denuncia di Inizio Attività (DIA). La PAS è utilizzabile per la realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da FER al di sotto di prefissate soglie di potenza (oltre le quali si ricorre alla AU) e per alcune tipologie di impianti di produzione di caldo e freddo da FER. La PAS deve essere presentata al Comune almeno 30 giorni prima dell'inizio lavori, accompagnata da una dettagliata relazione, a firma di un progettista abilitato, e dagli opportuni elaborati progettuali, attestanti anche la compatibilità del progetto con gli strumenti urbanistici e i regolamenti edilizi vigenti, nonché il rispetto delle norme di sicurezza e di quelle igienico-sanitarie. Per la PAS vale il meccanismo del silenzio assenso: trascorso il termine di 30 giorni dalla presentazione della PAS senza riscontri o notifiche da parte del Comune è possibile iniziare i lavori.

Nell'ambito della seduta dell'8 luglio 2010 della Conferenza Unificata Stato Regioni, dopo anni di ritardo rispetto all'emanazione del D.Lgs. 387/2003, sono state approvate le linee guida per lo svolgimento del procedimento relativo alla costruzione e all'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003. Le Linee Guida sono state emanate con **Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 10/09/2010** e pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale del 18 settembre 2010 n. 219.

Obiettivo delle Linee Guida nazionali predisposte dal Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro dell'ambiente e con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali, è quello di definire modalità e criteri unitari sul territorio nazionale per assicurare uno sviluppo ordinato sul territorio delle infrastrutture energetiche. Con le Linee Guida vengono fornite regole certe che favoriscono gli investimenti e consentono di coniugare le esigenze di crescita e il rispetto dell'ambiente e del paesaggio.

Attraverso le Linee Guida:

- Sono dettate regole per la **trasparenza amministrativa** dell'iter di autorizzazione e sono

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 47 di 419

declinati i principi di pari condizioni e trasparenza nell'accesso al mercato dell'energia;

- Sono individuate modalità per il **monitoraggio** delle realizzazioni e **l'informazione** ai cittadini;
- È regolamentata l'autorizzazione delle infrastrutture connesse e, in particolare, delle **reti elettriche**;
- Sono individuate, fonte per fonte, le tipologie di impianto e le modalità di installazione che consentono l'accesso alle **procedure semplificate** (denuncia di inizio attività e attività edilizia libera);
- Sono individuati i contenuti delle istanze, le modalità di avvio e svolgimento del **procedimento unico di autorizzazione**;
- Sono predeterminati i criteri e le modalità di **inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio**, con particolare riguardo agli impianti eolici (per cui è stato sviluppato un allegato *ad hoc* – Allegato 4);
- Sono dettate modalità **per coniugare esigenze di sviluppo del settore e tutela del territorio**: eventuali aree non idonee all'installazione degli impianti da fonti rinnovabili possono essere individuate dalle Regioni esclusivamente nell'ambito dei provvedimenti con cui esse fissano gli strumenti e le modalità per il raggiungimento degli obiettivi europei in materia di sviluppo delle fonti rinnovabili.

Al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, in attuazione delle disposizioni delle linee guida, **le Regioni e le Province autonome possono procedere all'indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti secondo le modalità di cui all'art. 17 del DM 10/09/2010 e sulla base dei criteri di cui all'allegato 3 dello stesso Decreto**. L'individuazione della "non idoneità" dell'area è operata dalle Regioni attraverso un'apposita istruttoria avente ad oggetto la ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione.

Come chiaramente specificato dalle Linee Guida (Allegato 3 paragrafo 17), **"l'individuazione delle aree e dei siti non idonei mira non già a rallentare la realizzazione degli impianti, bensì ad offrire agli operatori un quadro certo e chiaro di riferimento e orientamento per la localizzazione dei progetti"**. L'individuazione delle aree precluse all'installazione di specifiche categorie di impianti da fonte rinnovabile dovrà essere effettuata dalle Regioni con propri provvedimenti nei quali dovranno essere indicati come aree e siti non idonei le aree particolarmente

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 48 di 419

sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, ricadenti all'interno di quelle di seguito elencate, in coerenza con gli strumenti di tutela e gestione previsti dalle normative vigenti e tenendo conto delle potenzialità di sviluppo delle diverse tipologie di impianti:

- **i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D.Lgs. 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;**
- **zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;**
- **zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;**
- **le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/91 ed equivalenti a livello regionale;**
- **le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar;**
- **le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale); le Important Bird Areas (I.B.A.);**
- **le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette; istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convezioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;**
- **le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le**

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 49 di 419

finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;

- le **aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)** adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. 180/98 e s.m.i.;
- **zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42 del 2004 e ss.mm.ii.** valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

Come chiaramente esplicitato nel D.M., peraltro, *“L'individuazione delle aree e dei siti non idonei non potrà in ogni caso riguardare porzioni significative del territorio o zone genericamente soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, né tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela. La tutela di tali interessi è infatti salvaguardata dalle norme statali e regionali in vigore ed affidate nei casi previsti, alle amministrazioni centrali e periferiche, alle Regioni, agli enti locali ed alle autonomie funzionali all'uopo preposte, che sono tenute a garantirla all'interno del procedimento unico e della procedura di Valutazione dell'Impatto Ambientale nei casi previsti.”*

Per le finalità del presente documento si ritiene opportuno accennare alle implicazioni del **Decreto Legislativo 8 novembre 2021 n. 199**, emanato in recepimento della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. Nello specifico è di particolare interesse l'articolo 20, del quale si riportano di seguito alcuni stralci significativi:

Art. 20 c. 1 - *Con uno o più decreti del Ministro della transizione ecologica di concerto con il Ministro della cultura, e il Ministro delle politiche agricole, alimentari e forestali, previa intesa in sede di Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, da adottare entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, sono stabiliti principi e criteri omogenei per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili aventi una potenza complessiva almeno pari a quella individuata come necessaria dal PNIEC per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili. In via prioritaria, con i decreti di cui al presente comma si provvede a:*

a) *dettare i criteri per l'individuazione delle aree idonee all'installazione della potenza eolica e fotovoltaica indicata nel PNIEC, stabilendo le modalità per minimizzare il relativo impatto ambientale e la massima porzione di suolo occupabile dai suddetti impianti per unità di superficie, nonché dagli impianti a fonti rinnovabili di produzione di energia elettrica già installati e le superfici tecnicamente disponibili;*

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 50 di 419	

b) indicare le modalità per individuare superfici, aree industriali dismesse e altre aree compromesse, aree abbandonate e marginali idonee alla installazione di impianti a fonti rinnovabili.

Art. 20 c. 5 - In sede di individuazione delle superfici e delle aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili sono rispettati i principi della minimizzazione degli impatti sull'ambiente, sul territorio, sul patrimonio culturale e sul paesaggio, fermo restando il vincolo del raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione al 2030 e tenendo conto della sostenibilità dei costi correlati al raggiungimento di tale obiettivo.

Art. 20 c. 6 - Nelle more dell'individuazione delle aree idonee, non possono essere disposte moratorie ovvero sospensioni dei termini dei procedimenti di autorizzazione.

Art. 20 c. 7 - Le aree non incluse tra le aree idonee non possono essere dichiarate non idonee all'installazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, in sede di pianificazione territoriale ovvero nell'ambito di singoli procedimenti, in ragione della sola mancata inclusione nel novero delle aree idonee.

Art. 20 c. 8 - Nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti di cui al comma 1, sono considerate aree idonee, ai fini di cui al comma 1 del presente articolo:

a) i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28, nonché, per i soli impianti solari fotovoltaici, i siti in cui, alla data di entrata in vigore della presente disposizione, sono presenti impianti fotovoltaici sui quali, senza variazione dell'area occupata o comunque con variazioni dell'area occupata nei limiti di cui alla lettera c-ter), numero 1), sono eseguiti interventi di modifica sostanziale per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, anche con l'aggiunta di sistemi di accumulo di capacità non superiore a 3 MWh per ogni MW di potenza dell'impianto fotovoltaico; (3)

b) le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;

c) le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale.

c-bis) i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali. (1) c-ter) esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:

1) le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 51 di 419	

da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere; (7)

2) le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento; (7)

3) le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri. (7) (4) c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma l'applicazione dell'articolo 30 del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108. (6)

L'art. 22 del D.Lgs. 199/2021 individua procedure autorizzative specifiche per i progetti realizzati in aree idonee.

Art. 22 c. 1 - *La costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nelle aree idonee sono disciplinati secondo le seguenti disposizioni:*

a) nei procedimenti di autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili su aree idonee, l'autorità competente in materia paesaggistica si esprime con parere obbligatorio non vincolante. Decorso inutilmente il termine per l'espressione del parere non vincolante, l'amministrazione competente provvede comunque sulla domanda di autorizzazione;

b) i termini delle procedure di autorizzazione per impianti in aree idonee sono ridotti di un terzo.

Art. 22-bis c.1. L'installazione, con qualunque modalità, di impianti fotovoltaici su terra e delle relative opere connesse e infrastrutture necessarie, ubicati nelle zone e nelle aree a destinazione industriale, artigianale e commerciale, nonché' in discariche o lotti di discarica chiusi e ripristinati ovvero in cave o lotti o porzioni di cave non suscettibili di ulteriore sfruttamento, è considerata attività di manutenzione ordinaria e non è subordinata all'acquisizione, permessi, autorizzazioni o atti di assenso comunque denominati.

c. 2. Se l'intervento di cui al comma 1 ricade in zona sottoposta a vincolo paesaggistico, il relativo progetto è previamente comunicato alla competente soprintendenza.

c. 3. La soprintendenza competente, accertata la carenza dei requisiti di compatibilità di cui al comma 2, adotta, nel termine di trenta giorni dal ricevimento della comunicazione di cui al medesimo

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 52 di 419	

comma, un provvedimento motivato di diniego alla realizzazione degli interventi di cui al presente articolo.»;

L'area di progetto dell'impianto agrivoltaico risulta esterna al perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/04, alla fascia di rispetto di 500 metri dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure all'articolo 136 del medesimo decreto legislativo; pertanto, ricade nelle aree IDONEE ai sensi dell'art. 20 c. 8, lettera c-quater del D.Lgs. 199/2021.

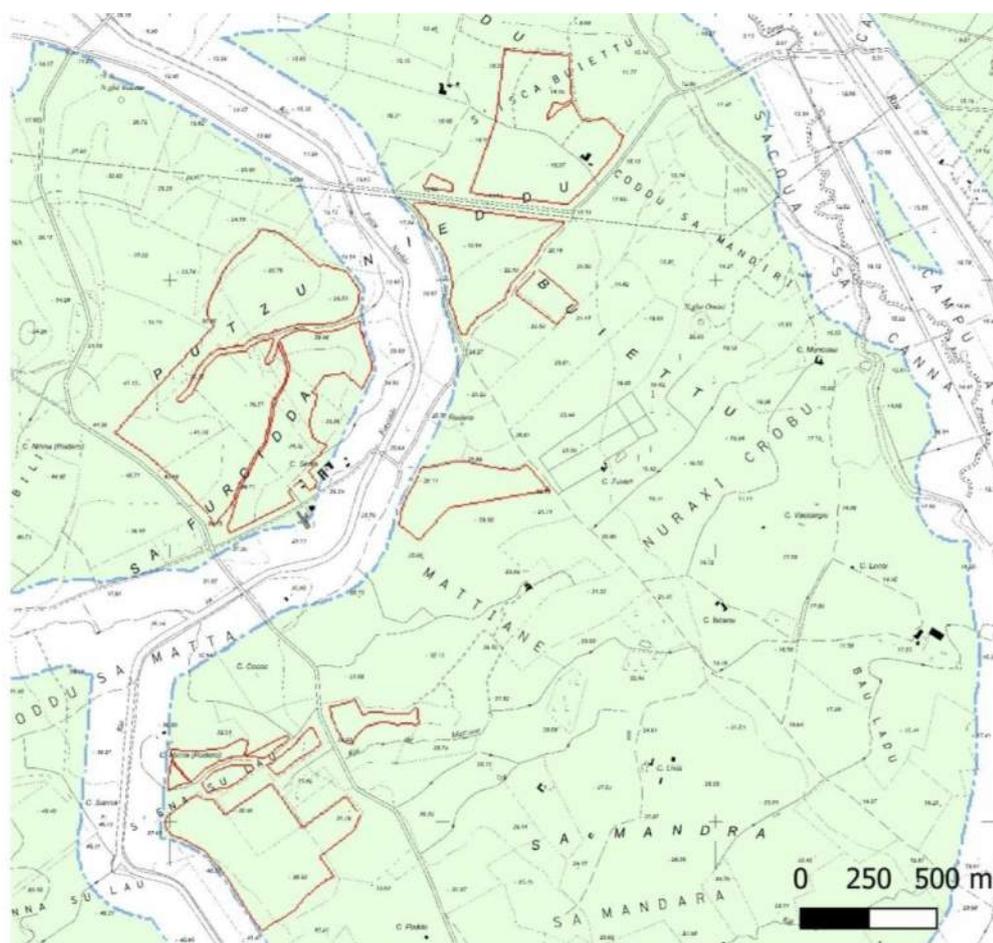


Figura 1.8: Sovrapposizione dell'area dell'impianto agrivoltaico (in rosso) con le aree idonee ai sensi dell'art. 20 c. 8, lettera c-quater del D.Lgs. 199/2021 (campitura verde).

1.7.2.4 Norme e dispositivi di pianificazione di interesse regionale

1.7.2.4.1 Il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna (PEARS)

Con Delibera n. 5/1 del 28 gennaio 2016, la Giunta Regionale ha adottato la nuova Proposta Tecnica di Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna per il periodo che va dal 2015 al 2030.

Il documento è stato redatto sulla base delle Linee di Indirizzo Strategico del Piano "Verso un'economia condivisa dell'Energia", adottate con DGR n. 37/21 del 21.07.2015 e approvate in via

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 53 di 419	

definitiva con la DGR n. 48/13 del 02/10/2015.

Il Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna (P.E.A.R.S.) è il documento che definisce lo sviluppo del sistema energetico regionale sulla base delle direttive e delle linee di indirizzo definite dalla programmazione comunitaria, nazionale e regionale.

L'adozione del PEARS assume un'importanza strategica soprattutto alla luce degli obiettivi europei al 2020 ed al 2030 in termini di riduzione dei consumi energetici, riduzione delle emissioni di CO₂ da consumi energetici e di sviluppo delle FER.

Le linee di indirizzo del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna, riportate nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 2.10.2015, indicano come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO₂ associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990.

Per il conseguimento di tale obiettivo strategico sono stati individuati i seguenti Obiettivi Generali (OG):

- OG1 - Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (*Sardinian Smart Energy System*)
- OG2 - Sicurezza energetica
- OG3 - Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico
- OG4 - Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico.

OG1: Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (*Sardinian Smart Energy System*)

Il raggiungimento dell'obiettivo strategico di sintesi impone una trasformazione del sistema energetico regionale nel suo complesso che sia rispondente alle mutate condizioni del consumo e della produzione. La trasformazione attesa dovrà consentire sia di utilizzare efficientemente le risorse energetiche rinnovabili già disponibili sia di programmare le nuove con l'obiettivo di incrementarne l'utilizzo locale. Infatti, la nuova configurazione distribuita del consumo e della produzione di energia (sia da fonti rinnovabili, sia da fonti fossili) e il potenziale contributo in termini cogenerativi dell'utilizzo del metano nella forma distribuita, dovrebbe rendere la Regione Sardegna una delle comunità più idonee per l'applicazione dei nuovi paradigmi energetici in cui si coniugano gestione, condivisione, produzione e consumo dell'energia in tutte le sue forme: elettrica, termica e dei trasporti. Tutto ciò è finalizzato a realizzare un sistema di produzione e di consumo locale più efficiente e, grazie all'applicazione della condivisione delle risorse, più economico e sostenibile.

Le tecnologie che rendono possibile tutto ciò vengono generalmente riunite nella definizione di reti

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 54 di 419

integrate e intelligenti e, nella loro accezione più ampia applicata alla città ed estesa anche le reti sociali e di *governance*, di Smart City. I sistemi energetici integrati ed intelligenti presentano come tecnologia abilitante l'*Information and Communication Technology* (ICT), la quale attraverso l'utilizzo di tecnologie tradizionali con soluzioni digitali innovative, rende la gestione dell'energia più flessibile ed adattabile alle esigenze dell'utente grazie ad una visione olistica del sistema e all'utilizzo di sistemi di monitoraggio che consentono di scambiare le informazioni in tempo reale.

Tutto ciò avviene grazie all'estensione al settore energetico dei concetti propri dell'ICT che, attraverso lo scambio e la condivisione di informazioni ed energia, permettono di coniugare istantaneamente il consumo e la produzione locale consentendo di superare le criticità connesse alla variabilità sia delle risorse rinnovabili che del consumo a livello locale, trasformando il sistema energetico nel suo complesso, dalla scala locale alla scala regionale, in un sistema di consumo programmabile e prevedibile, permettendo conseguentemente di limitare gli impatti sulle infrastrutture e sui costi ad esso associati.

OG2: Sicurezza energetica

Il Piano si pone come obiettivo quello di garantire la sicurezza energetica della Regione Sardegna in presenza di una trasformazione energetica volta a raggiungere l'obiettivo strategico di sintesi. In particolare, l'obiettivo è quello di garantire la continuità della fornitura delle risorse energetiche nelle forme, nei tempi e nelle quantità necessarie allo sviluppo delle attività economiche e sociali del territorio a condizioni economiche che consentano di rendere le attività produttive sviluppate nella Regione Sardegna competitive a livello nazionale e internazionale. Tale obiettivo riveste una particolare importanza in una regione come quella sarda a causa della sua condizione di insularità ed impone una maggiore attenzione nei confronti della diversificazione delle fonti energetiche, delle sorgenti di approvvigionamento e del numero di operatori agenti sul mercato energetico regionale. Inoltre, considerata la presenza di notevole componente fossile ad alto impatto emissivo, particolare attenzione deve essere prestata alla gestione della transizione energetica affinché questa non sia subita ma sia gestita e programmata.

OG3: Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico

L'aumento dell'efficienza energetica e del risparmio energetico è strettamente correlato all'obiettivo strategico di sintesi in quanto concorre direttamente alla riduzione delle emissioni agendo sui processi di trasformazione e/o sull'uso dell'energia.

La riduzione dei consumi energetici primari e secondari non può essere considerata un indicatore di azioni di efficientamento energetico e/o di risparmio energetico, soprattutto in una regione in fase di transizione economica come quella sarda. Pertanto, la definizione di tale obiettivo deve essere necessariamente connessa allo sviluppo economico del territorio. Quindi, le azioni di efficientamento

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 55 di 419

e risparmio energetico saranno considerate funzionali al raggiungimento dell’obiettivo solo se alla riduzione dei consumi energetici sarà associato l’incremento o l’invarianza di indicatori di benessere sociale ed economico.

In accordo con tale definizione, si individua nell’intensità energetica di processo e/o di sistema l’indicatore per rappresentare il conseguimento di tale obiettivo sia per l’efficienza energetica che per il risparmio energetico. In tale contesto, non solo le scelte comportamentali o gestionali ma anche quelle di “*governance*” rappresentano una forma di risparmio energetico. In particolare, lo sviluppo, la pianificazione e l’attuazione di una transizione verso un modello economico e produttivo regionale caratterizzato da una intensità energetica inferiore alla media nazionale rappresenta, a livello strutturale, una forma di risparmio energetico giacché consente di utilizzare la stessa quantità di energia per incrementare il prodotto interno lordo regionale.

OG4: Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico

Il conseguimento dell’obiettivo strategico di sintesi richiede la realizzazione di un processo di medio lungo termine destinato a trasformare il sistema energetico regionale secondo paradigmi che risultano ancora in evoluzione. Questi offrono diverse opportunità connesse allo sviluppo di nuovi prodotti e servizi per l’efficientamento energetico, la realizzazione e gestione di sistemi integrati e intelligenti e la sicurezza energetica. Tutto ciò richiede una forte integrazione tra i settori della ricerca e dell’impresa. A tale scopo, l’amministrazione regionale, in coerenza con le strategie e le linee di indirizzo europee e nazionali e con le linee di indirizzo delle attività di ricerca applicata declinate nel programma Horizon 2020 e in continuità con le linee di sperimentazione promosse e avviate nella precedente Pianificazione Operativa Regionale, ha individuato nello sviluppo e nella sperimentazione di sistemi energetici integrati destinati a superare criticità energetiche e migliorare l’efficienza energetica lo strumento operativo per promuovere la realizzazione di piattaforme sperimentali ad alto contenuto tecnologico in cui far convergere sinergicamente le attività di ricerca pubblica e gli interessi privati per promuovere attività di sviluppo di prodotti e sistemi innovativi ad alto valore aggiunto nel settore energetico. Tale impostazione è stata condivisa anche durante il processo di sviluppo della Smart Specialization Strategy (S3) della Regione Sardegna che rappresenta lo strumento di programmazione delle azioni di supporto attività di Ricerca. In particolare, nell’ambito dell’S3 è emersa tra le priorità il tema “*Reti intelligenti per la gestione dell’energia*”.

La Regione promuove e sostiene l’attività di ricerca applicata nel settore energetico attraverso gli strumenti a sua disposizione con particolare riguardo al potenziamento dell’integrazione tra le attività sviluppate nelle Università di Cagliari e Sassari e i centri regionali competenti (la Piattaforma Energie Rinnovabili di Sardegna Ricerche, il CRS4 e il Centro Tecnologico Italiano per l’Energia ad Emissioni Zero).

Inoltre, la Regione Sardegna consapevole delle minacce e criticità connesse all’attuazione della

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 56 di 419

strategia energetica regionale da un punto di vista normativo e gestionale relativamente allo sviluppo della generazione diffusa, dell'autoconsumo istantaneo, della gestione locale dell'energia elettrica e dell'approvvigionamento del metano, ritiene fondamentale sviluppare le azioni normative e legislative di propria competenza a livello comunitario e nazionale che consentano di superare tali criticità e consentire la realizzazione delle azioni proposte in piena coerenza le Direttive 39 Europee di settore. Pertanto, la Regione Sardegna considera la *governance* del processo e la partecipazione attiva al processo di trasformazione proposto obiettivo fondamentale del PEARS.

Sulla base dell'analisi del documento di Piano e dello scenario energetico attuale non emergono disarmonie tra la proposta progettuale e gli indirizzi del PEARS. In tal senso si ritiene che l'intervento non alteri le prospettive, ritenute prioritarie, di rafforzamento delle infrastrutture di distribuzione energetica né quelle di una loro gestione secondo i canoni delle Smart Grid.

La nuova potenza elettrica installata, inoltre, è coerente con gli scenari di sviluppo della tecnologia fotovoltaica nel territorio regionale prospettati dal PEARS nell'ambito delle azioni da attuare nel periodo 2016÷2020 ed è sinergica al dichiarato obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ della Sardegna per l'anno 2030 (50% rispetto al 1990).

1.7.2.4.2 D.G.R. 59/90 del 27.11.2020 – Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili

Con riferimento alla tipologia di impianto in esame (impianto FV da realizzarsi sul terreno), il principale atto normativo di riferimento di carattere regionale è attualmente la Deliberazione della Giunta Regionale n. 59/90 del 27.11.2020, che rappresenta la disciplina attuativa rispetto alle disposizioni di cui al Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010.

Il paragrafo 17 del suddetto D.M., in particolare, prevede, al punto 1, che *“al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, le Regioni possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti secondo le modalità di cui al presente punto e sulla base dei criteri di cui all'Allegato 3”*.

In esecuzione di tale indicazione, attraverso l'emanazione della D.G.R. 27/16, gli Assessorati della Difesa della Difesa dell'Ambiente, dell'Industria, dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale e degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica, nell'ambito delle rispettive competenze, avevano proceduto alla individuazione delle aree e dei siti non idonei per l'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo, di potenza superiore a 3 kWp. A tal fine si era tenuto conto delle peculiarità del territorio regionale cercando di conciliare le politiche di tutela dell'ambiente e del paesaggio, del territorio rurale e delle tradizioni agroalimentari locali con quelle di sviluppo e valorizzazione delle energie rinnovabili.

Con la recente revisione del quadro normativo e definizione delle aree non idonee, determinata

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 57 di 419

dall'emanazione della D.G.R. n. 59/90 del 27/11/2020, il Legislatore regionale ha valutato di predisporre, sulla base di tale nuovo strumento, un coordinamento tra le varie norme succedutesi nel tempo, relative a vincoli e/o idoneità alla localizzazione degli impianti al fine di avere uno strumento aggiornato e completo. Pertanto, con la citata D.G.R. del 2020 vengono superate le indicazioni contenute nelle precedenti norme per quanto riguarda le parti riguardanti le aree non idonee, con particolare riferimento, per quanto attiene agli impianti fotovoltaici, all'Allegato B alla D.G.R. n. 27/16 del 1.06.2011 (*"Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra"*).

L'individuazione di aree e siti non idonei all'installazione d'impianti a fonti rinnovabili individuate nella D.G.R. n. 59/90 ha l'obiettivo di tutelare l'ambiente, il paesaggio, il patrimonio storico e artistico, le tradizioni agroalimentari locali, la biodiversità e il paesaggio rurale, in coerenza con il DM 10.9.2010. Il DM 10.9.2010 prevede che l'identificazione delle aree non idonee non si traduca nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela. Per tale motivazione, nell'individuazione di tali aree e siti non sono state definite delle distanze buffer dalle aree e dai siti oggetto di tutela, in quanto una definizione a priori di tali distanze potrebbe tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate, nonché in un freno alla realizzazione degli impianti stessi. La valutazione di tali aspetti è pertanto rimandata alla fase di specifica procedura autorizzativa, sulla base delle caratteristiche progettuali di ogni singolo caso.

Oltre alla consultazione delle aree non idonee definite nella D.G.R. in argomento, che fungono da strumento di indirizzo, dovrà comunque essere presa in considerazione l'esistenza di specifici vincoli riportati nelle vigenti normative, sia per quanto riguarda le aree e i siti sensibili e/o vulnerabili individuate ai sensi del DM 10.9.2010, sia per altri elementi che sono presenti sul territorio e i relativi vincoli normativi. A titolo di mero esempio si citano reti e infrastrutture come la rete stradale, la rete ferroviaria, gli aeroporti, le condotte idriche, ecc. e relative fasce di rispetto.

Nel caso in cui l'area individuata per l'installazione dell'impianto ricada in uno spazio ove risultino già previste ulteriori progettualità (ad es. nuove strade, ambiti di espansione urbana, ecc.), tale aspetto potrà emergere solo in sede di specifico procedimento autorizzativo, anche in funzione dell'esatta localizzazione del progetto e della tempistica con cui avviene l'iter autorizzativo.

Analogamente, qualora nell'area individuata dal proponente siano già presenti ulteriori impianti a FER, la valutazione del progetto in riferimento a distanze reciproche tra impianti, o densità complessiva di impianti nell'area, sarà oggetto di valutazione dello specifico procedimento autorizzativo. Indicazioni specifiche sono fornite dalle norme vigenti.

Il riconoscimento di non idoneità di una specifica area o sito ad accogliere una tipologia d'impianto dipende anche dalle caratteristiche dimensionali dell'impianto stesso da realizzare. Per questa ragione, per gli impianti FV sono state individuate le seguenti classi dimensionali.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 58 di 419	

FOTOVOLTAICO AL SUOLO E SOLARE TERMODINAMICO

Piccola Taglia	Media Taglia	Grande Taglia
potenza <20 kW	potenza compresa tra 20 e 200 kW	potenza ≥ 200 kW

L'individuazione delle aree non idonee è specificata attraverso le tabelle riportate nell'Allegato 1 alla D.G.R. n. 59/90 del 27/11/2020, le quali riportano, per i suddetti impianti e taglie individuate:

1. La tipologia di area o sito particolarmente sensibile e/o vulnerabile alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, suddivise rispetto all'assetto ambientale, paesaggistico e idrogeologico:
 - ricadenti nell'elenco dell'Allegato 3 lett. f) del par. 17 del DM 10.9.2010
 - ulteriori aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili di interesse per la Regione Sardegna individuate da strumenti di pianificazione Regionale:
 - ✓ Piano Paesaggistico Regionale;
 - ✓ Piano Regionale di Qualità dell'Aria.
2. L'identificazione di tali aree e siti sensibili e/o vulnerabili nel territorio della Regione;
3. Il riferimento normativo d'individuazione dell'area o sito e/o le disposizioni volte alla tutela dell'area o sito;
4. La fonte dati per la definizione della localizzazione dell'area o sito (presenza di riferimenti cartografici e/o indicazioni delle fonti informative per il reperimento delle informazioni). Tali indicazioni e riferimenti sono indicativi, e necessitano di puntuale verifica anche in termini di aggiornamento.
5. L'individuazione della non idoneità dell'area o sito in funzione delle taglie e delle fonti energetiche e la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati per le aree medesime.

Il paragrafo 5 dell'Allegato 3 alla D.G.R. n. 59/90 nella Tabella 2, fornisce l'indicazione delle "aree brownfield", definite delle Linee Guida Ministeriali come "aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto, tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati", le quali rappresentano aree preferenziali dove realizzare gli impianti fotovoltaici su suolo, e la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto.

Nello specifico, per le aree *brownfield* definite "industriali, artigianali, di servizio", la D.G.R. stabilisce il limite per l'utilizzo di territorio industriale, il 10% della superficie totale dell'area industriale, percentuale incrementata al 20% con l'emanazione della D.G.R. n. 5/25 del 29/01/2019.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 59 di 419	

In tale prospettiva, la D.G.R. da mandato agli Enti di gestione o comunque territorialmente competenti per tali aree (p.e. Comuni o Consorzi Industriali) di prevedere, con propri atti, ai criteri per le attribuzioni delle superfici disponibili all'installazione degli impianti.

Tali Enti possono inoltre disporre eventuali incrementi al limite sopra menzionato fino ad un massimo del 20% della superficie totale, percentuale incrementata al 35% con la D.G.R. n. 5/25 del 29/01/2019.

Il parere dei suddetti Enti, che esprima anche la conformità circa il rispetto dei suddetti criteri, è comunque vincolante per il rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto.

1.7.2.4.2.1 Relazioni con il progetto

L'impianto agrivoltaico e parte del cavidotto a 36 kV, ivi impostato su viabilità esistente, ricade all'interno della perimetrazione di Aree tutelate da Convenzioni Internazionali individuate ai sensi della D.G.R. 59/90 del 27/11/2020 recante "*Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili*".

Circa 36 ettari delle superfici di pertinenza del sistema agrivoltaico (pari a circa il 22% del totale) e una porzione del tracciato del cavidotto a 36 kV, ivi impostato su viabilità esistente, ricadono nell'area IBA "Campidano Centrale"; circa 13 ettari (circa l'8%) del sistema agrivoltaico ricadono nell'area IBA "Sinis e Stagni di Oristano".

A tal proposito, l'ambito territoriale interessato dal progetto è stato oggetto dell'istituzione di dispositivi di tutela naturalistica in ragione della potenziale presenza della *Gallina prataiola (Tetrax tetrax)*, specie vulnerabile a livello regionale e nazionale, benché parrebbe, dai dati distributivi della specie, che essa sia diffusa maggiormente negli ambiti a sud rispetto al contesto in esame. Probabilmente tale circostanza è conseguenza di valutazioni attinenti all'idoneità ecologica dei terreni per la specie, riscontrata in occasione dei rilievi propedeutici alle perimetrazioni delle aree tutelate; detta idoneità è da ritenersi di tipo medio, in corrispondenza delle superfici destinate a seminativi (foraggere), mentre è di tipo alto in corrispondenza di suoli occupati da prati stabili e pascoli bradi (questi ultimi non oggetto d'intervento progettuale). Sebbene il progetto non incida su ambiti classificabili come ad alta idoneità per la specie, in ragione dell'importanza conservazionistica della stessa, si è ritenuto opportuno procedere preliminarmente a una caratterizzazione dello stato attuale dell'ambito d'intervento progettuale e delle superfici adiacenti che riguardi: il numero di soggetti di gallina prataiola, la distribuzione degli stessi e la caratterizzazione delle superfici sotto il profilo floristico-vegetazionale finalizzata a definire, in dettaglio, le classi d'idoneità ambientale per la specie in tutto l'ambito d'intervento progettuale. Le predette attività di monitoraggio preliminare, al momento in corso, saranno concluse nel mese di giugno 2023.

Relativamente al solo cavidotto a 36 kV, ivi impostato su viabilità esistente, si segnala la sovrapposizione con la categoria dei "*Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi del testo*

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 60 di 419	

unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna” (Art. 142 comma 1 lettera c) in corrispondenza del “Riu Putzu Nieddu”, “Riu Nuraxi” e “Torrente Sitzerri”.

Alcuni tratti di cavidotto a 36kV, ivi impostato su viabilità esistente, si sovrappongono con *“Fiumi torrenti e corsi d’acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee”* (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) in prossimità del “Riu Putzu Nieddu”, “Riu Nuraxi”, “Riu Stracoxiu”, “Riu Launaxis”, “Riu de su Sessini” e “Torrente Sitzerri”.

Relativamente alle succitate circostanze assumono rilevanza le disposizioni dell’Allegato A al DPR 31/2017, che esclude dall’obbligo di acquisire l’autorizzazione paesaggistica per alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione realizzate in cavo interrato (Allegato A – Punto A15).

Valutato che gli attraversamenti dei suddetti corsi d’acqua non arrecheranno modifiche allo stato dei luoghi - essendo previsti con tecnica di posa *No-Dig*, convenzionalmente indicata come “TOC” – e fatti salvi i pareri degli Enti preposti, non si ritiene necessaria l’autorizzazione ai sensi dell’art.146 del Codice Urbani.

Inoltre, si evidenzia che parte dell’impianto risulta sovrapporsi con aree percorse dal fuoco nel 2020 e nel 2013 con soprassuolo non categorizzabile né come bosco né come pascolo, pertanto, non possono essere applicate le norme all’art. 10 della “Legge quadro in materia di incendi boschivi” L. 21 novembre 2000, n. 353.

Il cavidotto interrato 36 kV, ivi impostato su viabilità esistente, si sovrappone con aree a pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), perimetrata dal PGRA e, con elementi idrici ai quali si applicano le norme di prima salvaguardia di cui all’art. 30ter delle NTA del PAI.

L’articolo 30 ter delle NTA del PAI dispone, infatti, che *“per i singoli tratti dei corsi d’acqua appartenenti al reticolo idrografico dell’intero territorio regionale di cui all’articolo 30 quater, per i quali non siano state ancora determinate le aree a pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all’articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall’asse, di profondità L variabile in funzione dell’ordine gerarchico del singolo tratto [OMISSIS]”* (art. 30 ter, comma 1 NTA PAI) e *“anche in assenza degli studi di cui al comma 2, nelle aree interne alla fascia di cui al comma 1 , sono consentiti gli interventi previsti dall’articolo 27 e 27 bis delle NA”* (art. 30 ter, comma 3 NTA PAI).

In riferimento ai presupposti di ammissibilità, si evidenzia come le suddette opere di connessione possono essere agevolmente riconducibili ad *“allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a*

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 61 di 419

rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti; nel caso di condotte e cavidotti, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme qualora sia rispettata la condizione che tra piano campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per un'altezza massima di 50 cm e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico" (art. 27 comma 3 lettera h delle N.T.A.).

1.7.3 Norme e indirizzi di tutela ambientale e paesaggistica

1.7.3.1 Il Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.)

Il Capo I del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/04), nel definire il paesaggio come *"una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni"*, ha posto le basi per la cooperazione tra le amministrazioni pubbliche. Gli indirizzi e i criteri sono rivolti a perseguire gli obiettivi della salvaguardia e della reintegrazione dei valori del paesaggio, anche nella prospettiva dello sviluppo sostenibile.

In questo quadro le Regioni sono tenute, pertanto, a garantire che il paesaggio sia adeguatamente tutelato e valorizzato e, di conseguenza, a sottoporre ad una specifica normativa d'uso il territorio, approvando i piani paesaggistici, ovvero i piani urbanistico territoriali, concernenti l'intero territorio regionale.

L'art. 134 del Codice individua come beni paesaggistici:

- *Gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico.* Sono le c.d. bellezze naturali già disciplinate dalla legge 1497/1939 (bellezze individue e d'insieme), ora elencate nell'art. 136, tutelate vuoi per il loro carattere di bellezza naturale o singolarità geologica, vuoi per il loro pregio e valore estetico-tradizionale.
- *Le aree tutelate per legge:* sono i beni già tutelati dalla c.d. Legge Galasso (431/1985), individuati per tipologie territoriali, indipendentemente dal fatto che ad essi inerisca un particolare valore estetico o pregio (art. 142), con esclusione del paesaggio urbano da questa forma di tutela.
- *Gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'art. 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti:* è questa un'importante novità del Codice. In precedenza, i piani paesistici disciplinavano, infatti, beni già sottoposti a tutela.

L'articolo 136 del Codice contiene, dunque, la classificazione dei beni paesaggistici che sono soggetti alle disposizioni di tutela per il loro notevole interesse pubblico, di seguito elencati:

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 62 di 419	

- le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

L'articolo 142 sottopone, inoltre, alla legislazione di tutela paesaggistica, fino all'approvazione del piano paesaggistico adeguato alle nuove disposizioni, anche i seguenti beni:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2 commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
- j) i vulcani;
- k) le zone di interesse archeologico.

Al piano paesaggistico è assegnato il compito di ripartire il territorio in ambiti omogenei, in funzione delle caratteristiche naturali e storiche, e in relazione al livello di rilevanza e integrità dei valori paesaggistici: da quelli di elevato pregio fino a quelli significativamente compromessi o degradati.

L'articolo 146 ha riscritto completamente la procedura relativa all'autorizzazione per l'esecuzione

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 63 di 419	

degli interventi sui beni sottoposti alla tutela paesaggistica, precisandone meglio alcuni aspetti rispetto alla previgente normativa contenuta nel Testo Unico.

Nel premettere che i proprietari, i possessori o i detentori degli immobili e delle aree sottoposti alle disposizioni relative alla tutela paesaggistica non possono distruggerli, né introdurvi modifiche che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione, il Legislatore ha confermato l'obbligo di sottoporre all'Ente preposto alla tutela del vincolo i progetti delle opere di qualunque genere che gli stessi proprietari intendano eseguire, corredati della documentazione necessaria alla verifica di compatibilità paesaggistica. Tale documentazione è stata oggetto di apposita individuazione, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12.12.2005, assunto d'intesa con la Conferenza Stato-Regioni.

La domanda di autorizzazione dell'intervento dovrà contenere la descrizione:

- a) dell'indicazione dello stato attuale del bene;
- b) degli elementi di valore paesaggistico presenti;
- c) degli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte e degli elementi di mitigazione e di compensazione necessari.

1.7.3.1.1 *Analisi delle interazioni*

Riguardo al settore d'intervento, non sussistono interferenze dirette e materiali tra le aree di sedime dei moduli fotovoltaici e le opere di rete con aree sottoposte a tutela ai sensi degli artt. 136-142 del Codice.

Limitatamente al solo cavidotto a 36 kV, ivi impostato su viabilità esistente, si segnala la sovrapposizione con la categoria dei "Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi del testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna" (Art. 142 comma 1 lettera c) in corrispondenza del "Riu Putzu Nieddu", "Riu Nuraxi" e "Torrente Sitzerrì".

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 64 di 419	

Legenda

-  Cavidotto 36 kV
-  Recinzione
-  Futura SE RTN

Beni_paesaggistici_Codice_Urbani

-  Fascia di rispetto di 150m dai corsi d'acqua (art. 142 D.Lgs 42/2004 ss.mm.ii.)

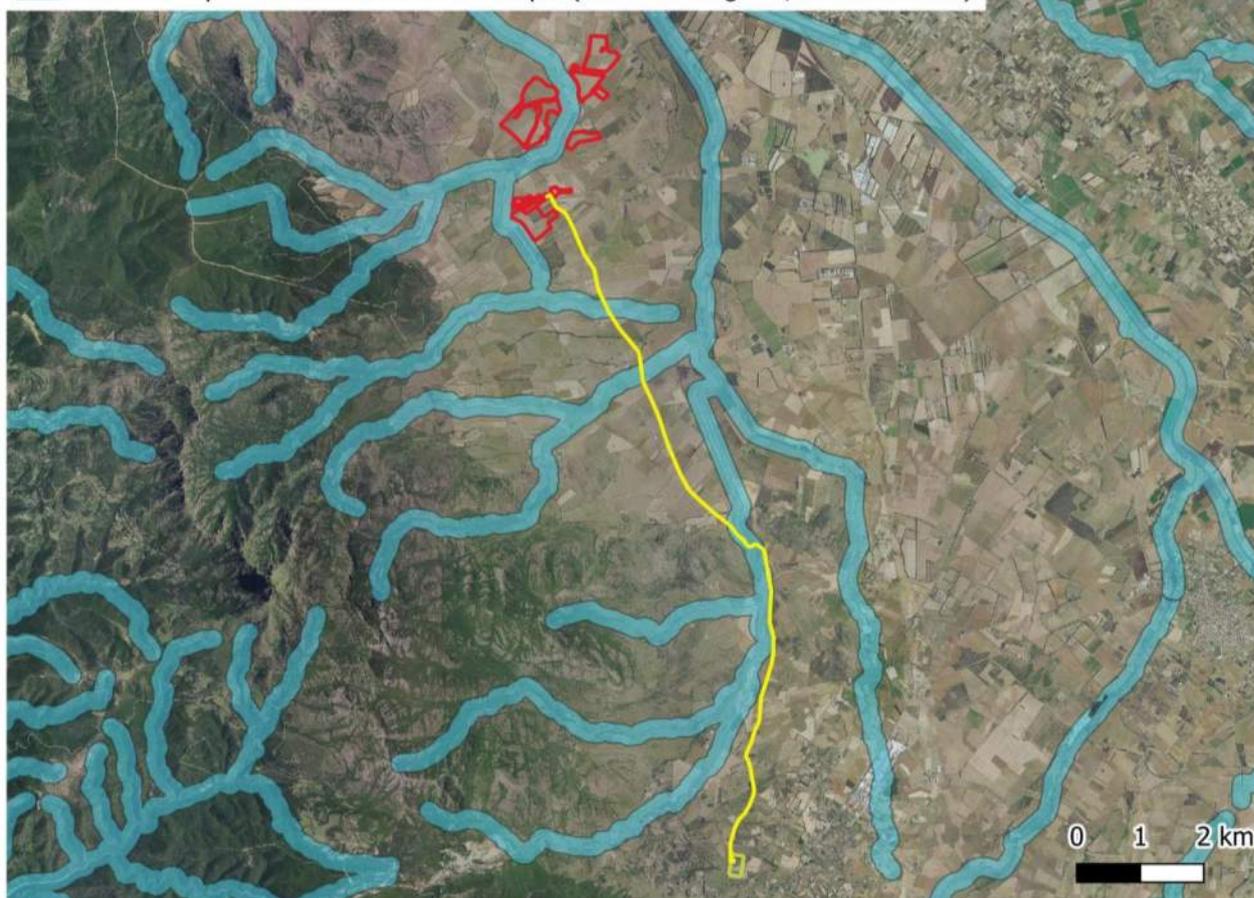


Figura 1.9: Sovrapposizione del cavidotto a 36 kV ivi impostato su viabilità esistente con fasce di tutela paesaggistica di 150m (art. 142 D.Lgs. 42/04)

In riferimento al riscontro dell'eventuale presenza di terreni gravati da uso civico, si è proceduto a consultare le banche dati pubbliche riferibili all'archivio web dell'Assessorato dell'agricoltura e riforma agro – pastorale della Regione Sardegna, a cui sono assegnate le funzioni amministrative in materia di usi civici. Dall'analisi di tali documenti è emerso che, sebbene alcuni terreni interessati dal campo solare (F.126 mappali 128 e 129 e 66 del Comune di Guspini) fossero inclusi tra le terre gravate da uso civico per effetto della Determinazione del Servizio Affari legali, controllo enti ed usi civici dell'Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agro – Pastorale n. 237 del 24.02.2005, lo stesso Assessorato ha rettificato tale circostanza con Determinazione n. 284 Prot. Uscita n. 7495 del

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 65 di 419	

14/04/2023, dando atto che detti terreni *“risultavano passati a proprietà privata in forza di regolari atti di acquisto e che pertanto, essendo usciti dalla consistenza comunale per regolare atto di acquisto in data antecedente all’entrata in vigore della L. n. 1766/1927, essi non devono essere inclusi tra i terreni del Comune di Guspini gravati da uso civico”*. La stessa Determinazione del 2023, in ragione di quanto precede, dispone *“una volta espletati gli obblighi di pubblicazione del presente atto, l’aggiornamento dell’inventario delle terre civiche del comune di Guspini.”*

Da tale evidenza consegue che, per i summenzionati terreni, debba ragionevolmente non trovare applicazione il vincolo paesaggistico introdotto dalla Legge 431/1985 “Galasso” - confluito in seguito nel D.Lgs. 42/04, art. 142, comma 1 lettera h) - in virtù dell’anteriorità dell’atto di acquisto da parte di privati (ossia della decadenza dei presupposti per l’inclusione tra le terre civiche) rispetto alla data di istituzione del dispositivo di tutela paesaggistica.

1.7.3.2 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)

Con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 7 settembre 2006 è stato approvato in via definitiva il Piano Paesaggistico Regionale, 1° ambito omogeneo – Area costiera, in ottemperanza a quanto disposto dall’articolo 11 della L.R. 22 dicembre 1989, n. 45, modificato dal comma 1 dell’articolo 2 della L.R. 25.11.2004, n. 8.

Il Piano è entrato in vigore a decorrere dalla data di pubblicazione sul Bollettino Regionale (BURAS anno 58° n. 30 dell’8 settembre 2006).

Attraverso il Piano Paesaggistico Regionale, di seguito denominato P.P.R., la Regione riconosce i caratteri, le tipologie, le forme e gli innumerevoli punti di vista del paesaggio sardo, costituito dalle interazioni della naturalità, della storia e della cultura delle popolazioni locali, intese come elementi fondamentali per lo sviluppo, ne disciplina la tutela e ne promuove la valorizzazione.

Il P.P.R., riferito in sede di prima applicazione agli ambiti di paesaggio costieri di cui all’art. 14 delle N.T.A., assicura nel territorio regionale un’adeguata tutela e valorizzazione del paesaggio e costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale e locale e per lo sviluppo sostenibile.

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

- a) preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l’identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- b) proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- c) assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

A tale fine il P.P.R. contiene:

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 66 di 419	

a) l'analisi delle caratteristiche ambientali, storico-culturali e insediative dell'intero territorio regionale nelle loro reciproche interrelazioni;

b) l'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio attraverso l'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;

c) la determinazione delle misure per la conservazione dei caratteri connotativi e dei criteri di gestione degli interventi di valorizzazione paesaggistica degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico e delle aree tutelate per legge;

d) l'individuazione di categorie di aree ed immobili qualificati come beni identitari;

e) l'individuazione ai sensi dell'art. 142 e dell'art.143, comma 1, lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157, delle categorie di immobili e di aree da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia, di gestione e di utilizzazione, in quanto beni paesaggistici

f) la previsione degli interventi di recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree significativamente compromessi o degradati;

g) la previsione delle misure necessarie al corretto inserimento degli interventi di trasformazione del territorio nel contesto paesaggistico, cui devono attenersi le azioni e gli investimenti finalizzati allo sviluppo sostenibile delle aree interessate.;

h) la previsione di specifiche norme di salvaguardia applicabili in attesa dell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R..

Il P.P.R. ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo e in particolare, ai sensi dell'art. 145, comma 3, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modifiche:

a) ripartisce il territorio regionale in ambiti di paesaggio;

b) detta indirizzi e prescrizioni per la conservazione e il mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici del paesaggio e individua le azioni necessarie al fine di orientare e armonizzare le sue trasformazioni in una prospettiva di sviluppo sostenibile;

c) determina il quadro delle azioni strategiche da attuare e dei relativi strumenti da utilizzare, ai fini del raggiungimento degli obiettivi di qualità paesaggistica previsti;

d) configura un sistema di partecipazione alla gestione del territorio, da parte degli enti locali e delle popolazioni nella definizione e nel coordinamento delle politiche di tutela e valorizzazione paesaggistica, avvalendosi anche del Sistema Informativo Territoriale Regionale (S.I.T.R.).

Le previsioni del P.P.R. sono cogenti per gli strumenti urbanistici dei Comuni e delle Province e sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 67 di 419	

urbanistici.

La disciplina del P.P.R. è immediatamente efficace sugli ambiti costieri di cui all'art. 14 delle N.T.A., e costituisce comunque orientamento generale per la pianificazione settoriale e sottordinata e per la gestione di tutto il territorio regionale.

I beni paesaggistici individuati ai sensi del P.P.R. sono comunque soggetti alla disciplina del Piano su tutto il territorio regionale, indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio. Per ambiti di paesaggio s'intendono le aree definite in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici, identificate cartograficamente attraverso un processo di rilevazione e conoscenza, ai sensi della Parte II del P.P.R., in cui convergono fattori strutturali naturali e antropici e nelle quali sono identificati i beni paesaggistici individui o d'insieme.

1.7.3.2.1 *Analisi delle interazioni*

Per quanto riguarda specificamente il sito in esame, lo stesso risulta interno agli ambiti di paesaggio costiero, così come individuati nella Tavola 1.1 allegata al P.P.R. (Figura 1.10), in particolare: le opere in progetto ricadono nell'Ambito di paesaggio costiero n. 9 – "Golfo di Oristano".

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 68 di 419	

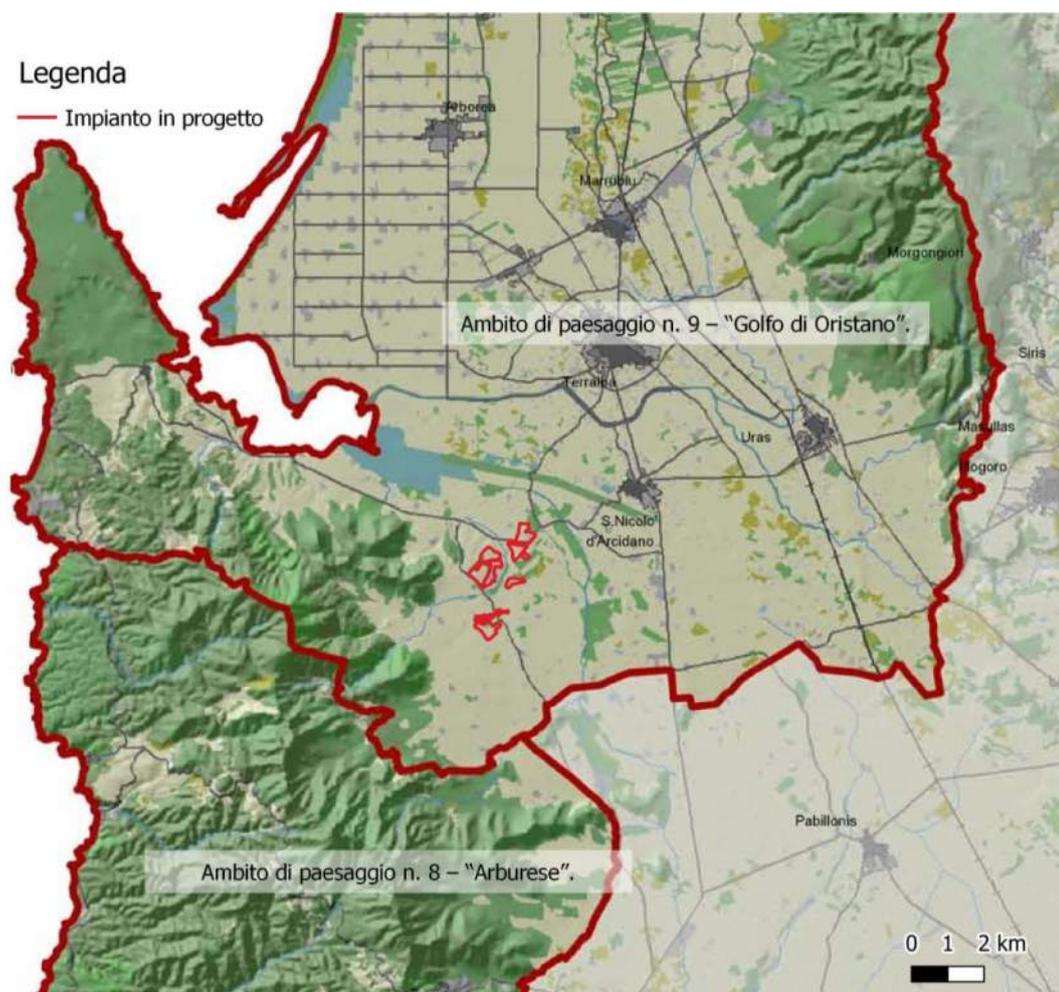


Figura 1.10 – Stralcio Tav. 1.1 P.P.R.: Ambito di paesaggio costiero n. 9 – “Golfo di Oristano” e opere in progetto

Relativamente all’area di interesse, lo stralcio della Tavola in scala 1:25.000 allegata al P.P.R. (Foglio 538 Sezione II), illustrante il tematismo del Piano, è riportato nell’elaborato GREN-FVG-TA8 e, in scala ridotta, nella Figura 1.11.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 69 di 419	

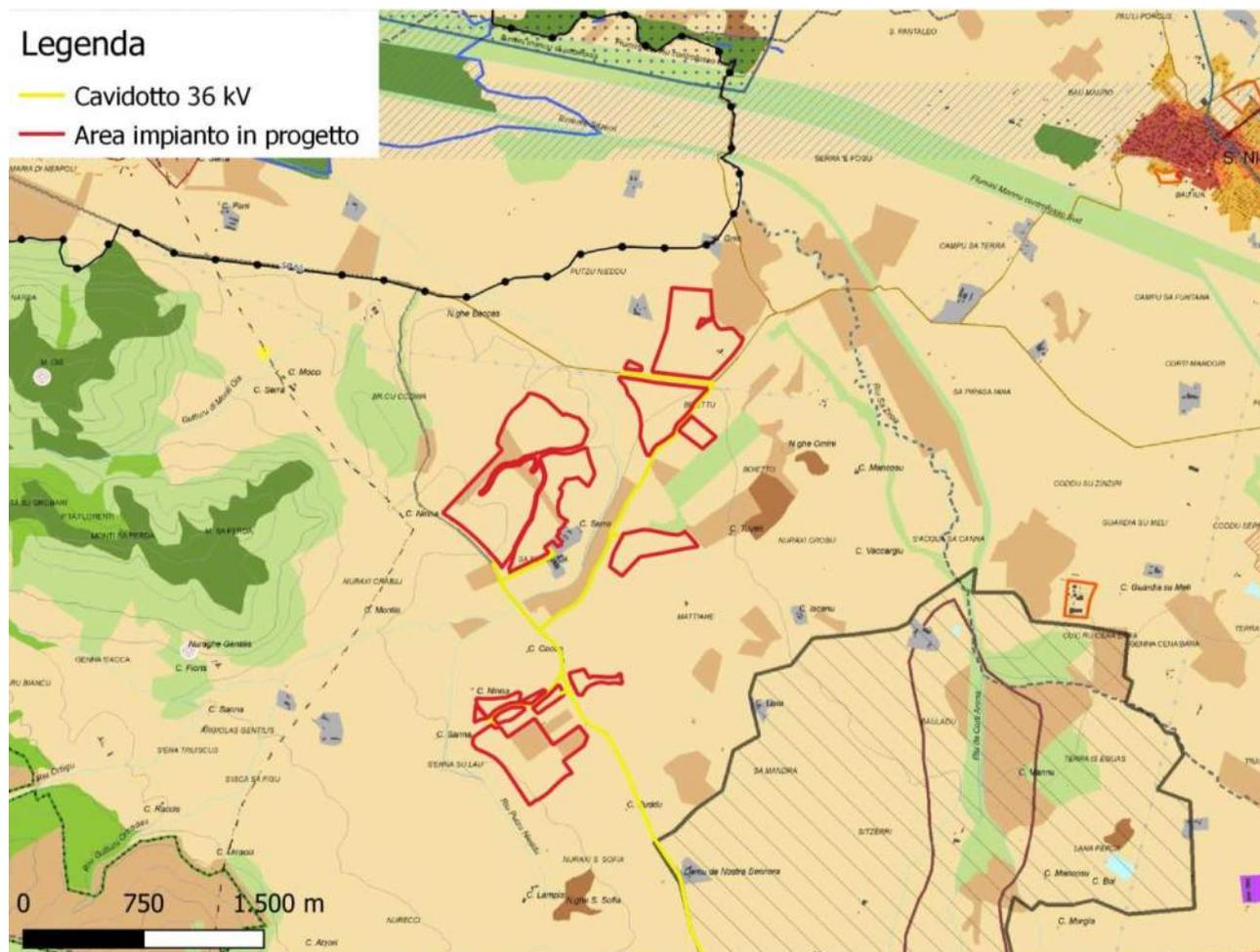


Figura 1.11: Sovrapposizione dell'area in progetto con lo Stralcio del Foglio 538 Sezione II PPR

L'analisi delle interazioni tra il P.P.R. ed il progetto proposto ha consentito di concludere quanto segue:

- Gli interventi in progetto sono inclusi nel sistema delle infrastrutture (centrali, stazioni e linee elettriche), definite all'art. 102 delle N.T.A. e regolate nei successivi artt. 103 e 104 delle medesime.
- Riguardo al settore d'intervento, non sussistono interferenze dirette e materiali tra le aree di sedime dei moduli fotovoltaici con aree sottoposte a tutela ai sensi dell'art. 143 del Codice Urbani (D.Lgs. 42/2004);
- Alcuni tratti di cavidotto a 36kV, ivi impostato su viabilità esistente, si sovrappongono con "Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee" (art. 17

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 70 di 419	

comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) in prossimità del “Riu Putzu Nieddu”, “Riu Nuraxi”, “Riu Stracoxiu”, “Riu Launaxis”, “Riu de su Sessini” e “Torrente Sitzerrì”.

Al riguardo valgono le considerazioni più sopra espresse in merito all’esclusione dall’obbligo di acquisire l’autorizzazione paesaggistica in forza delle disposizioni dell’Allegato A al DPR 31/2017 riferibili alle opere interrato.

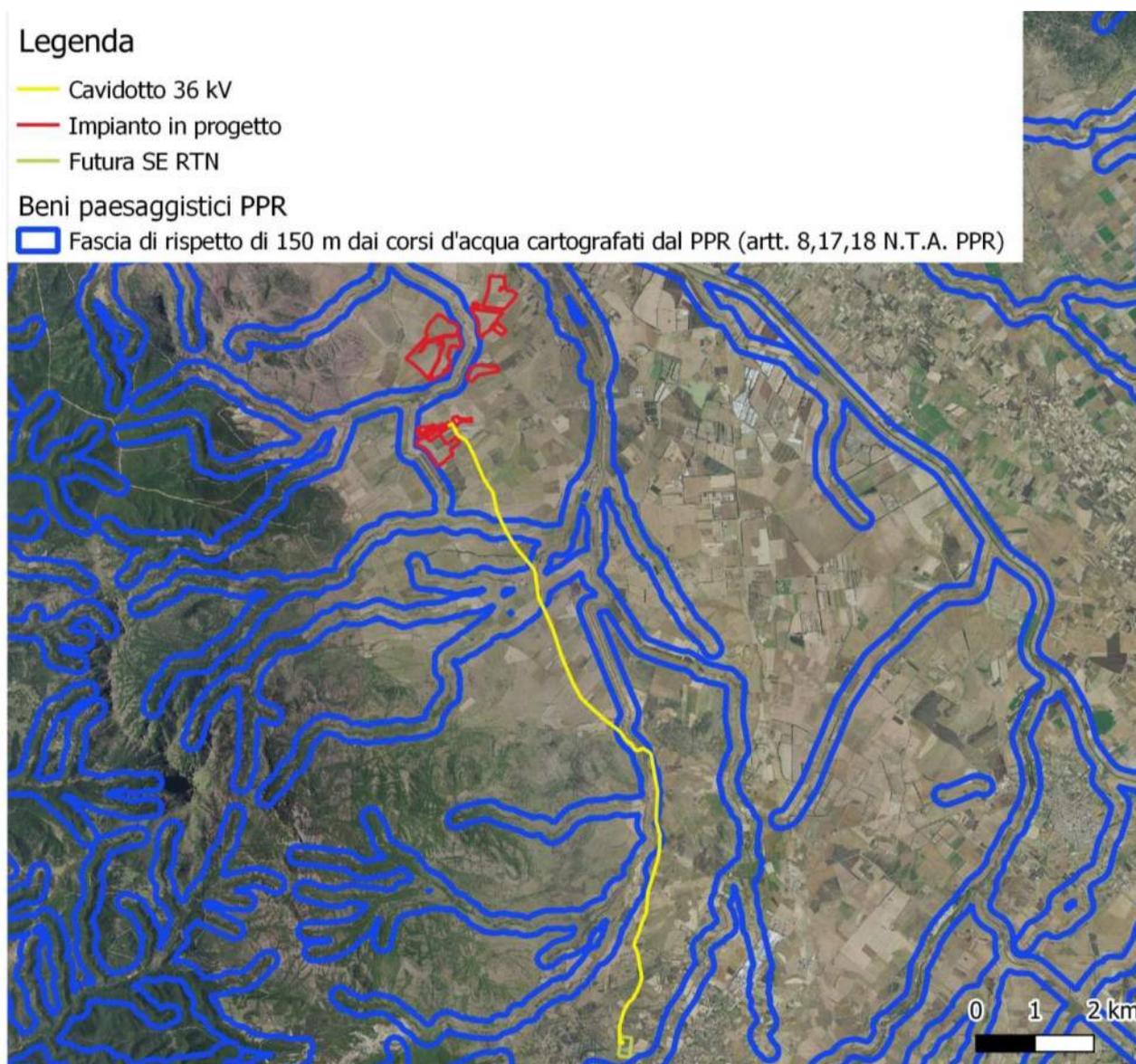


Figura 1.12: Sovrapposizione del cavidotto a 36 kV ivi impostato su viabilità esistente con fasce di tutela paesaggistica di 150m (art. 143 D.Lgs. 42/04)

- Sotto il profilo dell’assetto ambientale, l’area interessata dall’installazione dei moduli fotovoltaici insiste su ambiti cartografati come “Aree ad utilizzazione agro-forestale” (artt. 28-

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 71 di 419

30 N.T.A. P.P.R) nella fattispecie di *“colture erbacee specializzate”* e *“Impianti boschivi artificiali”*.

Per queste aree l'art. 29 delle NTA del PPR prescrive alla pianificazione settoriale e locale di conformarsi alla seguente prescrizione *“vietare trasformazioni per utilizzazioni e destinazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza economico-sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agroforestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio...”*. A tale riguardo, nel sottolineare come tali prescrizioni non possano trovare applicazione per i singoli progetti, in quanto rivolte alla pianificazione settoriale e locale, si evidenzia quanto segue:

- le centrali energetiche da fonti rinnovabili sono opere di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti ai sensi dell'art. 12 comma 1 del D.Lgs. 387/2003 e, ai sensi dello stesso articolo, tali interventi *“possono essere ubicati anche in zone classificate agricole”*.
- le scelte localizzative per gli impianti fotovoltaici sono soggette ad alcuni fattori condizionanti, ascrivibili alla disponibilità adeguata di risorsa solare diretta, alla conformazione piana o regolare delle superfici ed alla scarsa presenza di vegetazione arborea e/o arbustiva e all'assenza di fenomeni di dissesto idrogeologico, tutti elementi chiaramente riconoscibili nel sito di Guspini;
- il sito in esame, urbanisticamente destinato ad attività agricole dallo strumento urbanistico vigente (PUC di Guspini), consentirà il proseguimento delle pratiche agricole, diversificandole e potenziandole, in coerenza con la logica dei sistemi agrivoltaici, ritenuti strategici ai fini del perseguimento degli obiettivi di transizione energetica e della stessa autosufficienza energetica, come rimarcato dal Decreto Energia (D.L. 17/2022);
- dalle analisi specialistiche condotte è emerso che i suoli dell'area oggetto di intervento possono essere ascritti alla classe IV di capacità d'uso, che include suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idraulico agrarie e forestali. Tra le limitazioni riscontrate, quelle più penalizzanti risultano essere l'eccesso di scheletro - che condiziona le possibilità di meccanizzare le pratiche colturali e ne limita la scelta - e il drenaggio lento – molto lento, che espone le colture a possibili ristagni idrici in seguito a piogge particolarmente abbondanti.

I suoli dell'area sono soggetti a ristagni idrici in inverno ma una volta asciutti tendono a formare delle superfici compatte e che creano condizioni poco favorevoli allo sviluppo radicale delle colture erbacee e arboree. Le segnalate circostanze, nel confermare la suscettività di questi suoli all'uso agricolo, delineano l'opportunità di attivare, sinergicamente alla prevista realizzazione del campo solare, mirati piani

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 72 di 419

culturali orientati alla valorizzazione delle potenzialità agricole dei terreni. Inoltre, considerando la tipologia di installazione dei moduli prevista in progetto, è verosimile che una minore esposizione complessiva all’irraggiamento solare riduca i livelli di evapotraspirazione e dunque contribuisca alla conservazione di ottimali livelli di umidità del suolo, con positivi effetti sul contenuto di sostanza organica e sulla perpetuazione della componente floristica erbacea. Per maggiori approfondimenti sulle interazioni dell’opera con la componente suolo e con i tratti peculiari del paesaggio agrario caratterizzante l’area d’impianto si rimanda, in ogni caso, all’allegata relazione agro-pedologica (Elaborato GREN-FVG-RP6).

- Relativamente all’Assetto Storico-Culturale, le opere proposte si collocano interamente all’esterno del buffer di salvaguardia di 100 metri da manufatti di valenza storico-culturale di cui all’art. 48 delle N.T.A. del PPR, nonché esternamente ad aree caratterizzate da insediamenti storici (art. 51), reti ed elementi connettivi (art. 54) e siti archeologici per i quali sussista un vincolo di tutela ai sensi della L. 1089/39 e del D.Lgs. 42/04 art. 10.

Parte del cavidotto a 36kV si trova all’interno di “Aree dell’organizzazione mineraria” del Sulcis, bene identitario ai sensi degli artt. 57, 58 N.T.A. P.P.R.

1.7.3.3 Piano Urbanistico Comunale di Guspini

Allo stato attuale, nel settore di progetto, lo strumento urbanistico vigente è il Piano di Urbanistico Comunale di Guspini (PUC), adottato definitivamente con Del. C.C. N. 4 del 15/02/2000 (BURAS N. 16 del 26/05/2000), la cui ultima variante è stata adottata in via definitiva con Del. C.C. N. 3 del 05/03/2014 e pubblicata nel BURAS N. 28 del 05/06/2014.

Sulla base della zonizzazione urbanistica vigente, l’area di sedime dei moduli fotovoltaici ricade in Area agricola E – Sottozona E2 – *Aree di primaria importanza e, E1/s – Aree caratterizzate da produzione tipica e specializzata.*

1.7.3.3.1 Rapporti della disciplina con il progetto

La coerenza del progetto rispetto alla pianificazione urbanistica locale è riconoscibile nei disposti dell’art. 12 c. 7 del D.Lgs. 387/2003 e ss.mm.ii., laddove si prevede espressamente la possibilità di realizzare impianti per la produzione di energia elettrica da FER anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici.

In ogni caso, sotto il profilo procedurale, la possibilità di dar seguito all’autorizzazione delle opere in progetto, eventualmente in deroga rispetto alle disposizioni degli strumenti urbanistici locali, si ritiene possa individuarsi in conformità a quanto previsto dall’art. 12 c. 3 del D.Lgs. 387/2003 e ss.mm.ii. in ordine alla razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative degli impianti a fonte

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 73 di 419

rinnovabile che attribuisce all'atto autorizzativo stesso, ove occorra, la valenza di variante urbanistica.

1.7.3.4 Istituti di tutela naturalistica a livello nazionale e internazionale

1.7.3.4.1 Rete natura 2000 (S.I.C. e Z.P.S.)

1.7.3.4.1.1 Aspetti generali

Il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea, con l'obiettivo di promuovere la tutela e la conservazione della diversità biologica presente nel territorio degli Stati membri, ha istituito con la Direttiva Habitat 92/43/CEE un sistema coerente di aree denominato Rete Natura 2000.

La rete ecologica si compone di ambiti territoriali designati come Siti di Interesse Comunitario (S.I.C.), che al termine dell'iter istitutivo diverranno Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.), e Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.) in funzione della presenza e rappresentatività sul territorio di habitat e specie animali e vegetali indicati negli allegati I e II della Direttiva "Habitat" e di specie di cui all'allegato I della Direttiva Uccelli 79/409/CEE, come modificata dalla Direttiva 2009/147/CE, e delle altre specie migratrici che tornano regolarmente in Italia.

La Direttiva Uccelli è stata recepita nell'ordinamento nazionale attraverso la Legge 11 febbraio 1992, n. 157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", mentre con il D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" ed il successivo D.P.R. 12 marzo 2003, n° 120 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al DPR 357/97" l'Italia ha recepito la Direttiva 92/43/CEE, regolamentandone l'attuazione da parte dello Stato, delle Regioni e Province Autonome.

Le regioni italiane hanno proceduto all'individuazione ed alla perimetrazione delle aree S.I.C. e Z.P.S., trasmettendone l'elenco al Ministero dell'Ambiente, il quale lo ha trasmesso, a sua volta, all'Unione europea.

La normativa sopra citata prevede che i proponenti di piani territoriali, urbanistici e di settore, di progetti ed interventi che interessino le aree della rete "Natura 2000", non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato soddisfacente di conservazione delle stesse, o che ricadano parzialmente o interamente nelle aree naturali protette, siano da assoggettare a valutazione di incidenza ambientale, procedimento volto ad individuare e valutare i possibili impatti che l'opera ha sulle specie e sugli habitat per cui quel sito è stato designato.

Sono soggette a valutazione di incidenza anche le iniziative che, pur ubicate all'esterno di siti di importanza comunitaria e zone di protezione speciale, producono i loro effetti all'interno di dette aree.

1.7.3.4.1.2 Relazioni con il progetto Aree SIC e ZSC

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 74 di 419

L'impianto in progetto non ricade all'interno di nessun Sito di Importanza Comunitaria (SIC). Il SIC/ZSC più vicino, denominato “*Stagno di Corru S'ittiri*” distante circa 3 km dall'impianto.

Aree ZPS

L'impianto in progetto non ricade all'interno di nessuna Zona a Protezione Speciale (ZPS). La ZPS più vicina, denominata “*Campidano Centrale*” distante circa 2,5 km dall'impianto.

1.7.3.4.2 Aree IBA

1.7.3.4.2.1 Caratteristiche generali

Nate da un progetto di BirdLife International portato avanti in Italia dalla Lipu, le IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque rappresentano uno strumento importante di conoscenza e salvaguardia. IBA è infatti l'acronimo di *Important Bird Areas* (Aree importanti per gli uccelli). Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importanti per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale. L'importanza della IBA e dei siti della rete Natura 2000 va però oltre alla protezione degli uccelli. Poiché gli uccelli hanno dimostrato di essere efficaci indicatori della biodiversità, la conservazione delle IBA può assicurare la conservazione di un numero ben più elevato di altre specie animali e vegetali, sebbene la rete delle IBA sia definita sulla base della fauna ornitica.

1.7.3.4.2.2 Relazioni con il progetto

Circa 36 ettari delle superfici di pertinenza del sistema agrivoltaico (pari a circa il 22% del totale) e una porzione del tracciato del cavidotto a 36 kV, ivi impostato su viabilità esistente, ricadono nell'area IBA “*Campidano Centrale*”; circa 13 ettari (circa l'8%) del sistema agrivoltaico ricadono nell'area IBA “*Sinis e Stagni di Oristano*”.

A tal proposito, l'ambito territoriale interessato dal progetto è stato oggetto dell'istituzione di dispositivi di tutela naturalistica in ragione della potenziale presenza della *Gallina prataiola* (*Tetrax tetrax*), specie vulnerabile a livello regionale e nazionale, benché parrebbe, dai dati distributivi della specie, che essa sia diffusa maggiormente negli ambiti a sud rispetto al contesto in esame. Probabilmente tale circostanza è conseguenza di valutazioni attinenti all'idoneità ecologica dei terreni per la specie, riscontrata in occasione dei rilievi propedeutici alle perimetrazioni delle aree tutelate; detta idoneità è da ritenersi di tipo medio, in corrispondenza delle superfici destinate a

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 75 di 419	

seminativi (foraggere), mentre è di tipo alto in corrispondenza di suoli occupati da prati stabili e pascoli bradi (questi ultimi non oggetto d'intervento progettuale). Sebbene il progetto non incida su ambiti classificabili come ad alta idoneità per la specie, in ragione dell'importanza conservazionistica della stessa, si è ritenuto opportuno procedere preliminarmente a una caratterizzazione dello stato attuale dell'ambito d'intervento progettuale e delle superfici adiacenti che riguardi: il numero di soggetti di gallina prataiola, la distribuzione degli stessi e la caratterizzazione delle superfici sotto il profilo floristico-vegetazionale finalizzata a definire, in dettaglio, le classi d'idoneità ambientale per la specie in tutto l'ambito d'intervento progettuale. Le predette attività di monitoraggio preliminare, al momento in corso, saranno concluse nel mese di giugno 2023.

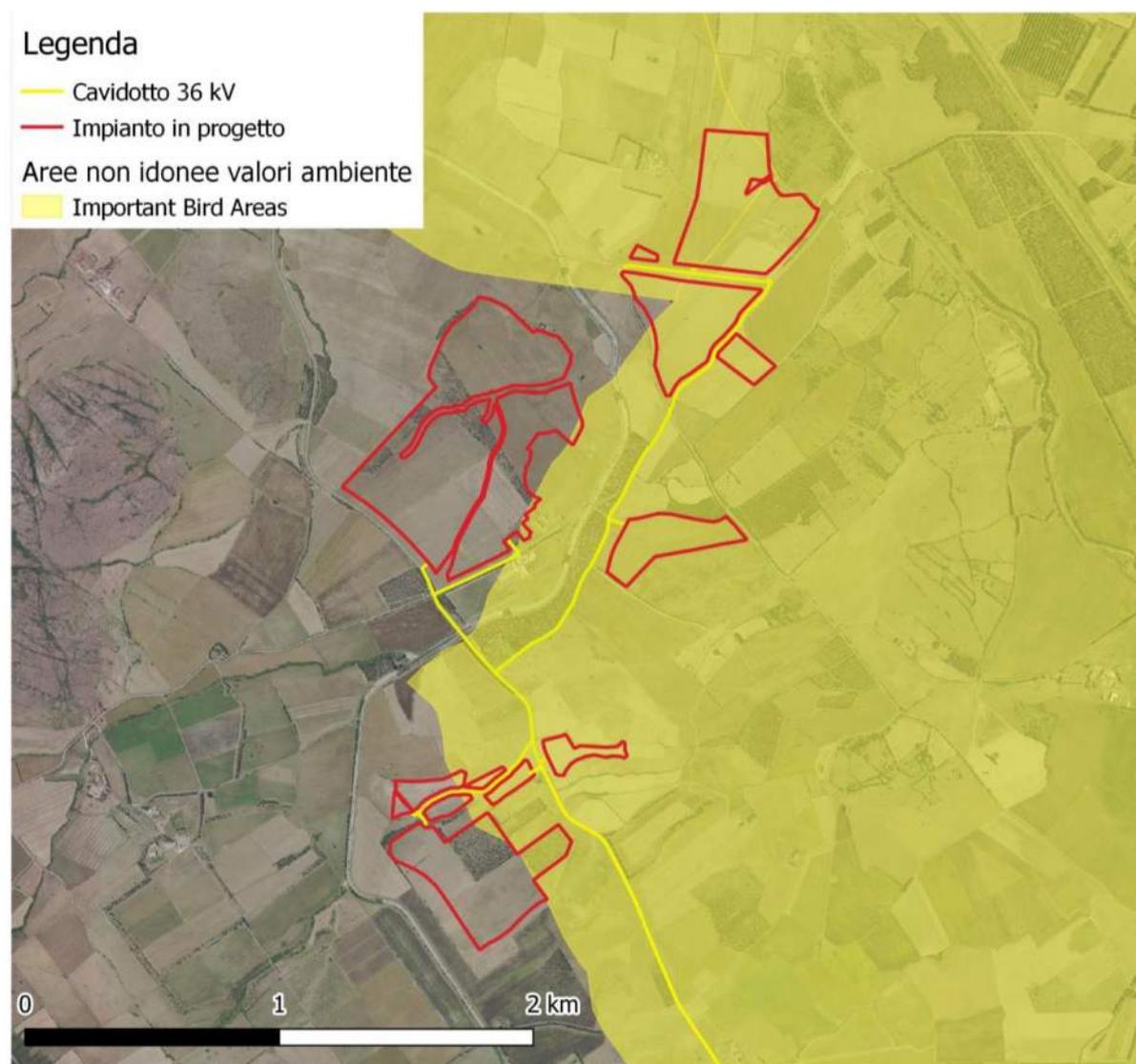


Figura 1.13 - Carta della distribuzione delle aree IBA rispetto all'ambito d'intervento progettuale.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 76 di 419	

1.7.3.4.3 Aree Protette (parchi Nazionali, Riserve Naturali, ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91 e secondo la L.N. 979/82 (Aree Marine Protette, ecc..)

L'impianto in progetto non ricade all'interno dell'istituto summenzionato.

1.7.3.4.4 Parchi e riserve naturali di istituzione regionale (Legge Regionale 7 giugno 1989, n. 31)

L'impianto in progetto non ricade all'interno dell'istituto summenzionato.

1.7.3.4.5 Istituti faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria" (Oasi di Protezione Faunistica)

L'impianto in progetto non ricade all'interno dell'istituto summenzionato.

1.7.4 Altri piani e programmi di interesse

1.7.4.1 Piano di Assetto idrogeologico – Perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia L. 267/98 (P.A.I.)

Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), redatto ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e successive modificazioni, approvato dalla Giunta Regionale con Delibera n. 54/33 del 30 dicembre 2004 e reso esecutivo in forza del Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici in data 21 febbraio 2005, n. 3, prevede:

- indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica;
- disciplina le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1) perimetrate nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato A;
- disciplina le aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1) perimetrate nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato B.

Con l'esclusiva finalità di identificare ambiti e criteri di priorità tra gli interventi di mitigazione dei rischi idrogeologici nonché di raccogliere e segnalare informazioni necessarie sulle aree oggetto di pianificazione di protezione civile, il PAI delimita le seguenti tipologie di aree a rischio idrogeologico ricomprese nelle aree di pericolosità idrogeologica individuate:

- le aree a rischio idraulico molto elevato (Ri4), elevato (Ri3), medio (Ri2) e moderato (Ri1) perimetrate nei territori dei Comuni rispettivamente indicati nell'Allegato C;
- le aree a rischio da frana molto elevato (Rg4), elevato (Rg3), medio (Rg2) e moderato (Rg1) perimetrate nei territori dei Comuni rispettivamente indicati nell'Allegato D.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 77 di 419	

1.7.4.1.1 Relazioni con il progetto

Relativamente al settore d'intervento, non si segnalano interferenze tra le aree di sedime dei moduli fotovoltaici e le aree cartografate a pericolosità idraulica e da frana, ad eccezione di una piccola porzione di impianto (circa 5,3 ha) e di cavidotto a 36kV che ricadono entro perimetrazione a rischio idraulico moderato – Hi1.

Per tali aree all'art. 30 delle NTA del PAI si riporta che:

"1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 24, nelle aree di pericolosità idraulica moderata compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi.

2. Per i corsi d'acqua o per i tratti degli stessi studiati mediante analisi idrologico-idraulica, nelle aree individuate mediante analisi di tipo geomorfologico che si estendono oltre le fasce di pericolosità moderata individuata col criterio idrologico idraulico si applica la disciplina di cui al comma 1".

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 78 di 419	

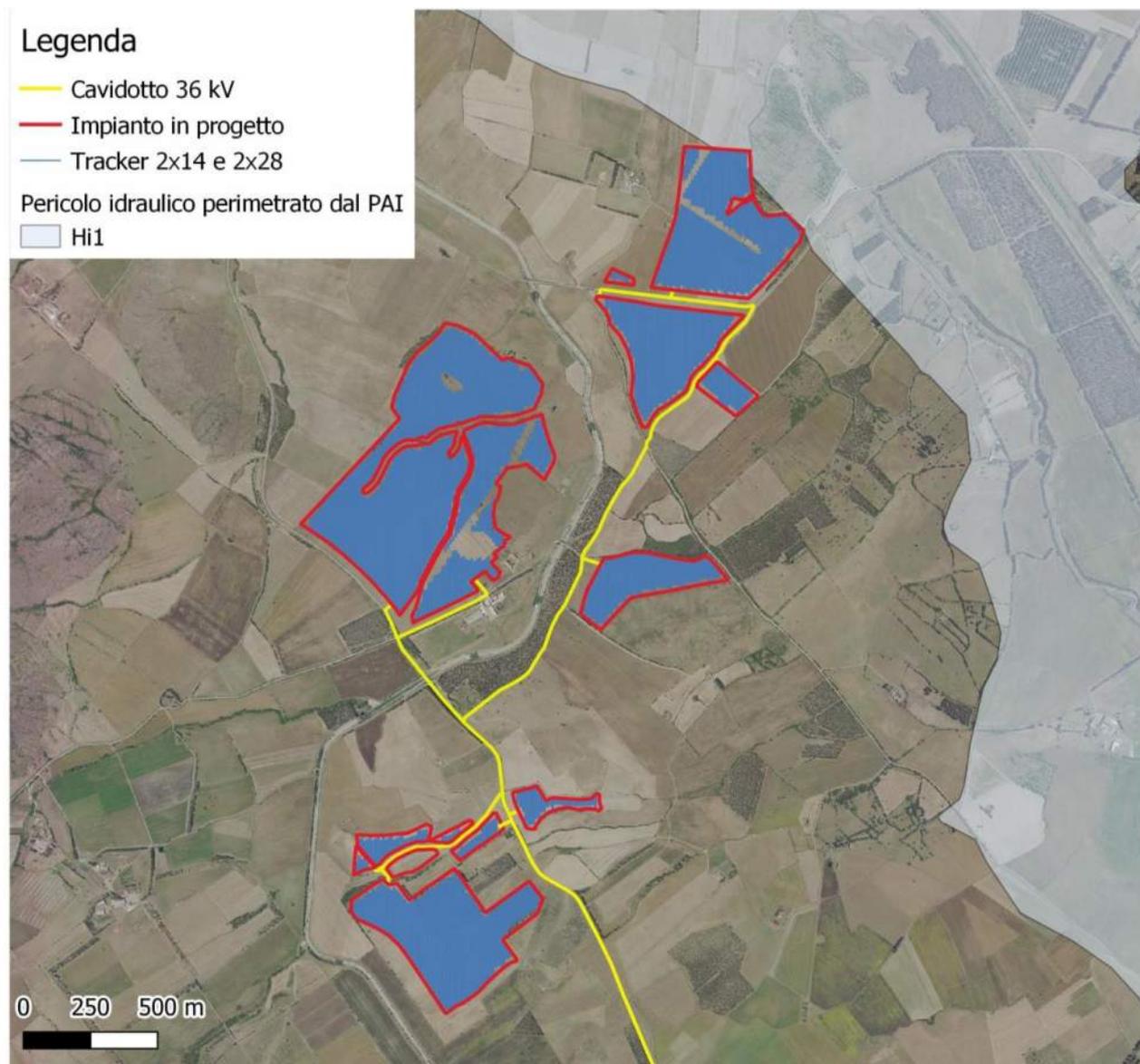


Figura 1.14: Perimetrazione delle aree cartografate dal PAI con pericolo Hi1 e opere in progetto

Il cavidotto interrato 36 kV, ivi impostato su viabilità esistente, si sovrappone con elementi idrici ai quali si applicano le norme di prima salvaguardia di cui all'art. 30ter delle NTA del PAI.

L'articolo 30 ter delle NTA del PAI dispone, infatti, che "per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale di cui all'articolo 30 quater, per i quali non siano state ancora determinate le aree a pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all'articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 79 di 419	

gerarchico del singolo tratto [OMISSIS]” (art. 30 ter, comma 1 NTA PAI) e “anche in assenza degli studi di cui al comma 2, nelle aree interne alla fascia di cui al comma 1 , sono consentiti gli interventi previsti dall’articolo 27 e 27 bis delle NA” (art. 30 ter, comma 3 NTA PAI).

In riferimento ai presupposti di ammissibilità, si evidenzia come le suddette opere di connessione possono essere agevolmente riconducibili ad *“allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti; nel caso di condotte e cavidotti, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all’articolo 24 delle presenti norme qualora sia rispettata la condizione che tra piano campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per un’altezza massima di 50 cm e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico” (art. 27 comma 3 lettera h delle N.T.A.).*

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 80 di 419	

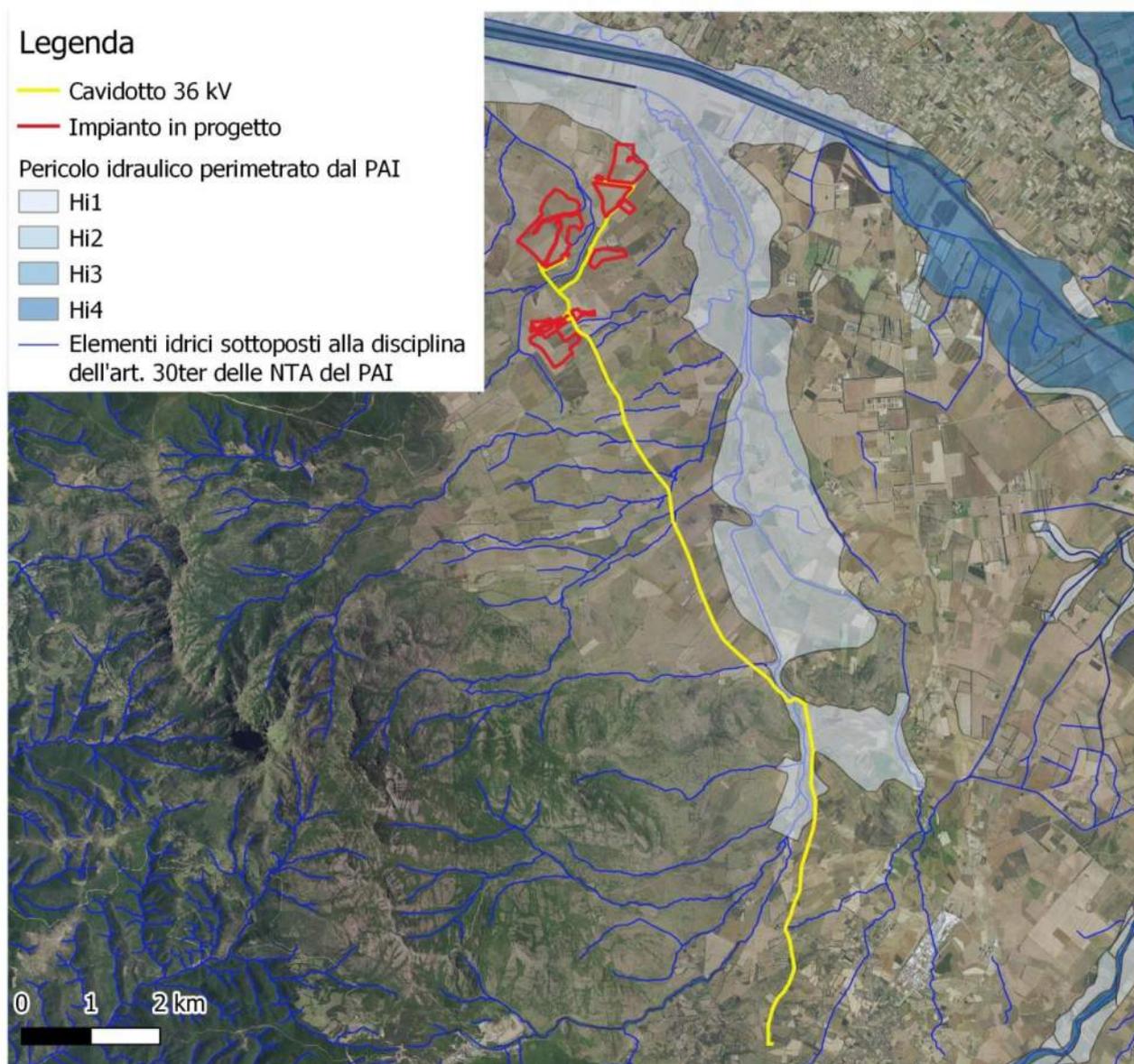


Figura 1.15: Sovrapposizione del cavidotto a 36kV con elementi idrici sottoposti alla disciplina dell'art. 30ter delle NTA del PAI

1.7.4.2 Piano Stralcio Fasce Fluviali

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il PSFF è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter della legge 19 maggio 1989, n. 183, come modificato dall'art. 12 della L. 4 dicembre 1993, n. 493, quale Piano Stralcio del Piano di bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 81 di 419	

183.

Con Delibera n° 1 del 31.03.2011, il Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato in via preliminare, ai sensi degli artt. 8 c.3 e 9 c.2 della L.R. n. 19 del 6.12.2006, il Progetto di PSFF, costituito dagli elaborati elencati nell’allegato A alla delibera di adozione medesima.

Dopo vari avvicendamenti di delibere e adozioni preliminari degli studi iniziali, il Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato, in via definitiva con deliberazione n. 2 del 17.12.2015, per l’intero territorio regionale, ai sensi dell’art. 9 della L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015, il piano denominato “*Studi, indagini, elaborazioni attinenti all’ingegneria integrata, necessari alla redazione dello Studio denominato Progetto di Piano Stralcio Delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)*”.

Il Piano persegue gli obiettivi di settore, ai sensi dell’art. 3 e dell’art. 17 della L. 18 maggio 1989, n. 183, con particolare riferimento alle lettere a), b), c), i), l), m) e s) del medesimo art. 17. Il PSFF costituisce un approfondimento e un’integrazione necessaria al PAI, in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d’acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l’uso della risorsa idrica, l’uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Le Fasce Fluviali nella loro accezione più ampia, dette altresì “aree di pertinenza fluviale”, identificano quelle aree limitrofe all’alveo inciso occupate nel tempo dalla naturale espansione delle piene, dallo sviluppo morfologico del corso d’acqua, dalla presenza di ecosistemi caratteristici degli ambienti fluviali. Rappresentano dunque le fasce di inondabilità, definite come le porzioni di territorio costituite dall’alveo del corso d’acqua e dalle aree limitrofe caratterizzate da uguale probabilità di inondazione. La delimitazione delle fasce è stata effettuata mediante analisi geomorfologica ed analisi idraulica, per portate di piena convenzionalmente stabilite in relazione al corrispondente tempo di ritorno.

Il piano ha individuato le aree inondabili al verificarsi dell’evento di piena con portate al colmo di pieni corrispondenti a periodo di ritorno “T” di 2, 50, 100, 200 e 500 anni, ognuna esterna alla precedente.

Nel PSFF, sono state delimitate le fasce fluviali relative alle aste principali dei corsi d’acqua in corrispondenza delle sezioni fluviali che sottendono un bacino idrografico con superficie maggiore di 30 km² e le fasce fluviali dei relativi affluenti.

Secondo l’art. 2 della D.G.R. n. 2 del 17/12/2015 (approvazione in via definitiva del PSFF) le aree di pericolosità individuate dal solo PSFF sono assoggettate alle vigenti norme di attuazione del PAI in riferimento al rispettivo livello di pericolosità definito dai corrispondenti tempi di ritorno. Inoltre, l’art. 3 comma c della suddetta D.G.R. recita: “*alle aree di pericolosità idraulica individuate dal PSFF con*

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 82 di 419	

tempo di ritorno pari a due anni è assegnata la classe di pericolosità (Hi4) e conseguentemente le relative prescrizioni imposte dalle Norme di Attuazione del P.A.I.”.

Quindi le fasce individuate dal PSFF sono riconducibili alle prescrizioni del PAI nel seguente modo:

- Aree inondabili $T_r \leq 50$ → aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)
- Aree inondabili $T_r \leq 100$ → aree di pericolosità idraulica elevata (Hi3)
- Aree inondabili $T_r \leq 200$ → aree di pericolosità idraulica media (Hi2)
- Aree inondabili $T_r \leq 500$ → aree di pericolosità idraulica moderata (Hi1)

Dall’analisi del settore d’interesse, si rileva come una porzione delle aree di progetto ricada all’interno di un’area inondabile con $T_r \leq 500$, riconducibile alle prescrizioni del PAI valide per le aree cartografate a pericolosità idraulica moderata (Hi1), secondo cui *“nelle aree di pericolosità idraulica moderata compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l’uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l’impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi”* (art. 30 NTA del PAI).

1.7.4.2.1 Relazioni con il progetto

Dall’analisi del settore d’interesse, non si rilevano eventuali interferenze tra le opere in progetto e le fasce fluviali perimetrate dal Piano ad eccezione di una piccola porzione di impianto (circa 5,3 ha) e di cavidotto a 36kV che ricadono entro la fascia C coincidente con aree a rischio idraulico moderato – Hi1.

Anche per tali aree sono valide le considerazioni summenzionate e riportate all’art. 30 delle NTA del PAI.

1.7.4.3 Piano Gestione Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)

Il PGRA della Sardegna è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n. 30 del 06/02/2017.

Il Piano interessa la gestione del rischio di alluvioni, con particolare riferimento alle misure finalizzate alla prevenzione, protezione, in considerazione delle specifiche caratteristiche del sottobacino di riferimento.

All’interno del Piano si individuano strumenti operativi e di governance finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale per ridurre quanto più possibile le conseguenze negative ed è redatto in

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 83 di 419	

collaborazione con la Protezione Civile per la parte relativa al sistema di allertamento per il rischio idraulico.

Nel PGRA vengono individuate le sinergie interrelazionali con le politiche di pianificazione del territorio e di conservazione della natura e viene pianificato il coordinamento delle politiche relative agli usi idrici e territoriali, in quanto tali politiche possono avere importanti conseguenze sui rischi di alluvioni e sulla gestione dei medesimi.

Ai sensi dell'art. 38 delle NTA del PAI si riporta che:

“ 2. In conformità all'articolo 9 del D.lgs. 49/2010, le disposizioni del presente titolo disciplinano il coordinamento tra il PAI e i contenuti e le misure del PGRA, al fine di assicurare nell'intero territorio della Regione Sardegna la riduzione delle conseguenze negative per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali derivanti dalle alluvioni.”

Le mappe del PGRA, costituiscono integrazione al PAI, integrano il quadro di riferimento per l'attuazione delle finalità e contenuti del PAI e vengono nel seguito denominate come mappe PAI/PGRA.

Le mappe della pericolosità idraulica identificano le tre classi seguenti:

- P3, ovvero aree dove si applicano le norme tecniche di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) relative alle aree di pericolosità idraulica Hi4, con elevata probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore o uguale a 50 anni;
- P2, ovvero aree a pericolosità media – Hi3 e Hi2, con media probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 50 anni e minore o uguale a 200 anni;
- P1, ovvero aree a pericolosità bassa – Hi1, con bassa probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 200 anni e minore o uguale a 500 anni.

1.7.4.3.1 Relazioni con il progetto

Dall'analisi del settore d'interesse, non si rilevano eventuali interferenze tra le opere in progetto e le fasce fluviali perimetrate dal Piano ad eccezione di una piccola porzione di impianto (circa 5,3 ha) e di cavidotto a 36kV che ricadono entro la classe P1 coincidente con aree a rischio idraulico moderato – Hi1.

Per tali aree sono valide le considerazioni summenzionate e riportate all'art. 30 delle NTA del PAI.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 84 di 419	

Con riferimento al solo tracciato del cavidotto a 36 kV, impostato su viabilità esistente, si segnala la sovrapposizione con aree caratterizzate da classe P3, coincidente con livello di pericolo idraulico Hi4 – Molto elevato (art. 27 NTA PAI).

Considerando la disciplina relativa alle aree a pericolosità idraulica Hi4 – Molto elevata (art. 27 delle norme tecniche di attuazione del PAI), sono considerati ammissibili, tra gli altri, alcuni interventi a rete o puntuali, pubblici o di interesse pubblico, tra cui *“allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti”* (art. 27 comma 3 lettera h). Nel caso di **condotte e cavidotti**, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all’art. 24 delle suddette norme qualora sia rispettata la condizione che tra piano di campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per un’altezza massima di 1 m e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 85 di 419	

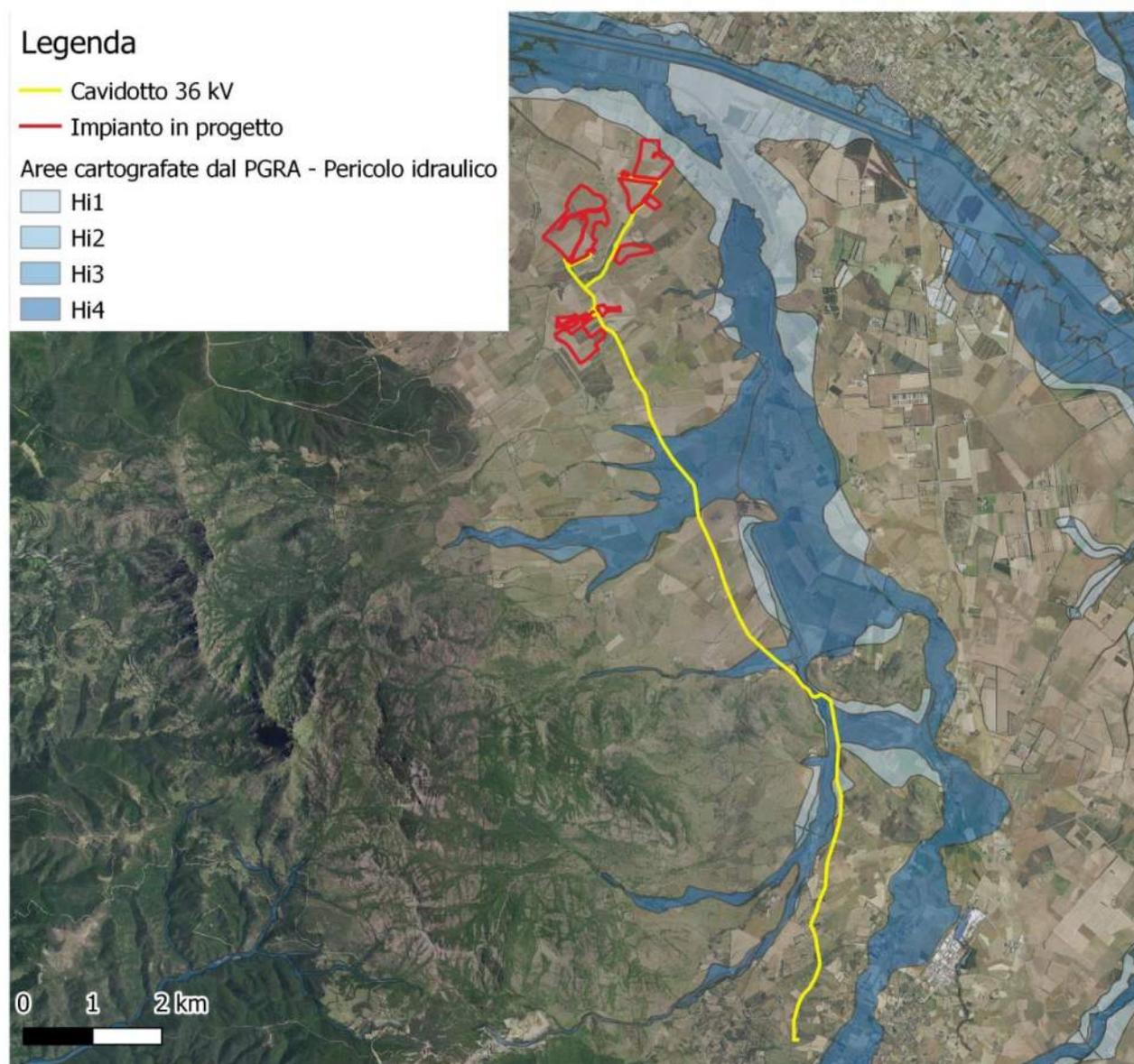


Figura 1.16 Sovrapposizione del cavidotto a 36kV con aree cartografate dal PGRA

1.7.5 *Analisi della coerenza dell'intervento con il quadro della programmazione territoriale e di settore*

L'area di progetto dell'impianto agrivoltaico risulta esterna al perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/04, alla fascia di rispetto di 500 metri dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure all'articolo 136 del medesimo decreto legislativo; pertanto, ricade nelle aree IDONEE ai sensi dell'art. 20 c. 8, lettera c-quater del D.Lgs. 199/2021.

Con riferimento agli obiettivi ed agli scenari delineati dalla normativa e dai piani di settore, nel ribadire come le opere proposte si inseriscano in un quadro di deciso sviluppo delle tecnologie per la

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 86 di 419	

produzione energetica da fonti rinnovabili, sostenuto fortemente dai protocolli internazionali sui cambiamenti climatici e dalle conseguenti politiche comunitarie e nazionali, corre l'obbligo di ribadire come il progetto proposto non contrasti con le previsioni del Piano Energetico Ambientale Regionale. Ciò nella misura in cui l'intervento, in virtù delle scelte localizzative, appare assecondare l'orientamento delle strategie energetiche regionali mirate a coniugare al meglio le prospettive di sviluppo delle fonti rinnovabili con le esigenze di tutela ambientale e paesaggistica.

La categoria degli impianti agro-fotovoltaici, come quello in progetto, ha trovato una recente definizione normativa in una fonte di livello primario che ne riconosce la diversità e le peculiarità rispetto ad altre tipologie di impianti. Infatti, l'articolo 31 del D.L. 77/2021 (*Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure*), come convertito con la L. 108/2021, ha introdotto, al comma 5, una definizione di impianto agro-fotovoltaico, per le sue caratteristiche utili a coniugare la produzione agricola con la produzione di energia rinnovabile, è ammesso a beneficiare delle premialità statali.

Si imprime così un preciso indirizzo programmatico e si innesca il processo di diffusione del modello agro-fotovoltaico con moduli elevati da terra che consente la coltivazione delle superfici interessate dall'impianto.

Con riferimento agli specifici indirizzi stabiliti dalla Regione Sardegna relativamente all'ubicazione degli impianti fotovoltaici (Deliberazione della Giunta Regionale n. 59/90 del 27/11/2020), l'impianto agrivoltaico, ricade all'interno della perimetrazione di Aree tutelate da Convenzioni Internazionali e circa 49 ha dell'impianto fotovoltaico ricade in aree IBA, valutate come aree non idonee dalla D.G.R. 59/90.

A tal proposito, come evidenziato nell'allegata Relazione faunistica (Elaborato GREN-FVG-RA7), l'ambito territoriale in cui è inserita la proposta progettuale è condizionato, sotto il profilo pianificatorio volto alla tutela di elementi naturalistici di particolare rilievo, dalla potenziale presenza della *gallina prataiola* benché parrebbe, dai dati distributivi della specie, che essa sia diffusa maggiormente nell'ambito territoriale a sud rispetto al contesto in esame. Probabilmente ciò è dovuto alla tipologia di destinazione d'uso riscontrata in occasione dei rilievi che sotto il profilo dell'idoneità ecologica per la specie è da ritenersi di tipo medio, in corrispondenza delle superfici destinate a seminativi (foraggere), mentre è di tipo alto in corrispondenza di suoli occupati da prati stabili e pascoli bradi (questi ultimi non oggetto d'intervento progettuale). Tuttavia, in ragione dell'importanza conservazionistica della specie, si è ritenuto opportuno procedere preliminarmente a una caratterizzazione dello stato attuale dell'ambito d'intervento progettuale e delle superfici adiacenti che riguardi: il numero di soggetti di gallina prataiola, la distribuzione degli stessi e la caratterizzazione delle superfici sotto il profilo floristico-vegetazionale finalizzata a definire le classi d'idoneità ambientale per la specie in tutto l'ambito d'intervento progettuale. Come già sopra esposto

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 87 di 419	

le attività di monitoraggio preliminare saranno concluse a giugno 2023.

Relativamente al solo cavidotto a 36 kV, ivi impostato su viabilità esistente, si segnala la sovrapposizione con alcune fasce di tutela paesaggistica di 150m ai sensi dell'art. 142 comma 1 lettera c e art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R..

Al riguardo valgono le considerazioni più sopra espresse in merito all'esclusione dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica in forza delle disposizioni dell'Allegato A al DPR 31/2017 riferibili alle opere interrato.

Parte del cavidotto a 36kV si trova all'interno di "Aree dell'organizzazione mineraria" del Sulcis, bene identitario ai sensi degli artt. 57, 58 N.T.A. P.P.R.

Il cavidotto interrato 36 kV, ivi impostato su viabilità esistente, si sovrappone con aree a pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), perimetrate dal PGRA e, con elementi idrici ai quali si applicano le prescrizioni dell'art. 30ter delle NTA del PAI.

In tal senso, si evidenzia come le suddette opere di connessione possono essere agevolmente riconducibili al *"allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti; nel caso di condotte e cavidotti, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme qualora sia rispettata la condizione che tra piano campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per un'altezza massima di 50 cm e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico"* (art. 27 comma 3 lettera h delle N.T.A.).

Allo stato attuale, nel settore di progetto, lo strumento urbanistico vigente è il Piano di Urbanistico Comunale di Guspini (PUC), adottato definitivamente con Del. C.C. N. 4 del 15/02/2000 (BURAS N. 16 del 26/05/2000), la cui ultima variante è stata adottata in via definitiva con Del. C.C. N. 3 del 05/03/2014 e pubblicata nel BURAS N. 28 del 05/06/2014.

Sulla base della zonizzazione urbanistica vigente, l'area di sedime dei moduli fotovoltaici ricade in Area agricola E – Sottozona E2 – *Aree di primaria importanza e, E1/s – Aree caratterizzate da produzione tipica e specializzata.*

La coerenza del progetto rispetto alla pianificazione urbanistica locale è riconoscibile nei disposti dell'art. 12 c. 7 del D.Lgs. 387/2003 e ss.mm.ii., laddove si prevede espressamente la possibilità di realizzare impianti per la produzione di energia elettrica da FER anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici.

In ogni caso, sotto il profilo procedurale, la possibilità di dar seguito all'autorizzazione delle opere in

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 88 di 419	

progetto, eventualmente in deroga rispetto alle disposizioni degli strumenti urbanistici locali, si ritiene possa individuarsi in conformità a quanto previsto dall'art. 12 c. 3 del D.Lgs. 387/2003 e ss.mm.ii. in ordine alla razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative degli impianti a fonte rinnovabile che attribuisce all'atto autorizzativo stesso, ove occorra, la valenza di variante urbanistica.

Si evidenzia inoltre che dalle analisi specialistiche condotte è emerso che i suoli dell'area oggetto di intervento possono essere ascritti alla classe IV di capacità d'uso, che include suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idraulico agrarie e forestali. Tra le limitazioni riscontrate, quelle più penalizzanti risultano essere l'eccesso di scheletro - che condiziona le possibilità di meccanizzare le pratiche colturali e ne limita la scelta - e il drenaggio lento – molto lento, che espone le colture a possibili ristagni idrici in seguito a piogge particolarmente abbondanti.

I suoli dell'area sono soggetti a ristagni idrici in inverno ma una volta asciutti tendono a formare delle superfici compatte e che creano condizioni poco favorevoli allo sviluppo radicale delle colture erbacee e arboree. Le segnalate circostanze, nel confermare la suscettività di questi suoli all'uso agricolo, delineano l'opportunità di attivare, sinergicamente alla prevista realizzazione del campo solare, mirati interventi di miglioramento fondiario e piani colturali orientati alla valorizzazione delle potenzialità agricole dei terreni. Inoltre, considerando la tipologia di installazione dei moduli prevista in progetto, è verosimile che una minore esposizione complessiva all'irraggiamento solare riduca i livelli di evapotraspirazione e dunque contribuisca alla conservazione di ottimali livelli di umidità del suolo, con positivi effetti sul contenuto di sostanza organica e sulla perpetuazione della componente floristica erbacea. Per maggiori approfondimenti sulle interazioni dell'opera con la componente suolo e con i tratti peculiari del paesaggio agrario caratterizzante l'area d'impianto si rimanda, in ogni caso, all'allegata relazione agro-pedologica (Elaborato GREN-FVG-RP6).

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 89 di 419

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

2.1 Caratteristiche del progetto

2.1.1 La tecnologia del fotovoltaico: aspetti generali

L'energia solare che in un anno, attraverso l'atmosfera, giunge sulla terra è solo circa un terzo dell'energia totale intercettata dal pianeta al di fuori dall'atmosfera e di essa il 70% incide sui mari. Tuttavia, la rimanente energia ($1,5 \times 10^{17}$ kWh) che in un anno irraggia le terre emerse è pari ad alcune migliaia di volte il consumo totale energetico mondiale attuale.

La conversione diretta dell'energia solare in energia elettrica utilizza il fenomeno fisico dell'interazione della radiazione luminosa con gli elettroni nei materiali semiconduttori, denominato effetto fotovoltaico.

La tecnologia del fotovoltaico è relativamente recente: il suo sviluppo inizia infatti negli anni '50 con la prima cella al silicio cristallino realizzata presso i laboratori Bell Telephone. Nel 1958 si ebbe la prima applicazione nello spazio (Vanguard I) mentre le applicazioni terrestri iniziarono verso la metà degli anni '70 accompagnate da programmi di ricerca e sviluppo. Da allora il costo è costantemente diminuito ma resta ancora elevato rispetto alle altre tecnologie.

Malgrado l'elevato costo, il fotovoltaico rappresenta fra le varie fonti rinnovabili, proprio per le sue caratteristiche intrinseche, l'opzione più attraente e promettente nel medio e lungo termine.

I sistemi fotovoltaici, infatti, sono:

- modulari: si può facilmente dimensionare il sistema, in base alle particolari necessità, sfruttando il giusto numero di moduli;
- per il loro uso essi non richiedono combustibile, né riparazioni complicate: questa è la caratteristica che rende il fotovoltaico una fonte molto interessante, in particolare per i Paesi in via di sviluppo, in quanto l'altra possibilità è rappresentata da generatori che richiedono sia combustibile, la cui fornitura è spesso irregolare e a costi molto onerosi, che interventi di manutenzione più impegnativi;
- non richiedono manutenzione: questa è sostanzialmente riconducibile a quella degli impianti elettrici consistente nella verifica annuale dell'isolamento e della continuità elettrica. Inoltre, i moduli sono praticamente inattaccabili dagli agenti atmosferici e si puliscono automaticamente con le precipitazioni, come dimostrato da esperienze in campo e in laboratorio;
- funzionano in automatico: non richiedono alcun intervento per l'esercizio dell'impianto;
- sono molto affidabili: l'esperienza sul campo ha dimostrato una maggiore affidabilità rispetto ai generatori diesel e a quelli eolici;

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 90 di 419	

- hanno un’elevata durata di vita: le prestazioni degradano di poco o niente dopo 20 anni di attività. Norme tecniche e di garanzia della qualità stabilite, per i moduli, da alcuni paesi europei garantiscono tale durata di vita;
- consentono un proficuo utilizzo di superfici marginali o altrimenti inutilizzabili;
- sono economicamente interessanti per le utenze isolate (a fronte del costo di linee di trasmissione dell’energia elettrica, valutate in decine di migliaia di euro al km).

Gli impianti sono classificabili in:

- impianti isolati (*stand-alone*), nei quali l’energia prodotta alimenta direttamente un carico elettrico e, per la parte in eccedenza, viene generalmente accumulata in apposite batterie di accumulatori, che la renderanno disponibile all’utenza nelle ore in cui manca l’insolazione;
- impianti connessi ad una rete elettrica di distribuzione (*grid-connected*): l’energia viene convertita in corrente elettrica alternata per alimentare il carico-utente e/o immessa nella rete, con la quale lavora in regime di interscambio.

2.1.2 Stato dell’arte della tecnologia solare fotovoltaica per gli impianti “utility scale”

2.1.2.1 Premessa

Con una capacità totale installata superiore a 580 GW³ in tutto il mondo e incrementi annuali di circa 100 GW negli ultimi anni, la tecnologia solare fotovoltaica (FV) ha assunto un ruolo sempre più importante nel panorama della generazione elettrica a livello globale. Un sostanziale calo del costo delle centrali fotovoltaiche (riduzione dell’80% dal 2008) ha migliorato la competitività del solare fotovoltaico, riducendo la necessità di sussidi e consentendo alla tecnologia di competere, in alcuni mercati, con differenti opzioni di generazione di energia.

Sebbene l’energia prodotta dai sistemi FV rappresenti attualmente una piccola percentuale della generazione elettrica globale⁴, la diffusione delle centrali solari fotovoltaiche sta crescendo rapidamente sia per le applicazioni di scala industriale (o “utility scale”) sia nella generazione distribuita. Come rappresentato dalla Figura 2.1, la crescita del solare FV è pienamente in linea con lo scenario di sostenibilità prefigurato dall’International Energy Agency per il 2030, nel quale la generazione elettrica da FV è attesa in circa 3.300 TWh.

³ Dato riferito al 06/04/2020 – Fonte IRENA “Renewable capacity statistics” ([World now has 583.5 GW of operational PV – pv magazine International \(pv-magazine.com\)](https://www.irena.org/en/press-releases/2020/04/world-now-has-583-5-gw-of-operational-pv))

⁴ Oltre 570 TWh nel 2018, pari a circa il 2% della produzione energetica globale (Fonte IEA <https://www.iea.org/tcep/power/renewables/solarpv/>)

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 91 di 419

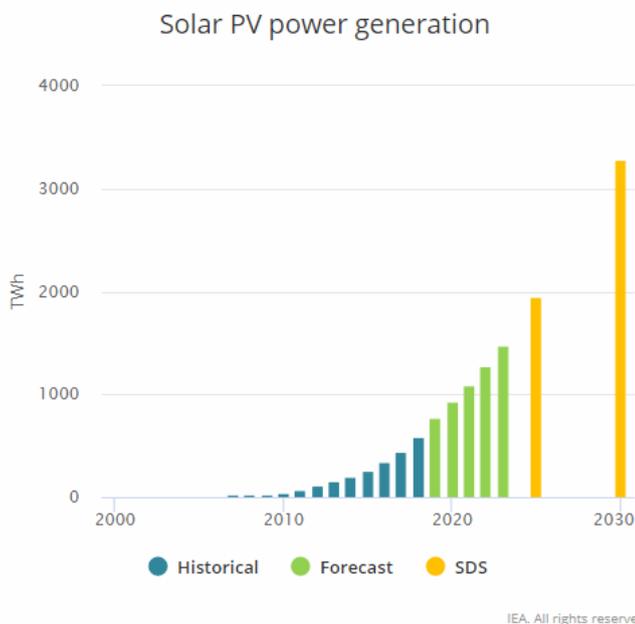


Figura 2.1 – Scenario di produzione elettrica da sistemi FV al 2030 (Fonte IEA)

La riduzione dei costi, spinta dai progressi tecnologici, le economie di scala nella produzione e le innovazioni nelle soluzioni di finanziamento hanno determinato il raggiungimento, per le moderne centrali FV, del cosiddetto regime di “grid parity”⁵ in un crescente numero di mercati. Progressi continui e ulteriori riduzioni dei costi ampliaranno queste opportunità nel prossimo futuro, anche nei paesi in via di sviluppo in cui esistono condizioni solari favorevoli. La tecnologia del solare si sta rivelando applicabile in più luoghi e per più applicazioni di quanto molti esperti del settore avevano previsto anche pochi anni fa.

2.1.2.2 Aspetti generali

In questa sezione sono sinteticamente illustrati le tecnologie dei moduli FV, i sistemi di supporto dei moduli, gli inverter e i metodi di quantificazione delle prestazioni degli impianti fotovoltaici.

Al riguardo sarà fornita una panoramica delle attuali tecnologie disponibili in commercio, utilizzate nei progetti fotovoltaici di taglia industriale, al fine di fornire un quadro di informazioni utili a favorire il processo istruttorio del progetto.

⁵ In energetica la grid parity è il punto in cui l'energia elettrica prodotta per mezzo di impianti alimentati a fonti energetiche rinnovabili ha lo stesso prezzo dell'energia prodotta tramite fonti energetiche convenzionali cioè le fonti fossili, o fonti energetiche alternative come il nucleare.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 92 di 419

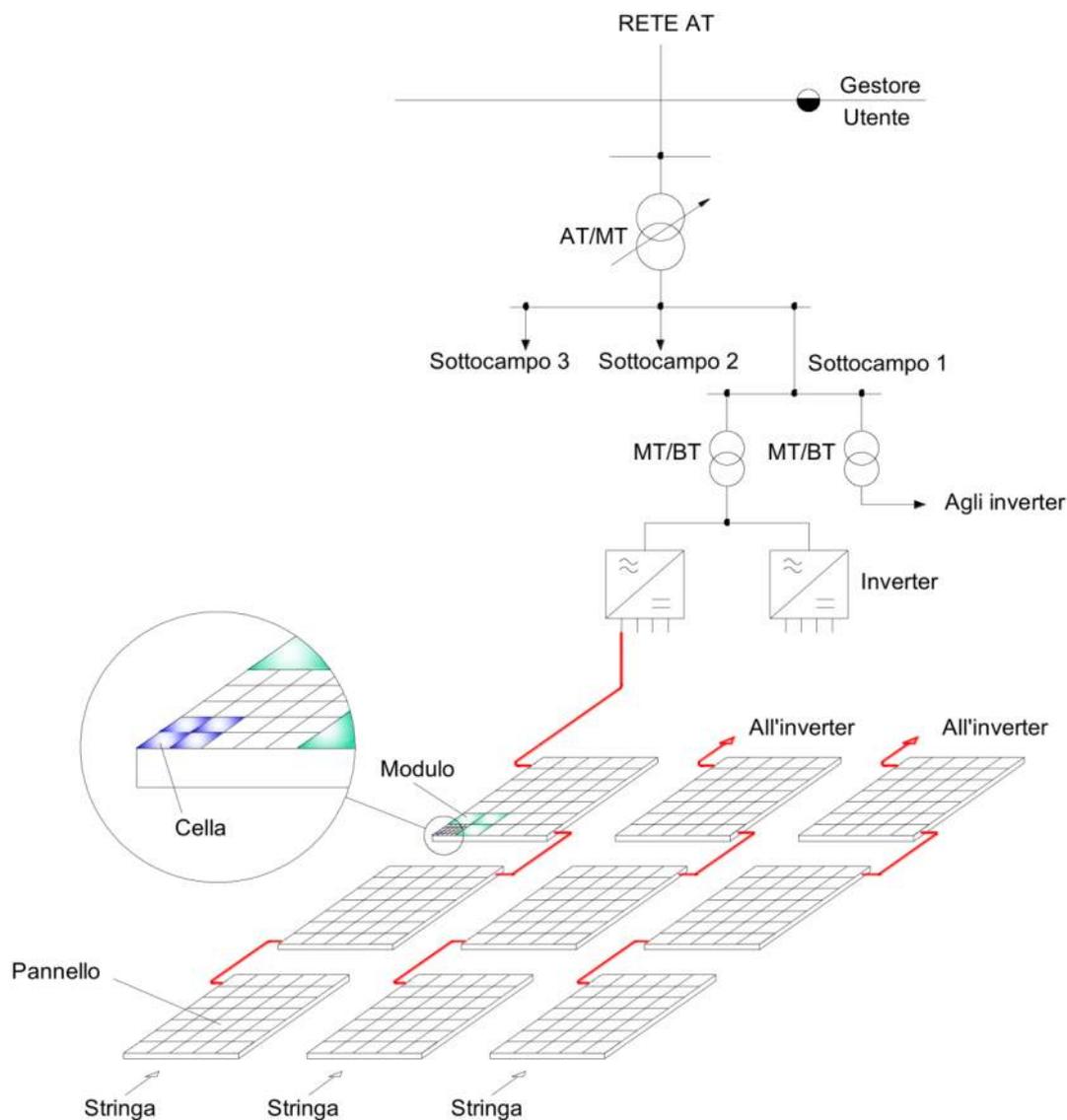


Figura 2.2 – Configurazione tipica di un impianto FV “utility scale” (Fonte Terna)

La Figura 2.2 fornisce un’illustrazione schematica della configurazione tipica di un impianto *grid connected* di potenza superiore al megawatt (soglia convenzionalmente indicata per la classificazione degli impianti c.d. “utility scale”). I componenti principali includono:

- **Moduli fotovoltaici:** convertono la radiazione solare incidente in elettricità attraverso l'effetto fotovoltaico, un processo non inquinante né rumoroso. L'effetto PV è un effetto associato alle proprietà dei materiali semiconduttori in base al quale la radiazione solare che incide sulle celle fotovoltaiche determina una variazione della distribuzione delle cariche ed una differenza di potenziale. Secondo questo principio, la cella fotovoltaica solare produce elettricità in corrente continua (DC). Un impianto fotovoltaico si compone di numerose celle

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 93 di 419	

collegate tra loro in moduli e moduli collegati tra loro in stringhe⁶ per produrre la potenza richiesta.

- **Inverter:** sono necessari per convertire l'elettricità DC in corrente alternata (AC) per il collegamento alla rete pubblica. Ogni inverter è collegato elettricamente a numerosi moduli in serie e stringhe in parallelo;
- **Sistemi di sostegno (e/o orientazione) del modulo:** consentono di fissare saldamente i moduli fotovoltaici a terra con un angolo di inclinazione fisso o su inseguitori solari;
- **Trasformatori elevatori:** L'uscita dagli inverter richiede generalmente un'ulteriore elevazione in tensione per raggiungere il livello di tensione della rete AC. I sistemi di trasformazione portano la tensione in uscita dagli inverter alla tensione di rete richiesta (ad esempio 15 kV, 20 kV, 36 kV, 150 kV, 220 kV a seconda del punto di connessione alla rete e degli standard nazionali).
- **Interfaccia di connessione alla rete:** punto in cui l'energia prodotta viene trasferita nella rete pubblica. La tipica cabina di raccolta è provvista anche dei quadri di interfaccia di rete richiesti, interruttori di circuito e sezionatori per la protezione e l'isolamento della centrale fotovoltaica, nonché delle apparecchiature di misurazione. La cabina di raccolta e il punto di misurazione possono essere ubicati anche all'esterno del limite dell'impianto fotovoltaico.

2.1.2.3 I moduli FV

Nel seguito saranno sinteticamente individuate le opzioni tecnologiche disponibili in commercio per i moduli FV; si accennerà inoltre alla certificazione dei moduli ed al degrado delle prestazioni dei moduli FV solari nel tempo.

I materiali

Le proprietà specifiche dei semiconduttori richieste per il funzionamento delle celle FV limitano lo spettro delle materie prime da cui possono essere fabbricate. Il silicio è il materiale più comune, ma sono estremamente importanti anche le celle che impiegano CdTe e CIGS / CIS. Le tecnologie fotovoltaiche emergenti (le celle organiche) sono realizzate con polimeri, tuttavia, non sono ancora disponibili in commercio.

Ogni materiale ha caratteristiche uniche che incidono sulle prestazioni delle celle, sul metodo di produzione e sui costi. Le celle fotovoltaiche possono essere basate su "wafer" di silicio (prodotti tagliando "fette" di materiale (wafer) da un blocco di lingotto solido di silicio) o su tecnologie a "film sottile", nelle quali un sottile strato di materiale semiconduttore viene posto su substrati a basso costo.

⁶ I moduli possono essere collegati elettricamente in serie o in parallelo. Se collegati in serie, la tensione ai capi della stringa aumenta. Le stringhe di moduli collegati in parallelo sono viceversa attraversate da una corrente maggiore.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 94 di 419

Le celle fotovoltaiche sono generalmente classificate come cristalline o a film sottile. Le celle di silicio cristallino (c-Si) forniscono moduli ad alta efficienza e sono suddivise in silicio monocristallino (mono-c-Si) o silicio multicristallino (multi-c-Si). Le celle mono-c-Si sono generalmente le più efficienti, ma sono anche più costose delle multi-c-Si. Le celle a film sottile offrono un'alternativa più economica, ma sono meno efficienti. Esistono tre tipi principali di celle a film sottile: cadmio tellururo (CdTe), rame indio (gallio) di-selenide (CIGS / CIS) e silicio amorfo (a-Si).

Allo stato attuale, la tecnologia c-Si comprende quasi l'80% della capacità solare installata a livello globale ed è verosimile che rimanga dominante nel prossimo futuro.

Il degrado e vita utile dei moduli

Le prestazioni di un modulo fotovoltaico diminuiscono nel tempo. Il degrado ha diverse cause, che possono includere effetti associati all'umidità, temperatura, irraggiamento solare e differenze di potenziale; questo è indicato come (PID – Potential Induced Degradation)⁷. Altri fattori che influenzano il degrado includono la qualità dei materiali utilizzati nella fabbricazione, il processo di fabbricazione e la qualità dell'assemblaggio e dell'imballaggio delle celle nel modulo.

La manutenzione influisce solo limitatamente sul degrado dei moduli, che dipende principalmente dalle caratteristiche specifiche del modulo utilizzato e dalle condizioni climatiche locali. È quindi decisiva la scelta di produttori di moduli affidabili.

L'entità e la natura del degrado variano a seconda delle tecnologie dei moduli. Per i moduli cristallini, il tasso di degrado è in genere più elevato nel primo anno dopo l'esposizione iniziale alla luce e quindi si stabilizza. Il LID⁸ si verifica a causa di difetti che si manifestano all'esposizione iniziale alla luce. Può essere causato dalla presenza di boro, ossigeno o altri prodotti chimici lasciati dal processo di stampa o incisione della produzione della cella. A seconda del wafer e della qualità della cella, il LID può variare dallo 0,5% al 2,0%.

Un ulteriore degrado delle tecnologie amorfe e cristalline si verifica a livello di modulo e può essere causato da:

- Effetto delle condizioni ambientali sulla superficie del modulo (ad esempio, inquinamento).
- Scolorimento o foschia dell'incapsulante o del vetro.
- Difetti di laminazione
- Sollecitazioni meccaniche e umidità sui contatti.

⁷ Nei grandi impianti in cui le stringhe di moduli collegati in serie consentono di raggiungere livelli di tensione notevole (anche 1000 V) il verificarsi del PID è piuttosto frequente. Soprattutto verso l'estremità della stringa, verso il polo positivo o il negativo, l'elevata differenza di potenziale rispetto alla terra porta, a livello fisico, ad una migrazione delle cariche ioniche dalla cella verso la cornice del modulo frontale (che solitamente si trova al potenziale di terra per ragioni di sicurezza), attraverso il materiale di incapsulamento ed addirittura attraverso il vetro frontale. Sebbene il flusso elettrico sia dell'ordine dei micro Ampere, questa debole ma continua corrente di dispersione provoca nel medio periodo un veloce e continuo degrado del materiale che si traduce in una diminuzione consistente della corrente prodotta dal modulo.

⁸ Lid è l'acronimo di *Light Induced Degradation*, un difetto relativamente comune nelle celle solari di silicio cristallino di tipo p.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 95 di 419	

- Ripartizione del contatto cellulare.
- Degrado del cablaggio

I moduli fotovoltaici possono avere un tasso di degrado della potenza a lungo termine compreso tra lo 0,3% e l'1,0% all'anno. Per i moduli cristallini, un tasso di degrado generico dello 0,4% all'anno è spesso considerato applicabile. Alcuni produttori di moduli hanno condotto specifici test indipendenti che dimostrano che si possono ipotizzare con sicurezza tassi di degrado più bassi.

In generale, si prevede che i moduli fotovoltaici di buona qualità abbiano una vita utile compresa tra 25 e 30 anni. Oltre tale limite aumenta significativamente il rischio di un incremento dei tassi di degrado.

Certificazioni

La Commissione elettrotecnica internazionale (IEC) emette norme accettate a livello internazionale per i moduli fotovoltaici. Il Comitato Tecnico 82, "Sistemi solari fotovoltaici," è responsabile della stesura di tutti gli standard IEC relativi al fotovoltaico. In genere i moduli fotovoltaici devono essere testati per la durabilità e l'affidabilità secondo questi standard:

Le norme IEC 61215 (per moduli c-Si) e IEC 61646 (per moduli a film sottile) includono test per cicli termici, umidità e congelamento, sollecitazioni meccaniche e torsioni, resistenza alla grandine e prestazioni in condizioni di prova standard (STC). Si tratta di marchi di qualità minima accettati e certificano che i moduli possono resistere a un uso prolungato. Tuttavia, tali certificazioni sono molto meno rappresentative in merito alle prestazioni del modulo in condizioni di posa sul campo.

Uno standard IEC per la potenza e la classificazione energetica dei moduli fotovoltaici a diversa irradianza^e condizioni di temperatura è diventato disponibile nel 2011. IEC 61853-1 "Test delle prestazioni dei moduli fotovoltaici e classificazione energetica" fornisce la metodologia per l'accertamento delle prestazioni dettagliate dei moduli. Si dispone quindi di un protocollo accurato per confrontare le prestazioni dei diversi modelli di modulo.

Tabella 2.1 – Standard di riferimento per i moduli fotovoltaici

Test	Descrizione	Commento
IEC 61215	Moduli FV terrestri in silicio cristallino (c-Si) - Qualificazione del progetto e omologazione	Comprende test per cicli termici, umidità e congelamento, sollecitazioni meccaniche e resistenza a torsione e grandine. La certificazione standard utilizza una pressione di 2.400 Pa. I moduli in luoghi con forti nevicate possono essere testati in condizioni 5.400 Pa più rigide.
IEC 61646	Moduli fotovoltaici terrestri a film sottile- Qualificazione del progetto e omologazione	Molto simile alla certificazione IEC 61215, ma un test aggiuntivo considera specificamente il degrado aggiuntivo dei moduli a film sottile.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 96 di 419	

Test	Descrizione	Commento
EN / IEC 61730 La	Qualifica di sicurezza del modulo fotovoltaico	parte 2 della certificazione definisce tre diverse classi di applicazione: <ul style="list-style-type: none"> – Classe di sicurezza O - Applicazioni ad accesso limitato. – Classe di sicurezza II - Applicazioni generali. – Classe di sicurezza III - Applicazioni a bassa tensione (BT).
IEC 60364-4-41	Protezione contro le scosse elettriche	Sicurezza del modulo valutata in base a: <ul style="list-style-type: none"> – Durabilità. – Elevata rigidità dielettrica. – Stabilità meccanica. – Spessore e distanze dell'isolamento.
IEC 61701	Resistenza alla nebbia salina e alla corrosione	Necessaria per i moduli installati vicino alla costa o per applicazioni marittime.
IEC 61853-1	Test delle prestazioni dei moduli fotovoltaici e classificazione energetica	Descrive i requisiti per la valutazione delle prestazioni dei moduli fotovoltaici in termini di potenza nominale in un intervallo di irraggiamento e temperature.
IEC 62804	Test di durabilità della tensione di sistema per moduli c-Si	Descrive la procedura di test e le condizioni per condurre un test PID. Il modulo fotovoltaico sarà considerato resistente al PID se la perdita di potenza è inferiore al 5% dopo il test.
Conformità europea (CE)	Il prodotto certificato è conforme ai requisiti di salute, sicurezza e ambiente dell'Unione Europea.	Obbligatorio nello Spazio economico europeo.
UL 1703	Conformarsi al National Electric Code, alla Sicurezza sul lavoro e alla salute e alla National Fire Prevention Association. I moduli offrono almeno il 90% della potenza nominale del produttore.	Underwriters Laboratories Inc. (UL) è una società indipendente di certificazione dei test di sicurezza dei prodotti con sede negli Stati Uniti che è un laboratorio di test riconosciuto a livello nazionale (NRTL). La certificazione da parte di un NRTL è obbligatoria negli Stati Uniti.

Sviluppi tecnologici

La tecnologia dei moduli fotovoltaici si sta sviluppando rapidamente. Mentre la ricerca e sviluppo è concentrata su un'ampia gamma di approcci tecnici diversi, gli effetti di questi approcci si concentrano sul miglioramento dell'efficienza del modulo o sulla riduzione dei costi di produzione.

Negli anni recenti sono stati apportati miglioramenti incrementali alle celle c-Si convenzionali. Uno di questi miglioramenti è l'incorporamento dei contatti frontali in scanalature microscopiche tagliate al laser al fine di ridurre l'area superficiale dei contatti, e quindi aumentare l'area della cella che è esposta alla radiazione solare. Allo stesso modo, un altro approccio prevede il passaggio dei contatti frontali lungo il retro della cella e quindi direttamente attraverso la cella fino alla superficie anteriore.

Diversi tipi di celle solari hanno intrinsecamente prestazioni migliori in diverse parti dello spettro solare. Pertanto, un'area di interesse della ricerca applicata è la diversificazione di celle di diversi tipi. Con una specifica combinazione di celle solari impilate (sufficientemente trasparenti) può essere prodotta una cella "multi-giunzione" che offre prestazioni migliori su una gamma più ampia dello

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 97 di 419

spettro solare. Questo approccio è portato all'estremo nelle celle III-V (che prendono il nome dai rispettivi gruppi di elementi nella tavola periodica) in cui vengono utilizzati i materiali ottimali per ciascuna parte dello spettro solare. Le celle III-V sono estremamente costose, ma hanno raggiunto efficienze superiori al 40 per cento. Approcci meno costosi basati sullo stesso concetto di base includono celle ibride (costituite da celle impilate di c-Si e film sottile) e celle a-Si multi-giunzione.

Altre tecnologie emergenti, che non sono ancora pronte per il mercato, ma potrebbero essere di interesse commerciale in futuro, includono le celle sferiche, celle a nastro e celle organiche o sensibili al colorante. Le celle solari sensibili alla tintura hanno recentemente attirato attenzione a causa dei loro bassi costi di produzione e della facilità di fabbricazione. Tuttavia, la loro bassa efficienza e la loro instabilità nel tempo rappresentano ancora un punto debole significativo.

La Figura 2.3 illustra lo sviluppo della ricerca nel campo delle celle FV dal 1975 all'epoca corrente. Va notato come le celle disponibili in commercio, in termini di efficienza, siano ancora significativamente indietro rispetto alle celle ancora in fase di ricerca.

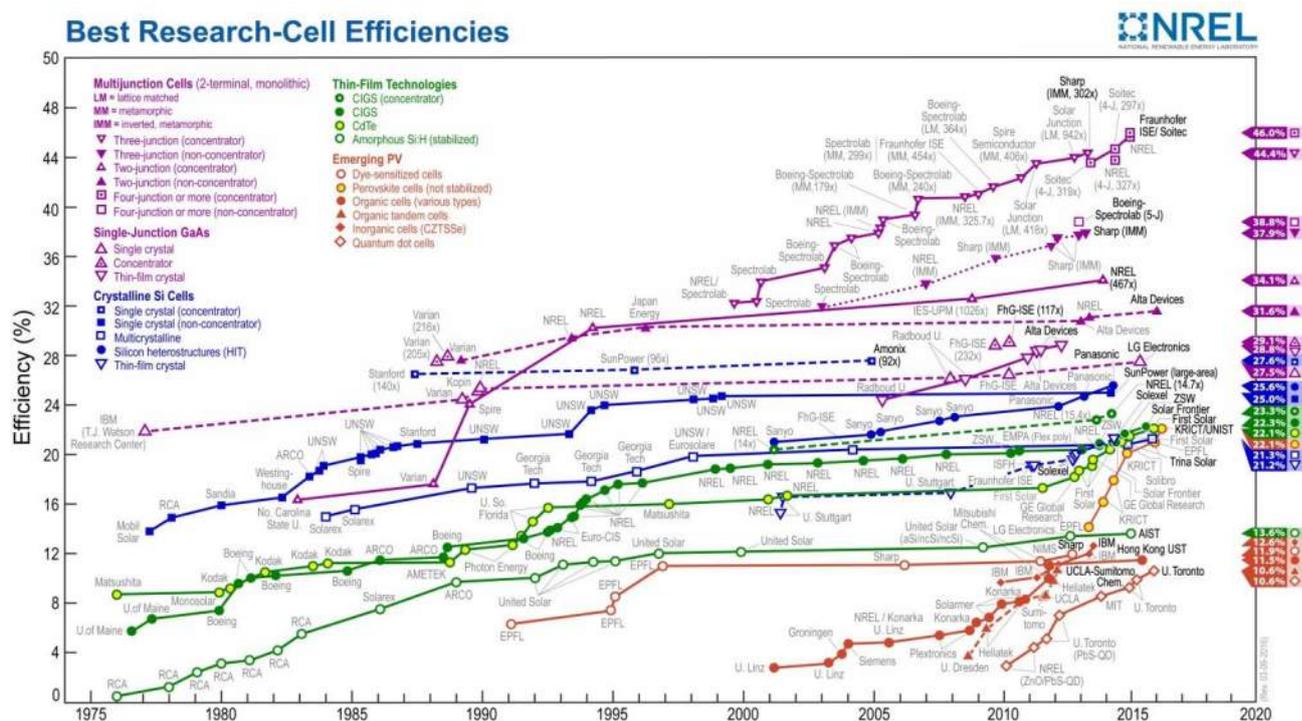


Figura 2.3 – Progressi della ricerca in termini di efficienza delle celle FV (fonte United States National Renewable Energy Laboratory <https://www.energy.gov/eere/solar/downloads/research-cell-efficiency-records>)

2.1.2.4 Modalità di posa dei moduli

I moduli fotovoltaici devono essere montati su una struttura che ne assicuri costantemente la corretta orientazione nonché in grado di fornire supporto e protezione strutturali. Gli elementi di ancoraggio

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 98 di 419	

possono essere ad orientazione fissa o variabile. Negli schemi a orientazione fissa i moduli sono in genere inclinati rispetto al piano orizzontale al fine di massimizzare la radiazione annuale che ricevono. L'angolo di inclinazione ottimale (tilt) dipende dalla latitudine della posizione del sito. La direzione verso cui è rivolto il sistema (azimut) nell'emisfero nord è convenzionalmente riferita al sud geografico.

In siti con un'alta percentuale di radiazione solare diretta, è possibile utilizzare inseguitori solari (*tracker*) monoassiali o biassiali per aumentare la captazione energetica annuale media totale. I *tracker* seguono il sole nei suoi movimenti giornalieri rispetto all'orizzonte. Queste sono generalmente le uniche parti mobili impiegate in un impianto solare fotovoltaico.

In funzione del sito e delle caratteristiche precise dell'irradiazione solare, i *tracker* possono aumentare il rendimento energetico annuo fino a 30/35 per cento per inseguitori monoassiali e 45 per cento per inseguitori biassiali. Il *tracking* produce anche un plateau di uscita di potenza più regolare. Ciò aiuta a soddisfare la domanda di picco nei pomeriggi, cosa comune nei climi caldi a causa dell'uso di unità di condizionamento dell'aria.

Quasi tutti gli impianti che impiegano sistemi ad inseguimento utilizzano moduli in silicio cristallino (c-Si). Gli aspetti da tenere in considerazione quando si prevede l'impiego di *tracker* includono i seguenti:

Finanziari:

- costi di capitale aggiuntivi per l'approvvigionamento e l'installazione dei *tracker*.
- superficie aggiuntiva necessaria per evitare l'ombreggiatura rispetto a un sistema di inclinazione fissa in campo libero della stessa potenza nominale.
- costi di manutenzione più elevati per la gestione delle parti mobili e dei sistemi di attuazione.

Operativi/gestionali:

- *range angolare di inseguimento solare*: tutti i *tracker* hanno limiti angolari, che variano tra i diversi tipi di prodotto. A seconda dei limiti angolari, le prestazioni energetiche potrebbero essere ridotte.
- *Elevata resistenza al vento e sistemi di sicurezza*: il sistema di controllo automatizzato dei *tracker*, oltre una data soglia di velocità del vento, attiva la modalità di sicurezza (*tracker* in posizione orizzontale) per offrire la minore resistenza al vento. Ciò può ridurre il rendimento energetico e quindi i proventi economici della vendita dell'energia nei siti ad alta velocità del vento.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 99 di 419	

- *Rapporto di irradiazione diretta / diffusa*: i sistemi ad inseguimenti solare offrono maggiori vantaggi in luoghi con una componente di irradiazione diretta più elevata.

2.1.2.5 Gli inverter

Gli inverter sono dispositivi elettronici che trasformano l'elettricità DC generata dai moduli fotovoltaici in elettricità AC, idealmente conforme ai requisiti della rete locale. Gli inverter possono anche svolgere una varietà di funzioni per massimizzare la produzione dell'impianto. Queste vanno dall'ottimizzazione della tensione tra le stringhe e dal monitoraggio delle prestazioni delle stringhe alla registrazione dei dati, nonché fornire protezione e isolamento in caso di disfunzioni della rete o dei moduli fotovoltaici.

Gli inverter funzionano utilizzando dispositivi di commutazione dell'alimentazione, come tiristori o Transistor bipolare a gate isolato (IGBT), per suddividere la corrente continua in impulsi che riproducano la forma d'onda sinusoidale in CA.

Esistono due grandi classi di inverter: inverter centrali e inverter di stringa. La configurazione dell'inverter centrale rimane la prima scelta per molti impianti fotovoltaici di media e grande scala. In questa soluzione, numerosi moduli sono collegati in serie per formare una stringa e le stringhe vengono quindi collegate in parallelo all'inverter.

Gli inverter centrali offrono alta affidabilità e semplicità di installazione. Tuttavia, presentano degli svantaggi: aumento delle perdite di disaccoppiamento dei moduli (*mismatching*) e incapacità di “seguire” il punto di massima efficienza energetica (MPPT⁹) per ogni stringa.

Ciò può causare problemi per le configurazioni che hanno angoli di inclinazione e orientamento multipli, o che soffrono di ombreggiatura o utilizzano tipi di modulo diversi.

2.1. La definizione normativa di “agro-voltaico”

La categoria degli impianti agro-fotovoltaici ha trovato una recente definizione normativa in una fonte di livello primario che ne riconosce la diversità e le peculiarità rispetto ad altre tipologie di impianti. Infatti, l'articolo 31 del D.L. 77/2021 (*Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure*), come convertito con la recentissima L. 108/2021, ha introdotto, al comma 5, una definizione di impianto agro-fotovoltaico, per le sue caratteristiche utili a coniugare la produzione agricola con la produzione di energia rinnovabile, è ammesso a beneficiare delle premialità statali. Nel dettaglio, gli impianti agro-fotovoltaici sono impianti che “*adottino soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi,*

⁹ Il rilevamento del punto di massima potenza è la capacità dell'inverter di regolare la sua impedenza in modo che la stringa sia a una tensione operativa che massimizza la potenza in uscita.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 100 di 419	

comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione”.

Inoltre, sempre ai sensi della su citata legge, gli impianti devono essere dotati di “*sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.*”

Tale definizione, imprime al settore un preciso indirizzo programmatico e innesca il processo di diffusione del modello agro-fotovoltaico con moduli elevati da terra che consenta la coltivazione delle superfici interessate dall'impianto.

Nella norma non si rinviene un riferimento puntuale all'altezza di elevazione dei pannelli da terra idonea a consentire la pratica agricola; tale norma dovrebbe essere peraltro letta nel quadro della normativa storica - e tuttora attuale nella sostanza - che ha regolato il settore in Italia.

Tradizionalmente, infatti, gli impianti fotovoltaici si distinguevano – in riferimento alle modalità di installazione e a livello normativo - in “*impianti a terra*”, ovvero con moduli al suolo, ed “*impianti integrati*”, montati sui tetti o sulle serre agricole. Come previsto dall'art. 2 del D.M. 19.2.2007 e dall'art. 20 del D.M. 6.8.2010, “*gli impianti a terra*” ovvero “*con moduli ubicati al suolo*” vengono individuati e definiti normativamente come quelli “*i cui moduli hanno una distanza minima da terra inferiore ai due metri*”. Tale definizione, individuata a fini incentivanti nel periodo dei “conti energia”, non è stata superata e modificata da nessuna fonte regolamentare o legislativa successiva e risulta pertanto ancora applicabile.

Coerentemente, ai sensi delle definizioni del D.M. 5 luglio 2012, la serra fotovoltaica è identificata come “*struttura di altezza minima di 2 metri, nella quale i moduli fotovoltaici costituiscono gli elementi costruttivi della copertura*”.

Già da principio, mentre gli impianti integrati, ed in particolare le serre nel contesto agricolo, sono stati visti con favore ed incentivati, per gli impianti a terra in aree agricole sono state riconosciute problematiche legate alla competizione con l'uso agricolo, in riferimento, in particolare, all'occupazione di suolo. Per questo motivo, ed in particolare per effetto dell'art. 65 del D.L. n. 1/2012, gli impianti a terra sono stati esclusi dagli incentivi statali per il fotovoltaico, prima ancora che gli stessi incentivi cessassero di esistere.

Il D.L. 77/2021, quindi, si inserisce coerentemente con questo percorso regolatorio e riconosce agli impianti agro-fotovoltaici i benefici del supporto statale, differenziandoli, ancora una volta, dai semplici impianti a terra. Seguendo il suddetto filone normativo, appare intuitivo paragonare un impianto agro-fotovoltaico ad una “*serra aperta*” o meglio ad un nuovo sistema ecologicamente sostenibile per la protezione delle colture tramite coperture fotovoltaiche mobili (senza comportare comunque costruzione di volumi chiusi), le cui caratteristiche strutturali conformi alla normativa, si

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 101 di 419	

sostanziano nel sopraelevare i moduli su strutture di altezza adeguata da permette pienamente la continuità delle attività di coltivazione.

2.2 Configurazione generale dell'impianto

2.2.1 Criteri di scelta del sito

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

- Individuazione di zone del territorio esterne ad ambiti di particolare rilevanza sotto il profilo paesaggistico-ambientale;
- Compatibilità delle pendenze del terreno rispetto ai canoni richiesti per l'installazione di impianti fotovoltaici che impiegano la tecnologia degli inseguitori monoassiali;
- Opportuna distanza da zone di interesse turistico e dai centri abitati;
- Rispondenza del sito alle seguenti caratteristiche richieste dalla tipologia di impianto in progetto:
 - a. **Radiazione solare diretta al suolo.** È la grandezza fondamentale che garantisce la produzione di energia durante il periodo di funzionamento dell'impianto.
 - b. **Area richiesta.** La dimensione dell'area richiesta per un impianto da 89,277 MW_P (nominale lato DC) è essenzialmente determinata dal numero di *tracker* da installare poiché le cabine di conversione e trasformazione ed i vari sistemi ausiliari occupano un'area relativamente modesta se paragonata a quella del campo solare. Nel caso specifico, l'interdistanza tra le file di *tracker* è stata ottimizzata in accordo con l'esigenza di assicurare una proficua coesistenza e sinergia tra la produzione di energia elettrica e la storica attività agricola e pastorale esercitata nei terreni interessati dal progetto;
 - c. **Pendenza del terreno massima accettabile.** Sotto il profilo generale, la pendenza massima accettabile del terreno deve valutarsi sia nell'ottica di minimizzare gli ombreggiamenti reciproci tra le file di *tracker* sia in rapporto alle stesse esigenze di un'appropriata installazione degli inseguitori.
 - d. **Connessione alla rete elettrica nazionale.** Data la potenza prevista, l'impianto dovrà essere connesso alla rete elettrica nazionale da n. 3 linee a 36 kV. Per evitare ingenti costi di connessione, che si ripercuoterebbero direttamente sul costo di produzione dell'energia elettrica, la distanza del sito dalla più prossima Stazione RTN dovrebbe essere per quanto possibile contenuta.

I terreni in agro del Comune di Guspini (SU) rispondono pienamente ai criteri sopra individuati. Si riportano di seguito le caratteristiche peculiari:

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 102 di 419

- **Superficie.** L'estensione complessiva del sistema agrivoltaico è pari a circa 163 ettari e risulta omogenea sotto il profilo delle condizioni di utilizzo.
- **Ostacoli per la radiazione solare.** Non sono stati riscontrati elementi morfologici che possano ostacolare la radiazione diretta utile, data la significativa distanza dalle più prossime colline e la modesta altezza dei rilievi di questa zona. Tale circostanza consente di ipotizzare un orizzonte libero nella modellizzazione del sistema FV per il calcolo dell'energia prodotta attesa.
- **Strade di collegamento.** L'area in esame è agevolmente raggiungibile percorrendo l'asse provinciale della SP 65, che attraversa l'area di impianto, collegato alla Strada Statale 126 Occidentale Sarda e, più a est, alla S.S. 131, principale arteria viaria regionale.
- **Vegetazione.** Il sito di progetto risulta dominato da un mosaico di estesi seminativi e colture legnose (eucalipteti), ma con presenza di apprezzabili lembi di vegetazione spontanea di macchia. Condizioni di maggiore naturalità possono essere osservate nella porzione occidentale del sito in corrispondenza dei rilievi collinari di Monte Sa Perda e Monte Nuceci, e lungo i versanti del rilievo montuoso paleozoico di Monte Funesu. Negli specifici lotti in esame, la vegetazione spontanea risulta limitata alle modeste superfici non interessate dalle lavorazioni annuali del terreno, nonché dalle storiche trasformazioni agricole, ovvero le fasce perimetrali dei singoli appezzamenti, gli incolti, i fossi ed i canali di deflusso delle acque; fitocenosi spontanee si possono inoltre osservare anche nello strato inferiore degli eucalipteti più maturi. La vegetazione spontanea di tipo arboreo risulta completamente assente; coperture arboree di impianto artificiale risultano invece ampiamente presenti sottoforma di eucalipteti maturi, giovani e di recente espianto o di recente taglio ed in fase di rinnovo da ceppaia. Non si rileva, peraltro, la presenza di formazioni vegetazionali di rilievo e di interesse conservazionistico all'interno dei terreni interessati dalla realizzazione dell'opera.
- **Presenza di zone di interesse naturalistico.** Le opere non ricadono all'interno di Zone Speciali di Conservazione, individuate ai sensi della Direttiva 92/43/CEE ("Direttiva Habitat"), Zone di Protezione Speciale proposte o istituite ai sensi della direttiva 79/409/CEE ("Direttiva Uccelli"), Oasi permanenti di protezione faunistica e cattura (L.R. n. 23/98) o aree di interesse naturalistico di cui alla L.R. 31/89.

In riferimento al potenziale interessamento di ambienti frequentati dalla Gallina prataiola - specie vulnerabile a livello regionale e nazionale – la progettazione è stata accompagnata da una mirata attività di monitoraggio la cui conclusione è prevista nel mese di giugno 2023.

- **Vincoli paesaggistici.** Non presenti nel sito di intervento.
- **Pendenze del terreno.** Trattasi di aree estremamente regolari e prive di dislivelli significativi.
- **Distanza linea elettrica.** L'impianto presenta una accettabile distanza (pari a circa 12 km) dal

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 103 di 419	

sito individuato per la costruzione della futura Stazione Elettrica RTN di Trasformazione 220/150/36 kV presso la quale è prevista la connessione della centrale solare alla RTN.

- **Altre caratteristiche.** Nel complesso, i suoli dell'area oggetto di intervento possono essere ascritti alla classe IV di capacità d'uso, che include i suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idraulico agrarie e forestali. In virtù di ciò, si ritiene che il prospettato instaurarsi del sistema agro-energetico non comporti una perdita dal punto di vista produttivo ma, concorra ad utilizzare al meglio le superfici presenti in base alle potenzialità.

Tutte le caratteristiche sopra elencate rendono le aree idonee all'integrazione delle pratiche agricole con la produzione di energia da fonte solare secondo la logica dell'agrivoltaico.

2.2.1.1 Criteri di inserimento territoriale e ambientale

Le scelte adottate ai fini della localizzazione e progettazione dell'impianto agrivoltaico in esame non contrastano con la prospettiva di assicurarne un ottimale inserimento nel territorio.

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

- il sito individuato non ricade entro ambiti a particolare vulnerabilità sotto il profilo paesaggistico-ambientale; è esclusa in particolare l'interferenza con aree potenzialmente instabili sotto il profilo idrogeologico e/o di conclamata importanza sotto il profilo ecologico e naturalistico;
- gli esiti delle ricognizioni sullo stato dei luoghi e la caratterizzazione pedo-agronomica eseguita nell'ambito della progettazione (GREN-FVG-RP6) consentono di affermare che le aree di intervento non sono contraddistinte da un'elevata capacità d'uso dei suoli, avendo riconosciuto una classe di capacità d'uso ascritta alla classe IV i cui fattori limitanti sono associato all'eccesso di scheletro e il drenaggio lento.
- la tecnologia prescelta, i moduli, i componenti e le modalità di installazione sono pienamente in linea con lo stato dell'arte e le migliori pratiche rispetto all'installazione di centrali FV "utility scale".
- le modalità di installazione dei *tracker*, in rapporto alle caratteristiche geologiche-geotecniche del sito, escludono la necessità di realizzare opere di fondazione permanente in cls (plinti), minimizzando la perdita di suolo, il consumo di materiali naturali e le esigenze dei trasporti in fase di cantiere;
- il progetto incorpora mirate misure di mitigazione visiva, da realizzarsi attraverso la conservazione, ove tecnicamente fattibile, delle siepi già presenti a contorno dei terreni interessati dal progetto e, laddove opportuno, la formazione/rinfoltimento della stessa barriera

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 104 di 419	

verde lungo il perimetro dei lotti interessati, costituita da specie arboree e arbustive coerenti con il contesto vegetazionale locale;

- piena sintonia con le strategie energetiche delineate dai protocolli internazionali per assicurare un adeguato contrasto alle emissioni di CO₂ ed ai cambiamenti climatici in atto;
- coerenza con le esigenze strategiche nazionali di diversificazione degli approvvigionamenti energetici e di sicurezza energetica;
- grado di innovazione tecnologica, con particolare riferimento alle elevate prestazioni energetiche dei componenti impiantistici adottati.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 105 di 419	

2.2.1.2 Lay-out del sistema fotovoltaico e potenza complessiva

Nell'ottica di pervenire alla determinazione del valore di potenza di connessione richiesta al gestore di rete, si è proceduto, in primo luogo, alla scelta di moduli FV con caratteristiche di potenza di picco in linea con lo stato dell'arte ed alla successiva definizione del layout d'impianto. Quest'ultimo è stato ottimizzato in funzione dell'orientamento dei confini dei terreni interessati, delle soluzioni tipologico-costruttive dei *tracker* monoassiali e delle limitazioni riscontrate all'interno delle superfici di intervento, riferibili in particolare: alla presenza di materiale archeologico in dispersione superficiale (debitamente escluso dall'approntamento di qualsiasi opera) e alle aree con pendenze morfologiche superiori agli 8°, così da minimizzare quanto possibile i movimenti terra e quindi gli impatti sulla componenti suolo.

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

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

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

L'interdistanza prevista tra gli assi dei *tracker*, al fine di ridurre convenientemente le perdite energetiche per ombreggiamento, sarà di 10 metri.

L'altezza delle strutture, misurata al mozzo di rotazione, sarà di circa 2,3 metri dal suolo.

L'impianto fotovoltaico sarà composto dall'insieme dei moduli ad alta efficienza contenenti celle al silicio in grado di trasformare la radiazione solare in corrente elettrica continua, dalle cabine di conversione e trasformazione che saranno collegate tra di loro e, per ultimo, alla rete mediante dispositivi di misura e protezione.

I pannelli avranno dimensioni indicative 2172 x 1303 mm e saranno incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di circa 35 mm, per un peso totale di 34,6 kg ciascuno.

Tenuto conto della superficie utile all'installazione degli inseguitori monoassiali e delle dimensioni standard dei *tracker* (aventi caratteristiche costruttive del modello Comal o similare), l'impianto di produzione presenta le caratteristiche principali indicate in Tabella 2.2.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 106 di 419	

Tabella 2.2 - Dati principali impianto agrivoltaico "GR-Guspini"

Modello moduli FV	Canadian Solar CS7L-610MB-AG
Potenza moduli [W _p]	610
Modello inverter	FS2285K/FS3430K
Potenza inverter [kW]	2285/3430
Numero inverter da 2285 kW	8
Numero inverter da 3430 kW	18
Distanza E-W tra le file [m]	10
Distanza N-S tra le file [m]	0,5
Numero tracker da 2 x 14 moduli	309
Numero tracker da 2 x 28 moduli	2459
Numero totale tracker	2768
Numero totale moduli	146.356
Numero stringhe da 28 moduli	5227
Potenza DC [kW _p]	89.277,16
Potenza nominale AC [kW]	80.020
Potenza apparente AC [kVA]	80.020
Rapporto DC/AC	1,12

La potenza complessiva nominale dell'impianto, considerando n. 146.356 moduli da 610 W_p, sarà di 89.277,16 kW_p con un valore di potenza immessa in rete pari a 80.020 kW_{AC} secondo un rapporto DC/AC di circa 1,12.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 107 di 419	

2.2.1.3 Integrazione dell’impianto nel sistema agricolo secondo la logica dell’agrivoltaico

L’idea progettuale del sistema agrivoltaico ha come obiettivo principale, oltre alla produzione energetica, il miglioramento complessivo nella gestione delle superfici agricole attuali ottenuta mediante la razionalizzazione delle coltivazioni in una visione unitaria e sinergica del sistema agrivoltaico.

Il sistema agrivoltaico in progetto si propone, utilizzando come riferimento le citate linee guida MITE e i criteri dimensionali ivi definiti, l’integrazione sinergica tra produzione da FER e il proseguimento delle attività agro-zootecniche condotte nei fondi interessati, con l’obiettivo principale della continuità con gli usi attuali del suolo e conservando come base quella dell’attività imprenditoriale agricola attualmente svolta.

L’idea fondante del piano di sviluppo proposto, sfruttando le potenzialità imprenditoriali rappresentate dal progetto di produzione da FER, è quella di convertire tutte le unità di coltivazione e gli allevamenti ad esse collegati ad un modello sostenibile di agricoltura, in linea con i criteri dell’agricoltura biologica, al fine di conferire alle produzioni la plus-valenza legata all’aspetto del pregio economico-ambientale riconosciuto ai prodotti biologici.

In tale ottica di integrazione tra produzione energetica e agricola gli attori coinvolti, i proprietari che hanno contrattualizzato i loro terreni, hanno proposto di ispirare il progetto del sistema agrivoltaico alla creazione di un circuito di filiera di produzione di formaggi che fosse biologica, corta e “ad energia zero”. Così che, partendo dalle coltivazioni e dall’allevamento degli ovini da latte (storicamente praticato nell’area di progetto) si possano immettere sul mercato uno o più prodotti caseari provenienti da tale filiera.

Lo spunto è arrivato da alcuni proprietari che già oggi, oltre ad essere agricoltori, sono imprenditori del settore caseario e hanno manifestato l’interesse alla creazione, entro il sistema agrivoltaico in progetto, della filiera illustrate che avesse come nodo terminale la loro società “Nuova Sarda Industria Casearia s.r.l.” che si occuperebbe della trasformazione del latte (biologico) prodotto dai pascoli entro il sistema agrivoltaico in un prodotto di nuova concezione.

Sulla base di tale importante spunto progettuale, concordato e sviluppato di concerto con i proprietari dei terreni interessati, è stato definito il programma funzionale del sistema agrivoltaico contestualizzato sul “substrato ambientale” precedentemente descritto sul quale è stato definito il seguente piano di sviluppo.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 108 di 419	



Figura 2.4 - Definizione delle aree a disposizione

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 109 di 419	

Stanti le considerazioni in premessa di questo paragrafo, l'idea progettuale prevista con lo sviluppo agrivoltaico è quella di un miglioramento complessivo nella gestione delle superfici coltivate ottenuta mediante la razionalizzazione delle coltivazioni che consegue ad una visione unitaria del sistema agricolo.

Ciò è possibile individuando lotti omogenei di coltivazione ai quali assegnare la destinazione produttiva per cui risultano maggiormente vocati: usi pascolativi, usi prativi, usi foraggeri ed usi cerealicoli determinati dall'ambiente pedo-climatico e dalla trasformazione di alcuni usi agro-forestali.

Le aree utili alla produzione agricole sono quelle rappresentate nella Figura 2.4 e nella Figura 2.5 e identificabili con le categorie "ERBAIO" e "PASCOLO".

La ripartizione colturale identificata, al netto delle aree proprie del sottosistema energetico e delle aree di mitigazione e compensazione ambientale, costituisce la base territoriale agricola (Figura 2.5) sulla quale programmare le coltivazioni agrarie.

Sono state individuate 3 classi di destinazione agricola, definiti nell'immagine come:

- *Erbaio*, che rappresenta tutti i possibili usi a seminativo: coltura foraggera, coltura cerealicola, coltura prativa;
- *Pascolo*, che rappresenta quelle aree per le quali non sono possibili altri usi per limitazioni dimensionali (lotti troppo piccoli) o per limitazioni pedologiche (aree con preesistenti coltivazioni di eucaliptus che necessitano di lunghi periodi di riposo per il ripristino delle potenzialità produttive);
- *Tare*, rappresentate da aree non coltivabili e non pascolabili, come margini dei campi soggetti a rinaturalizzazione spontanea, margini dei campi, fossati, canali, manufatti in genere non inseriti in altri sottosistemi del progetto funzionale.

L'intero sistema agrivoltaico in progetto insiste su una superficie reale pari a **162,8** ettari lordi circa, dei quali **51,1** ettari circa sono occupati dall'impianto fotovoltaico (compresa la viabilità e le cabine), per cui l'area coltivabile libera da ingombri di qualsiasi genere è pari a circa **129,7** ettari, corrispondenti al **79,65%** dell'intera superficie.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 110 di 419	



Figura 2.5 – Aree disponibili per le colture agricole

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 111 di 419	

Stabilita quindi la superficie effettivamente coltivabile, sulla base del raggruppamento funzionale indicato, è stato definito anche l'ordinamento colturale, analizzato in un arco temporale di 5 anni per tener conto della rotazione quinquennale in conformità al Reg. UE 848/2018. Per tutte le informazioni di dettaglio si rimanda all'Elaborato GREN-FVG-RP6.

Ovviamente l'ordinamento colturale è del tutto previsionale, suscettibile di modifiche in relazione alla disponibilità delle sementi ed alle necessità aziendali di avere, ad esempio, erbai misti di leguminose-graminacee o prati-pascolo stabili nel tempo; l'ordinamento così proposto può essere in grado di rispondere alle esigenze alimentari dell'allevamento ovino, con produzione di mangimi concentrati e fibre ruminabili di buona qualità.

2.2.1.4 Potenzialità energetica del Sito ed analisi di producibilità dell'impianto

2.2.1.4.1 Premessa

La stima della potenzialità energetica dell'impianto è stata condotta avuto riguardo dei seguenti aspetti:

- disponibilità della fonte solare;
- fattori morfologici, urbanistici e insediativi;
- disposizione sul terreno delle superfici captanti.

Ai fini del calcolo preliminare della potenzialità energetica dell'impianto è stato utilizzato il software commerciale PV_{SYST} (versione 7.1), in grado di calcolare l'irraggiamento annuale su una superficie assegnata e la producibilità d'impianto, essendo noti:

1. posizione del sito (coordinate geografiche);
2. serie storiche dei dati climatici del sito da differenti sorgenti meteo (Meteonorm, PVGIS, NASA-SEE, ecc.);
3. modelli tridimensionali del terreno e delle strutture in elevazione presenti nel sito;
4. modelli e caratteristiche tecniche dei componenti d'impianto (moduli, inverter, ecc.);
5. tipologia e planimetria dello specifico impianto fotovoltaico.

Il risultato dell'analisi è rappresentato da:

- a) modelli tridimensionali con l'analisi dell'ombreggiamento nell'anno;
- b) mappe di irraggiamento solare e producibilità annuale e specifica;
- c) diagramma delle perdite relative ad ogni singola parte costituente l'impianto FV.

2.2.1.4.2 I risultati del calcolo

Ai fini del calcolo della potenzialità dell'impianto, e in particolare per la simulazione, sono stati

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 112 di 419	

considerati i dati di irraggiamento orario sul piano orizzontale (kWh) e quelli di irraggiamento diretto (DNI) relativi al database meteorologico PVGIS.

A partire dai dati giornalieri e orari della base dati meteo prescelta, sono stati stimati l'irraggiamento globale su piano orizzontale e incidente sul piano dei collettori (kWh/m²) per tutti i mesi dell'anno (Tabella 2.3).

Tabella 2.3 – Principali parametri del bilancio energetico

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
Gen. 16	69.1	25.92	11.59	95.5	91.3	7388	7176	0.842
Feb. 16	83.6	32.93	11.60	113.1	108.9	8798	8539	0.846
Mar. 16	135.8	48.94	12.11	183.5	178.0	14296	13911	0.849
Apr. 16	174.6	57.27	14.98	232.0	225.8	17663	17176	0.829
Mag. 16	210.7	60.55	17.08	277.4	271.0	20770	20186	0.815
Giu 16	223.4	57.09	21.98	296.9	290.3	21183	20590	0.777
Lug. 16	234.9	50.72	24.60	315.8	309.2	21761	21151	0.750
Ago 16	212.0	44.58	24.51	290.5	284.3	20143	19616	0.756
Sett. 16	148.8	42.07	22.49	201.9	196.6	14591	14189	0.787
Ott. 16	115.5	35.34	19.66	160.2	155.1	11901	11579	0.809
Nov. 16	71.8	25.14	15.65	99.8	95.6	7542	7310	0.821
Dic. 16	62.4	22.27	13.14	88.6	84.2	6755	6556	0.829
Anno	1742.6	502.81	17.47	2355.4	2290.4	172791	167979	0.799

Legenda

GlobHor	Irraggiamento orizzontale globale	EArray	Energia effettiva in uscita campo
DiffHor	Irraggiamento diffuso orizz.	E_Grid	Energia immessa in rete
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Indice di rendimento
GlobInc	Globale incidente piano coll.		
GlobEff	Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre		

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 113 di 419	

L'andamento dell'indice di rendimento PR è riportato nel grafico in Figura 2.6.

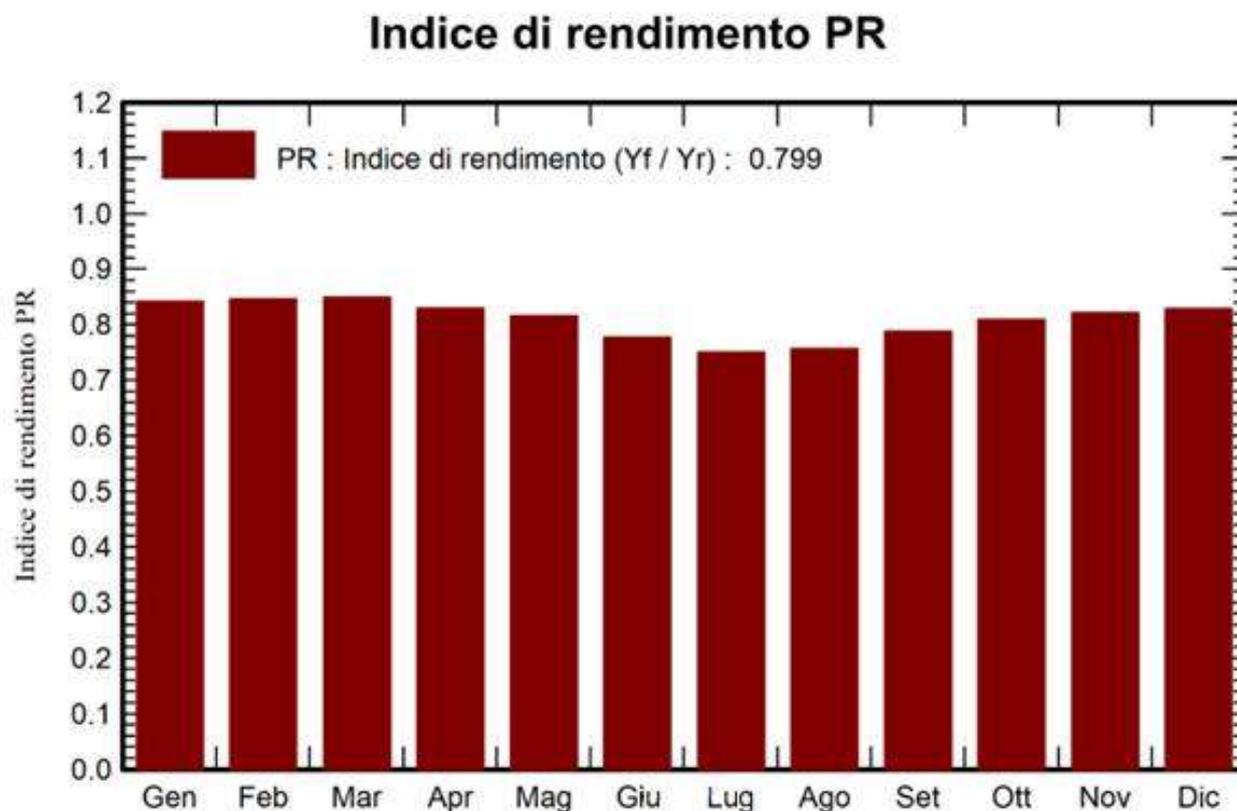


Figura 2.6 – Andamento indice di rendimento

Il calcolo dell'energia producibile dall'impianto fotovoltaico è stato condotto considerando tutti gli elementi che influiscono sull'efficienza di produzione a partire dalle caratteristiche dei pannelli FV, dalla disposizione e dal numero dei *tracker* e dalle loro caratteristiche tecnologiche. Il diagramma delle perdite complessive tiene conto di tutte le seguenti voci:

- radiazione solare effettiva incidente sui concentratori, legata alla latitudine del sito di installazione, alla riflettanza della superficie antistante i moduli fotovoltaici;
- eventuali ombreggiamenti (dovute ad elementi circostanti l'impianto o ai distanziamenti degli inseguitori);
- temperatura ambiente e altri fattori ambientali e meteorologici;
- caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura;
- perdite per disaccoppiamento o mismatch, ecc.;

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 114 di 419	

– caratteristiche del BOS¹⁰ : efficienza inverter, perdite nei cavi e nei diodi di stringa.

La Figura 2.7 riporta le percentuali delle perdite di sistema che sono state considerate nella simulazione, per arrivare a stimare l'effettiva producibilità annuale d'impianto a partire dal valore dell'irraggiamento globale.

Il valore di irraggiamento effettivo sui collettori, conseguente alle modalità di captazione previste (impiego di inseguitori solari monoassiali), è pari a circa 2290 kWh/m² anno.

La produzione energetica totale stimata per la centrale in progetto è di seguito riportata.

Produzione totale impianto (MWh/anno)	167.979
Potenza nominale totale (kWp)	89.277
Produzione specifica (kWh/kWp/a)	1.882

¹⁰ BOS (Balance Of System o Resto del sistema): Insieme di tutti i componenti di un impianto fotovoltaico, esclusi i moduli fotovoltaici

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 115 di 419

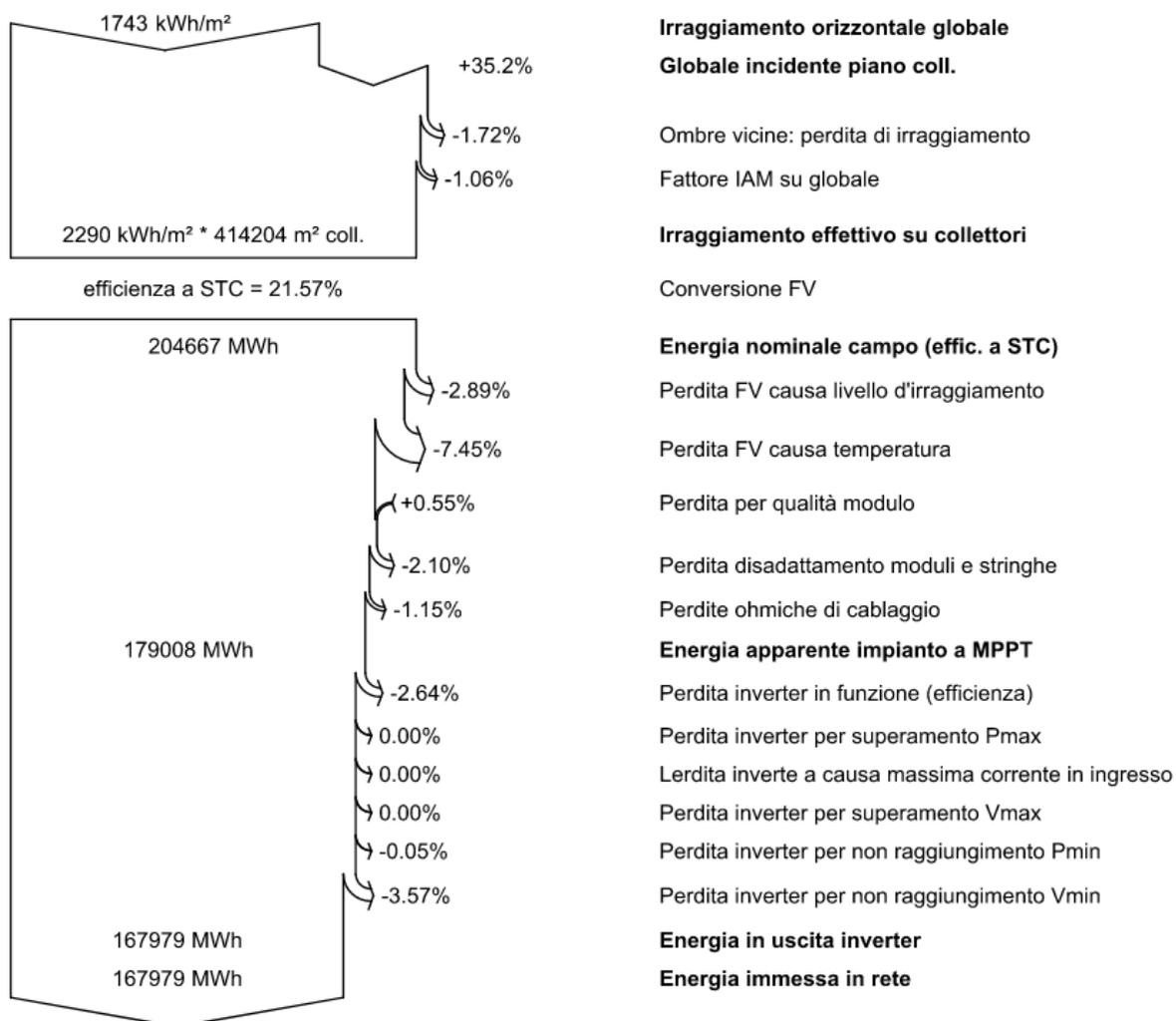


Figura 2.7 – Diagramma delle perdite energetiche

2.2.2 Componenti principali e criteri generali di progettazione strutturale ed elettromeccanica

I componenti principali delle opere elettromeccaniche sono i seguenti:

- Moduli fotovoltaici e strutture di sostegno;
- Inverter;
- Interruttori, trasformatori e componenti per la protezione elettrica;
- Cavi elettrici per le varie sezioni in corrente alternata e continua.

I criteri seguiti per la definizione delle scelte progettuali degli elementi suddetti sono principalmente riconducibili ai seguenti:

- dimensionare le strutture di sostegno in grado di reggere il peso proprio più il peso dei moduli e

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 116 di 419	

di resistere alle due principali sollecitazioni di norma considerate in questi progetti, per il calcolo delle sollecitazioni agenti sulle strutture;

- definire una configurazione impiantistica tale da garantire il corretto funzionamento dell'impianto FV nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di condizionamento e controllo della potenza (accensione, spegnimento, mancanza rete del distributore, ecc.);
- limitare le emissioni elettromagnetiche generate dalle parti d'impianto mediante l'utilizzo di apparecchiature conformi alla normativa CEI e l'eventuale installazione entro locali chiusi (e.g. trasformatore elevatore);
- limitare le emissioni elettromagnetiche generate dalle parti di cavidotto percorse da corrente in BT mediante l'interramento degli stessi di modo che l'intensità del campo elettromagnetico generato possa essere considerata sotto i valori soglia della normativa vigente;
- limitare le emissioni elettromagnetiche generate dalle parti di cavidotto percorse da corrente mediante l'utilizzo di cavi di tipo elicordato di modo che l'intensità del campo elettromagnetico generato possa essere considerata sotto i valori soglia della normativa vigente;
- ottimizzare il layout dell'impianto e dimensionare i vari componenti al fine di massimizzare lo sfruttamento degli spazi disponibili e minimizzare le perdite di energia per effetto Joule;
- definire il corretto posizionamento dei sistemi di misura dell'energia elettrica generata dall'impianto fotovoltaico.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 117 di 419	

2.2.2.1 Gli inseguitori monoassiali

Di seguito sono descritte le principali caratteristiche tecniche ed i componenti degli inseguitori solari (*tracker*) monoassiali che verranno installati presso l'impianto FV in progetto.

Tutti i componenti e gli elementi strutturali saranno progettati avuto riguardo delle specifiche condizioni ambientali del sito, secondo le disposizioni della normativa vigente.

I moduli FV verranno installati su inseguitori monoassiali con caratteristiche tecniche assimilabili a quelle sviluppate dalla tecnologia Comal Impianti S.r.l. o similare.

La tecnologia dell'inseguimento solare lungo la direttrice Est-Ovest è stata sviluppata al fine di conseguire l'obiettivo di massimizzazione della produzione energetica e le prestazioni tecnico-economiche degli impianti FV sul terreno che impiegano pannelli in silicio cristallino.

Il *tracker* monoassiale, utilizzando particolari dispositivi elettromeccanici, orienta i pannelli FV in direzione del sole lungo l'arco del giorno, nel suo percorso da Est a Ovest, ruotando attorno ad un asse (mozzo) allineato in direzione nord-sud.

I layout sul terreno che impiegano questa particolare tecnologia sono piuttosto flessibili. La più semplice configurazione degli inseguitori è quella che prevede di assicurare che tutti gli assi di rotazione dei *tracker* siano paralleli affinché gli stessi siano posizionati reciprocamente in modo appropriato.

La configurazione prevista in progetto è illustrata in Figura 2.8.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 118 di 419	

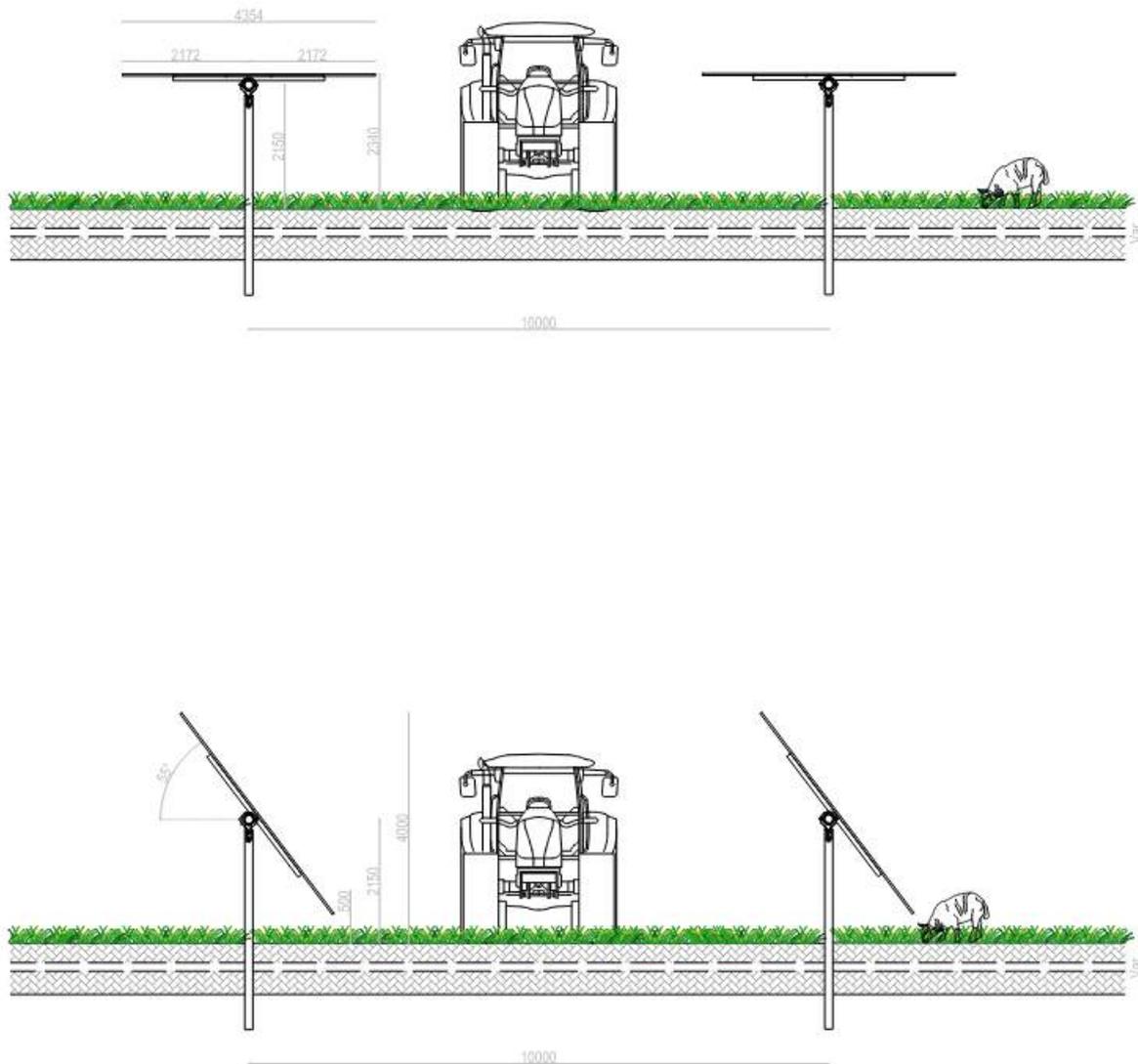


Figura 2.8 - Disposizione degli inseguitori solari e spazi utili per le lavorazioni agricole

2.2.2.1.1 Caratteristiche principali

I principali punti di forza della tecnologia sono di seguito individuati:

- modularità e perfetto bilanciamento delle strutture, tale da non richiedere l'intervento di personale specializzato per l'installazione, assemblaggio o lavori di manutenzione;
- semplicità di configurazione della scheda di controllo: il GPS integrato comunica costantemente la corretta posizione geografica al sistema di controllo per consentire l'inseguimento automatico del sole;

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 119 di 419	

- presenza di snodi sferici autolubrificati a cuscinetti per compensare inesattezze ed errori nell'installazione di strutture meccaniche;
- adozione di sistemi di protezione antipolvere dei motori;
- basso consumo elettrico;
- migliori prestazioni ambientali rispetto alle strutture fisse, assicurando maggiore luce e ventilazione al terreno sottostante.

Nel caso dell'impianto in progetto si prevede l'impiego delle seguenti strutture:

- Struttura 2x14 moduli fotovoltaici da 610 Wp disposti in portrait (17,08 kWp);
- Struttura 2x28 moduli fotovoltaici da 610 Wp disposti in portrait (34,16 kWp).

Eventuali diverse modalità di installazione dei pannelli fotovoltaici potranno essere valutate nella successiva fase progettuale a seguito di più puntuali riscontri che scaturiranno dall'esecuzione delle indagini geologiche e geotecniche di dettaglio e dei rilievi topografici.

Ciascun inseguitore (vedasi Elaborato GREN-FVG-TP10) sarà composto dei seguenti elementi:

- Componenti meccanici della struttura in acciaio: pali di sostegno (altezza circa 4 m compresa la porzione interrata) e profili tubolari quadrati (le specifiche dimensionali variano in base alle caratteristiche geologico-geotecniche terreno e al vento e sono incluse nelle specifiche tecniche stabilite durante la progettazione esecutiva del progetto). Supporto del profilo e ancoraggio del pannello;
- Componenti asserviti al movimento: teste di palo (per montanti finali e intermedi di cui una supportante il motore). Una scheda di controllo elettronica per il movimento (una scheda può servire 10 strutture). N. 1 motore (attuatore elettrico lineare (mandrino) AC);
- L'interdistanza Est-Ovest tra i tracker è pari a 10 m.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 120 di 419	

2.2.2.1.2 Durata e trattamento protettivo dei componenti in acciaio

Considerando la tabella seguente e la classificazione dell'ambiente corrosivo e considerando una vita utile minima del progetto di 25 anni, i pali della fondazione saranno zincati a caldo secondo EN ISO 1461: 2009, altre parti saranno zincate a caldo o pregalvanizzato (Sendzmir) in funzione delle specifiche definite dal costruttore a seguito degli esiti della progettazione esecutiva.

Categorie ambientali	Possibilità di corrosione	Tipo di ambiente	Perdita del rivestimento $\mu\text{m} / \text{anno}$
C1	Molto basso	Interno: secco	0,1
C2	Basso	interno: condensa occasionale Esterno: zone rurali	0,7
C3	Medio	interno: umidità Esterno: aree urbane	2,1
C4	Alto	interno: piscine, impianti chimici Esterno: atmosfera industriale o marina	3,0
C5	Molto alto	Esterno: atmosfera marina altamente salina o area industriale con climi umidi	6.0

2.2.2.1.3 I pali di sostegno

Il palo è tipicamente rappresentato da un profilato in acciaio per massimizzare la superficie di contatto con il terreno; la profondità dipende dal tipo di terreno interessato. Una flangia, ordinariamente da 5 cm, viene utilizzata per guidare il palo con un infissore al fine di mantenere la direzione di inserimento entro tolleranze minime.

Nel caso specifico, ove si riscontri la presenza di un substrato roccioso, si prevedono le seguenti fasi lavorative:

- esecuzione di preforo di profondità 2500 mm e diametro variabile (Z: 130 mm, H: 150 mm);
- infissione del profilo tramite macchina battipalo;
- riempimento del foro con il terreno di risulta della trivellazione costipato. Eventuale esecuzione

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 121 di 419	

di collare in boiacca come rifinitura.



Figura 2.9 – Fase di infissione dei pali con profilo omega (fonte Convert)

2.2.2.2 Moduli fotovoltaici

Tenuto conto della tipologia di impianto fotovoltaico in oggetto, ai fini della definizione delle scelte progettuali sono stati assunti come riferimento, non vincolante per le successive fasi di progettazione, i moduli FV commercializzati dalla Canadian Solar, società leader nel settore del fotovoltaico, che utilizzano celle assemblate con tecnologia PERC¹¹ e Tiling Ribbon (TR) ad alta efficienza (21.1%).

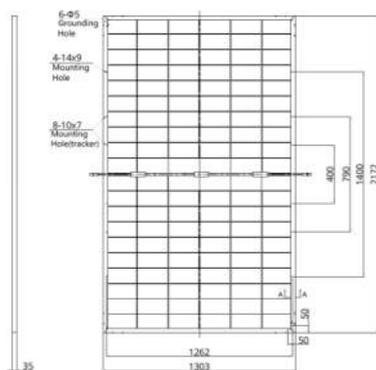
Ciascun modulo, realizzato con n. 120 celle [2 x (10 x 6)], presenta le caratteristiche tecniche e dimensionali indicate in Figura 2.10.

¹¹ PERC: Passivated Emitter and Rear Cell.

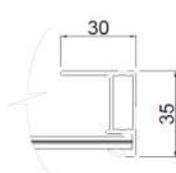
COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 122 di 419

ENGINEERING DRAWING (mm)

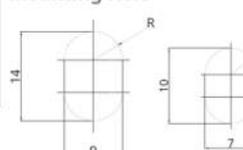
Rear View



Frame Cross Section A-A



Mounting Hole



MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	120 [2 x (10 x 6)]
Dimensions	2172 x 1303 x 35 mm (85.5 x 51.3 x 1.38 in)
Weight	34.6 kg (76.3 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm ² (IEC), 10 AWG (UL)
Cable Length	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) or (Including Connector) customized length*
Connector	T6 or T4 series or MC4-EVO2
Per Pallet	31 pieces
Per Container (40' HQ)	527 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

Figura 2.10 – Modulo Fotovoltaico Canadian Solar CS7L-610MB-AG

Le caratteristiche tecniche dei moduli prescelti sono riportate in Tabella 2.4, riferite alle seguenti condizioni standard di test (STC):

- Irraggiamento 1000 W/m²
- Temperatura delle celle di 25 °C
- Spettro di AM 1,5.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 123 di 419	

Tabella 2.4 - Dati tecnici modulo fotovoltaico Canadian Solar CS7L-610MB-AG

Potenza massima (P_{max}) [W _p]	610
Tolleranza sulla potenza [W]	0~+5
Tensione alla massima potenza (V_{mpp}) [V]	35,3
Corrente alla massima potenza (I_{mpp}) [A]	17,29
Tensione di circuito aperto (V_{oc}) [V]	41,7
Corrente di corto circuito (I_{sc}) [A]	18,57
Massima tensione di sistema (V_{DC}) [V]	1500
Coefficiente termico αP_{max} [%/°C]	-0,34
Coefficiente termico αV_{oc} [%/°C]	-0,26
Coefficiente termico αI_{sc} [%/°C]	+0,05
Efficienza modulo [%]	21,6
Dimensioni principali [mm]	2172 x 1303 x 35
Numero di celle per modulo	120 [2 x (10 x 6)]

Relativamente agli aspetti concernenti la scelta dei moduli e degli inseguitori monoassiali, atteso che il settore degli impianti fotovoltaici è attualmente caratterizzato da un'elevata e continua innovazione tecnologica, in grado di creare nuovi sistemi con efficienze e potenze nominali sempre crescenti; considerato altresì che la durata complessiva delle procedure autorizzative è, di regola, superiore ai sei mesi, nella fase di progettazione esecutiva dell'impianto è possibile che la scelta ricada su moduli differenti.

È da escludere, peraltro, che dette eventuali varianti determinino sostanziali modifiche al progetto. In questo senso, l'intervento realizzato dovrà risultare coerente con il progetto autorizzato e, relativamente alla potenza nominale complessiva, questa non potrà subire modifiche in aumento rispetto a quella dichiarata in sede di autorizzazione unica.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 124 di 419

2.2.2.3 Schema a blocchi impianto fotovoltaico

L'impianto in progetto può essere rappresentato in modo semplificato considerando lo schema a blocchi in Figura 2.11.

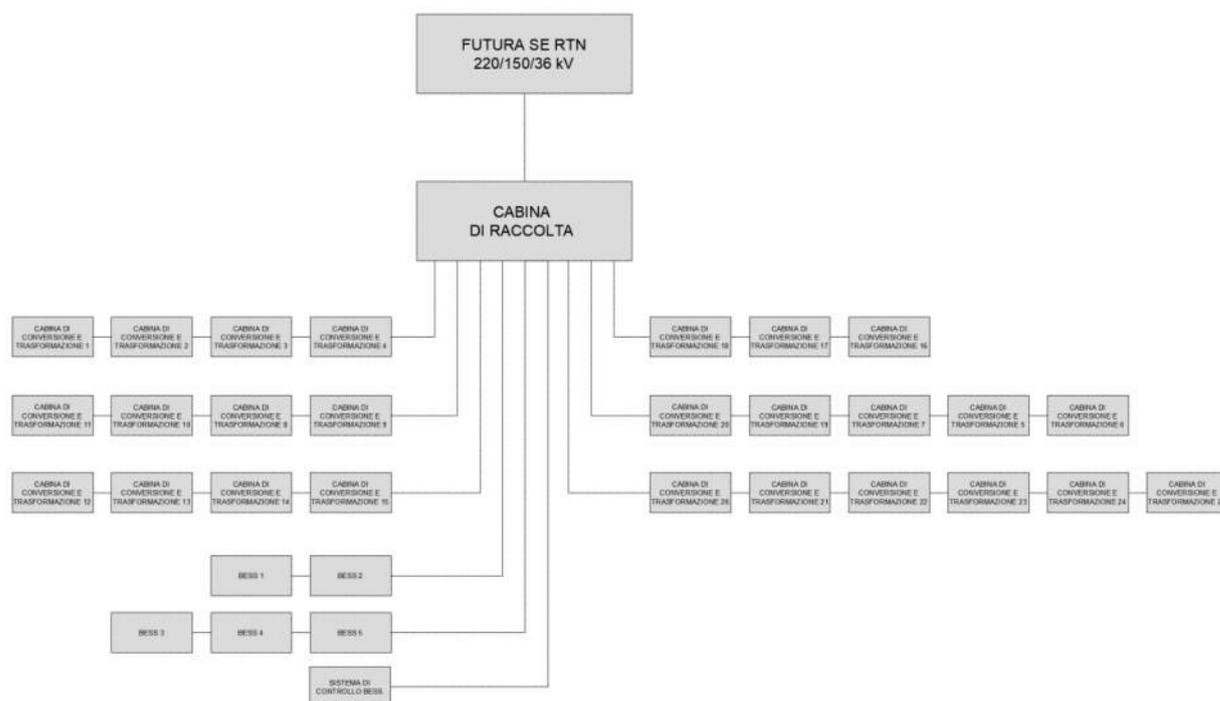


Figura 2.11 – Schema a blocchi Impianto FV

In particolare, la struttura della distribuzione elettrica è del tipo radiale ed è realizzata, a partire dal punto di connessione alla RTN alla tensione di 36 kV, collegata all'impianto mediante cavidotti a 36 kV che interconnettono successivamente la cabina di raccolta con le cabine di conversione e trasformazione distribuite all'interno dell'impianto agrivoltaico.

Per maggiori dettagli si rimanda alle planimetrie riportate nell'Elaborato GREN-FVG-TP12 ed allo schema unifilare di impianto (Elaborato GREN-FVG-TP11).

2.2.2.4 Quadro elettrico a 36 kV – Cabina di raccolta

Nella cabina di raccolta, installata nei confini perimetrali dell'impianto agrivoltaico, è prevista la realizzazione di un quadro a 36 kV, collettore di impianto, che raccoglie le linee in arrivo a 36 kV dalle cabine di conversione e trasformazione, oltre ad alimentare i servizi ausiliari per l'area del campo fotovoltaico.

Le caratteristiche tecniche del quadro a 36 kV sono le seguenti:

- Tensione nominale/esercizio: 36-40,5 kV

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 125 di 419	

- Frequenza nominale: 50 Hz
- N° fasi: 3
- Corrente nominale delle sbarre principali: fino a 2500 A
- Corrente di corto circuito: 25 kA/1s o 31,5 kA/0,5s
- Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale: 25-31,5 kA
- Tenuta arco interno: 25 kA/1s o 31,5 kA/0,5s.

Il quadro e le apparecchiature posizionate al suo interno dovranno essere progettati, costruiti e collaudati in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (*International Electrotechnical Commission*) in vigore.

Ciascun quadro elettrico sarà formato da unità affiancabili, ognuna costituita da celle componibili e standardizzate, in esecuzione senza perdita di continuità d'esercizio secondo IEC 62271-200, destinato alla distribuzione d'energia a semplice sistema di sbarra.

Il quadro sarà realizzato in esecuzione protetta e sarà adatto per l'installazione all'interno in accordo alla normativa CEI/IEC. La struttura portante dovrà essere realizzata con lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 2 mm.

Il quadro dovrà garantire la protezione contro l'arco interno sul fronte del quadro fino a 40 kA per 0.5s (CEI-EN 60298).

Le celle saranno destinate al contenimento delle apparecchiature di interruzione automatica con 3 poli principali indipendenti, meccanicamente legati e aventi ciascuno un involucro isolante, di tipo "sistema a pressione sigillato" (secondo definizione CEI 17.1, allegato EE), che realizza un insieme a tenuta riempito con esafluoruro di zolfo (SF6) a bassa pressione relativa, delle parti attive contenute nell'involucro e di un comando manuale ad accumulo di energia tipo RI per versione SF1, (tipo GMH elettrico per SF2).

Gli interruttori saranno predisposti per ricevere l'interblocco previsto con il sezionatore di linea, e potranno essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- comando manuale carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto - chiuso dell'interruttore.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 126 di 419	

Il comando degli interruttori sarà del tipo ad energia accumulata a mezzo molle di chiusura precaricate tramite motore, ed in caso di emergenza con manovra manuale.

Le manovre di chiusura ed apertura saranno indipendenti dall'operatore.

Il comando sarà a sgancio libero assicurando l'apertura dei contatti principali anche se l'ordine di apertura è dato dopo l'inizio di una manovra di chiusura, secondo le norme CEI 17-1 e IEC 56.

Il sistema di protezione associato a ciascun interruttore di sottocampo è composto da:

- trasduttori di corrente di fase e di terra (ed eventualmente trasduttori di tensione) con le relative connessioni al relè di protezione;
- relè di protezione con relativa alimentazione;
- circuiti di apertura dell'interruttore.

Il sistema di protezione sarà costituito da opportuni TA di fase, TO (ed eventualmente TV) che forniscono grandezze ridotte a un relé che comprende la protezione di massima corrente di fase almeno bipolare a tre soglie, una a tempo dipendente, le altre due a tempo indipendente definito. Poiché la prima soglia viene impiegata contro il sovraccarico, la seconda viene impiegata per conseguire un intervento ritardato e la terza per conseguire un intervento rapido, nel seguito, per semplicità, ci si riferirà a tali soglie con i simboli:

- (sovraccarico);
- I>> (soglia 51, con ritardo intenzionale);
- I>>> (soglia 50, istantanea);
- 67 protezione direzionale.

La regolazione della protezione dipende dalle caratteristiche dell'impianto dell'Utente. I valori di regolazione della protezione generale saranno impostati dall'Utente in sede di progetto esecutivo

Sono previste inoltre le seguenti protezioni:

- massima tensione (senza ritardo intenzionale) (soglia 59);
- minima tensione (ritardo tipico: 300 ms) (soglia 27);
- massima frequenza (senza ritardo intenzionale) (soglia 81>);
- minima frequenza (senza ritardo intenzionale) (soglia 81<);
- massima tensione omopolare V0 (ritardata) (soglia 59N).

2.2.2.5 Cavi di distribuzione dell'energia a 36 kV

Per l'interconnessione delle cabine di conversione e trasformazione e per il collegamento di

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 127 di 419	

quest'ultime con il quadro della cabina di raccolta verranno usati cavi del tipo ARG7H1RX 36 kV, forniti nella versione tripolare riunito ad elica visibile (Figura 2.12), le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- Cavi tripolari isolati in gomma HEPR di qualità G7, sotto guaina di PVC
- Conduttore: alluminio, formazione rigida compatta, classe 2
- Strato semiconduttore: estruso (solo cavi $U_0/U \geq 6/10$ kV)
- Isolamento: gomma HEPR di qualità G7 senza piombo
- Strato semiconduttore: estruso, pelabile a freddo (solo cavi $U_0/U \geq 6/10$ kV)
- Schermo: fili di rame rosso con nastro di rame in controspirale
- Guaina: miscela a base di PVC, qualità Rz
- Colore: rosso

La tipologia di posa prevalente prevista è quella a trifoglio con cavi direttamente interrati in trincea schematizzata in Figura 2.13.



Figura 2.12 - Cavo del tipo ARG7H1RX tripolare ad elica visibile

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 128 di 419	

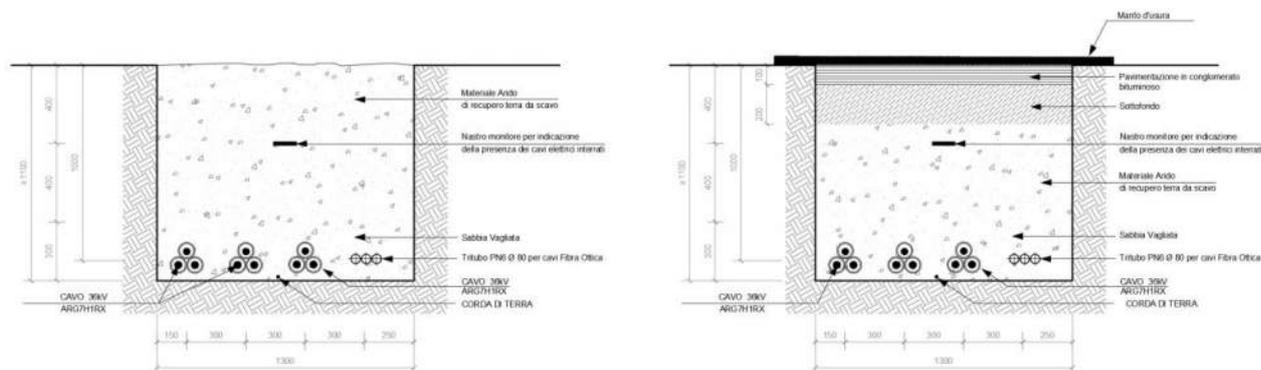


Figura 2.13 – Tipico modalità di posa cavo 36 kV

La profondità media di interrimento (letto di posa) sarà di 1,1 / 1,2 metri sotto il suolo; tale profondità potrà variare in relazione al tipo di terreno attraversato. Saranno inoltre previsti opportuni nastri di segnalazione. Normalmente la larghezza dello scavo della trincea è limitata entro 1,3 metri salvo diverse necessità riscontrabili in caso di terreni sabbiosi o con bassa consistenza. Il letto di posa sarà costituito da un letto di sabbia vagliata.

Nello stesso scavo, potrà essere posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata e saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto e le aree interessate saranno risistemate nella condizione preesistente.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Per eventuali incroci e parallelismi con altri servizi (cavi di telecomunicazione, tubazioni etc.), saranno rispettate le distanze previste dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni che saranno dettate dagli Enti proprietari delle opere interessate e in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

2.2.2.6 Unità di conversione e trasformazione

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico prevede l'impiego di n. 26 unità di conversione e trasformazione con inverter per la conversione DC/AC aventi potenza pari a 2285/3430 kW e con trasformatori elevatori per la trasformazione 0,645/36 kV da 2300/3800 kW.

Le caratteristiche tecniche principali degli inverter selezionati, riferibili ai modelli HEMK 645V –

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 129 di 419	

FS2285K e HEMK 645V – FS3430K, sono riportate in Tabella 2.5 con riferimento a modelli commerciali non vincolanti per le scelte esecutive.

Tabella 2.5 - Dati Inverter HEMK 645V – FS2285K/FS3430K

	FRAME 1	FRAME 2	
REFERENCE	FS2285K	FS3430K	
OUTPUT	AC Output Power(kVA/kW) @50°C ^[1]	2285	3430
	AC Output Power(kVA/kW) @40°C ^[1]	2365	3550
	Max. AC Output Current (A) @40°C	2117	3175
	Operating Grid Voltage(VAC) ^[2]	645V ±10%	
	Operating Grid Frequency(Hz)	50Hz/60Hz	
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519	
	Power Factor (cosine phi) ^[3]	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive Power injection at night	
INPUT	MPPT @full power (VDC) @35°C ^[4]	913V-1500V	
	MPPT @full power (VDC) @50°C ^[4]	913V-1310V	
	Maximum DC voltage	1500V	
	Number of PV inputs ^[2]	Up to 36	
	Number of Freemaq DC/DC inputs ^[5]	Up to 6	
EFFICIENCY & AUXILIARY SUPPLY	Max. DC continuous current (A) ^[6]	2645	3970
	Max. DC short circuit current (A) ^[6]	4000	6000
	Efficiency (Max) (η)	98.81%	98.87%
CABINET	Euroeta (η)	98.43%	98.60%
	Max. Power Consumption (KVA)	8	10
	Dimensions [WxDxH] (ft)	12 x 7 x 7	
ENVIRONMENT	Dimensions [WxDxH] (m)	3.7 x 2.2 x 2.2	
	Weight (lb)	12125	12677
	Weight (kg)	5500	5750
	Type of ventilation	Forced air cooling	
	Degree of protection	NEMA 3R - IP55	
CONTROL INTERFACE	Permissible Ambient Temperature	-35°C to +60°C / >50°C Active Power derating	
	Relative Humidity	4% to 100% non condensing	
	Max. Altitude (above sea level)	2000m; >2000m power derating (Max. 4000m)	
	Noise level ^[6]	< 79 dBA	
PROTECTIONS	Communication protocol	Modbus TCP	
	Plant Controller Communication	Optional	
	Keyed ON/OFF switch	Standard	
CERTIFICATIONS	Ground Fault Protection	GFDI and Isolation monitoring device	
	General AC Protection	Circuit Breaker	
	General DC Protection	Fuses	
	Overvoltage Protection	AC, DC Inverter and auxiliary supply type 2	
	Safety	UL1741, CSA 22.2 No.107.1-16, UL62109-1, IEC62109-1, IEC62109-2	
	Compliance	NEC 2017 / IEC	
	Utility interconnect	EEE 1547.1-2005 / UL1741SA-Feb. 2018 / IEC62116:2014	

In particolare, delle menzionate unità di conversione e trasformazione si prevedono:

- n. 8 inverter da 2285 kW
- n. 18 inverter da 3430 kW

entrambi ubicati in strutture aperte che includono:

- n. 1 trasformatore di potenza da 2300/3800 kW
- n. 1 trasformatore ausiliario con potenza 10/15 kW

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 130 di 419	

- i quadri elettrici di sezionamento e manovra di BT e a 36 kV
- eventuali accessori e gruppi di misura.

Gli inverter, saranno del tipo sinusoidale IGBT autoregolati a commutazione forzata con modulazione a larghezza di impulsi (PWM - *Pulse Width Modulation*), in grado di operare in modo completamente automatico con MPPT (*Maximum Power Point Tracker*) indipendenti. In Figura 7.8 si riporta lo schema elettrico tipologico per la cabina di conversione e trasformazione.



Figura 2.14 – Inverter HEMK 645V – FS2285K/FS3430K

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 131 di 419	

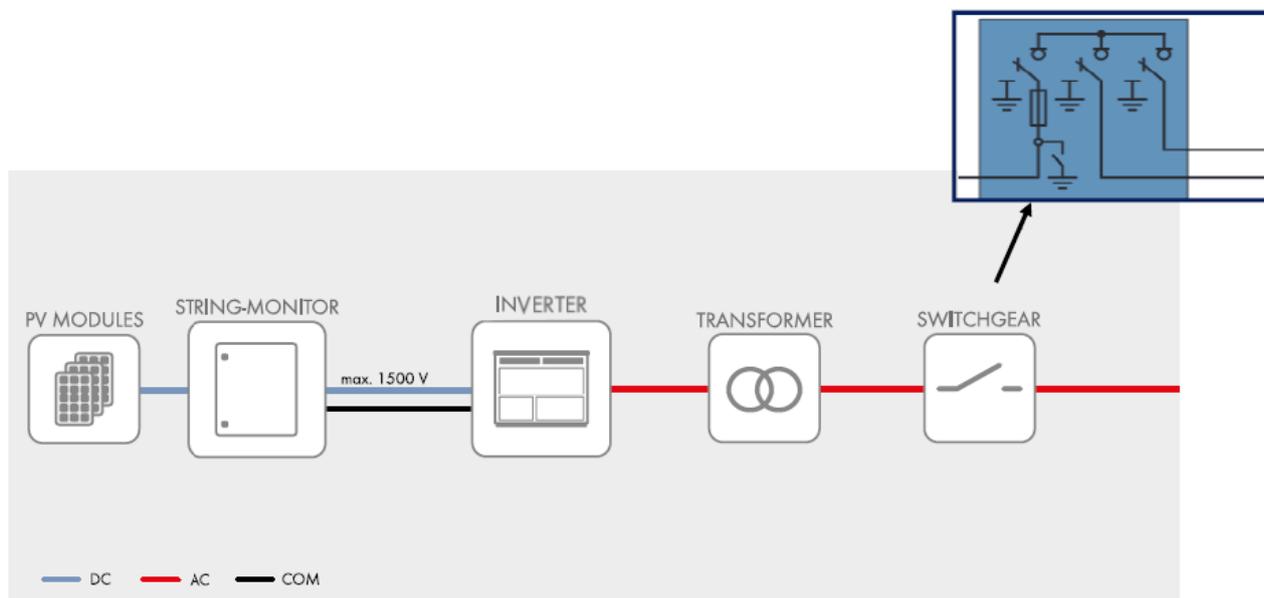


Figura 2.15 – Schema elettrico tipologico dell'unità di conversione e trasformazione

Le principali caratteristiche tecniche dei trasformatori inclusi nelle unità di conversione e trasformazione sono riportate in Tabella 2.6.

Tabella 2.6 - Dati tecnici trasformatori

Potenza nominale [kVA]	2300/3800
Tensione nominale [kV]	36
Regolazione della tensione lato 36 kV	± 2,5%
Raffreddamento	ONAN
Isolamento	resina epossidica
Gruppo vettoriale	Dy11
Tensione corto circuito [Vcc%]	6

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 132 di 419	

2.2.2.7 Cavi di distribuzione dell'energia in Bassa Tensione (BT) in c.a. e c.c.

2.2.2.7.1 Cavi lato c.a. bassa tensione

Per la distribuzione in BT saranno utilizzati cavi aventi le seguenti caratteristiche:

- cavi per energia tipo FG16R16 - FG16OR16, aventi tensione nominale U_0/U pari a 0,6/1 kV, forniti nella versione unipolare/multipolare e dotati di isolamento in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16 e sotto guaina in PVC, conforme a norma CEI 20-22 e CEI 20-34;
- ovvero cavi per energia del tipo FG7OR, aventi tensione nominale U_0/U pari a 0,6/1 kV, realizzati con conduttore in rame, isolamento in gomma EPR e guaina in PVC, conforme a norma CEI 20-22 e CEI 20-34.

I circuiti di sicurezza saranno realizzati mediante cavi del tipo FTG18(O)M1, di tensione nominale U_0/U pari a 0,6/1 kV, aventi conduttore in rame rosso flessibile cl. 5. rispondente alla norma CEI 20-45, resistenti al fuoco secondo IEC 331/CEI 20-36 EN 50200, non propaganti l'incendio, senza alogeni e a bassissima emissione di fumi, gas tossici e corrosivi.

2.2.2.7.2 Cavi lato a.c. in bassa tensione all'interno degli edifici

All'interno degli edifici quali cabine elettriche, sale quadri etc. si utilizzeranno cavi del tipo FG18M16-FG18OM16 - 0,6/1 kV adatti al trasporto di energia e di segnali. Essi presentano isolamento in gomma di qualità G18, sotto guaina termoplastica LS0H, qualità M16 a ridotta emissione di gas corrosivi.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 133 di 419	

Le caratteristiche funzionali dei cavi FG18M16-FG18OM16 sono:

- Tensione nominale U_0/U :
 - 600/1.000 V c.a.
 - 1.500 V c.c.
- Tensione massima U_m :
 - 1.200 V c.a.
 - 1.800 V c.c.
- Tensione di prova industriale: 4.000 V
- Massima temperatura di esercizio: +90 °C
- Temperatura minima di esercizio: -15 °C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250 °C
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm² di sezione del rame
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro del cavo
- Temperatura minima di posa: 0 °C.

Le caratteristiche tecniche di suddetta tipologia di cavo sono:

- Non propagazione della fiamma;
- Non propagazione dell'incendio;
- Bassissima emissione alogeni, gas tossici e corrosivi;
- Zero alogeni;
- Buon comportamento alle basse temperature.

2.2.2.7.3 Cavi lato c.c. bassa tensione

Per collegamenti in c.c. tra i moduli verranno impiegati cavi unipolari del tipo H1Z2Z2-K, adatti al collegamento dei vari elementi degli impianti fotovoltaici e solari, aventi tensione nominale di esercizio pari a 1.0 kV c.a - 1.5 kV c.c., tensione massima U_m pari a 1.800 V c.c., dotati di guaina esterna di colore nero o rosso, isolati con gomma Z2, sotto guaina Z2, conduttori flessibili stagnati. Sono inoltre cavi non propaganti fiamma, privi di alogeni e del tipo a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi.

Per il collegamento dei quadri di stringa agli inverter si utilizzeranno cavi del tipo ARG7OR 0,6/1 kV

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 134 di 419	

c.a 0,9/1,5KV c.c., conduttore in alluminio in corda rigida compatta di classe 2, isolamento in gomma di qualità G7, guaina riempitiva di materiale termoplastico, guaina esterna in pvc di qualità rz e colore grigio.

2.2.2.7.4 Modalità di posa principale cavi b.t.

Tutte le linee di BT verranno posate con interrimento a una quota massima di 60 cm dal piano di calpestio, entro tubo corrugato in PVC posato su un letto in sabbia vagliata. Le condutture interrato saranno rese riconoscibili mediante un nastro per segnalazione cavi elettrici.

2.2.2.8 Quadri elettrici BT lato c.a.

I quadri elettrici saranno realizzati con struttura in robusta lamiera di acciaio con un grado di protezione IP55. I quadri elettrici di BT c.a. dovranno avere le caratteristiche riportate in Tabella 2.7.

Tabella 2.7 - Dati tecnici Quadri Elettrici BT c.a.

Tensione nominale [V]	690
Tensione esercizio [V]	400
Numero delle fasi	3F + PE
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per 1 min verso terra e tra le fasi [kV]	2,5
Frequenza nominale [Hz]	50
Corrente nominale sbarre principali.	3200 A

Ciascun quadro elettrico dovrà essere realizzato a regola d'arte nel pieno rispetto delle norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13), la direttiva BT e la direttiva sulla Compatibilità Elettromagnetica.

Ogni quadro dovrà essere munito di un'apposita targa contenente i suoi dati di identificazione, come richiesto dal punto 5.1 della norma 17-13/1.

La funzione degli apparecchi deve essere contraddistinta da apposite targhette. Le linee sulla morsettiera d'uscita devono essere numerate per una più agevole individuazione.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 135 di 419	

2.2.2.9 Quadri di campo e di parallelo stringhe lato c.c.

I quadri di campo assicureranno il collegamento elettrico fra le stringhe provenienti dal generatore fotovoltaico ed il gruppo di conversione c.c./a.c. ed includeranno protezioni di stringa e per le sovratensioni atmosferiche.

I quadri saranno dotati di:

- Sezionatore con la funzione di sezionamento sottocarico (IMS).
- Fusibili di stringa con la funzione di protezione dalle sovracorrenti e correnti inverse;
- Eventuali diodi di blocco per la protezione dalle correnti inverse se il fusibile di stringa non ha taglia adeguata a svolgere questa funzione;
- Dispositivo SPD con la funzione di protezione dalle sovratensioni.
- Elementi per il monitoraggio produzione e guasti nelle stringhe.

I quadri elettrici di BT c.c. dovranno avere le caratteristiche riportate in Tabella 2.8.

Tabella 2.8 - Dati tecnici Quadri Elettrici BT c.c.

Tensione nominale [V]	1500 V
Tensione esercizio [V]	800-1500 V
Numero delle fasi	+/-
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per 1 min verso terra e tra le fasi [kV]	2,5
Frequenza nominale [Hz]	0
Corrente nominale sbarre principali.	3200 A

Il montaggio di ogni componente sarà tale da impedire contatti accidentali con parti in tensione come richiesto dalle norme CEI 17-13. I quadri saranno con grado di protezione esterno IP 66.

La disposizione dei cavi elettrici in arrivo ai suddetti quadri dovrà permettere la facile sostituzione di ogni pannello con il sezionamento di ciascuna stringa, realizzato con sezionatori adatti all'uso fotovoltaico nel numero di uno per ogni stringa. Il fissaggio al suolo sarà tramite supporto dedicato.

I quadri saranno dotati di strumenti per la misura della corrente e della tensione delle stringhe e la temperatura media dei moduli che saranno inviate al sistema di controllo e monitoraggio dell'impianto.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 136 di 419	

Il collegamento elettrico tra i sottogruppi di moduli fotovoltaici e i rispettivi gruppi di conversione c.c./c.a. verrà realizzato tramite i quadri di parallelo stringhe (QPS) opportunamente dislocati nell'area oggetto dell'intervento fino al collegamento con gli ingressi agli inverter.

2.2.3 Sistemazione dell'area

Ai fini di assicurare un'ottimale costruzione e gestione della centrale fotovoltaica, il progetto ha previsto la realizzazione *ex novo* di una viabilità di servizio funzionale alle operazioni di costruzione ed ordinaria gestione dell'impianto, come mostrato negli elaborati grafici allegati.

L'area sarà accessibile da ingressi posizionati in corrispondenza della viabilità locale esistente, come indicato nell'Elaborato GREN-FVG-TP6 (*Schema generale interventi - Layout impianto e viabilità - Planimetria*).

La carreggiata stradale della viabilità di impianto presenterà una larghezza indicativa di 4 metri. La massicciata stradale sarà formata da una soprastruttura in materiale arido dello spessore di 0,15 m (Elaborato GREN-FVG-TP7). Lo strato di fondazione sarà composto da un aggregato che potrà essere costituito da pietrisco e detriti di cava o di frantoio o materiale reperito in sito oppure da una miscela di materiali di diversa provenienza, in proporzioni da stabilirsi in sede di progettazione esecutiva.

Le carreggiate saranno conformate trasversalmente conferendo una pendenza dell'ordine del 1,5% per garantire il drenaggio ed evitare ristagni delle acque meteoriche.

2.2.4 Recinzione e cancelli

Al perimetro dell'impianto FV è prevista la realizzazione di una recinzione in rete metallica a maglia romboidale sostenuta da pali infissi in ferro zincato (vedasi particolari nell'Elaborato GREN-FVG-TP9).

I sostegni in ferro zincato, dell'altezza di circa 2,5 m verranno conficcati nel terreno per una profondità pari a 0,6 m. Questi presenteranno giunti di fissaggio laterale della rete sul palo e giunti in metallo per il fissaggio di angoli retti e ottusi.

La recinzione sarà sollevata da terra di 30 cm e dotata, in ogni caso, di un numero adeguato di ponti ecologici, di dimensioni e conformazione tali da non precludere la fruizione dell'area alle specie faunistiche di piccola taglia.

Per l'accesso entro i siti di impianto dovranno realizzarsi dei cancelli realizzati in profilati di acciaio, assiemati per elettrosaldatura, verniciati e rete metallica in tondini di diametro 6 mm con passo della maglia di 15 cm, come da disegno di progetto. Il cancello è costituito da due ante a bandiera di altezza

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 137 di 419	

2,40 m e di larghezza di 3,5 m, per una luce totale di 7 m, completo di paletto di fermo centrale e chiusura a lucchetto.

In alternativa alla tipologia sopra descritta, ove richiesto dalla D.L., i cancelli potranno essere realizzati in profilati scatolari di acciaio, assiemati per elettrosaldatura e successivamente zincati a caldo, con tamponamento delle ante in pannelli grigliati elettrofusi di acciaio zincato (a maglia quadrata di 60 x 60 mm ca costituita da piatti verticali di 25 x 3 mm collegati orizzontalmente da tondi del diametro 5 mm) solidarizzati al telaio mediante bulloneria inamovibile.

In ogni caso le cerniere dovranno essere in acciaio inox ed andranno opportunamente applicate ai pilastri di sostegno (in c.a. o in acciaio).

2.2.5 Scavi per posa cavidotti

Le operazioni di scavo da attuarsi nell'ambito della costruzione del campo solare devono principalmente riferirsi all'approntamento degli elettrodotti interrati per la distribuzione di impianto in bassa tensione e a 36 kV ed alla realizzazione della dorsale di collegamento dalla cabina di raccolta alla futura Stazione Elettrica di Trasformazione 220/150/36 kV della RTN.

La fase di scavo prevede l'utilizzo di un escavatore a braccio rovescio dotato di benna, che scaverà e deporrà il materiale a bordo trincea; previa verifica positiva dei requisiti stabiliti dal D.M. 120/2017 (*Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164*), il materiale sarà successivamente messo in opera per il riempimento degli scavi, assicurando un recupero pressoché integrale dei terreni asportati.

L'eventuale materiale in esubero stazionerà provvisoriamente ai bordi dello scavo e, al procedere dei lavori di realizzazione dei cavidotti, sarà caricato su camion per essere trasportato all'esterno del cantiere presso centri di recupero/smaltimento autorizzati.

2.3 Le Linee Guida ministeriali in materia di impianti agrivoltaici

2.3.1 Premessa

Le recenti linee guida in materia di impianti agrivoltaici elaborate dal MITE-Dipartimento per l'Energia si inseriscono nell'ambito dell'individuazione di percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie ad accelerare il percorso di crescita sostenibile orientato al raggiungimento degli obiettivi europei al 2030 e al 2050 prefigurati dalla direttiva RED II; ciò al fine di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione. In questa prospettiva, quello dell'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo è riconosciuto come uno dei principali punti da affrontare, riconoscendo nei sistemi agrivoltaici "*possibili soluzioni virtuose e*

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 138 di 419	

migliorative rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard".

Le linee guida hanno, dunque, lo scopo di chiarire quali siano le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati, che possono accedere agli incentivi PNRR, sia per ciò che concerne le altre tipologie di impianti agrivoltaici, che possono comunque garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola.

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

Con tali presupposti, le Linee Guida stabiliscono dei parametri per definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica.

Nella Parte II delle LLGG sono trattati gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi.

Sono definiti in particolare i seguenti requisiti:

REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;

REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;

REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Con tali presupposti è stabilito che:

Il rispetto dei requisiti A, B (da un lato la progettazione e realizzazione tali da assicurare l'integrazione

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 139 di 419	

fra attività agricola e produzione elettrica, dall’altro la gestione del sistema che non comprometta la continuità dell’attività agricola e pastorale) è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come “agrivoltaico”. Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2 (ossia, come sotto precisato, la continuità dell’attività agricola).

Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di “impianto agrivoltaico avanzato” e, in conformità a quanto stabilito dall’articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l’impianto come meritevole dell’accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.

Il rispetto dei A, B, C, D ed E è pre-condizione per l’accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell’ambito dell’attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 “Sviluppo del sistema agrivoltaico”, come previsto dall’articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

I requisiti di cui al punto E) delle LLGG non sono richiesti per l’impianto in oggetto, non essendo prevista alcuna richiesta di accesso a contributi a valere sul PNRR.

2.3.2 Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici

2.3.2.1 Requisito A: riconducibilità dell’impianto alla definizione di “agrivoltaico”

Le LLGG prevedono che tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

- A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;
- A.2) LAOR¹² massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola;

¹² LAOR (*Land Area Occupation Ratio*): rapporto tra la superficie totale di ingombro dell’impianto agrivoltaico (S_{pv}), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot}). Il valore è espresso in percentuale.

Dove:

S_{pv} = somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l’impianto (superficie attiva compresa la cornice);

S_{tot} = area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l’impianto agrivoltaico.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 140 di 419	

A.1 Superficie minima per l'attività agricola

Tale requisito è garantito quando sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, S_{tot}), almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

Dove:

Superficie di un sistema agrivoltaico (S_{tot}): area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;

A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

Un sistema agrivoltaico deve essere caratterizzato da configurazioni finalizzate a garantire la continuità dell'attività agricola: tale requisito può essere declinato in termini di "densità" o "porosità".

Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

Al fine di non limitare l'adozione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %:

$$LAOR \leq 40\%$$

2.3.2.2 Requisito B: gestione orientata alla produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli

Nel corso della vita tecnica utile devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

In particolare, dovrebbero essere verificate:

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

Per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D.

B.1 Continuità dell'attività agricola

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 141 di 419	

Gli elementi da valutare nel corso dell'esercizio dell'impianto, volti a comprovare la continuità dell'attività agricola, sono:

a) L'esistenza e la resa della coltivazione

Tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo.

b) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo

Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato (come previsto nel caso di progetto).

B.2 Producibilità elettrica minima

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ($FV_{standard}$ in GWh/ha/anno¹³), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

2.3.2.3 Requisito C: adozione di soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

La configurazione spaziale del sistema agrivoltaico, e segnatamente l'altezza minima di moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l'area occupata dall'impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici.

In sintesi, l'area destinata a coltura oppure ad attività zootecniche può coincidere con l'intera area del sistema agrivoltaico oppure essere ridotta ad una parte di essa, per effetto delle scelte di configurazione spaziale dell'impianto agrivoltaico.

¹³ Producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$): stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 142 di 419	

Si possono esemplificare i seguenti casi:

TIPO 1) l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici;

TIPO 2) l'altezza dei moduli da terra non è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici.

TIPO 3) i moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale.

Per differenziare gli impianti fra il TIPO 1) e il 2) l'altezza da terra dei moduli fotovoltaici è un parametro caratteristico. Al riguardo le LLGG stabiliscono come valori di riferimento per rientrare nel tipo 1) e 3):

1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);

2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Si conclude che:

Gli impianti di tipo 1) e 3) sono identificabili come impianti agrivoltaici avanzati che rispondono al REQUISITO C.

Gli impianti agrivoltaici di tipo 2), invece, non comportano alcuna integrazione fra la produzione energetica ed agricola, ma esclusivamente un uso combinato della porzione di suolo interessata.

2.3.2.4 Requisiti D ed E: sistemi di monitoraggio

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto.

L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti.

A tali scopi il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio (REQUISITO D):

D.1) il risparmio idrico;

D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 143 di 419	

diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

D.1 Monitoraggio del risparmio idrico

Il fabbisogno irriguo per l'attività agricola può essere soddisfatto attraverso:

auto-provvigionamento: l'utilizzo di acqua può essere misurato dai volumi di acqua dei serbatoi/autobotti prelevati attraverso pompe in discontinuo o tramite misuratori posti su pozzi aziendali o punti di prelievo da corsi di acqua o bacini idrici, o tramite la conoscenza della portata concessa (l/s) presente sull'atto della concessione a derivare unitamente al tempo di funzionamento della pompa;

servizio di irrigazione: l'utilizzo di acqua può essere misurato attraverso contatori/misuratori fiscali di portata in ingresso all'impianto dell'azienda agricola e sul by-pass dedicato all'irrigazione del sistema agrivoltaico, o anche tramite i dati presenti nel SIGRIAN;

misto: il cui consumo di acqua può essere misurato attraverso la disposizione di entrambi i sistemi di misurazione suddetti.

D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Come riportato nei precedenti paragrafi, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

1. l'esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

Tale attività può essere effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita.

In aggiunta a quanto sopra, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri (REQUISITO E):

- E.1) il recupero della fertilità del suolo;
- E.2) il microclima;
- E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 144 di 419	

Infine, per monitorare il buon funzionamento dell'impianto fotovoltaico e, dunque, in ultima analisi la virtuosità della produzione sinergica di energia e prodotti agricoli, è importante la misurazione della produzione di energia elettrica.

E.1 Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

Importante aspetto riguarda il recupero dei terreni non coltivati, che potrebbero essere restituiti all'attività agricola grazie alla incrementata redditività garantita dai sistemi agrivoltaici. È pertanto importante monitorare i casi in cui sia ripresa l'attività agricola su superfici agricole non utilizzate negli ultimi 5 anni¹⁴.

Il monitoraggio di tale aspetto può essere effettuato nell'ambito della relazione di cui al precedente punto, o tramite una dichiarazione del soggetto proponente.

E.2 Monitoraggio del microclima

Il microclima presente nella zona ove viene svolta l'attività agricola è importante ai fini della sua conduzione efficace.

Tali aspetti possono essere monitorati tramite sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto. In particolare, il monitoraggio potrebbe riguardare:

- la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.
- I risultati di tale monitoraggio possono essere registrati, ad esempio, tramite una relazione triennale redatta da parte del proponente.

¹⁴ La definizione di pascolo permanente prevista dall'art. 2 (2) (c) del reg. 1120/2009, interpreta come terreno agricolo un terreno che è, da almeno 5 anni, usato per la produzione di erba e altre piante erbacee da foraggio, anche se quel terreno è stato arato e seminato con un'altra varietà di pianta erbacea da foraggio diversa da quella precedente

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 145 di 419	

E.3 Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici

La produzione di elettricità da moduli fotovoltaici deve essere realizzata in condizioni che non pregiudichino l'erogazione dei servizi o le attività impattate da essi in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri.

Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 recante “*Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)*”, dovrà essere prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea. Dunque:

in fase di progettazione: il progettista dovrebbe produrre una relazione recante l'analisi dei rischi climatici fisici in funzione del luogo di ubicazione, individuando le eventuali soluzioni di adattamento;

in fase di monitoraggio: il soggetto erogatore degli eventuali incentivi verificherà l'attuazione delle soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate nella relazione di cui al punto precedente (ad esempio tramite la richiesta di documentazione, anche fotografica, della fase di cantiere e del manufatto finale).

2.3.2.5 Conclusioni

A fronte di quanto contenuto nelle LL.GG. ed esposto più sopra si può concludere che:

- Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come “agrivoltaico”. Per tali impianti dovrebbe inoltre essere previsto il rispetto del requisito D.2.
- Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di “impianto agrivoltaico avanzato” e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.
- Il rispetto dei criteri A, B, C, D ed E è pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 “Sviluppo del sistema agrivoltaico”, come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

I requisiti di cui al punto E) delle LLGG non sono richiesti per l'impianto in oggetto, non essendo prevista alcuna richiesta di accesso a contributi a valere sul PNRR.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 146 di 419	

2.3.3 Rispondenza del progetto ai requisiti A, B, C, D

I seguenti prospetti riepilogano sistematicamente l'osservanza dei requisiti previsti dalle LL.GG. ministeriali degli impianti agrivoltaici.

REQUISITO A.1 - Superficie minima per l'attività agricola			
S_{tot}	Area totale di progetto nella disponibilità della proponente: comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico. Quindi sono incluse anche tutte le aree che non ricadono all'interno della recinzione.	162,79	ha
S_{pv}	Somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice)	42,37	ha
$S_{agricola}$	Superficie minima coltivata: comprende l'area destinata a coltivazione tra e sotto le file dei pannelli e la mitigazione perimetrale. L'ipotesi è quella di coltivare una superficie minima pari al 35% dell'area al di sotto dei pannelli	129,67	ha
$S_{agricola} =$	0,796545397	S_{tot}	\longrightarrow $S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$
VERIFICATO			

REQUISITO A.2 - Percentuale di superficie complessiva coperta da moduli (LAOR)		
S_{pv}	Superficie complessiva coperta dai moduli	42,37
LAOR (Land Area Occupation Ratio) $= S_{pv}/S_{tot}$	Il LAOR (Land Area Occupation Ratio) rappresenta la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli e ha un limite massimo pari al 40% della superficie totale di impianto.	26,03%
LAOR \leq 40%		
VERIFICATO		

REQUISITO B.1 - Continuità dell'attività agricola		
	Ante operam	Post operam
Tipo di coltivazione/i	Cereali, Pascoli, Erbai	Cereali, Pascoli, Erbai
Indirizzo produttivo	Cerealicolo zootecnico	Cerealicolo zootecnico
a) coincidenza di indirizzo produttivo: valore medio della produzione agricola registrata sull'area (€/ha) (valori produzione)	584,83 €	564,84 €
PS - Produzione Standard (valori da tabelle RICA)	92.835,57 €	89.661,22 €
VERIFICATO		

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 147 di 419	

REQUISITO B.2 - Verifica della producibilità elettrica minima			
Modulo	Modulo FV in silicio monocristallino del tipo bifacciale BiHiKu7 - CS7L-610MB-AG della Canadian Solar	Potenza nominale [Wp]	610
		Dimensioni	L [mm] = 2172
			P [mm] = 1303
Sup. energetica	S_{energetica} [ha] = 120,92		
Impianto agrivoltaico Potenza = 80,02 MW	Producibilità elettrica annua dell'impianto agrivoltaico [GWh/anno] =		167,98
	FV _{agri} = Producibilità elettrica annua per ha dell'impianto agrivoltaico [GWh/ha/anno] =		1,03
Impianto fotovoltaico standard* Potenza = 82,32 MW	Producibilità elettrica annua dell'impianto standard [GWh/anno] =		202,72
	FV _{standard} = Producibilità elettrica annua per ha dell'impianto standard [GWh/ha/anno] =		1,25
*Inseguitori solari con interdistanze ridotte a valori standard			
FV_{agricola}	=	82,87%	FV_{standard}
FV_{agricola} ≥ 0,6 FV_{standard}			
VERIFICATO			

REQUISITO C - Adottare soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra				
TIPO 1	l'altezza media (inseguitori solari) dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici	doppio uso del suolo	Attività Zootecnica e colturale	Hmed
		moduli fotovoltaici svolgono funzione sinergica alla coltura		2,15 m
Attività zootecnica - Hmed = 1,3 m		Attività colturale - Hmed = 2,1 m		
VERIFICATO PER ATTIVITÀ ZOOTECNICA E COLTURALE				

REQUISITO D.1 - Monitoraggio del risparmio idrico	
Aziende con colture in asciutta: analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana per evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dalla presenza del sistema agrivoltaico	Monitoraggio periodico dell'umidità di 2 tipologie di terreni attigui: - uno con prato stabile senza pannelli - uno con prato stabile con pannelli FV. L'analisi e la comparazione dei dati evidenzieranno come, grazie alla minor evapotraspirazione legata alla presenza dei pannelli FV, il terreno con l'impianto presenti un contenuto d'acqua maggiore rispetto a quello senza l'impianto, con conseguente beneficio per le colture.
Redazione Relazione periodica redatta da parte del proponente.	
VERIFICATO	

REQUISITO D.2 - Monitoraggio della continuità dell'attività agricola	
Esistenza e resa della coltivazione	<i>Redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza biennale. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).</i>
Mantenimento dell'indirizzo produttivo	
Redazione Relazione Tecnica Asseverata di un Agronomo	
VERIFICATO	

2.4 Lo studio delle alternative progettuali

2.4.1 Premessa

Come espresso più volte in precedenza, la scelta di procedere alla realizzazione dell'impianto in progetto si inserisce in una importante fase di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (FER), fortemente sostenuto dall'adozione di strategie internazionali e nazionali orientate alla costruzione

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 148 di 419	

di un sistema energetico sostenibile dal punto di vista ambientale ed economico.

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

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

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

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

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

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

2.4.2 Alternative di localizzazione

2.4.2.1 Premessa

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

Proprio in ragione delle notevoli potenzialità del settore fotovoltaico nell'Isola, unitamente ai condizionamenti introdotti dalle disposizioni regionali introdotte dal 2007 ad oggi, la disponibilità di aree potenzialmente sfruttabili ai fini della produzione energetica da fonte solare per impianti "*utility scale*" (superiori ad un MW_p), entro aree a destinazione industriale, sta pervenendo rapidamente alla saturazione.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 149 di 419	

Conseguentemente, in sintonia con quanto auspicato da importanti associazioni ambientaliste e di categoria nonché dalle linee guida del PNRR, sono state attentamente esaminate dal Proponente alcune potenziali alternative di localizzazione della centrale FV entro a destinazione agricola che presentassero limitazioni agronomiche tali da non permettere loro di rientrare nelle classi migliori della Capacità d'Uso del suolo.

Contestualmente, sono stati puntualmente valutati i vari condizionamenti di carattere urbanistico-ambientale riscontrabili nel territorio di interesse, pervenendo alla conclusione che la specifica ubicazione prescelta, ricadente entro le aree idonee individuate dal D.Lgs. 199/2021, risultasse preferibile rispetto a potenziali siti alternativi individuabili nel settore di studio.

Grande rilevanza è stata data alla ricerca di terreni i cui proprietari fossero interessati a proseguire le proprie attività in sinergia con l'operatore elettrico e implementare un modello sostenibile di agricoltura, come quella biologica, al fine di conferire alle produzioni una valenza economico-ambientale di pregio, così come promosso dalle Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici¹⁵.

Infine, sono stati valutati gli aspetti che caratterizzano la morfologia del territorio ed in particolare l'acclività delle superfici delle aree idonee alla realizzazione dell'opera, tenendo conto della necessità di dover prediligere aree pianeggianti o a ridotta pendenza - possibilmente entro gli 8° di inclinazione rispetto al piano orizzontale - al fine di poter garantire la semplice installazione e la successiva manutenzione dei componenti impiantistici.

Non ultimo, ai fini della selezione dell'area di ubicazione dell'impianto, è stata considerato quale criterio preferenziale la prossimità dell'area alla rete stradale principale esistente (es. strade statali e provinciali), così da ottimizzare le operazioni di approvvigionamento dei materiali e delle componenti d'impianto, oltre che i tempi e costi di trasporto per le diverse attività che caratterizzano le fasi di installazione, gestione e dismissione dell'impianto, con conseguenti positivi riflessi anche sotto il profilo ambientale.

La rete stradale principale, rappresentata nel caso in esame dalla S.P. 65.

2.4.2.2 Criteri di selezione del sito in progetto

Come già evidenziato in premessa, l'intero territorio regionale, in virtù delle elevate condizioni di irraggiamento, presenta indubbiamente delle caratteristiche favorevoli all'installazione di centrali solari con tecnologia fotovoltaica.

¹⁵ Scaricabile dal sito del Ministero al seguente link:

https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/linee_guida_impanti_agrivoltaici.pdf

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 150 di 419	

Il progetto risulta in piena coerenza con le disposizioni e la visione del legislatore descritta all'articolo 11 del decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, convertito con modificazioni della legge 27 aprile 2022, n. 34, in cui al comma 1.bis si riporta:

“Gli impianti fotovoltaici ubicati in aree agricole, se posti al di fuori di aree protette o appartenenti alla Rete Natura 2000, previa definizione delle aree idonee di cui all'articolo 20, comma 1 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199 e nei limiti consentiti dalle eventuali prescrizioni ove posti in aree soggette a vincoli paesaggistici diretti o indiretti, sono considerati manufatti strumentali all'attività agricola e sono liberamente installabili se sono realizzati direttamente da imprenditori agricoli o da società a partecipazione congiunta con i produttori di energia elettrica alle quali è conferita l'azienda o il ramo di azienda da parte degli stessi imprenditori agricoli ai quali è riservata l'attività di gestione imprenditoriale salvo che per gli aspetti tecnici di funzionamento dell'impianto e di cessione dell'energia e ricorrono le seguenti condizioni: a) i pannelli solari sono posti sopra le piantagioni ad altezza pari o superiore a due metri dal suolo, senza fondazioni in cemento o difficilmente amovibili, b) le modalità realizzative prevedono una loro effettiva compatibilità e integrazione con le attività agricole quale supporto per le piante ovvero per sistemi di irrigazione parcellizzata e di protezione o ombreggiatura parziale o mobile delle coltivazioni sottostanti ai fini della contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio, da attuare sulla base di linee guida adottate dal Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, in collaborazione con il Gestore dei servizi energetici (GSE). L'installazione è in ogni caso subordinata al previo assenso del proprietario e del coltivatore, a qualsiasi titolo purché oneroso, del fondo.”

A tale riguardo si evidenzia che i titolari delle aziende agricole che attualmente esercitano l'attività agricola/zootecnica sui fondi interessati dall'impianto sono al momento interessati a proseguire le proprie attività in sinergia con l'operatore elettrico ed è quindi intenzione del medesimo di affidare lo svolgimento delle attività agricole/zootecniche a tali aziende. Resta in ogni caso inteso che nel corso della vita utile dell'impianto tali soggetti potranno eventualmente essere sostituiti da altre aziende agricole.

L'impianto risulta non interferire con alcun dispositivo di tutela paesaggistica e ambientale a meno della sovrapposizione con aree tutelate da convenzioni internazionali e, in parte con aree IBA (Aree non idonee all'installazione di impianti energetici da fonte rinnovabile ai sensi del D.Lgs. 59/90 del Novembre 2020).

Attualmente i dati distributivi riguardanti i maschi di gallina prataiola rispetto al contesto oggetto d'intervento, fanno riferimento a soggetti censiti pre 2011; a oggi non sono noti ulteriori aggiornamenti sito specifici da dati bibliografici.

In merito alla sottrazione di habitat funzionale potenzialmente alla gallina prataiola, si presuppone che tutta l'area dell'impianto non possa essere riutilizzata da parte della specie che potrebbe non tollerare la presenza di elementi fissi ed emergenti rispetto alle aree con vegetazione bassa (prati

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 151 di 419	

pascolo); tuttavia, considerati i dati distributivi a oggi disponibili e le caratteristiche di destinazione d'uso delle aree oggetto d'intervento, la specie potrebbe frequentare le aree d'intervento unicamente per motivi di tipo trofico. L'entità della perdita di habitat potenziale per la specie è valutata non più che moderata in relazione alla disponibilità complessiva diffusa nell'area vasta circostante e dell'idoneità media delle superfici interessate dal progetto.

L'area di progetto dell'impianto agrivoltaico risulta esterna al perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/04, alla fascia di rispetto di 500 metri dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure all'articolo 136 del medesimo decreto legislativo; pertanto, ricade nelle aree IDONEE ai sensi dell'art. 20 c. 8, lettera c-quater del D.Lgs. 199/2021.

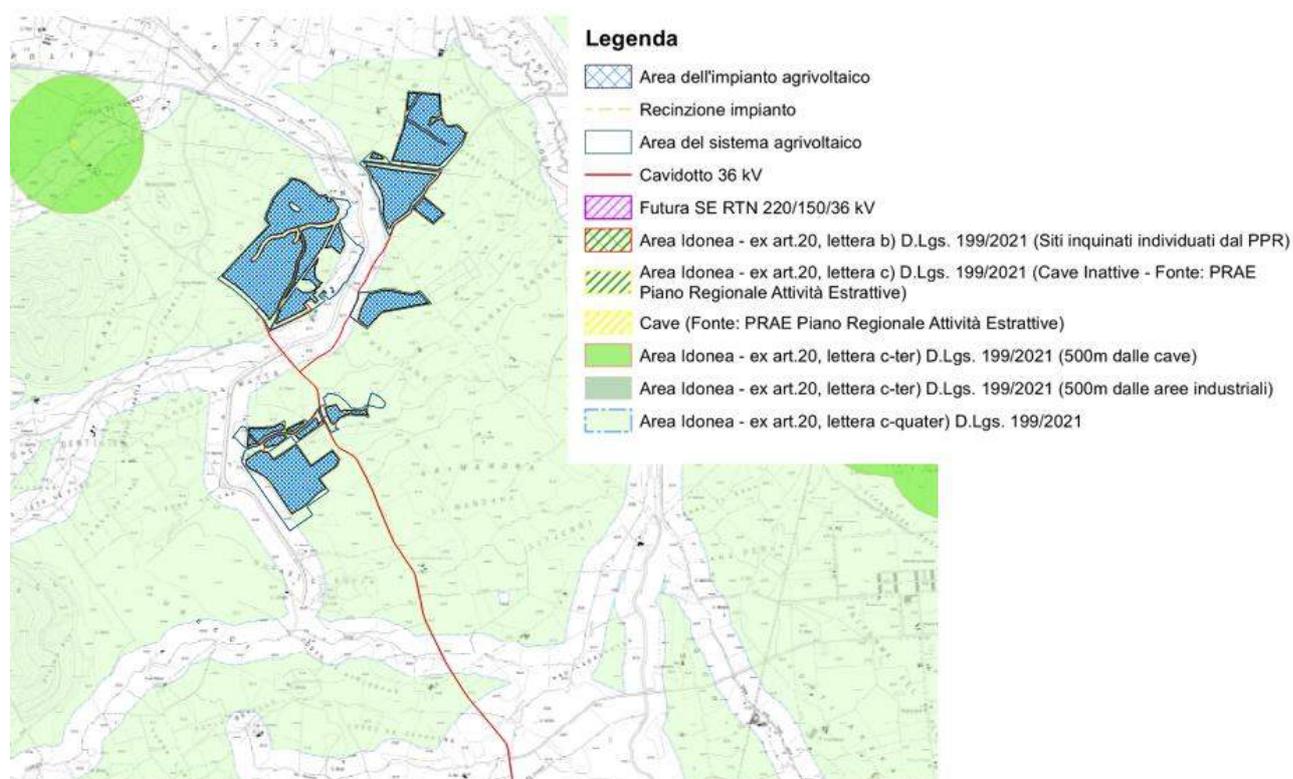


Figura 2.16: Sovrapposizione dell'area dell'impianto agrivoltaico con le aree idonee ai sensi dell'art. 20 c. 8, lettera c-quater del D.Lgs. 199/2021.

Si è avuto riguardo dei contesti più sensibili sotto il profilo naturalistico ambientale nonché maggiormente sfavorevoli sotto il profilo della potenziale percezione visiva.

In definitiva, pertanto, la selezione del sito di progetto è consistita in una articolata attività iterativa di analisi di compatibilità tecnica e ambientale del territorio di interesse rispetto alle finalità proposte, scaturita nell'individuazione del sito in agro del Comune di Guspini come ottimale rispetto ai criteri di idoneità precedentemente menzionati.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 152 di 419	

2.4.2.3 Alternative di configurazione impiantistica

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

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

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

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

In un contesto economico in cui i prezzi di acquisto dell’energia continuano tendenzialmente a scendere, i produttori energetici stanno cercando soluzioni per massimizzare i rendimenti finanziari dei loro investimenti e, nel contempo, ottimizzare le prestazioni tecniche ed ambientali delle nuove installazioni. La ricerca applicata, inoltre, è particolarmente attiva per implementare nuove soluzioni che massimizzino ulteriormente le prestazioni energetiche, sia per quanto attiene alle caratteristiche dei moduli che alle prestazioni dei sistemi ad inseguimento solare (p.e. per ridurre ulteriormente l’ombreggiamento reciproco tra le file di pannelli o consentire un sempre migliore adattamento della tecnologia in siti con conformazioni topografiche irregolari).

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

- appropriate distanze reciproche tra le file dei *tracker* (superiori ai 5 metri), sufficienti per il passaggio di mezzi agricoli e per consentire la prosecuzione delle attuali pratiche agro-zootecniche;
- spazi adeguati alla viabilità di servizio dell’impianto, necessaria alle fasi di costruzione, gestione ordinaria e dismissione, e per la fascia verde perimetrale con funzione di mascheramento visivo;
- l’opportuna salvaguardia dei valori ambientali e paesaggistici espressi dal sito, riconoscibili:
 - nelle orditure territoriali rappresentate dalle esistenti recinzioni murate a secco, in massima parte preservate dalle opere;
- nelle esistenti pozze temporanee di accumulo idrico presenti all’interno dell’area, anch’esse salvaguardate dagli interventi.

Nell’ottica di accelerare il percorso di crescita sostenibile dell’Italia verso un più ampio uso delle

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 153 di 419	

energie rinnovabili, “*risulta di particolare importanza individuare percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l’esigenza di rispetto dell’ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione*” (Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici” - MiTE).

Gli impianti agrivoltaici rappresentano un ponte tra la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione e una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

Il sistema progettato nell’agro di Guspini adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra (con rotazione dei moduli stessi) e non compromette la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale ma anzi, valorizza il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

Il sistema agrivoltaico in progetto si propone, coerentemente con le linee guida MITE, il proseguimento delle attività di coltivazione dei fondi nell’ottica della continuità con gli usi attuali del suolo ed in funzione dell’attività imprenditoriale agricola attualmente svolta.

L’idea fondante del piano è quella di convertire tutte le unità di coltivazione e gli allevamenti ad esse collegati ad un modello sostenibile di agricoltura, come ad esempio l’agricoltura biologica, al fine di conferire alle produzioni una valenza economico-ambientale di pregio.

In tale ottica, sebbene in fase ancora preliminare, i produttori agricoli sui quali insistono le aree di progetto hanno proposto la creazione di un circuito di filiera biologica e “ad energia zero” che, partendo dalle coltivazioni e dall’allevamento degli ovini da latte culmini nell’ottenimento di uno o più prodotti caseari dedicati. I soci della Società “Il Ginepro¹⁶”, oltre ad essere agricoltori, sono imprenditori del settore caseario e hanno manifestato l’interesse alla creazione di una filiera con il coinvolgimento della loro società “Nuova Sarda Industria Casearia s.r.l.” che si occuperebbe della trasformazione del latte in un prodotto di nuova concezione.

2.4.2.4 Assenza dell’intervento o “opzione zero”

Rimandando alle analisi e considerazioni sviluppate nell’ambito del Capitolo 5 per una più esaustiva trattazione del contesto in cui si inserisce l’intervento proposto, si vuole nel seguito delineare la prevedibile evoluzione dei sistemi ambientali interessati dal progetto in assenza dell’intervento.

Come espresso in precedenza, il nuovo impianto agrivoltaico andrà ad inserirsi entro un territorio vocato all’attività zootecnica; peraltro, allo stato attuale, le aree di sedime delle opere risultano contraddistinte da un basso pregio agronomico.

La localizzazione proposta è del tutto in linea con l’orientamento di alcune associazioni ambientaliste (p.e. Greenpeace) e di categoria, le quali hanno sottolineato, ai fini del raggiungimento degli obiettivi

¹⁶ CUAA: 01179120959

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 154 di 419	

strategici delineati a livello comunitario e recepiti dal PNIEC, la necessità di non ostacolare l'installazione delle centrali fotovoltaiche entro territori agricoli a rilevanza economica marginale.

Sotto il profilo localizzativo, inoltre, i requisiti di idoneità ambientale e paesaggistica del sito di installazione proposto possono riconoscersi:

- nell'ubicazione in ambiti esterni rispetto ai più prossimi siti di interesse naturalistico individuati nel territorio, con particolare riguardo alle aree SIC, ZPS, ZSC, IBA, RAMSAR, tali da escludere ripercussioni dirette o, ragionevolmente, indirette sulla qualità degli ecosistemi tutelati;
- nelle favorevoli condizioni orografiche ai fini di un'ottimale captazione dell'energia solare.;
- nell'estraneità delle stesse aree rispetto agli ambiti a maggiore vulnerabilità ed esposizione al rischio idrogeologico, totalmente preservati dal campo solare;
- Gli impatti agricoli derivanti dall'esecuzione del progetto possono definirsi positivi. Infatti, accanto all'incremento dell'uso di letame, con gli effetti favorevoli sul miglioramento della struttura del terreno, incremento della sostanza organica e miglioramento della qualità biologica del suolo, si verifica la contemporanea riduzione di tutti gli input che incidono negativamente sui fattori ambientali: la riduzione del diserbo e degli interventi di fertilizzazione si traduce in una minore immissione nel sistema di sostanze chimiche di sintesi, potenzialmente dannose. L'incremento della quantità di seme da impiegare è dovuto al diverso ordinamento colturale e rappresenta comunque un impatto positivo in termini di incremento di biodiversità.

Per tutto quanto precede, in concomitanza con lo "scenario zero", a fronte di modesti benefici ambientali conseguenti alla conservazione delle attuali condizioni d'uso dei fondi agricoli, svanirebbe l'opportunità di realizzare un impianto ambientalmente sicuro del tutto in linea con le strategie internazionali e nazionali di contrasto alle emissioni di gas serra e lotta ai cambiamenti climatici.

Tali considerazioni appaiono avvalorate dalla circostanza che al termine della vita utile della centrale FV, laddove non si procedesse al *revamping* o *repowering* dell'impianto, i terreni potrebbero essere restituiti alle loro originarie condizioni d'uso, come previsto dal Piano di dismissione del progetto ed assicurato dalle garanzie finanziarie che obbligatoriamente saranno poste a carico della proponente, secondo quanto previsto dalla D.G.R. 3/25 del 2018.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 155 di 419

3 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

3.1 Criteri generali di analisi e valutazione

3.1.1 Criteri di individuazione degli impatti

A valle dell'analisi della situazione di partenza, finalizzata alla ricostruzione della qualità ambientale complessiva entro la quale si inserisce l'intervento proposto, ed in coerenza con le indicazioni della direttiva 85/337/CEE e successive modifiche, la fase di individuazione e stima degli impatti indotti dalla realizzazione del progetto è stata condotta, per ciascuna componente ambientale ritenuta significativa, con riferimento ai seguenti criteri generali:

- valutazione della qualità delle componenti ambientali con particolare riferimento allo stato di conservazione della componente ed alla sua esposizione a pressioni antropiche, e qualora applicabili, agli standard normativi di riferimento;
- valutazione della sensibilità intrinseca delle componenti ambientali, correlata alla qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali;
- stima della portata intrinseca degli impatti, in relazione, ad esempio, all'estensione dell'area geografica interessata;
- stima della magnitudo dell'impatto in relazione anche alla qualità/sensibilità della componente ambientale sulla quale lo stesso agisce;
- stima della probabilità dell'impatto;
- stima della durata, frequenza e reversibilità dell'impatto.

Preliminarmente all'esposizione del processo di individuazione generale degli effetti ambientali si ritiene opportuno richiamare alcune definizioni che potranno utilizzarsi nel prosieguo, mutuata dal Regolamento CE 761/2001 sull'adesione volontaria delle organizzazioni ad un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS II):

- Azioni di progetto: attività che scaturiscono dalla realizzazione dell'opera nelle diverse fasi di vita dell'intervento (fase decisionale e costruzione, fase di esercizio ordinario, fase di dismissione);
- Aspetto ambientale (o fattore di impatto): elemento delle azioni di progetto suscettibile di interagire con l'ambiente;
- Impatto ambientale: qualsiasi modificazione, positiva o negativa, dello stato delle categorie ambientali, conseguente al manifestarsi degli aspetti ambientali.

Il legame esistente tra aspetti e impatti è dunque un legame di causa – effetto: gli aspetti ambientali possono essere letti come le cause degli impatti sull'ambiente, mentre gli impatti possono essere letti come le conseguenze che possono prodursi a seguito del manifestarsi degli aspetti ambientali. Peraltro, non tutti gli aspetti ambientali sono necessariamente suscettibili di innescare effetti

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 156 di 419

percepibili o comunque significativi sull'ambiente e, inoltre, alcuni di questi possono essere adeguatamente controllati prevedendo opportune misure progettuali o accorgimenti gestionali atti a mitigarne adeguatamente le conseguenze ambientali.

Con tali presupposti, sotto il profilo metodologico, possono individuarsi le seguenti fasi del procedimento di analisi:

- individuazione delle principali azioni di progetto nelle diverse fasi di vita dell'opera;
- individuazione dei prevedibili aspetti ambientali (ad ogni azione di progetto possono corrispondere teoricamente molteplici aspetti ambientali);
- individuazione delle componenti "bersaglio" sulle quali possono originarsi effetti (positivi o negativi) a seguito del manifestarsi degli aspetti ambientali del progetto;
- individuazione e stima delle potenziali ricadute (impatti) su ciascuna componente conseguenti agli aspetti ambientali (ad ogni aspetto ambientale possono corrispondere molteplici impatti ambientali);
- individuazione di possibili misure di mitigazione degli impatti significativi o, qualora ciò non sia possibile, di eventuali misure compensative.

3.1.2 Individuazione delle azioni di progetto nel processo costruttivo

L'individuazione, analisi e valutazione delle lavorazioni e dei rischi ad esse correlati sarà oggetto di specifica analisi in sede di progettazione esecutiva; in tale fase si procederà, inoltre, alla definizione delle procedure organizzative e misure preventive e protettive in materia di sicurezza.

In questa sede possono comunque individuarsi le seguenti fasi lavorative principali:

1) allestimento cantiere: l'allestimento del cantiere costituisce la prima fase lavorativa della costruzione. L'allestimento e l'organizzazione di un cantiere edile comportano una serie di attività, quali, a titolo esemplificativo:

- la costruzione di recinzione;
- l'individuazione e allestimento degli accessi (sia pedonali che carrabili);
- la realizzazione degli impianti di cantiere (acqua, elettricità, ecc.);
- la realizzazione dell'impianto di messa a terra;
- il picchettamento;
- l'individuazione e allestimento degli spazi di lavorazione (banco del ferraiolo, betoniera, molazza, ecc.).

Durante i lavori dovrà essere assicurato che il movimento di mezzi d'opera e personale avvenga in condizioni di sicurezza. A questo scopo, all'interno del cantiere dovranno essere approntate adeguate vie di circolazione carrabile e pedonale, corredate di appropriata segnaletica.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 157 di 419

2) Realizzazione dell'impianto elettrico del cantiere: tale fase prevede la posa in opera dell'impianto elettrico del cantiere per l'alimentazione di tutte le apparecchiature elettriche, compresi quadri, interruttori di protezione, cavi, prese e spine, ecc.

3) Scarico/Installazione di macchine varie di cantiere (tipo betoniera, molazza, piegaferrì/tranciatrice, sega circolare, ecc.): durante le fasi di scarico dei materiali sarà necessario vietare l'avvicinamento del personale e di terzi al mezzo di trasporto e all'area di operatività della gru idraulica del medesimo, mediante avvisi e sbarramenti. L'operatività del mezzo di trasporto dovrà essere segnalata tramite il girofaro. Gli autocarri in manovra devono essere assistiti da terra.

4) Montaggio pannelli FV su inseguitori monoassiali e collegamento agli inverter: l'attività comprende l'infissione dei sostegni verticali dei *tracker*, l'approvvigionamento, il sollevamento ed il montaggio dei componenti degli inseguitori fotovoltaici, e il loro fissaggio ai sostegni verticali; il montaggio di supporti per pannelli fotovoltaici costituiti da elementi idonei al fissaggio su piano inclinato; il sollevamento dei pannelli fotovoltaici e loro fissaggio ai supporti precedentemente montati; l'installazione delle cabine di trasformazione e il collegamento delle stringhe di pannelli fotovoltaici. Data l'impossibilità pratica di porre il sistema fuori tensione alla presenza di luce solare si indicherà con opportuna segnaletica tale situazione di potenziale pericolo.

5) Montaggio di cabine prefabbricate per l'alloggiamento dei quadri elettrici BT e a 36 kV: durante le fasi di scarico dei materiali occorrerà vietare l'avvicinamento del personale e di terzi al mezzo di trasporto e all'area di operatività della gru idraulica del medesimo, mediante avvisi e sbarramenti. Il passaggio dei carichi sopra i lavoratori durante il sollevamento e il trasporto dei carichi dovrà essere vietato. Tutti i collegamenti elettrici dovranno essere eseguiti "fuori tensione".

6) Realizzazione canalizzazioni e posa cavidotti: prevede la posa e montaggio delle canale passacavi e delle tubazioni metalliche e disposizione dei cavi in BT per il collegamento tra l'impianto FV alle cabine di trasformazione e, dei cavi a 36 kV per la connessione alla cabina collettrice a 36 kV.

6) Collaudo e messa in servizio: La fase di collaudo prevede l'esecuzione di verifiche tecniche funzionali da effettuarsi al termine dei lavori di installazione (corretto funzionamento dell'impianto nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione, continuità elettrica e connessioni tra moduli, messa a terra di masse e scaricatori, ecc.).

7) Lavorazioni colturali in relazione all'ordinamento colturale ipotizzato: a titolo esemplificativo si cita la concimazione pre aratura, aratura e fresatura, concimazione pre semina, erpicatura, semina, rullatura etc.

8) Creazione di drenaggi sottosuperficiali: realizzazione di idonee sistemazioni idraulico agrarie, necessarie a favorire lo sgrondo delle acque superficiali nei periodi autunno-vernini, evitando i ristagni che attualmente sono presenti e fortemente limitativi per tutte le coltivazioni agrarie.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 158 di 419	

9) Smobilizzo del cantiere: consiste nella rimozione del cantiere realizzata attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisorie e di protezione, della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso ed il caricamento di tutte le attrezzature, macchine e materiali eventualmente presenti, su autocarri per l'allontanamento.

3.1.2.1 Manutenzione preventiva dell'impianto fotovoltaico

Gli impianti fotovoltaici constano di due parti chiaramente differenziate:

- l'insieme dei pannelli e degli inverter che trasformano la radiazione solare in energia elettrica;
- l'insieme dei dispositivi di interconnessione e di protezione finalizzati da un lato a garantire che l'energia elettrica erogata dall'impianto abbia caratteristiche rispondenti alle normative vigenti e che, contestualmente, non vi siano rischi per l'incolumità delle persone e/o elementi che possano determinare il malfunzionamento o il danneggiamento dell'impianto stesso.

Le operazioni manutentive delle apparecchiature elettroniche sono documentate e specificate dal produttore. In genere, vengono identificate e distinte le operazioni di manutenzione che devono essere effettuate a carico del servizio tecnico e quelle effettuate dall'installatore; viene inoltre specificata la periodicità delle manutenzioni in relazione alla tipologia.

Le operazioni di manutenzione prevedono: a) la revisione dello stato operativo delle apparecchiature, delle connessioni e del cablaggio, compresi gli aspetti meccanici, elettrici e di pulizia; b) il controllo e la calibrazione degli inverter.

I pannelli fotovoltaici richiedono pochissima manutenzione, grazie alla loro stessa configurazione: l'assenza di parti mobili ed il perfetto isolamento del circuito interno delle celle e delle saldature rendono minime le operazioni manutentive.

Di seguito le principali attività che caratterizzano la manutenzione preventiva:

- pulizia periodica dei pannelli: lo sporco accumulato sulla copertura trasparente del pannello riduce il rendimento del pannello e può produrre effetti di inversione simili a quelli prodotti dall'ombreggiamento. L'intensità dell'effetto dipende dall'opacità delle particelle depositate sul pannello.

La periodicità del processo di pulizia dipende, logicamente, dall'intensità del processo di incrostazione. L'azione della pioggia può in molti casi ridurre al minimo o eliminare la necessità di pulizia dei pannelli. L'operazione di pulizia deve essere effettuata dal personale incaricato della manutenzione dell'impianto e consiste nel lavaggio dei pannelli con acqua (senza l'uso di detersivi), proveniente da una unità mobile (serbatoio) e avendo cura che questa non si accumuli sul pannello. L'operazione avviene mediante l'uso di un sistema di pulizia meccanica che utilizza pali o pistole speciali per il vetro, supportati da un sistema di apparecchiature di pompaggio e di trattamento

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 159 di 419

dell'acqua in loco. Quest'ultimo consta di un sistema di filtrazione e di decalcificazione necessario per la rimozione di impurità e prevenire l'accumulo di calcare sulle superfici del pannello. Il sistema è caratterizzato da un serbatoio di capacità pari ad almeno 2.000 litri, con un consumo annuale stimato di 80-120 m³ d'acqua;

- ispezione visiva dei moduli, cablaggi, connessioni, circuiti di protezione e inverter;
- misurazione e verifica delle tensioni e delle correnti dei moduli;
- verifica delle protezioni elettriche;
- verifica del corretto funzionamento degli inverter;
- controllo di cavi e terminali.

La manutenzione dell'impianto fotovoltaico deve essere effettuata da personale tecnico qualificato sotto la responsabilità della società che ha effettuato l'installazione, o da parte di un'altra società con la quale è stato stipulato il contratto di manutenzione dell'impianto. Inoltre, deve essere redato e costantemente aggiornato il libretto di manutenzione dell'impianto riportante in maniera dettagliata tutte le operazioni manutentive effettuate e gli eventuali malfunzionamenti che si sono verificati, con la specifica della data dell'intervento, l'identificazione (nominativo e titolo) dell'operatore che ha eseguito l'intervento ed il riferimento al documento di autorizzazione rilasciato dal gestore dell'impianto.

3.1.2.2 Manutenzione correttiva

Il piano di manutenzione correttiva si riferisce a tutte le operazioni di sostituzione necessarie per garantire che il sistema funzioni correttamente durante la sua vita utile ed include quanto segue:

- ispezione dell'impianto in caso di incidente verificatosi entro un intervallo temporale specificato nel contratto di manutenzione oppure ogni qual volta l'utente lo richieda per il verificarsi di condizioni critiche;
- analisi delle opere e delle sostituzioni necessarie per il corretto funzionamento dell'impianto, compresa la valutazione economica degli interventi;
- valutazione dei costi di manutenzione correttiva inclusi nel contratto di manutenzione. I costi di manodopera per la sostituzione delle attrezzature e i costi degli stessi dispositivi sostituiti non sono inclusi qualora gli interventi avvengano oltre il periodo di garanzia.

Fase di dismissione

Al termine del ciclo di vita utile dell'impianto, nell'ottica di prevenire adeguatamente i rischi di deterioramento della qualità ambientale e paesaggistica conseguenti ad un potenziale abbandono delle strutture e degli impianti, sarà assicurata la dismissione dei pannelli ed il conseguente ripristino

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 160 di 419

delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera. Le principali attività correlate a tale fase di vita dell'impianto, di seguito elencate ed illustrate con maggiore dettaglio nel Piano di dismissione allegato al progetto (Elaborato GREN-FVG-RP10), sono alquanto simili a quelle proprie della fase di costruzione:

- installazione del cantiere;
- disassemblaggio dei moduli fotovoltaici;
- trasporto, a cura di ditta specializzata, della componentistica dell'impianto presso centri autorizzati nell'ottica di procedere al recupero dei materiali riutilizzabili;
- esecuzione di lavori di demolizione delle opere fuori terra e di quelle di fondazione relativamente alle cabine elettriche e agli inseguitori solari;
- successivo ripristino de vuoti con terreno naturale opportunamente approvvigionato;
- asportazione della massicciata stradale relativa alle piste di servizio;
- trasporto a discarica autorizzata o, preferibilmente, presso centri di recupero inerti dei materiali asportati secondo le modalità precedenti;
- esecuzione di interventi di ripristino morfologico, messa a dimora di essenze coerenti con il contesto vegetazionale locale in corrispondenza delle suddette aree da ripristinare;
- esecuzione di scavi a sezione obbligata e recupero integrale dei cavi elettrici interrati;
- demolizione e ripristino ambientale presso la stazione di utenza consistenti nelle seguenti attività principali:
 1. rimozione componenti impiantistiche (trasformatori, apparecchiature BT e 36kV, quadri elettrici, cavi, ecc.);
 2. demolizioni basamenti in c.a.;
 3. demolizione/rimozione edifici e locali tecnici;
 4. asportazione piazzali e viabilità;
 5. demolizione e asportazione recinzione;
 6. trasporto a discarica autorizzata o, preferibilmente, presso centri di recupero inerti dei materiali asportati secondo le modalità precedenti;
 7. esecuzione di interventi di rimodellamento morfologico;
 8. stesa di terreno vegetale appositamente approvvigionato.

Analogamente a quanto rilevato per la fase di costruzione, tutte le azioni precedentemente individuate possono classificarsi come di breve durata e frequenza media (cicli di lavorazione giornalieri di 8 ore).

3.1.3 Individuazione degli aspetti ambientali

Gli aspetti ambientali, o fattori causali di impatto, meritevoli di considerazione e associati alle azioni di progetto precedentemente individuate, anche in questo caso correlati alle varie fasi di vita dell'opera, sono riportati schematicamente nel prospetto che segue.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 161 di 419	

3.1.3.1 potenziali fattori di impatto negativi

	Fattori di impatto negativi	Possibili impatti negativi associati	Componenti ambientali potenzialmente correlate
C, E	<i>Trasformazione ed occupazione di superfici;</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduzione di conflitti d'uso delle risorse ambientali del territorio; ▪ Introduzione di squilibri ecosistemici; ▪ Impermeabilizzazione di superfici; ▪ Sottrazione/riduzione degli areali faunistici di alimentazione/rifugio/riproduzione; ▪ Rischio di eliminazione di esemplari della fauna selvatica; ▪ Riduzione della qualità ecosistemica complessiva; ▪ Antropizzazione / destrutturazione / suddivisione dell'ecosistema e perdita di qualità paesaggistica; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Componente pedologica e qualità dei suoli ▪ Struttura dell'ecosistema ▪ Percezione visuale ▪ Aree agro-forestali ▪ Sistemi idrici superficiali ▪ Sistemi idrici sotterranei ▪ Fauna terrestre ▪ Avifauna ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Imprese agricole
C, E	Locale <i>alterazione dei preesistenti caratteri morfologici</i> degli ambiti di intervento conseguenti alla regolarizzazione delle aree della centrale fotovoltaica;	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modifica di consolidati aspetti estetico-percettivi e funzionali del paesaggio; ▪ Rischio di introduzione di dissesti dei substrati; ▪ Introduzione di conflitti d'uso delle risorse ambientali del territorio; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Qualità dell'aria a livello locale ▪ Componente pedologica e qualità dei suoli ▪ Componente geomorfologica-geotecnica ▪ Sistemi idrici superficiali ▪ Sistemi idrici sotterranei ▪ Percezione visuale ▪ Aree agro-forestali ▪ Sistemi idrici superficiali ▪ Fauna terrestre ▪ Avifauna ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Imprese agricole
C, E, D	<i>Destabilizzazione superficiale/strutturale dei terreni</i> in corrispondenza delle nuove opere;	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rischio di innesco di fenomeni erosivi; ▪ Modifica di consolidati aspetti estetico-percettivi e funzionali del paesaggio; ▪ Introduzione di conflitti d'uso delle risorse ambientali del 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Qualità dell'aria a livello locale ▪ Componente pedologica e qualità dei suoli ▪ Componente geomorfologica-geotecnica ▪ Sistemi idrici superficiali

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 162 di 419	

	Fattori di impatto negativi	Possibili impatti negativi associati	Componenti ambientali potenzialmente correlate
		territorio;	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Percezione visuale ▪ Aree agro-forestali ▪ Fauna terrestre ▪ Avifauna ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Imprese agricole
C, E	<i>Destabilizzazione geotecnica dei terreni a seguito dell'induzione di carichi accidentali e/o alterazioni / modifiche morfologiche;</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rischio di introduzione di dissesti dei substrati; ▪ Modifica di consolidati aspetti estetico-percettivi e funzionali del paesaggio; ▪ Introduzione di conflitti d'uso delle risorse ambientali del territorio; ▪ Introduzione di rischi di danneggiamento di beni materiali; ▪ Rischi di danni alle persone; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Componente geomorfologica-geotecnica ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Imprese agricole
C, E	<i>Locali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi superficiali in conseguenza della regolarizzazione delle superfici (a lungo termine);</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rischio di introduzione di dissesti dei substrati; ▪ Rischio di innesco di fenomeni erosivi; ▪ Introduzione di rischi di danneggiamento di beni materiali; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Componente pedologica e qualità dei suoli ▪ Componente geomorfologica-geotecnica ▪ Sistemi idrici superficiali ▪ Sistemi idrici sotterranei ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale
C	<i>Possibili interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi sotterranei per effetto della realizzazione delle opere;</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rischio di depauperamento delle risorse idriche sotterranee; ▪ Rischio di alterazione qualitativa delle risorse idriche sotterranee; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemi idrici sotterranei ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale
C	<i>Locale alterazione / eliminazione della preesistente copertura vegetale dei terreni in corrispondenza</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danneggiamento/eliminazione di specie floristiche e/o esemplari arborei; ▪ Antropizzazione/destrutturazione dell'ecosistema e perdita di qualità paesaggistica; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Componente geomorfologica-geotecnica ▪ Sistemi idrici superficiali ▪ Struttura dell'ecosistema ▪ Percezione visuale

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 163 di 419	

	Fattori di impatto negativi	Possibili impatti negativi associati	Componenti ambientali potenzialmente correlate
	<i>degli interventi;</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sottrazione/riduzione degli areali faunistici di alimentazione/rifugio/riproduzione; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aree agro-forestali ▪ Fauna terrestre ▪ Avifauna ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Imprese agricole
C, E	<i>Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento per la fauna;</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sottrazione/riduzione degli areali faunistici di alimentazione/rifugio/riproduzione; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aree agro-forestali ▪ Fauna terrestre ▪ Avifauna
E	<i>Introduzione di nuovi ingombri fisici in conseguenza dell'elevazione di nuove strutture;</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sottrazione/riduzione degli areali faunistici di alimentazione/rifugio/riproduzione; ▪ Possibile effetto barriera a carico della fauna; ▪ Modifica di consolidati aspetti estetico-percettivi e funzionali del paesaggio; ▪ Alterazione della scala delle relazioni fra le componenti materiali e immateriali del paesaggio; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Percezione visuale ▪ Fauna terrestre ▪ Avifauna ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Imprese agricole
C	<i>Consumo / impiego di risorse naturali non rinnovabili;</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Depauperamento di risorse naturali non rinnovabili; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Componente pedologica e qualità dei suoli ▪ Consistenza delle risorse naturali a livello locale ▪ Consistenza delle risorse naturali a livello globale
C, E, D	<i>Traffico di automezzi pesanti;</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduzione di disagi alla circolazione automobilistica; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Imprese agricole ▪ Trasporti e mobilità
C	<i>Emissione di rumori conseguenti principalmente alle operazioni di cantiere ed ai trasporti;</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduzione di disturbi alla salute pubblica; ▪ Sottrazione/riduzione degli areali faunistici di alimentazione/rifugio/riproduzione; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fauna terrestre ▪ Avifauna ▪ Clima acustico ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Imprese agricole
C	<i>Emissioni atmosferiche derivanti</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Decadimento della qualità dell'aria a livello locale 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Qualità dell'aria a livello locale ▪ Sistemi idrici superficiali

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 164 di 419	

	Fattori di impatto negativi	Possibili impatti negativi associati	Componenti ambientali potenzialmente correlate
	<i>principalmente dalle operazioni di movimento terra;</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rischio di introduzione di disturbi/danni alla salute pubblica a livello locale; ▪ Modifica degli aspetti estetico-percettivi e funzionali del paesaggio; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemi idrici sotterranei ▪ Fauna terrestre ▪ Avifauna ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Imprese agricole
<i>C, E, D</i>	<i>Rischio di rilasci accidentali di sostanze solide e liquide;</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rischio di decadimento della qualità dei terreni; ▪ Rischio di decadimento della qualità delle acque superficiali; ▪ Rischio di decadimento della qualità delle acque sotterranee; ▪ Rischio di introduzione di disturbi/danni alla salute pubblica a livello locale; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Qualità dell'aria a livello locale ▪ Componente pedologica e qualità dei suoli ▪ Sistemi idrici superficiali ▪ Sistemi idrici sotterranei ▪ Fauna terrestre ▪ Avifauna ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Imprese agricole
<i>E</i>	<i>Emissioni di campi elettromagnetici conseguenti al funzionamento delle componenti impiantistiche di produzione e vettoriamento dell'energia elettrica;</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rischio di introduzione di disturbi/danni alla salute pubblica a livello locale; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Imprese agricole
<i>E</i>	<i>Rischio di incidenti o malfunzionamenti</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduzione di rischi di danneggiamento di beni materiali; ▪ Rischi di danni alle persone; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Imprese agricole ▪ Trasporti e mobilità

3.1.3.2 Fattori di impatto positivi

Fasi	Fattori di impatto positivi	Possibili impatti positivi associati	Componenti ambientali impattate
<i>E</i>	Diminuzione diserbo e degli interventi di fertilizzazione	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Miglioramento della qualità biologica del suolo</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suolo
<i>E</i>	Incremento della quantità di seme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Incremento della biodiversità</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Incremento della biodiversità</i>

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 165 di 419	

Fasi	Fattori di impatto positivi	Possibili impatti positivi associati	Componenti ambientali impattate
C, D	<i>Creazione di nuove opportunità di lavoro in fase di sviluppo e cantiere;</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contributo al consolidamento di imprese edili e impiantistiche locali; ▪ Aumento dei livelli occupazionali a livello locale; ▪ Opportunità di lavoro per professionisti locali; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Livelli occupazionali e tessuto imprenditoriale locali
E	<i>Creazione di nuove opportunità di lavoro in fase di esercizio dell'impianto;</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consolidamento dei livelli occupazionali a livello locale; ▪ Opportunità di lavoro per professionisti locali. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Livelli occupazionali e tessuto imprenditoriale locali
C,E	<i>Corresponsione di indennizzi per diritti di superficie</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Remunerazione economica dei proprietari dei terreni interessati dal progetto ▪ Attivazione di sinergie con la produzione agricola (efficientamento energetico aziendale, rinnovo parco mezzi agricoli con ricorso ai veicoli elettrici) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Imprese agricole
C,E	<i>Miglioramento delle condizioni infrastrutturali locali</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Miglioramento della qualità della vita delle popolazioni 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Amministrazione comunale locale e servizi ai cittadini ▪ Imprese agricole ▪ Trasporti e mobilità
E	<i>Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contributo alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti a livello globale associate alla produzione energetica da fonte convenzionale; ▪ Contributo alla riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici, a livello nazionale e globale, associati alla produzione energetica da fonte convenzionale; ▪ Contributo alla riduzione dei fenomeni delle deposizioni acide al suolo (piogge acide) causate dall'inquinamento atmosferico a livello globale; ▪ Contributo alla riduzione dei danni alla salute 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clima e qualità dell'aria a livello globale ▪ Qualità dell'aria a livello locale ▪ Biodiversità a livello globale ▪ Amministrazione comunale locale e servizi ai cittadini ▪ Consistenza delle risorse naturali a livello globale

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 166 di 419	

Fasi	Fattori di impatto positivi	Possibili impatti positivi associati	Componenti ambientali impattate
		associati all'inquinamento atmosferico a livello nazionale e globale; <ul style="list-style-type: none"> ▪ Contributo alla riduzione dei danni al patrimonio storico associati alle precipitazioni acide a livello globale; ▪ Contributo alla riduzione dei danni sulla biodiversità associati ai cambiamenti climatici; ▪ Contributo alla riduzione degli eventi calamitosi associati ai cambiamenti climatici; ▪ Rallentamento del consumo di risorse energetiche non rinnovabili a livello globale; ▪ Contributo alla riduzione dei residui non recuperabili associati alla produzione energetica da fonte convenzionale; ▪ Contributo alla riduzione degli approvvigionamenti energetici dall'estero (autosufficienza energetica a livello nazionale) 	

3.1.4 Componenti ambientali

Le componenti ambientali (e sotto-componenti) sulle quali possono potenzialmente incidere, direttamente o indirettamente, gli aspetti ambientali precedentemente richiamati sono state così individuate:

POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Salute e qualità della vita della popolazione residente

Amministrazione comunale locale e servizi ai cittadini

Livelli occupazionali e tessuto imprenditoriale locali

Imprese agricole

Trasporti e mobilità

Consistenza delle risorse naturali a livello locale

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 167 di 419	

Consistenza delle risorse naturali a livello globale

BIODIVERSITA'

Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi in relazione a:

Specie arbustive e arboree

Biodiversità a livello globale

Avifauna e Chiroteri

SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Profilo pedologico

Uso del suolo

Patrimonio agroalimentare

GEOLOGIA E ACQUE

Sottosuolo e relativo contesto geodinamico

Sistemi idrici superficiali e sotterranei

ATMOSFERA

Clima e qualità dell'aria a livello globale

Qualità dell'aria a livello locale

PAESAGGIO PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

Struttura dell'ecomosaico e paesaggi agrari

Percezione visuale, valenze sceniche e panoramiche

Patrimonio storico-culturale e identitario

Funzionalità ecologica, idraulica ed equilibrio idrogeologico

AGENTI FISICI

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 168 di 419	

Rumore

Campi elettromagnetici

RISORSE NATURALI

3.1.5 Prospetti riepilogativi degli impatti ambientali

All'interno dell'Elaborato GREN-FVG-RA3 sono individuati e descritti i rapporti di causa-effetto intercorrenti tra i principali fattori di impatto individuati (positivi e/o negativi) e le componenti ambientali "bersaglio".

Al fine di pervenire alla determinazione della significatività degli aspetti ambientali ed al giudizio di merito sugli impatti attesi, i primi sono esaminati in rapporto ai seguenti elementi di valutazione:

- processi di relazione con altri elementi e sistemi ambientali in rapporto al/i fattore/i di impatto;
- caratteri che definiscono la specifica sensibilità dell'elemento ambientale nei confronti del/i fattore/i d'impatto;
- alterazioni indotte e/o potenzialmente inducibili in seguito all'interferenza con il fattore di impatto (a breve/medio/lungo termine);
- connotazione dell'impatto (positivo/negativo);
- probabilità del manifestarsi dell'impatto ambientale alla luce delle mitigazioni adottabili;
- elementi che definiscono la rilevanza del fattore di impatto;
- eventuali effetti cumulativi e relazioni con altri fattori di impatto sia legati all'intervento valutato sia estranei ad esso.

Ai fini dell'attribuzione del giudizio sulle caratteristiche e l'entità degli effetti ambientali attesi sulle varie componenti ambientali, si è fatto ricorso ad una rappresentazione cromatica atta a descriverne la portata in modo qualitativo.

Con tali presupposti, sono state utilizzate due differenti scale cromatiche, una per gli effetti positivi e una per quelli negativi. La valutazione della significatività degli impatti conseguenti a ciascun aspetto considerato è stata condotta sulla base di due criteri: il primo tiene conto dell'entità dell'impatto sulle varie categorie ambientali (in base ai criteri di valutazione più sopra enunciati), mentre il secondo esprime una misura della sua persistenza.

L'applicazione del primo criterio consente di definire l'impatto lieve, medio o alto. Il secondo criterio

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 169 di 419	

invece classifica un impatto come reversibile nel breve periodo, reversibile nel medio/lungo periodo oppure irreversibile.

In definitiva sono possibili le seguenti combinazioni:

1. impatto lieve – reversibile nel breve periodo;
2. impatto lieve – reversibile nel medio/lungo periodo;
3. impatto lieve – irreversibile;
4. impatto medio – reversibile nel breve periodo;
5. impatto medio – reversibile nel medio/lungo periodo;
6. impatto medio – irreversibile;
7. impatto alto – reversibile nel breve periodo;
8. impatto alto – reversibile nel medio/lungo periodo;
9. impatto alto – irreversibile.

La rappresentazione cromatica degli impatti attraverso matrici di sintesi, relative alla fase di costruzione, esercizio e dismissione dell'opera, consente un'immediata e sintetica individuazione degli elementi critici di impatto su cui focalizzare l'attenzione ai fini di una appropriata gestione e controllo.

Come espresso in sede introduttiva, l'approccio "qualitativo" non deve essere comunque inteso come una semplificazione del problema, in quanto i prospetti riepilogativi e la matrice riassuntiva degli impatti costituiscono esclusivamente uno strumento di sintesi della più articolata analisi e rappresentazione contenuta degli elaborati tecnici a corredo dell'istanza di VIA.

3.2 Lo stato qualitativo delle componenti ambientali

3.2.1 Popolazione e salute umana

3.2.1.1 Ambiente socio-economico

L'analisi di seguito esposta mira a definire il contesto demografico e socio-economico dell'area di studio, anticipando dapprima l'esame dei tratti salienti della Provincia di riferimento, per poi focalizzare l'attenzione sulle dinamiche del Comune di Guspini, in cui fisicamente ricadono gli interventi.

Le informazioni di riferimento per la descrizione della componente sono tratte, principalmente, dalle banche dati ISTAT per ciò che riguarda la demografia, da elaborazioni Tuttitalia e dal Sito della

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 170 di 419	

Provincia del Sud Sardegna.

3.2.1.1.1 La dinamica demografica e il sistema sociale

Il contesto sovralocale

Il contesto sovralocale è quello della provincia del Sud Sardegna (SU), con capoluogo la città di Carbonia, istituita nel 2021 con Legge Regionale del 12 Aprile 2021 n.17 per favorire la disciplina dell'assetto degli enti di area vasta della Sardegna in coerenza con le identità storico-culturali dei singoli territori.

Al 01 gennaio 2023, la Provincia vantava una popolazione residente di 333.621 abitanti, in crescita rispetto al 2011, in virtù dell'acquisizione nel 2017, dei comuni della ex provincia di Carbonia – Iglesias, del medio Campidano e quelli della provincia di Cagliari non appartenenti alla città metropolitana, il comune di Genoni (OR) ed il comune di Seui (OG). Peraltro, il trend di crescita demografica "positivo", dettato dall'acquisizione di ulteriori territori, è in contrasto con i processi in atto sul territorio, primo tra tutti il continuo spopolamento registrato in particolare negli ultimi anni.

Tabella 3.1 – Principali caratteri demografici delle province sarde (fonte ISTAT – 01/01/2023)

Provincia	Comune capoluogo	Superficie [km ²]	Popolazione	Densità [ab/km ²]
Città Metropolitana di Cagliari	Cagliari	1.248,66	419.553	336
Nuoro	Nuoro	5.637,97	198.184	35
Oristano	Oristano	2.990,41	150.041	50
Sassari	Sassari	7.691,75	473.629	62
Sud Sardegna	Carbonia	6.530,67	333.621	51

La struttura della popolazione provinciale sarà brevemente indagata facendo ricorso ad alcuni tra i più significativi indici demografici calcolati dall'ISTAT per gli orizzonti temporali forniti. Gli indici demografici, con la loro potenzialità di porgere una lettura sintetica delle principali caratteristiche della struttura di una popolazione (età media, percentuale di giovani e così via), permettono di evidenziare il rapporto tra le diverse componenti della popolazione (giovani, anziani, popolazione in età attiva) nonché di raccogliere informazioni sulla distribuzione nello spazio di questa.

L'indice di vecchiaia stima il grado di invecchiamento di una popolazione e descrive il peso della frazione anziana sulla popolazione totale. Esso si definisce come il rapporto di composizione tra la popolazione anziana (65 anni e oltre) e la popolazione più giovane (0-14 anni); valori superiori a 100

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 171 di 419	

indicano una maggiore presenza di soggetti anziani rispetto ai giovanissimi. È un indicatore abbastanza grossolano ma efficace, poiché nell'invecchiamento di una popolazione si ha generalmente un aumento del numero di anziani e contemporaneamente una diminuzione del numero dei soggetti più giovani; in questo modo numeratore e denominatore variano in senso opposto esaltando l'effetto dell'invecchiamento della popolazione. Il dato della Provincia del Sud Sardegna risulta peggiore rispetto al contesto nazionale e regionale (Tabella 3.2).

Tabella 3.2 - Indice di vecchiaia (Fonte: www.tuttitalia.it)

	Italia	Sardegna	Provincia del Sud Sardegna	Guspini
2009	143,4	150,9	-	116,7
2010	144	154,8	-	123,3
2011	144,5	158,6	-	130,2
2012	148,6	164,6	-	139,3
2013	151,4	169,2	-	147,9
2014	154,1	174,4	-	154,7
2015	157,7	180,7	-	162,1
2016	161,4	187,9	-	167,8
2017	165,3	195,5	-	170,9
2018	168,9	202,7	232,4	173,4
2019	174,0	212,4	243,3	177,6
2020	179,3	222,2	255,5	180,7
2021	182,6	231,5	265,7	255,0
2022	187,6	241,8	276,9	269,4

L'indice di dipendenza strutturale rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). È un indicatore di rilevanza economica e sociale e rappresenta il numero di individui non autonomi (per ragioni demografiche) ogni 100 individui potenzialmente attivi.

Un indice di dipendenza alto è sinonimo di un numero elevato di ragazzi e anziani di cui la popolazione attiva deve occuparsi complessivamente, ma dato il generale quadro di invecchiamento della popolazione italiana ed il raggiunto momento di crescita zero, si può senza tema di smentita

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 172 di 419	

affermare che, nel contesto in esame l'indice cresce al crescere dell'invecchiamento della popolazione.

La performance dell'indicatore calcolato per la Provincia del Sud Sardegna si mostra superiore ai valori regionali e quelli nazionali. Il comune di Guspini mostra una migliore struttura della popolazione il cui relativo indice però è andato, negli anni, ad uniformarsi al contesto provinciale (Tabella 3.3).

Tabella 3.3 - Indice di dipendenza strutturale (Fonte: www.tuttitalia.it)

	Italia	Sardegna	Provincia del Sud Sardegna	Guspini
2009	51,9	45,2	-	43,9
2010	52,2	45,8	-	44,7
2011	52,3	46,5	-	45,8
2012	53,5	47,9	-	46,9
2013	54,2	48,8	-	47,6
2014	54,6	49,5	-	48,4
2015	55,1	50,4	-	49,6
2016	55,5	51,2	-	50,4
2017	55,8	52,1	-	51,1
2018	56	52,9	54,5	52,0
2019	56,4	53,8	55,8	52,2
2020	56,7	54,9	57,3	53,3
2021	57,3	56,7	59,7	55,2
2022	57,5	57,2	60,4	55,5

Il quadro generale delineato dagli indicatori è quindi quello di un contesto territoriale pesantemente affetto dal problema dell'invecchiamento della popolazione.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 173 di 419	

3.2.1.1.2 Il contesto locale

Il Comune di Guspini, in cui l'intervento trova collocazione geografica, presenta, specie negli ultimi anni, una lenta decrescita della popolazione residente.

L'andamento della popolazione è un indicatore di grande importanza per misurare lo stato di salute di un territorio. Un trend positivo, infatti, denota un territorio "dinamico", in cui la popolazione decide di vivere, lavorare e portare a compimento progetti di vita familiare. Un trend tendenzialmente negativo evidenzia una situazione di disagio e di difficoltà nel definire tattiche e strategie di vita a medio e lungo termine. L'analisi dell'evoluzione della situazione demografica di un territorio permette, quindi, di valutare lo stato di salute complessiva del tessuto economico e la soddisfazione o meno degli abitanti rispetto alle risorse presenti.

Tabella 3.4 – Popolazione residente nel comune di Guspini (Fonte: www.tuttitalia.it)

Anno	Popolazione residente (al 31 dicembre)	Variazione assoluta	Variazione percentuale
2001	12.686	-	-
2002	12.719	+33	+0,26%
2003	12.670	-49	-0,39%
2004	12.560	-110	-0,87%
2005	12.561	+1	+0,01%
2006	12.518	-43	-0,34%
2007	12.517	-1	-0,01%
2008	12.465	-52	-0,42%
2009	12.443	-22	-0,18%
2010	12.469	+26	+0,21%
2011	12.268	-201	-1,61%
2012	12.163	-105	-0,86%
2013	12.194	+31	+0,25%
2014	12.100	-94	-0,77%
2015	11.975	-125	-1,03%
2016	11.844	-131	-1,09%

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 174 di 419	

2017	11.725	-119	-1,00%
2018¹	11.589	-136	-1,16%
2019¹⁷	11.508	-81	-0,70%
2020¹⁸	11.161	-347	-3,02%
2021	11.134	-27	-0,24%

L'esame delle dinamiche demografiche che hanno interessato il comune di Guspini nel primo ventennio del nuovo secolo mostra come i cambiamenti che, nello stesso periodo, sono intervenuti nella società e nell'economia della Sardegna si siano rispecchiati nell'andamento demografico della città; tali cambiamenti constano nello spostamento verso il sud dell'isola del baricentro della popolazione e la tendenza al ripopolamento delle zone costiere. Il divario tra il censimento del 2010 rispetto al 2011 è dovuto al fatto che in concomitanza dell'anno 2011 si è cambiato il sistema di censimento con il verificarsi di una differenza negativa tra popolazione censita e popolazione anagrafica.



Figura 3.1 – Andamento della popolazione residente nel Comune di Guspini (elaborazione tuttitalia.it)

Nel caso del comune di Guspini, tale stato di salute è da definirsi non soddisfacente, in quanto, come confermano i dati, l'andamento della popolazione presenta un trend tendenzialmente negativo, con particolari flessioni negli ultimi anni. I dati sopra riportati mostrano come il territorio sia stato

¹⁷ Popolazione da censimento con interruzione della serie storica

¹⁸ Popolazione post-censimento

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 175 di 419	

interessato, anche negli anni più recenti, ad una lenta ma continua emorragia demografica, fenomeno che ha interessato soprattutto la parte più giovane della popolazione e che costituisce, pertanto, uno dei maggiori fattori di debolezza del sistema sociale oggetto di osservazione.

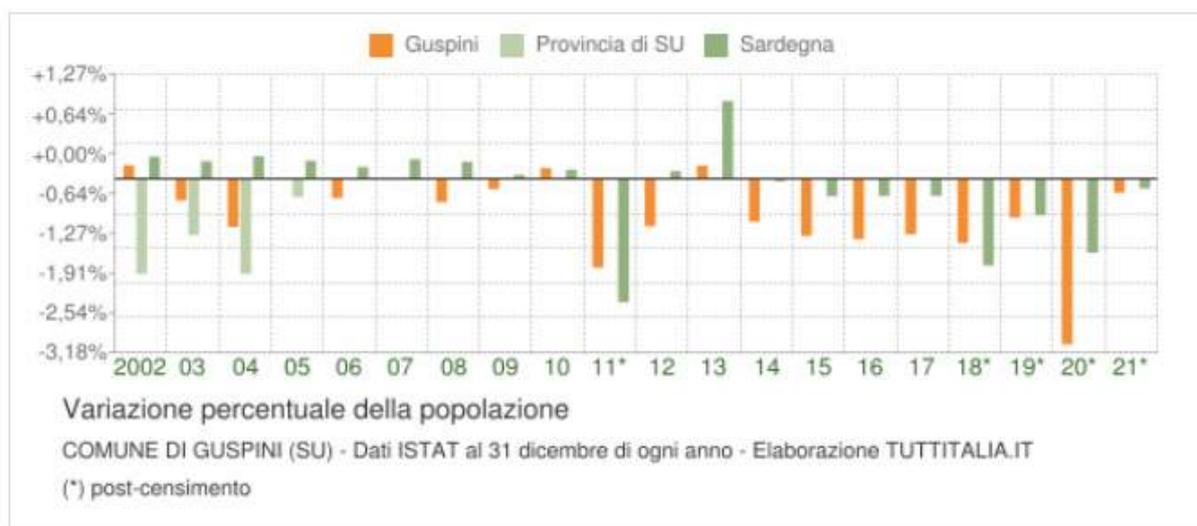


Figura 3.2 – Variazione percentuale della popolazione nel Comune di Guspini (elaborazione tuttitalia.it)

Il calo demografico nel Comune di Guspini si associa all'invecchiamento della popolazione. La percentuale di persone di 65 anni e oltre, rispetto al totale residenti, è passata dal valore di 17,1% registrato nel 2003 al 27,9% del 2022. Tali valori sono in linea con i dati regionali e nazionali.

Si riduce altresì la fascia di popolazione di età inferiore ai 14 anni che nel 2003 costituiva il 13,9% della popolazione totale, mentre nel 2022 rappresenta il 10,4%. Per quanto riguarda invece la quota di popolazione attiva, dai 15 ai 64 anni, nel periodo compreso tra il 2003 e il 2022 si registra una variazione in diminuzione passando dal 69,0% al 61,8%.

La diminuzione della mortalità in tutte le età della vita, unitamente al decremento della natalità, ha reso i fenomeni demografici sempre più complessi ed il confronto tra le generazioni sempre più "lungo" nel tempo della vita. Alla "orizzontalità" delle comunicazioni tra coetanei (tipica di una società in cui ogni bambino aveva molti fratelli e cugini) si viene sostituendo una "verticalità" di comunicazione tra le generazioni ancora tutta da inventare, in cui ogni bambino ha pochi fratelli, ma più nonni e bisnonni. Le conseguenze principali di questi dati, soprattutto sulle famiglie divenute sempre più "sottili e lunghe", sono evidenti, in quanto trasformano i rapporti sociali, culturali ed anche economici tra le generazioni. Se nel secolo scorso un minore di 10 anni di età poteva avere un solo nonno o non averne nessuno, ma aveva mediamente tre fratelli, oggi ha mediamente tre nonni e un fratello. I dati sulla composizione per età della popolazione sopra riportati consentono di monitorare l'evoluzione del processo di invecchiamento, e quindi di cogliere il progressivo aumento della popolazione anziana.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 176 di 419	

Tabella 3.5 – Principali indici di struttura della popolazione del comune di Guspini (elaborazioni www.tuttitalia.it)

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio
2002	116,7	44,5	90,5	87,9
2003	123,3	44,9	94,1	89,0
2004	130,2	45,5	92,7	91,7
2005	139,3	45,6	95,3	95,8
2006	147,9	46,1	90,6	98,4
2007	154,7	46,4	93,3	102,8
2008	162,1	47,4	97,5	106,7
2009	167,8	47,2	107,0	110,0
2010	170,9	47,5	117,6	114,7
2011	173,4	48,4	137,5	118,3
2012	177,6	49,6	150,1	122,6
2013	180,7	50,9	165,0	128,1
2014	182,4	52,1	176,8	133,7
2015	193,6	53,2	174,5	138,3
2016	199,4	54,1	165,3	140,3
2017	209,9	55,3	172,6	147,1
2018	220,9	56,4	163,3	149,9

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 177 di 419	

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio
2019	229,9	57,4	157,8	156,7
2020	238,9	58,7	165,1	159,5
2021	255,0	60,9	167,8	164,6
2022	269,4	61,9	172,5	167,6

Relativamente alla struttura della popolazione, attraverso l'indice di dipendenza strutturale si può dedurre la percentuale di persone in età non produttiva. L'indice calcolato per il Comune di Guspini indica un trend negativo: al 1 gennaio 2022 risultavano più di 61 persone su 100 a carico della collettività attiva.

Di grande rilevanza, sul piano politico-economico (occupazione, reddito e consumi), al fine di delineare un quadro sintetico della potenzialità produttiva della popolazione comunale, sono da un lato il rapporto tra la popolazione in età attiva e in età non attiva, dall'altro i dati sulla dipendenza senile e giovanile. L'indice di struttura della popolazione attiva è dato dal rapporto tra la popolazione compresa tra i 40 e i 64 anni su quella compresa tra i 15 e i 39 anni, mentre l'indice di ricambio della popolazione attiva è calcolato come rapporto tra la popolazione in età compresa tra i 60 e i 64 anni e quella in età compresa tra i 15 e i 19 anni. Questi indicatori consentono, il primo, una stima del rapporto tra le classi che sono prossime a lasciare il mercato del lavoro (40÷64 anni) e quelle giovani che potenzialmente vi sono appena entrate (15÷39 anni), il secondo (indice di ricambio) esamina più propriamente le fasce "estreme" dei giovani neo-immessi e degli anziani molto prossimi alla cessazione dal lavoro e indica le possibilità di lavoro che derivano dai posti resi disponibili da coloro che lasciano l'attività lavorativa per il raggiungimento dell'età pensionabile. Nel comune di Guspini, l'indice della struttura della popolazione attiva ha avuto dal 2012 al 2022 una tendenza a crescere, vale a dire che in questo periodo la classe di età 40÷64 ha registrato una tendenza a superare numericamente la classe 15÷39.

L'indice di struttura della popolazione attiva, dunque, stima il grado di invecchiamento di questa fascia di popolazione; il denominatore di questo indicatore è rappresentato dalle generazioni in attività più giovani che sono destinate a sostituire le generazioni più anziane, anch'esse in attività al momento della stima dell'indicatore. Un indicatore inferiore al 100% indica una popolazione in cui la fascia in età lavorativa è giovane; ciò è un vantaggio in termini di dinamismo e capacità di

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 178 di 419	

adattamento e sviluppo della popolazione ma può essere anche considerato in modo negativo per la mancanza di esperienza lavorativa e per il pericolo rappresentato dalla ridotta disponibilità di posti di lavoro.

Nel caso di Guspini, l'indicatore mostra un trend in crescita che lo porta ad essere maggiore del valore 100, mostrando come la popolazione attiva non sia giovane, ed evidenziando nel contempo una realtà in cui pesa la carenza di posti di lavoro con una presenza di non indifferenti percentuali di disoccupazione.

3.2.1.2 La struttura produttiva

Il sistema economico della Provincia del Sud Sardegna è quello tipico del terziario. Il numero di imprese insediate è pari a 13.234 imprese attive e 33.106 addetti, con un lieve incremento della numerosità rispetto al precedente anno (13.054 imprese e 32.205 addetti). In accordo con quanto si evidenzia a livello regionale, anche nella Provincia del Sud Sardegna il settore dei Servizi rappresenta circa il 77% del sistema produttivo.

La debolezza del comparto industriale è messa in risalto dai dati del settore secondario che, nella suddivisione tra attività del settore delle costruzioni e attività più specificatamente manifatturiere, vede predominare le prime con 4.000 unità e con sole 2.800 le seconde.

Il sistema delle imprese mostra una buona dinamicità in termini di natalità imprenditoriale e di sviluppo di unità locali. Dai dati registrati dal sistema economico regionale si evince che il tasso di mortalità provinciale presenta valori, nell'anno di riferimento, di circa mezzo punto inferiori a quelli medi regionali mentre il tasso di natalità presenta un valore leggermente superiore. Una nota di riguardo va al patrimonio zootecnico, soprattutto ovino, bovino ed equino. Alla buona qualità delle materie prime agricole si accompagna in taluni casi l'estrema varietà e ricchezza di produzioni agroalimentari di eccellenza, grazie alla presenza di una qualificata attività di trasformazione e di filiere complete. La filiera produttiva dell'olio, del vino e casearia sarda risulta essere la componente più estesa e qualificata della Provincia. Molte filiere si caratterizzano per una forte internazionalizzazione e per la forte presenza di operatori leader a livello regionale e, in alcuni casi, nazionale e europeo. Il grado di apertura rispetto all'esterno mostra come i comparti della chimica e dell'alimentare siano quelli con un saldo attivo più evidente.

L'agricoltura è un'attività fondamentale dell'area, che poggia su aziende di piccole e medie dimensioni, non competitive, orientate all'autoconsumo o all'integrazione di reddito, o comunque con dimensioni di superficie agricola e organizzazione insufficienti a permettere il confronto con mercati più ampi. Infatti, le realtà produttive sono spesso scarsamente collegate ai mercati di riferimento, quindi scarsamente integrate, e con una bassa produttività. Le aziende presenti nel territorio in esame sono nella maggioranza di tipo individuale, condotte direttamente dal coltivatore diretto, o con la sola manodopera familiare o con manodopera familiare prevalente (il coniuge o altri familiari

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 179 di 419

del conduttore). Il settore agricolo soffre anche dell'elevata incidenza dei pascoli e dei prati-pascoli sulla superficie agricola utilizzata; della bassa produttività della terra; e della modesta dimensione economica delle aziende. Così un settore come quello dell'agro alimentare, che in Sardegna ha una rilevanza strategica e vanta numerose eccellenze, non riesce ad avere un ruolo di centro propulsivo dell'intero sistema che potrebbe competergli.

Rispetto alle altre aree della Sardegna, la provincia del Sud Sardegna risulta avere una quota abbastanza significativa di superficie destinata alle coltivazioni agricole, in particolare seminativi e pascolo.

Su scala comunale, Guspini vede prevalere la sua economia sulle attività agro-pastorali (imprese attive nel settore agricolo circa 245), con produzione di vite, olivo, agrumi e l'allevamento di bovini, ovini, caprini, equini, suini e avicoli. Mentre il settore economico secondario è costituito da imprese (circa 205) che operano nell'industria e nell'artigianato, con una vasta produzione di tappeti e coltelli.

3.2.1.3 Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto

Al fine di pervenire all'elaborazione di un quadro sintetico, riassuntivo e rappresentativo degli impatti, utile ai fini del processo decisionale, nel seguito si procederà ad una schematica individuazione delle principali sotto-categorie dell'assetto socio-economico potenzialmente impattate dal progetto.

3.2.1.3.1 Amministrazione comunale locale e servizi ai cittadini

Per le finalità del presente SIA la sotto-componente in esame si rivela importante nell'ottica di rappresentare adeguatamente gli effetti economici attesi a favore dei Comuni che possono scaturire dal progetto a seguito dell'attuazione delle misure di compensazione e di "riequilibrio ambientale e territoriale", a fronte di potenziali impatti negativi non mitigabili, da stabilirsi in sede di Conferenza di Servizi in conformità ai criteri di cui all'allegato 2 del D.M. 10/09/2010.

La progressiva contrazione dei trasferimenti statali agli enti locali ha determinato, infatti, una situazione di sofferenza economica delle amministrazioni periferiche dello Stato, con conseguenti ricadute negative sulla quantità e qualità dei servizi offerti ai cittadini.

3.2.1.3.2 Livelli occupazionali e tessuto imprenditoriale locale

Come più sopra rilevato, nell'area di studio le principali conseguenze della crisi economica degli ultimi anni sono particolarmente avvertite e si esprimono, soprattutto, in termini di incremento del tasso di disoccupazione, progressivo acuirsi del fenomeno di spopolamento e scarso dinamismo economico generale. Ad aprile 2022 sono stati pubblicati, dal Sole24Ore, i dati Istat riguardanti il tasso di disoccupazione su base comunale dell'intero territorio nazionale aggiornati al 2019; per il territorio d'interesse si registra circa il 18,16%, più basso di circa 5 punti percentuale rispetto alla media nazionale, pari al 13,12% (<https://www.infodata.ilssole24ore.com/2022/04/18/la-mappa-tasso-disoccupazione-misurato-base-comunale-ancora-non-cera-la-pandemia/>).

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 180 di 419	

In un momento di estrema sofferenza dell'economia internazionale, nazionale e di quella sarda in particolare, il raggiungimento di soddisfacenti livelli occupazionali e di un ottimale dinamismo imprenditoriali sono da considerarsi obiettivi sempre più complessi. In tale quadro, la suscettività della componente rispetto a possibili positive variazioni degli indicatori socio-economici locali può considerarsi certamente elevata.

3.2.1.3.3 Imprese agricole

Trattandosi di un territorio storicamente improntato allo sfruttamento estensivo delle risorse zootecniche, la corrispondente sotto-componente economica riveste un'importanza centrale nell'analisi dei potenziali impatti, non solo per le potenzialità socio-economiche che la stessa esprime ma anche in termini di contributo al consolidamento dell'identità culturale dei luoghi.

In tale lettura la componente può pertanto dirsi strategica per l'intero sistema ambientale.

3.2.1.3.4 Trasporti e mobilità

La realizzazione dell'impianto in progetto non comporterà alcuna modificazione della sotto-componente ambientale.

3.2.2 Biodiversità

3.2.2.1 Vegetazione, flora ed ecosistemi

3.2.2.1.1 Inquadramento dell'area

L'opera in esame ricade all'interno nella subprovincia storica del Linas, in territorio comunale di Guspini (SU), nella Sardegna meridionale. La quota massima e minima del sito è pari rispettivamente a circa 42 e 8 m s.l.m., mentre la distanza minima dal mare è pari a circa 9,4 km, che si riduce a 4 km per quanto riguarda lo Stagno di S. Giovanni di Terralba.

Secondo la Carta Geologica della Sardegna (CARMIGNANI et al., 2008) il sito di realizzazione dell'opera è caratterizzato da litologie sedimentarie terrigene, rappresentate da ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie, del Pleistocene Superiore, afferenti alla Litofacies nel Subsistema di Portoscuso del Sintema di Portovesme, con presenza di depositi alluvionali terrazzati olocenici limitatamente ad una ristretta porzione del sito ricadente nella porzione nord-orientale dell'area.

Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (RAS, 2014) il sito è caratterizzato da un macrobioclima Mediterraneo, bioclima Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico, e ricade in piano bioclimatico Termomediterraneo superiore, euoceanico debole, con ombrotipo in prevalenza secco inferiore e, limitatamente alla porzione occidentale del sito, secco superiore.

Dal punto di vista biogeografico, secondo la classificazione proposta da ARRIGONI (1983a), l'area

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 181 di 419	

in esame ricade all'interno della Regione mediterranea, Sottoregione occidentale, Dominio sardo-corso (tirrenico), Settore sardo, Sottosettore costiero e collinare, Distretto campidanese. Secondo la classificazione biogeografica proposta da FENU et al. (2014), il sito in esame ricade nel settore Campidanese-Turritano, sottosettore campidanese, sebbene a poca distanza dal distretto Sulcitano-Iglesiente, sottosettore Guspinese-Arburese.

3.2.2.1.2 Aspetti floristici

L'indagine sul campo ha riguardato tutte le aree che saranno coinvolte dalla realizzazione dell'impianto e dalle opere connesse. Le ricerche floristiche negli specifici siti di realizzazione delle opere sono state eseguite nella prima metà del mese di febbraio 2023 (Tabella 3.6). Ulteriori ricognizioni alla scala di sito sono state eseguite durante il periodo marzo-aprile 2023 (Tabella 3.7). La determinazione degli esemplari raccolti sul campo è stata eseguita sulla base delle opere "Flora dell'Isola di Sardegna Vol. I-VI" (ARRIGONI, 2006-2015) e "Flora d'Italia Vol. IV" (PIGNATTI et al., 2019). Per gli aspetti tassonomici e nomenclaturali si è fatto riferimento a BARTOLUCCI et al. (2018). L'elenco floristico di seguito riportato è da ritenersi solo parzialmente rappresentativo dell'effettiva composizione floristica del sito, data la limitata durata dei rilievi rispetto all'intero ciclo fenologico annuale.

Tabella 3.6 - Elenco dei principali taxa di flora vascolare riscontrati all'interno dei siti interessati dalla realizzazione delle opere in progetto durante il periodo febbraio 2023

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
1.	Allium roseum L. subsp. roseum	G bulb	Steno-Medit.
2.	Allium triquetrum L.	G bulb	Steno-Medit.-Occid.
3.	Ambrosinia bassii L.	G rhiz	Steno-Medit.-Occid.
4.	Anacamptis papilionacea (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	G bulb	Euri-Medit. S-Europ.
5.	Andryala integrifolia L.	T scap	Euri-Medit.-Occid. Steno-Medit.-Occid.
6.	Anisantha sterilis (L.) Nevski	T scap	Medit.-Turan.
7.	Anthemis arvensis L. subsp. arvensis	T scap	Steno-Medit.
8.	Arisarum vulgare O.Targ.Tozz. subsp. vulgare	G rhiz	Steno-Medit.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 182 di 419	

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
9.	<i>Aristolochia navicularis</i> E.Nardi	G bulb	S-Medit.
10.	<i>Arum italicum</i> Mill. subsp. <i>italicum</i>	G rhiz	Steno-Medit.
11.	<i>Arum pictum</i> L.f. subsp. <i>pictum</i>	G rhiz	Steno-Medit.-Occid.
12.	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	G rhiz	Steno-Medit.
13.	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	G rhiz	Steno-Medit.
14.	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	T scap	Medit.-Turan.
15.	<i>Avena fatua</i> L. subsp. <i>fatua</i>	T scap	Eurasiat.
16.	<i>Avena sterilis</i> L. subsp. <i>sterilis</i>	T scap	Euri-Medit.
17.	<i>Bellardia viscosa</i> (L.) Fisch. & C.A.Mey.	T scap	Medit.-Atl.(Euri-)
18.	<i>Bellis annua</i> L. subsp. <i>annua</i>	T scap	Steno-Medit.
19.	<i>Bellis perennis</i> L.	H ros	Circumbor. Europ.-Caucas.
20.	<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo	H ros	Steno-Medit.
21.	<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	H scap	Euri-Medit.
22.	<i>Briza maxima</i> L.	T scap	Paleosubtrop.
23.	<i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. <i>hordeaceus</i>	T scap	Subcosmop.
24.	<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.	T scap	Euri-Medit. Steno-Medit.
25.	<i>Carduus pycnocephalus</i> L. subsp. <i>pycnocephalus</i>	H bienn	Medit.-Turan. Steno-Medit.
26.	<i>Carex divulsa</i> Stokes	H caesp	Euri-Medit.
27.	<i>Carlina corymbosa</i> L.	H scap	Steno-Medit.
28.	<i>Carlina gummifera</i> (L.) Less.	H ros	S-Medit.
29.	<i>Carlina racemosa</i> L.	T scap	SW-Medit.
30.	<i>Centaurea napifolia</i> L.	T scap	Steno-Medit.-Sudoccid. SW-Medit.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 183 di 419	

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
31.	<i>Centranthus calcitrapae</i> (L.) Dufr. subsp. <i>calcitrapae</i>	T scap	Steno-Medit.-Occid.
32.	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	T scap	Euri-Medit. Cosmop. Subcosmop.
33.	<i>Cerintho major</i> L. subsp. <i>major</i>	T scap	Steno-Medit.
34.	<i>Chamaemelum fuscum</i> (Brot.) Vasc.	T scap	W-Medit.
35.	<i>Charybdis pancratium</i> (Steinh.) Speta	G bulb	Steno-Medit.
36.	<i>Cichorium intybus</i> L.	H scap	Cosmop.
37.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	NP	Steno-Medit. Macarones.
38.	<i>Clematis cirrhosa</i> L.	P lian	Medit.-Turan.
39.	<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Cass. ex Rchb.f.	T scap	Steno-Medit.
40.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G rhiz	Cosmop. Paleotemp.
41.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	P caesp	Eurasiat. Paleotemp.
42.	<i>Crepis vesicaria</i> L.	H bienn	Submedit. Subatl.
43.	<i>Cynara cardunculus</i> L. subsp. <i>cardunculus</i>	H scap	Steno-Medit.
44.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	G rhiz	Cosmop.
45.	<i>Cynosurus echinatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.
46.	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	H caesp	Steno-Medit.
47.	<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) P.Candargy	T scap	Medit.-Turan.
48.	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	H bienn	Paleotemp. Cosmop.
49.	<i>Dipsacus ferox</i> Loisel.	H bienn	Endem. Ital.
50.	<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter	T scap	Medit.-Turan.
51.	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>	H scap	Euri-Medit.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 184 di 419	

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
52.	<i>Erigeron bonariensis</i> L.	T scap	Americ.
53.	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.	T scap	Americ.
54.	<i>Eryngium campestre</i> L.	H scap	Euri-Medit.
55.	<i>Eryngium tricuspdatum</i> L. subsp. <i>tricuspdatum</i>	H scap	SW-Medit.
56.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. subsp. <i>camaldulensis</i>	P scap	Australia
57.	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill. subsp. <i>globulus</i>	P scap	Australia
58.	<i>Euphorbia helioscopia</i> L. subsp. <i>helioscopia</i>	T scap	Cosmop. Subcosmop.
59.	<i>Festuca geniculata</i> (L.) Lag. & Rodr. subsp. <i>geniculata</i>	T caesp	Steno-Medit.-Occid.
60.	<i>Ficaria verna</i> Huds. subsp. <i>ficariiformis</i> (F.W.Schultz) B.Walln.	G bulb	Euri-Medit.
61.	<i>Ficus carica</i> L.	P scap	Medit.-Turan.
62.	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. subsp. <i>vulgare</i>	H scap	S-Medit. Steno-Medit.
63.	<i>Fumaria capreolata</i> L. subsp. <i>capreolata</i>	T scap	Euri-Medit. Steno-Medit.
64.	<i>Galium aparine</i> L.	T scap	Eurasiat.
65.	<i>Galium verrucosum</i> Huds. subsp. <i>verrucosum</i>	T scap	Steno-Medit.
66.	<i>Genista morisii</i> Colla	NP	Endem. Sar(-Cor)
67.	<i>Genista valsecchiae</i> Brullo & De Marco	NP	Endem. Sar(-Cor)
68.	<i>Geranium robertianum</i> L.	T scap	Eurasiat. Subcosmop.
69.	<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	T scap	Euri-Medit.-Orient.
70.	<i>Hordeum geniculatum</i> All.	T scap	Steno-Medit.
71.	<i>Hypericum perforatum</i> L.	H scap	Steno-Medit.
72.	<i>Hypericum perforatum</i> L. subsp. <i>perforatum</i>	H caesp	Paleotrop. Cosmop.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 185 di 419	

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
73.	<i>Juncus acutus</i> L. subsp. <i>acutus</i>	H caesp	Euri-Medit.
74.	<i>Juncus subulatus</i> Forssk.	G rhiz	S-Medit.
75.	<i>Lagurus ovatus</i> L. subsp. <i>ovatus</i>	T scap	Euri-Medit.
76.	<i>Lathyrus clymenum</i> L.	T scap	Steno-Medit.
77.	<i>Lathyrus ochrus</i> (L.) DC.	T scap	Steno-Medit.
78.	<i>Lavandula stoechas</i> L. subsp. <i>stoechas</i>	NP	Steno-Medit.
79.	<i>Leontodon tuberosus</i> L.	H ros	Steno-Medit.
80.	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	T scap	Paleosubtrop.
81.	<i>Lupinus gussoneanus</i> J.Agardh	T scap	Steno-Medit.
82.	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb. subsp. <i>latifolia</i> (L.) Peruzzi	T rept	Euri-Medit.
83.	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	T scap	Paleotemp. Subcosmop.
84.	<i>Malva olbia</i> (L.) Alef.	P caesp	Steno-Medit.
85.	<i>Malva sylvestris</i> L.	H scap	Eurasiat. Eurosiber. Subcosmop.
86.	<i>Moraea sisyrinchium</i> (L.) Ker Gawl.	G bulb	Steno-Medit.
87.	<i>Myrtus communis</i> L.	P caesp	Steno-Medit.
88.	<i>Oenanthe pimpinelloides</i> L.	H scap	Medit.-Atl.(Euri-)
89.	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Mill.) Hegi	P caesp	Steno-Medit.
90.	<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & H.R.Hamasha	H caesp	Medit.-Turan.
91.	<i>Onopordum illyricum</i> L. subsp. <i>illyricum</i>	H bienn	Steno-Medit.
92.	<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd. subsp. <i>neglecta</i> (Parl.) E.G.Camus	G bulb	Endem. Ital.
93.	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	P succ	Neotrop.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 186 di 419	

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
94.	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	G bulb	Africana
95.	<i>Phalaris coerulescens</i> Desf.	H caesp	Steno-Medit. Macarones.
96.	<i>Phalaris minor</i> Retz.	T scap	Paleosubtrop.
97.	<i>Phelipanche ramosa</i> (L.) Pomel	T par	S-Medit. Paleosubtrop.
98.	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	P caesp	Steno-Medit.-Occid.
99.	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	G rhiz	Subcosmop.
100.	<i>Pinus halepensis</i> Mill. subsp. <i>halepensis</i>	P scap	Steno-Medit.
101.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	P caesp	S-Medit. Steno-Medit. Macarones.
102.	<i>Plantago albicans</i> L.	Ch suffr	S-Medit.
103.	<i>Poa annua</i> L.	T caesp	Cosmop.
104.	<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L. subsp. <i>diphyllum</i> (Cav.) O.Bolòs & Font Quer	T scap	Steno-Medit.
105.	<i>Polygonum aviculare</i> L. subsp. <i>aviculare</i>	T rept	Cosmop.
106.	<i>Polygonum scoparium</i> Req. ex Loisel.	NP	Endem. Sar(-Cor)
107.	<i>Prunus spinosa</i> L. subsp. <i>spinosa</i>	P caesp	Eurasiat. Europ.-Caucas.
108.	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	P scap	Eurasiat.
109.	<i>Ranunculus macrophyllus</i> Desf.	H scap	SW-Medit.
110.	<i>Raphanus raphanistrum</i> L. subsp. <i>raphanistrum</i>	T scap	W-Medit.
111.	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	H scap	Steno-Medit.
112.	<i>Rosa sempervirens</i> L.	NP	Steno-Medit.
113.	<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev	T scap	Paleotemp. Subcosmop.
114.	<i>Rubia peregrina</i> L.	P lian	Steno-Medit. Macarones.
115.	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	NP	Euri-Medit. Europ.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 187 di 419	

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
116.	Rumex pulcher L. subsp. pulcher	H scap	Euri-Medit.
117.	Salvia verbenaca L.	H scap	Euri-Medit. Steno-Medit.
118.	Scirpoides holoschoenus (L.) Soják	G rhiz	Euri-Medit. Macarones.
119.	Scolymus maculatus L.	T scap	S-Medit.
120.	Scorpiurus muricatus L.	T scap	Euri-Medit.
121.	Senecio lividus L.	T scap	Steno-Medit.
122.	Senecio vulgaris L. subsp. vulgaris	T scap	Cosmop.
123.	Serapias lingua L.	G bulb	Steno-Medit.-Occid.
124.	Serapias parviflora Parl.	G bulb	Steno-Medit.-Occid.
125.	Sherardia arvensis L.	T scap	Euri-Medit. Steno-Medit. Subcosmop.
126.	Silene gallica L.	T scap	Euri-Medit. Subcosmop.
127.	Silene latifolia Poir.	H bienn	Steno-Medit.
128.	Silybum marianum (L.) Gaertn.	H bienn	Medit.-Turan.
129.	Sixalix atropurpurea (L.) Greuter & Burdet	H bienn	Steno-Medit.
130.	Smilax aspera L.	P lian	Subtrop. Paleosubtrop.
131.	Solanum nigrum L.	T scap	Cosmop. Eurasiat.
132.	Sonchus asper (L.) Hill subsp. asper	T scap	Cosmop.
133.	Sonchus oleraceus L.	T scap	Cosmop. Eurasiat. Subcosmop.
134.	Stachys major (L.) Bartolucci & Peruzzi	Ch frut	Steno-Medit.
135.	Stellaria media (L.) Vill. subsp. media	T rept	Cosmop.
136.	Sulla coronaria (L.) Medik.	H scap	W-Medit.
137.	Symphotrichum squamatum (Spreng.)	T scap	Neotrop.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 188 di 419	

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
	G.L.Nesom		
138.	Tamarix africana Poir.	P scap	W-Medit.
139.	Thapsia garganica L. subsp. garganica	H scap	S-Medit.
140.	Trifolium cherleri L.	T scap	Euri-Medit.
141.	Triglochin laxiflora Guss.	G bulb	Steno-Medit.-Occid.
142.	Triticum vagans (Jord. & Fourr.) Greuter	T scap	Medit.-Turan. Steno-Medit.
143.	Umbilicus rupestris (Salisb.) Dandy	G bulb	Medit.-Atl.(Euri-) Steno-Medit.
144.	Urospermum dalechampii (L.) F.W.Schmidt	H scap	Euri-Medit.-Occid. Steno-Medit.
145.	Yucca aloifolia L.	P caesp	Americ.

Tabella 3.7 – Risultati dei rilievi floristici eseguiti alla scala di sito durante il periodo marzo-aprile 2023

	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
146.	Alisma plantago-aquatica L.	I rad	Subcosmop.
147.	Alopecurus myosuroides Huds. subsp. myosuroides	T scap	Paleotemp. Subcosmop.
148.	Anacyclus clavatus (Desf.) Pers.	T scap	Steno-Medit.
149.	Atriplex prostrata Boucher ex DC.	T scap	Circumbor.
150.	Avena sativa L. subsp. sativa	T scap	Avv.
151.	Bellardia trixago (L.) All.	T scap	Euri-Medit.
152.	Brachypodium distachyon (L.) P.Beauv.	T scap	Medit.-Turan.
153.	Bunias erucago L.	T scap	Euri-Medit.-Sett.
154.	Callitriche stagnalis Scop.	I rad	Eurasiat.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 189 di 419	

	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
155.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. subsp. <i>bursa-pastoris</i>	H bienn	Cosmop.
156.	<i>Carex divisa</i> Huds.	G rhiz	Euri-Medit. Atl.
157.	<i>Carex flacca</i> Schreb. subsp. <i>erythrostachys</i> (Hoppe) Holub	G rhiz	Europ.
158.	<i>Cynoglossum creticum</i> Mill.	H bienn	Euri-Medit.
159.	<i>Echium plantagineum</i> L.	H bienn	Euri-Medit. Steno-Medit.
160.	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult. subsp. <i>palustris</i>	G rhiz	Subcosmop.
161.	<i>Erodium botrys</i> (Cav.) Bertol.	T scap	Steno-Medit.
162.	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér.	T scap	Euri-Medit.
163.	<i>Festuca ligustica</i> (All.) Bertol.	T caesp	Steno-Medit.-Occid.
164.	<i>Filago asterisciflora</i> (Lam.) Sweet	T rept	Steno-Medit.
165.	<i>Fumaria officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>	T scap	Eurasiat. Paleotemp. Subcosmop.
166.	<i>Galactites tomentosus</i> Moench	H bienn	Steno-Medit.
167.	<i>Gastroidium ventricosum</i> (Gouan) Schinz & Thell.	T scap	Medit.-Atl.(Euri-)
168.	<i>Geranium molle</i> L.	T scap	Eurasiat. Subcosmop.
169.	<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G.Don subsp. <i>tyrrhenicum</i> (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany	Ch suffr	Euri-Medit.
170.	<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss. subsp. <i>incana</i>	H scap	W-Europ. Subatl.
171.	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang.	T scap	Euri-Medit.
172.	<i>Hordeum vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i>	T scap	Avv.
173.	<i>Hypochaeris achyrophorus</i> L.	T scap	Steno-Medit.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 190 di 419	

	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
174.	<i>Juncus capitatus</i> Weigel	T scap	Euri-Medit. Atl.
175.	<i>Juncus hybridus</i> Brot.	T caesp	Euri-Medit.
176.	<i>Lemna minor</i> L.	I nat	Subcosmop.
177.	<i>Lotus angustissimus</i> L.	T scap	Euri-Medit.
178.	<i>Lotus ornithopodioides</i> L.	T scap	Steno-Medit.
179.	<i>Malva nicaeensis</i> All.	T scap	Steno-Medit.
180.	<i>Malva parviflora</i> L.	T scap	Euri-Medit.
181.	<i>Middendorfia borysthenica</i> (Schrank) Trautv.	T scap	Submedit.
182.	<i>Montia arvensis</i> Wallr.	I rad	Medit. Subatl.
183.	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	H scap	Cosmop.
184.	<i>Ornithogalum corsicum</i> Jord. & Fourr.	G bulb	Endem. Sar(-Cor)
185.	<i>Ornithopus compressus</i> L.	T scap	E-Medit. Euri-Medit.
186.	<i>Orobanche artemisiae-campestris</i> Gaudin	T par	Euri-Medit.
187.	<i>Parentucellia latifolia</i> (L.) Caruel	T scap	Euri-Medit.
188.	<i>Petrorhagia dubia</i> (Raf.) G.López & Romo	T scap	S-Medit. Submedit.
189.	<i>Phelipanche nana</i> (Reut.) Soják	T par	Paleotemp.
190.	<i>Plantago coronopus</i> L.	T scap	Euri-Medit.
191.	<i>Plantago lagopus</i> L.	T scap	Steno-Medit.
192.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	H ros	Cosmop. Eurasiat.
193.	<i>Poa pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>	H caesp	Circumbor.
194.	<i>Ranunculus muricatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.
195.	<i>Ranunculus sardous</i> Crantz	T scap	Euri-Medit.
196.	<i>Ranunculus trilobus</i> Desf.	T scap	W-Medit. Macarones.
197.	<i>Romulea columnae</i> Sebast. & Mauri	G bulb	Steno-Medit.
198.	<i>Romulea ligustica</i> Parl.	G bulb	Steno-Medit.-Sudoccid.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 191 di 419	

	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
199.	Romulea ramiflora Ten. subsp. ramiflora	G bulb	Steno-Medit. Macarones.
200.	Rumex crispus L.	H scap	Subcosmop.
201.	Rumex obtusifolius L. subsp. obtusifolius	H scap	Europ.-Caucas.
202.	Scolymus hispanicus L. subsp. hispanicus	H bienn	Euri-Medit.
203.	Sinapis arvensis L.	T scap	Steno-Medit.
204.	Sonchus tenerrimus L.	T scap	Steno-Medit.
205.	Spergularia media (L.) C.Presl	Ch suffr	Subcosmop.
206.	Stachys arvensis (L.) L.	T scap	Europ. Subatl.
207.	Stipellula capensis (Thunb.) Röser & H.R.Hamasha	T scap	Steno-Medit.
208.	Trifolium alexandrinum L.	T scap	E-Medit.
209.	Trifolium michelianum Savi	T scap	W-Medit.
210.	Trifolium repens L.	H rept	Paleotemp. Subcosmop.
211.	Trifolium subterraneum L. subsp. subterraneum	T rept	Euri-Medit.
212.	Vicia angustifolia L.	T scap	Steno-Medit.
213.	Vicia benghalensis L.	T scap	Steno-Medit.
214.	Vicia hybrida L.	T scap	Euri-Medit. S-Europ.

La componente floristica riscontrata nel sito di realizzazione delle opere si compone di 214 unità tassonomiche. Lo spettro biologico mostra una netta dominanza di elementi erbacei annui (terofite) e, secondariamente, emicriptofitici e geofitici. Lo spettro corologico evidenzia una dominanza di elementi mediterranei, ma con una rilevante componente ad ampia distribuzione, legata alla marcata presenza antropica sul territorio.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 192 di 419	

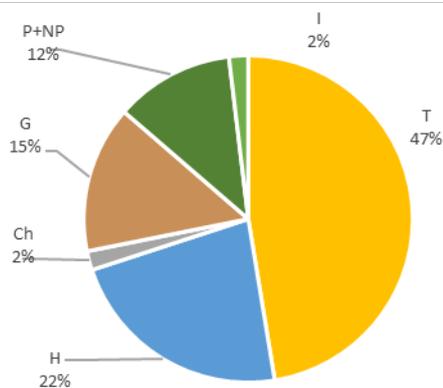


Figura 3.3 - Spettro biologico

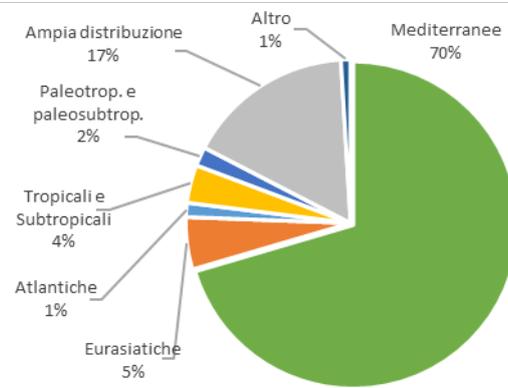


Figura 3.4- Spettro corologico

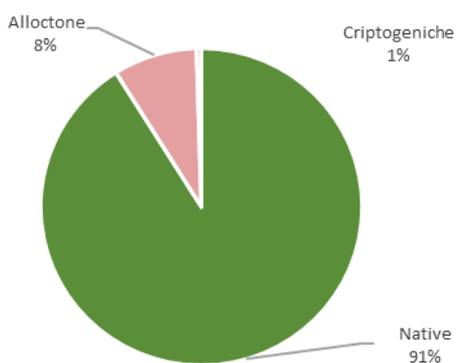


Figura 3.5 – Percentuale di taxa nativi e non nativi (alloctoni) riscontrati nell'area in esame

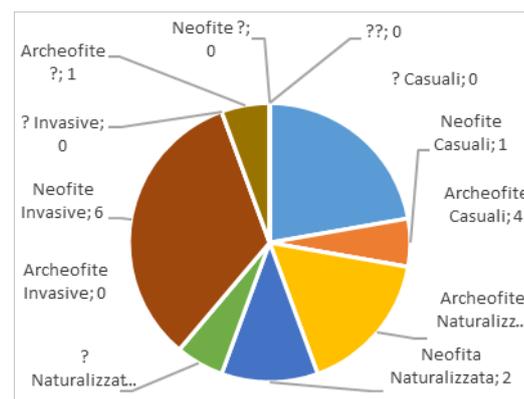


Figura 3.6 – Consistenza numerica della componente floristica alloctona sulla base del relativo status

La componente endemica e subendemica riscontrata durante i rilievi risulta costituita dai seguenti taxa:

- ***Aristolochia navicularis* E. Nardi** - Pianta erbacea perenne caulorizica, indifferente al substrato, vive in depressioni umide o lungo i corsi d'acqua, tra 0 e 350 m s.l.m. Specie con areale di distribuzione limitato al Mediterraneo centrale (Sicilia, Sardegna e Tunisia), in Sardegna è presente nel Campidano, nel Sulcis e presso Capoterra, Molaria e Tavolara (ARRIGONI, 2006). Nel sito, la specie risulta rara, osservata lungo le fasce arbustive perimetrali del sottocampo settentrionale, in presenza di una maggiore umidità edafica rispetto alle aree circostanti.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 193 di 419

- ***Arum pictum* L.** Geofita rizomatosa endemica del Mediterraneo occidentale, presente in Sardegna, Corsica, Baleari e Isola di Montecristo. In Sardegna risulta assai frequente, dal mare agli orizzonti montani (ARRIGONI, 2015), piuttosto diffusa negli ambienti pascolati. Nel sito, la specie risulta nel complesso comune in aree pascolate.
- ***Dipsacus ferox* Loisel.** Pianta erbacea biennale, spinosa, endemica di Sardegna e Corsica, presente anche in Molise (CONTI et al., 2005). In Sardegna risulta assai frequente in tutta l'Isola, comune nei prati terofitici, su rocce e incolti (ARRIGONI, 2015). Nel sito la specie risulta poco diffusa, osservabile al margine dei seminativi e dei corpi idrici artificiali.
- ***Genista morisii* Colla** - Ginestra endemica esclusiva della Sardegna sud-occidentale, presente nel Campidano e nel Sulcis. Si presenta come un arbusto ramoso, spinoso, alto 30-50 cm. Specie termofila e xerofila, eliofila e indifferente alla natura del substrato, vegeta in garighe, incolti e margini dei campi (ARRIGONI, 2010). La specie è stata inizialmente classificata come "Vulnerabile" (V) nel Libro Rosso delle piante d'Italia (CONTI et al, 1992). Successivamente è stata riportata con la categoria "LR" – "A minor rischio" nelle Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia (CONTI et al, 1997), mentre risulta priva di classificazione (assente) nelle più recenti liste rosse nazionali (ROSSI G. et al. 2013, ORSENIGO S. et al. 2020.), europee (BILZ et al., 2011) e internazionali (Database IUCN v. 2021-1). Attualmente, la specie viene considerata come "Prossima alla minaccia" (NT) secondo l'ultima lista rossa nazionale (ROSSI et al., 2020). Nel sito, la specie si osserva in maniera piuttosto localizzata solo in alcuni tratti delle fasce arbustive perimetrali e al margine di canali e fossi.
- ***Genista valsecchiae* Brullo & De Marco** – Ginestra del gruppo Ephedroides endemica della Sardegna sud-occidentale, distribuita tra Capo Frasca e Pula, comprese le isole di San Pietro e Sant'Antioco (BACCHETTA et al. 2011). Si tratta di un arbusto ad habitus pulvinato compatto, con altezza che varia tra i 30 ed i 150 cm (BRULLO & DE MARCO, 1996). Cresce su substrati granitici, metamorfici e vulcanici ad altitudini comprese tra 0 e 100 m, dove è una specie strutturale di ecosistemi di gariga termofila, vicino alla costa. Nel sito, la specie risulta poco diffusa, osservabile all'interno delle formazioni di macchia e meno frequentemente nello strato inferiore degli eucalipteti più maturi, esclusivamente nell'area del sottocampo centrale.
- ***Polygonum scoparium* Req. ex Loisel.** Suffrutice prostrato endemico di Sardegna e Corsica (ARRIGONI, 2010), classificato come Minacciato (EN, Endangered, In pericolo) nelle più recenti Liste Rosse Nazionali (ROSSI et al., 2020, ORSENIGO et al., 2020). La specie risulta particolarmente diffusa lungo le recinzioni perimetrali dei sottocampi

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 194 di 419

settentrionali ed, in misura minore, in quelli centrali. La specie si osserva inoltre lungo fossi e canali, anche cementati.

- ***Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany.** Pianta suffruticosa con areale di distribuzione comprendente Sardegna, Corsica e Isole Baleari. Risulta frequentissima in quasi tutta l'Isola, dai litorali fino ad oltre i 1000 m (ARRIGONI, 2015). Nel sito la specie risulta rara, non osservata nelle specifiche superfici interessate dalla realizzazione delle opere.
- ***Ornithogalum corsicum* Jord. & Fourr.** Pianta erbacea bulbosa endemica di Sardegna e Corsica, frequente nelle zone collinari e montane dell'Isola. Si tratta di una specie ad ampia valenza ecologica, capace di vegetare dal mare alla cima dei monti, su quasi tutti i tipi di substrato (ARRIGONI, 2015). Nel sito, la specie risulta comune nelle radure di macchia e nelle fasce erbose perimetrali dei seminativi.

Per quanto riguarda la flora di interesse fitogeografico, è stata rilevata la presenza dei seguenti *taxa*:

- ***Ambrosinia bassii* L.** Piccola pianta erbacea perenne rizo-tuberosa a distribuzione mediterraneo-centrale, frequente nelle aree costiere di tutta l'Isola (ARRIGONI, 2015). La specie viene inserita tra le piante di interesse fitogeografico secondo il PPR. Nel sito, la specie risulta comune nelle radure di macchia a maggior grado di naturalità.
- ***Pinus halepensis* Mill. subsp. *halepensis*.** Albero alti sino a 20 m, eliofila, xerofila e relativamente termofila, indifferente alla natura del substrato. Specie a distribuzione mediterranea, soprattutto nella regione orientale, in Sardegna vegeta allo stato spontaneo presso Capo Teulada a Porto Pino nel Sulcis e nell'Isola di S. Pietro), mentre nel resto dell'Isola è specie coltivata, spesso su sabbie e colline litoranee (ARRIGONI, 2006). La specie viene inserita tra le piante di interesse fitogeografico secondo il PPR. Nel sito, la specie risulta presente esclusivamente con esemplari di impianto artificiale, a costituire modeste alberature frangivento perimetrali nel sottocampo meridionale.
- ***Sulla coronaria* (L.) B.H.Choi & H.Ohashi** - Suffrutice prostrato-ascendente con rami annuali eretti. Pianta eliofila, vive preferenzialmente su suoli basici e argillosi. Specie con distribuzione europea, in Sardegna si riscontra, coltivata e spontanea (naturalizzata) in varie località dell'Isola (Asinara, Macomer, Capo Mannu, M. Arci, Marmilla, Sarcidano, Pula, Portoscuso, Isola di Sant'Antioco (ARRIGONI, 2010). La specie viene inserita tra le piante di interesse fitogeografico secondo il PPR. Nel sito, la specie risulta rara, osservabile con pochi individui su seminativi ed al margine degli stessi.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 195 di 419	

Il contingente orchidologico riscontrato, interamente tutelato dalla CITES contro il prelievo e commercio illegale, si compone dei seguenti *taxa* non endemici:

- *Ophrys tenthredinifera* Willd. subsp. *neglecta* (Parl.) E.G.Camus
- *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase
- *Serapias lingua* L.
- *Serapias parviflora* Parl.

Nel sito, tali entità risultano piuttosto comuni in tutte le radure di macchia e nelle formazioni erbacee dei margini di strade e coltivi, anche in presenza di sfalcio periodico.

All'interno delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera non sono stati riscontrati esemplari di ***Quercus suber*** (quercia da sughero), specie tutelata dalla Legge Regionale. n. 4/1994.

Nel sito non è stata riscontrata la presenza di esemplari di ulivo coltivato (***Olea europaea***, *O. europaea* var. *sativa*), tutelati dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n. 475/1945.

Tabella 3.8 - Inquadramento dei taxa endemici e di interesse rilevati all'interno dell'area interessata dalla realizzazione dell'opera

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 196 di 419	

Taxon	Status di protezione e conservazione											Endemismo ¹⁹							
	Dir. 92/43/CEE			IUCN 2021 ²² status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna	CITES ²³	Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana	Di interesse Fitogeografico ²⁰	L.R. n. 4/1994	D.L.L. n. 475/1945 ²¹
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 ²⁴	Lista Rossa MITE (ROSSI et al, 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENIKO et al.	Lista Rossa MATTM (ROSSI et al.	Liste Rosse regionali (CONTI et al.	Libro Rosso (CONTI et al. 1992)									
Ambrosinia bassii L.				LC		NT													
<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase					LC						All. B								
<i>Aristolochia navicularis</i> E.Nardi						LC	LC						SA-SI-AG-TN						
<i>Arum pictum</i> L.f. subsp. <i>pictum</i>				LC		LC	LC						SA-CO-AT						

¹⁹ FOIS et al., 2022

²⁰ Regione autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167); X = specie di interesse fitogeografico secondo le Schede di Distretto del Piano Forestale Regionale (PFR).

²¹ Esempari di ulivo coltivato (*Olea europaea* L., *O. europaea* var. *sativa*) produttivi o non più produttivi.

²² IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-01. <http://www.iucnredlist.org>.

²³ Convenzione di Washington (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species). Regolamento (CE) N. 318 del 31 marzo 2008.

²⁴ BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 197 di 419	

Taxon	Status di protezione e conservazione											Endemismo ¹⁹							
	Dir. 92/43/CEE			IUCN 2021 ²² status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna	CITES ²³	Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana	Di interesse Fitogeografico ²⁰	L.R. n. 4/1994	D.L.L. n. 475/1945 ²¹
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 ²⁴	Lista Rossa MITE (ROSSI et al, 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENIKO et al.	Lista Rossa MATTM (ROSSI et al.	Liste Rosse regionali (CONTI et al.	Libro Rosso (CONTI et al. 1992)									
Dipsacus ferox Loisel.					DD	DD							SA-CO						
Genista morisii Colla					NT			LR	V										
Genista valsecchiae Brullo & De Marco					LC							•			•				
<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd. subsp. <i>neglecta</i> (Parl.) E.G.Camus					LC						All. B				•				
Pinus halepensis Mill. subsp. halepensis																•			
Polygonum scoparium Req. ex Loisel.					EN	EN							SA-CO						
Serapias lingua L.				LC	LC	LC	LC				All. B								

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 198 di 419	

Taxon	Status di protezione e conservazione											Endemismo ¹⁹							
	Dir. 92/43/CEE			IUCN 2021 ²² status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna	CITES ²³	Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana	Di interesse Fitogeografico ²⁰	L.R. n. 4/1994	D.L.L. n. 475/1945 ²¹
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 ²⁴	Lista Rossa MITE (ROSSI et al, 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENIIGO et al.	Lista Rossa MATTM (ROSSI et al.	Liste Rosse regionali (CONTI et al.	Libro Rosso (CONTI et al. 1992)									
Serapias parviflora Parl.				LC	LC														
Sulla coronaria (L.) Medik.					LC											•			
<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G.Don subsp. <i>tyrrhenicum</i> (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany						LC							SA-CO						
<i>Ornithogalum corsicum</i> Jord. & Fourr.				LC		LC	LC						SA-CO						

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 199 di 419	



Figura 3.7 - *Genista morisii* Colla



Figura 3.8 - *Genista valsecchiae* Brullo & De Marco

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 200 di 419	



Figura 3.9 - *Polygonum scoparium* Req. ex Loisel. lungo le scarpate del canale principale (asse NE-SW)



Figura 3.10 - *Arum pictum* L.f. subsp. *pictum*

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 201 di 419	



Figura 3.11 - *Dipsacus ferox* Loisel.



Figura 3.12 - *Ambrosinia bassii* L.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 202 di 419



Figura 3.13 - *Aristolochia navicularis* E.Nardi

3.2.2.1.3 Aspetti vegetazionali

Il paesaggio vegetale dell'area risulta nettamente dominato da un mosaico di estesi seminativi e colture legnose (eucalipteti), ma con presenza di apprezzabili lembi di vegetazione spontanea di macchia, spesso ad elevato grado di copertura e complessità fisionomico-strutturale, sebbene con limitate estensioni e profondamente frammentati dalle storiche trasformazioni dell'agropaesaggio. Condizioni di maggiore naturalità possono essere invece osservate nella porzione occidentale dell'area in esame, ovvero sui rilievi collinari andesitici e basaltici di Mote Sa Perda e Monte Nuceci, e lungo i versanti del rilievo montuoso paleozoico di Monte Funesu.

Negli specifici lotti in esame, trattandosi di seminativi e colture legnose, la vegetazione spontanea risulta limitata alle modeste superfici non interessate dalle lavorazioni annuali del terreno, nonché dalle storiche trasformazioni agricole, ovvero le fasce perimetrali dei singoli appezzamenti, gli incolti, i fossi ed i canali di deflusso delle acque; fitocenosi spontanee si possono inoltre osservare anche nello strato inferiore degli eucalipteti più maturi.

La vegetazione spontanea di tipo arboreo risulta completamente assente, rappresentata esclusivamente da sporadici esemplari di *Pyrus spinosa* in forma isolata, mantenuti all'interno dei seminativi (Figura 3.92, Figura 3.93). Coperture arboree di impianto artificiale risultano invece ampiamente presenti sottoforma di eucalipteti maturi, giovani e di recente espianto o di recente taglio

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 203 di 419

ed in fase di rinnovo da ceppaia (Figura 3.31, Figura 3.34).

La vegetazione di tipo arbustivo è rappresentata da coperture di macchia mediterranea alta e boscaglia a dominanza di sclerofille sempreverdi termofile quali *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis*, *Rhamnus alaternus*, ma con abbondante presenza di elementi caducifogli quali *Pyrus spinosa* e, secondariamente, *Crataegus monogyna*. Tali fitocenosi si presentano in prevalenza ad alta densità e grado di copertura, con altezza variabile dai 2 ai 4 metri, localmente superiore in presenza di olivastro (Figura 3.24). Queste coperture, riconducibili all'associazione *Crataego monogynae-Pistacietum lentisci* Biondi, Filigheddu & Farris, possono essere osservate in forma di patch ad estensione variabile ma, più frequentemente, in forma di fascia o siepe lungo le recinzioni perimetrali (Figura 3.27, Figura 3.21, Figura 3.22).

Sporadicamente, la vegetazione di macchia risulta arricchita da elementi floristici tipici delle garighe su roccia andesitica, ovvero gli endemismi *Genista morisii* e, meno frequentemente, *Genista valsecchiae* (Figura 3.25).

In presenza di una minore densità della componente alto-arbustiva, compaiono modesti lembi di gariga a *Cistus monspeliensis*, tendente a formare coperture più dense e sviluppate in presenza di canali ad elevata umidità edafica (Figura 3.33).

Una ancor minore densità delle coperture alto-arbustive lascia localmente spazio a radure erbacee dominate da erbe perenni geofitiche (*Asphodelus ramosus*) e graminacee cespitose (*Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*), con *Bellis sylvestris*, *Ambrosina bassii*, *Leontodon tuberosus*, *Reicharsia picroides* (All. Leontodo tuberosi-Bellidion sylvestris Biondi, Filigheddu & Farris 2001). In presenza di una maggiore frequentazione da parte del pascolo ovino, tali fitocenosi risentono di una marcata ingressione di elementi floristici nitrofilo, nonché di una monotonizzazione della composizione floristica a favore delle essenze non appetibili al bestiame (*Asphodelus ramosus* ed asteracee spinose quali *Carlina corymbosa* e *Cynara cardunculus*).

La vegetazione erbacea spontanea maggiormente diffusa risulta tuttavia costituita da comunità nitrofile a piante annue della classe Stellarietea mediae (in presenza di maggiore pressione pascolativa e ridotto grado di naturalità) e da comunità da subnitrofile termoxerofile del Tuberarietea guttatae (in presenza di minore disturbo antropozoogeno), particolarmente diffuse su tutti i margini di strade, coltivi e fasce alto-arbustive.

Si tratta di comunità ed elevata ricchezza floristica, dominata da terofite a fenologia tardo-primaverile, spesso con presenza di orchidacee. Frequenti sono inoltre le fitocenosi nitrofile perenni e bienni di taglia elevata afferenti alla classe *Artemisietea vulgaris*, dominate da *Foeniculum vulgare*, *Daucus carota* ed altre, impostate lungo i margini dei coltivi, nei pressi degli edifici ed in tutte quelle superfici direttamente influenzate dalle attività agricole e pascolative. In presenza di maggiore ricchezza di nitrati nei suoli, nei pressi di ovili e zone ruderali, si presentano invece le comunità erbacee nitrofile del Galio-Urticetea e Stellarietea mediae.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 204 di 419	

I seminativi in post-coltura risultano localmente caratterizzati da suoli piuttosto compatti, che favoriscono un certo ristagno idrico nel periodo invernale. Ne consegue la presenza di estese comunità erbacee annue ed effimere sub-igrofile a *Chamaemelum fuscatum*, *Juncus capitatus*, *Juncus bufonius*, *Middendorfia borysthenica*, *Coleostephus myconis*, *Ranunculus trilobus*, *Cerastium glomeratum*.

La vegetazione igrofila di fossi e canali risulta poco rappresentata nel sito, costituita prevalentemente da roveti di *Rubus ulmifolius*, raramente da canneti di cannuccia palustre (fragmiteti) a *Phragmites australis*, la cui presenza risulta limitata alle aree prospicienti la S.P. 65. Altrettanto poco diffusa è la specie arborea *Tamarix africana*, osservabile in maniera piuttosto localizzata lungo canali e corpi idrici artificiali (bacini di raccolta delle acque meteoriche). Poco rappresentata è inoltre la vegetazione igrofila di tipo erbaceo emicriptofitico, costituita da *Carex divisa* e *Oenanthe pimpinelloides*.

Di seguito si riporta la caratterizzazione di dettaglio delle formazioni vegetazionali spontanee rilevate. Sono state, pertanto, escluse, le coperture vegetali non costituenti fitocenosi autonome e/o non inquadrabili sintassonomicamente (es. siepi, nuclei e fasce arboree monospecifiche, imboschimenti, colture).

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 205 di 419	

Riferimento U.C.	Mas	Riferimento fotografico	Figura 3.24	Figura 3.27
Descrizione (fisionomia, struttura)	Macchie alte a dominanza di <i>Pistacia lentiscus</i> ed <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> con <i>Phillyrea angustifolia</i> , <i>Rhamnus alaternus</i> , <i>Myrtus communis</i> e <i>Pyrus spinosa</i> (<i>Crataego monogynae</i> - <i>Pistacietum lentisci</i>)			
Macrotipo	Vegetazione alto-arbustiva e arborea (matorral)			
Taxa dominanti (fisionomizzanti)	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Mill.) Hegi		
Taxa frequenti	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	<i>Rhamnus alaternus</i> subsp. <i>alaternus</i>	L. <i>Myrtus communis</i> L.	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.
Altezza media (cm)	240	Copertura media (%)	75 - 100	
Grado di maturità	B			
Stato di conservazione	B			
Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)	A10.01 Rimozione di siepi, boschetti o macchie arbustive			
Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodomo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)	70 CI: QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952		Boschi, macchie e garighe, per lo più sempreverdi e sclerofillici, diffusi in tutta la regione bioclimatica mediterranea ed in quella temperata, dove è limitata alla zona mesotemperata, senza una particolare preferenza per le caratteristiche edafiche.	
	70.2 Ord.: PISTACIO LENTISCI-RHAMNETALIA ALATERNI Rivas-Martínez 1975		Vegetazione di macchia costituita da sclerofille mediterranee. Si tratta di vegetazione climatofila nelle aree a termotipo termomediterraneo e che costituisce stadi di	

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 206 di 419	

		sostituzione della vegetazione dell'ordine Quercetalia ilicis nelle aree a termotipo mesomediterraneo.		
Corrispondenza CORINE Land Cover	Codice: 32.123	Definizione: Matorral a Pistacia <i>lentiscus</i>		
Corrispondenza EUNISS	Codice: F5.123	Definizione: Matorral arborescente a Pistacia e Phillyrea		
Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE	Codice: 0 Prioritario: 0	Definizione: 0		
Macrocategoria P.P.R.	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA: BRUGHIERE E CESPUGLIETI			
Categoria P.P.R.	Codice: 32.123	Definizione: Matorral a Pistacia <i>lentiscus</i>		
Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.	AREE NATURALI E SUBNATURALI Vegetazione a macchia e in aree umide Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%: formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.			
Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016	Subordinata alle caratteristiche di copertura ed estensione sito-specifiche			
Riferimento U.C.	Mmp	Riferimento fotografico	Figura 3.23	
Descrizione	Macchia mediterranea a Pistacia <i>lentiscus</i> (Oleo-Ceratonion) a mosaico con			

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 207 di 419	

(fisionomia, struttura)	praterie perenni ad <i>Asphodelus ramosus</i> e <i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i> (Artemisietea vulgaris)		
Macrotipo	Vegetazione alto-arbustiva e arborescente (matorral)		
Taxa dominanti (fisionomizzanti)	Pistacia lentiscus L.		
Taxa frequenti	Pyrus spinosa Forssk.	Asphodelus ramosus subsp. ramosus	Dactylis glomerata L. subsp. hispanica (Roth) Nyman Asparagus acutifolius L.
Altezza media (cm)	160	Copertura media (%)	25 - 50
Grado di maturità	B		
Stato di conservazione	B		
Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)	A01 Coltivazione (includere le aree di incremento dell'attività agricola)		
Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)	70 CI: QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952		Boschi, macchie e garighe, per lo più sempreverdi e sclerofillici, diffusi in tutta la regione bioclimatica mediterranea ed in quella temperata, dove è limitata alla zona mesotemperata, senza una particolare preferenza per le caratteristiche edafiche.
	70.2 Ord.: PISTACIO LENTISCI-RHAMNETALIA ALATERNI Rivas-Martínez 1975		Vegetazione di macchia costituita da sclerofille mediterranee. Si tratta di vegetazione climatofila nelle aree a termotipo termomediterraneo e che costituisce stadi di sostituzione della vegetazione dell'ordine Quercetalia ilicis nelle aree a termotipo mesomediterraneo.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 208 di 419	

	70.2.2 All.: Oleo sylvestris- Ceratonion siliquae Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944	Vegetazione arbustiva climatofila, forestale e preforestale, dei piani bioclimatici a termotipo termomediterraneo e mesomediterraneo.		
Corrispondenza CORINE Land Cover	Codice: 32.211	Definizione:	Macchia bassa a olivastro e lentisco	
Corrispondenza EUNISS	Codice: F5.511	Definizione:	Boscaglie di Olea europaea e Pistacia lentiscus	
Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE	Codice: 0 Prioritario: 0	Definizione: 0		
Macrocategoria P.P.R.	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA: BRUGHIERE E CESPUGLIETI			
Categoria P.P.R.	Codice: 32.211	Definizione:	Macchia bassa a olivastro e lentisco (Oleo-Lentiscetum)	
Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.	AREE NATURALI E SUBNATURALI Vegetazione a macchia e in aree umide Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%: formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.			
Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016	Subordinata alle caratteristiche di copertura ed estensione sito-specifiche			
Riferimento U.C.	Crc	Riferimento fotografico	Figura 3.26	
Descrizione (fisionomia, struttura)	Cespuglieti di <i>Rubus ulmifolius</i> (Pruno-Rubion)			
Macrotipo	Vegetazione arbustiva			
Taxa dominanti	Rubus ulmifolius			

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 209 di 419	

(fisionomizzanti)	Schott		
Taxa frequenti			
Altezza media (cm)	160	Copertura media (%)	75 - 100
Grado di maturità	C		
Stato di conservazione	C		
Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)	A10.01 Rimozione di siepi, boschetti o macchie arbustive		
Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodrromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)	64 Ci: RHAMNO CATHARTICAE- PRUNETEA SPINOSAE Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962	Mantelli e arbusteti, dinamicamente legati ai boschi caducifogli della classe Querc-Fagetea	
	64.3 Ord.: PYRO SPINOSAE-RUBETALIA ULMIFOLII Biondi, Blasi & Casavecchia in Biondi, Allegrezza, Casavecchia, Galdenzi, Gasparri, Pesaresi, Vagge & Blasi 2014	Vegetazione arbustiva mediterranea e submediterranea con abbondante presenza di <i>Rubus ulmifolius</i> .	
	64.3.1 All.: Pruno spinosae-Rubion ulmifolii O. Bolòs 1954	Arbusteti e mantelli termofili, di ambienti ad elevata umidità edafica, caratterizzati dalla presenza di un elevato contingente di specie mediterranee.	
Corrispondenza CORINE Land Cover	Codice: 31.811	Definizione: Cespuglieti a <i>Prunus</i> e <i>Rubus</i>	
Corrispondenza EUNISS	Codice: F3.111	Definizione: Cespuglieti a <i>Prunus</i> e <i>Rubus</i>	

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 210 di 419	

Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE	Codice: 0 Prioritario: 0		Definizione: 0	
Macrocategoria P.P.R.	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA: BRUGHIERE E CESPUGLIETI			
Categoria P.P.R.	Codice: +31.8A	Definizione: Vegetazione submediterranea di <i>Rubus ulmifolius</i>		
Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.	AREE SEMINATURALI Praterie Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.			
Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016	Subordinata alle caratteristiche di copertura ed estensione sito-specifiche			
Riferimento U.C.	Vea	Riferimento fotografico	Figura 3.27	
Descrizione (fisionomia, struttura)	Vegetazione erbacea annua e bienne nitrofila e subnitrofila (<i>Stellarietea mediae</i>) [A] e termoxerofila (<i>Tuberarietea guttatae</i>) [B] di incolti, fossi e margini di strade e coltivi			
Macrotipo	Vegetazione erbacea			
[A]	Taxa dominanti (fisionomizzanti)	Echium plantagineum L.	Galactites tomentosus Moench	Sinapis alba L. subsp. alba Festuca geniculata (L.) Lag. & Rodr. subsp. geniculata
	Taxa frequenti	Centaurea napifolia L.	Briza maxima L.	Bromus hordeaceus L. subsp. hordeaceus Hypochaeris achyrophorus L.
[B]	Taxa dominanti (fisionomizzanti)	Avena barbata Pott ex Link	Hypochaeris achyrophorus L.	Anthemis arvensis L. subsp. arvensis Festuca ligustica (All.) Bertol.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 211 di 419	

	<i>Taxa frequenti</i>	Briza maxima L.	Lolium rigidum Gaudin	Bromus hordeaceus L. hordeaceus	Asphodelus ramosus L. subsp. ramosus
Altezza media (cm)	60	Copertura media (%)	50 - 75		
Grado di maturità	C				
Stato di conservazione	di B				
Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)				A04 Pascolo	
[A]	Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)	39 CI: STELLARIETEA MEDIAE Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951		Vegetazione di erbe infestanti terofitiche effimere, nitrofile e semi-nitrofile, ruderali diffuse in tutto il mondo ad eccezione dei settori tropicali caldi.	
		39b Sub-CI: CHENOPODIO-STELLARIENEA Rivas Goday 1956		Vegetazione sinantropica dominata da specie annuali e bienni, nitrofile e seminitrofile, che si sviluppano in stazioni ruderali e disturbate.	
		39b.2 Ord.: THERO-BROMETALIA (Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Esteve 1973) O. Bolòs 1975		Comunità erbacee annuali, subnitrofile, termoxerofile dei campi abbandonati ed incolti, lungo i bordi stradali e in aree disturbate della Regione Mediterranea.	
		39b.2.1 All.: Echio plantaginei-Galactition tomentosae O. Bolòs & Molinier 1969		Comunità annuali sub-nitrofile del Mediterraneo occidentale (anche nei settori eurosiberiani) legate ai campi incolti e abbandonati, in aree con abbondanza di precipitazioni.	

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 212 di 419	

[B]	Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)	50 CI: TUBERARIETEA GUTTATAE (Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952) Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963 nom. mut. propos. Rivas-Martínez, Diaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousa & Penas 2002	Vegetazione annuale effimera, xerofitica e termofila, non nitrofila, a breve ciclo vegetativo invernale-primaverile, a distribuzione prevalente nel macrobioclima mediterraneo e con penetrazione anche in quello temperato, soprattutto nella variante submediterranea del piano bioclimatico a termotipo mesotemperato. Indifferente edafica.
		50.4 Ord.: BRACHYPODIETALIA DISTACHYAE Rivas-Martínez 1978	Vegetazione annuale xerofitica, legata a suoli calcicoli, oligotrofici e litosuoli su rocce calcaree.
		50.4.1 All.: Hypochoeridion achyrophori Biondi & Guerra 2008	Comunità annuali, xerofitiche, pioniere, basifile del Mediterraneo centrale europeo, in macrobioclima mediterraneo e temperato, nei piani bioclimatici a termotipo da termomediterraneo a mesotemperato. In Italia questo syntaxon vicaria l'alleanza Trachynion distachyae del Mediterraneo occidentale, il cui limite orientale è nella Provenza mediterranea.
Corrispondenza CORINE Land Cover	Codice: 34.81	Definizione: Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	
Corrispondenza EUNISS	Codice: E1.61	Definizione: Comunità prative sub-nitrofile mediterranee	
Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE	Codice: 0 Prioritario: 0	Definizione: 0	
Macrocategoria P.P.R.	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA - 3 (BIS VEG. ERBACEA)		
Categoria P.P.R.	Codice: 34.8	Definizione: Prati aridi mediterranei subnitrofilii (Brometalia rubenti-	

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 213 di 419	

	tectorum)			
Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.	AREE SEMINATURALI Praterie Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.			
Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016	NO			
Riferimento U.C.	Ven	Riferimento fotografico	Figura 3.19	Figura 3.20
Descrizione (fisionomia, struttura)	Vegetazione annua nitrofila, ruderale e sinantropica delle pertinenze di edifici e allevamenti (Stellarietea mediae, Galio-Urticetea); incl. comunità erbacee dei suoli rimaneggiati dell'Inulo viscosae-Oryzopsietum miliaceae			
Macrotipo	Vegetazione erbacea			
Taxa dominanti (fisionomizzanti)	Sinapis arvensis L. subsp. arvensis	Hordeum murinum L. subsp. leporinum (Link) Arcang.	Echium plantagineum L.	Galactites tomentosus Moench
Taxa frequenti	Silybum marianum (L.) Gaertn.	Sinapis alba L. subsp. alba	Glebionis coronaria (L.) Spach	Chenopodium album L. subsp. album
Altezza media (cm)	70	Copertura media (%)	50 - 75	
Grado di maturità	C			
Stato di conservazione	C			

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 214 di 419

Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)	X Nessuna minaccia e pressione	
Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodomo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)	39 CI: STELLARIETEA MEDIAE Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951 40 CI: GALIO APARINES-URTICETEA DIOICAE Passarge ex Kopecký 1969	Vegetazione di erbe infestanti terofitiche effimere, nitrofile e semi-nitrofile, ruderali diffuse in tutto il mondo ad eccezione dei settori tropicali caldi. Vegetazione nitrofila, principalmente perenne o terofitica, da antropogena a naturale, legata ad ambienti da mesofili a più o meno igrofili per umidità edafica e/o per ombreggiamento.
Corrispondenza CORINE Land Cover	Codice: 38.13	Definizione: Pascoli abbandonati con numerose specie ruderali
Corrispondenza EUNISS	Codice: E2.13	Definizione: Pascoli abbandonati
Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE	Codice: 0 Prioritario: 0	Definizione: 0
Macrocategoria P.P.R.	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA - 3 (BIS VEG. ERBACEA)	
Categoria P.P.R.	Codice: 38.1	Definizione: Prati concimati e pascolati (Cynosurion) qui anche prati abbandonati e vegetazione post-colturale (38.13)
Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del	AREE SEMINATURALI Praterie Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.	

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 215 di 419	

Suolo 1:25.000 - P.P.R.			
Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016	NO		
Riferimento U.C.	Cpa	Riferimento fotografico	Figura 3.29
Descrizione (fisionomia, struttura)	Canneti di <i>Phragmites australis</i> (fragmiteti)		
Macrotipo	Vegetazione idrofittica ed elofittica		
<i>Taxa</i> dominanti (fisionomizzanti)	Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.		
<i>Taxa</i> frequenti	Carex Huds.	divisa Oenanthe pimpinelloides L.	Rubus Schott ulmifolius
Altezza media (cm)	330	Copertura media (%)	25 - 50
Grado di maturità	B		
Stato di conservazione	C		
Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)	J02.01.03 Drenaggio - interrimento di fossi, canali, stagni, specchi d'acqua, paludi o torbiere		
Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodomo della	16 CI: PHRAGMITO AUSTRALIS- MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika & Novák		Comunità perenni elofittiche che colonizzano ambienti paludosi, lacustri e fluviali, su suoli da eutrofici a meso-oligotrofici, di acque dolci e salmastre.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 216 di 419	

vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)	1941	
	16.1 Ord.: PHRAGMITETALIA AUSTRALIS Koch 1926	Vegetazione caratterizzata da specie graminiformi di grandi dimensioni soggetta ad inondazioni regolari e prolungate che si sviluppa su suoli minerali da meso a eutrofici, spesso a matrice fangosa.
	16.1.1 All.: Phragmition communis Koch 1926	Comunità igrofile a carattere palustre legate ad acque dolci o debolmente salate, dominate da elofite di grandi dimensioni (<i>Phragmites</i> <i>australis</i> , <i>Typha angustifolia</i> , <i>T. latifolia</i> , <i>Schoenoplectus lacustris</i> , ecc.).
Corrispondenza CORINE Land Cover	Codice: 53,11	Definizione: Canneti a <i>Phragmites australis</i>
Corrispondenza EUNISS	Codice: D5.1	Definizione: Canneti normalmente non inondati
Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE	Codice: 0 Prioritario: 0	Definizione: 0
Macrocategoria P.P.R.	ACQUE INTERNE ED AMBIENTI D'ACQUA DOLCE	
Categoria P.P.R.	Codice: 22.4	Definizione: Vegetazione acquatica (Lemnetea, Potamion, Nymphaeion etc.)
Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 -	AREE NATURALI E SUBNATURALI Vegetazione a macchia e in aree umide Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%: formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.	

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 217 di 419	

P.P.R.			
Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016	NO		
Riferimento U.C.	Cee	Riferimento fotografico	-
Descrizione (fisionomia, struttura)	Comunità erbacee igrofile a <i>Carex divisa</i> e <i>Juncus subulatus</i> di fossi e canali (Phragmito-Magnocaricetea)		
Macrotipo	Vegetazione idrofittica ed elofittica		
Taxa dominanti (fisionomizzanti)	Carex divisa Huds.	Juncus subulatus Forssk.	
Taxa frequenti	Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult. subsp. palustris		
Altezza media (cm)	70	Copertura media (%)	1 - 25
Grado di maturità	C		
Stato di conservazione	C		
Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)	J02.01	Interramenti, bonifiche, prosciugamenti e drenaggi in generale	
Inquadramento sintassonomico e	16 AUSTRALIS-	Ci: PHRAGMITO	Comunità perenni elofittiche che colonizzano ambienti paludosi, lacustri e fluviali, su suoli da

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 218 di 419	

definizione da "Prodrómo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)	MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika & Novák 1941 16.2 Ord.: OENANTHETALIA AQUATICAE Hejný in Kopechý & Hejný 1965 16.2.1 All.: Eleocharito- Sagittarion Passarge 1964	eutrofici a meso-oligotrofici, di acque dolci e salmastre. Vegetazione eurosiberiana, a carattere pioniero, dei margini disturbati di acque stagnanti o debolmente fluenti. Comunità dominate da specie bienni o perenni, delle zone litorali e planiziali che emergono a seguito di ampie oscillazioni del livello delle acque; si tratta di comunità spesso soggette a disturbo antropico come lo sfalcio dei fossati e dei margini dei canali.
Corrispondenza CORINE Land Cover	Codice: 53,1	Definizione: Vegetazione dei canneti e di specie simili
Corrispondenza EUNISS	Codice: C3.2	Definizione: Comunità di elofite di grandi dimensioni e canneti marginali
Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE	Codice: 0 Prioritario: 0	Definizione: 0
Macrocategoria P.P.R.	ACQUE INTERNE ED AMBIENTI D'ACQUA DOLCE	
Categoria P.P.R.	Codice: 22.4	Definizione: Vegetazione acquatica (Lemnetea, Potamion, Nymphaeion etc.)
Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.	AREE NATURALI E SUBNATURALI Vegetazione a macchia e in aree umide Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%: formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.	

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 219 di 419	

Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016	NO
---------------------------------------------------------	----

3.2.2.1.4 Vegetazione di interesse conservazionistico

Per gli aspetti conservazionistici si è fatto riferimento alle seguenti opere: Interpretation Manual of European Union Habitats, version EUR 28 (European Commission, DG-ENV, 2013); Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Direttiva 92/43/CEE) (BIONDI et al. 2010); Il Sistema Carta della Natura della Sardegna (CAMARDA et al., 2015). Sulla base delle indicazioni fornite dalle opere sopra citate, è possibile escludere la presenza di formazioni vegetazionali di rilievo e di interesse conservazionistico.

- Garighe di ginestre spinose endemiche: possono essere inserite in questa categoria i lembi di gariga spinescente a *Genista morisii*, endemica sarda, osservabile in maniera frammentata lungo alcuni tratti perimetrali dei lotti, esentati dalle lavorazioni periodiche dei terreni a fini agricoli. Tale arbusto tende a presentarsi localmente anche con elevata densità esemplari, senza tuttavia costituire vere e proprie garighe di estensione rilevante, bensì tendente a costituire formazioni lineari lungo le recinzioni degli appezzamenti, non interessate dagli interventi in progetto.
- Praterie perenni afferenti al Thero-Brachipodietea. Possono essere incluse in tale categoria le comunità erbacee perenni costituite da emicriptofite rosulate e in minor misura scapose, con un elevato contingente di geofite bulbose e rizomatose, che si impostano all'interno delle radure di macchia non raggiunte da una elevata pressione pascolativa (non cartografabili separatamente). Possono essere inoltre incluse le comunità annuali termoxerofile a fenologia tardo-primaverile, impostate ai margini delle formazioni di macchia in presenza di bassa pressione pascolativa, afferenti al Tuberarietea guttatae, anche per via della loro buona ricchezza in orchidacee. Tali formazioni ricadono esternamente ai lotti in esame, e non è previsto un loro coinvolgimento in fase di cantiere ed esercizio.

In merito alla vegetazione presente all'interno dei canali, anche in questo caso si riscontra un'assenza di comunità vegetali di interesse conservazionistico, incluse quelle elofitiche a cannuccia palustre (fragmiteto), scarsamente rappresentate nel sito e limitate a rari tratti di canale non interessati dalla realizzazione delle opere (Figura 3.29).

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 220 di 419	

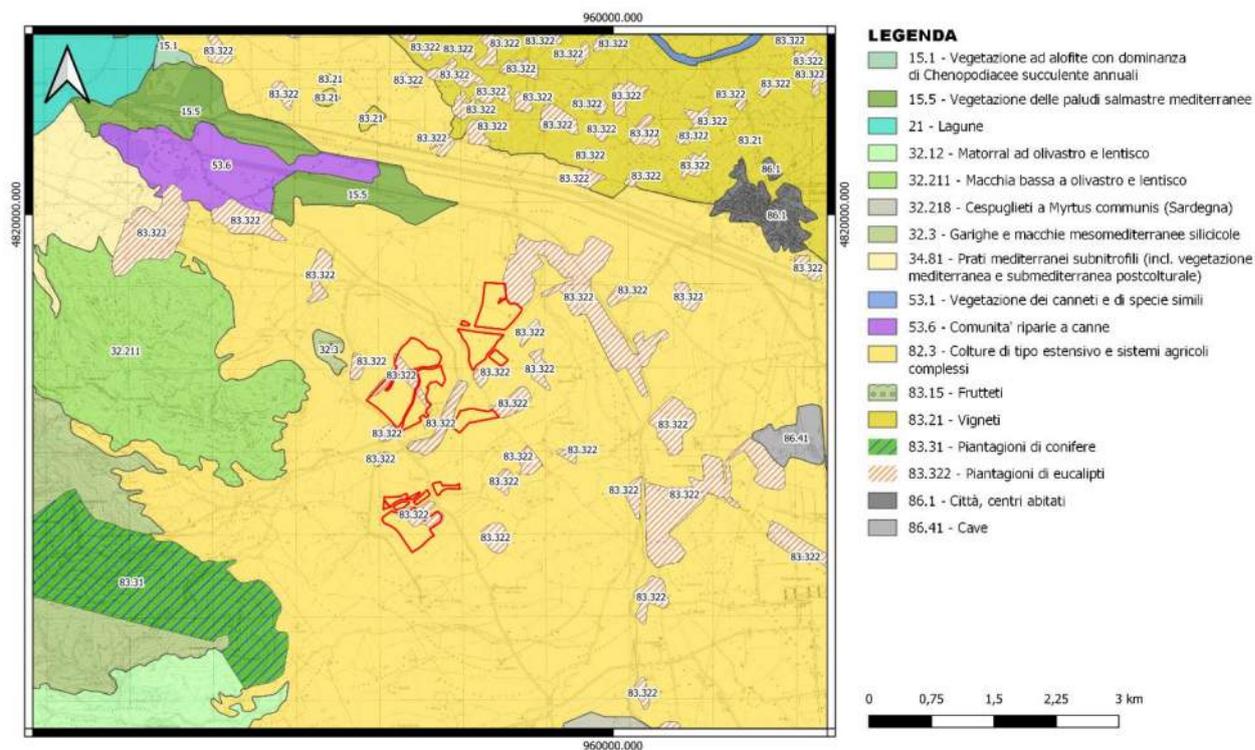


Figura 3.14 - Inquadramento dell'area secondo la Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000 (CAMARDA et al., 2011). In rosso: opera in progetto.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 221 di 419	

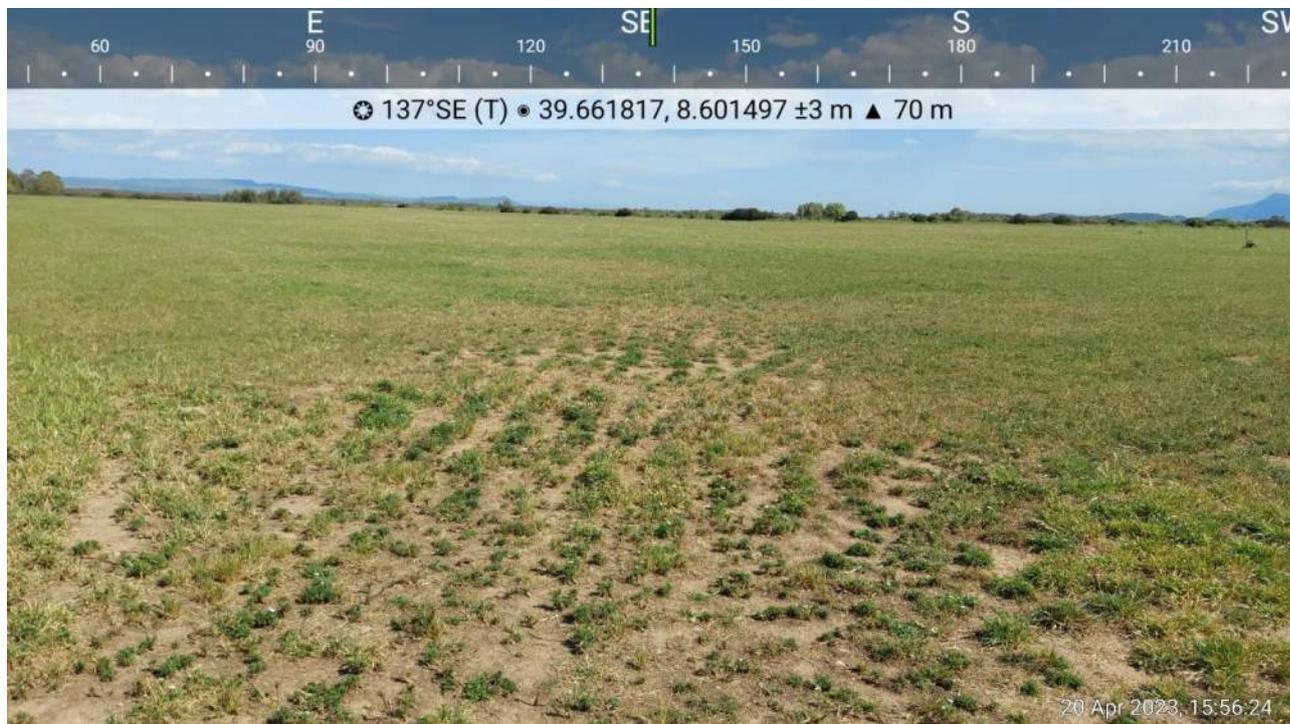


Figura 3.15 - Prato-pascolo ovino. Aspetto tardo-primaverile.

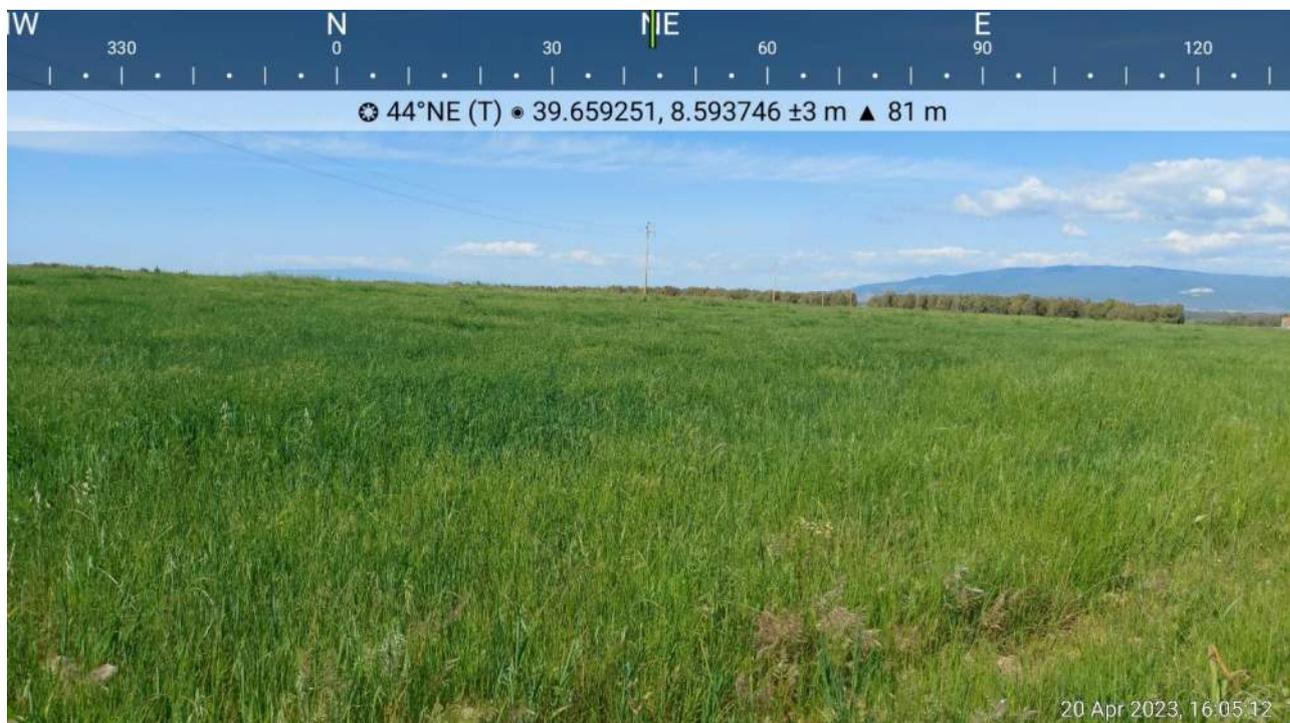


Figura 3.16 - Seminativo. Aspetto tardo-primaverile

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 222 di 419	



Figura 3.17 - Seminatoio. Aspetto primaverile



Figura 3.18 - Seminatoio di recente lavorazione a contatto con eucalipteto. Sottocampo centrale

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 223 di 419	



Figura 3.19 - Comunità annue nitrofile e sinantropiche ad *Echium plantagineum* e *Sinapis arvensis* nei pressi di edifici. Aspetto tardo-primaverile



Figura 3.20 - Comunità ruderali e sinantropiche a dominanza di asteracee spinose nitrofile. Aspetto tardo-invernale

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 224 di 419	

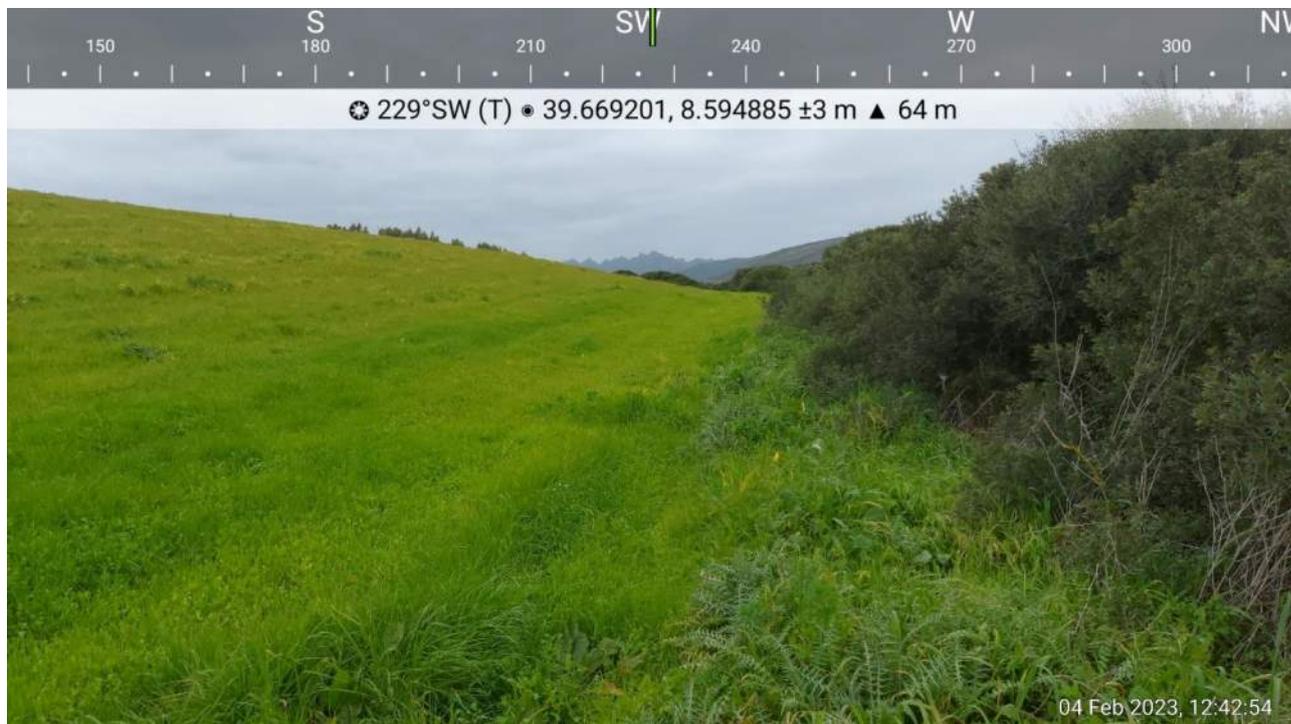


Figura 3.21 - Fascia perimetrale alto-arbustiva a dominanza di *Pistacia lentiscus* a contatto con seminativo. Sottocampo centrale



Figura 3.22 - Fascia perimetrale alto-arbustiva a dominanza di *Pistacia lentiscus* a contatto con seminativo. Sottocampo meridionale

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 225 di 419	



Figura 3.23 - Macchia mediterranea a *Pistacia lentiscus* a mosaico con praterie perenni pascolate ad *Asphodelus ramosus* e *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*



Figura 3.24 - Macchia alta a *Pistacia lentiscus* ed *Olea europaea* var. *sylvestris* con *Cistus monspeliensis* e *Phillyrea angustifolia*

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 226 di 419	

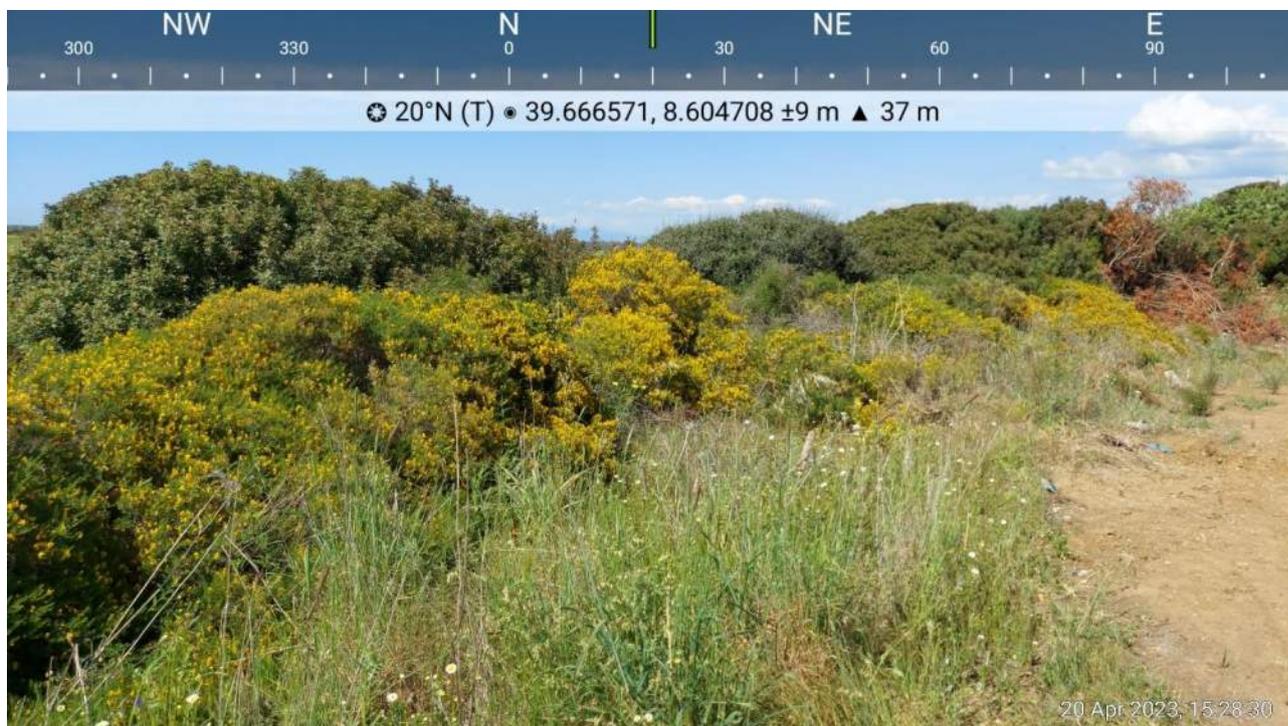


Figura 3.25 - Arbusteti di *Genista morisii* in continuità con fascia alto-arbustiva perimetrale a *Pistacia lentiscus* ed altre sclerofille termofile sempreverdi. Sottocampo settentrionale

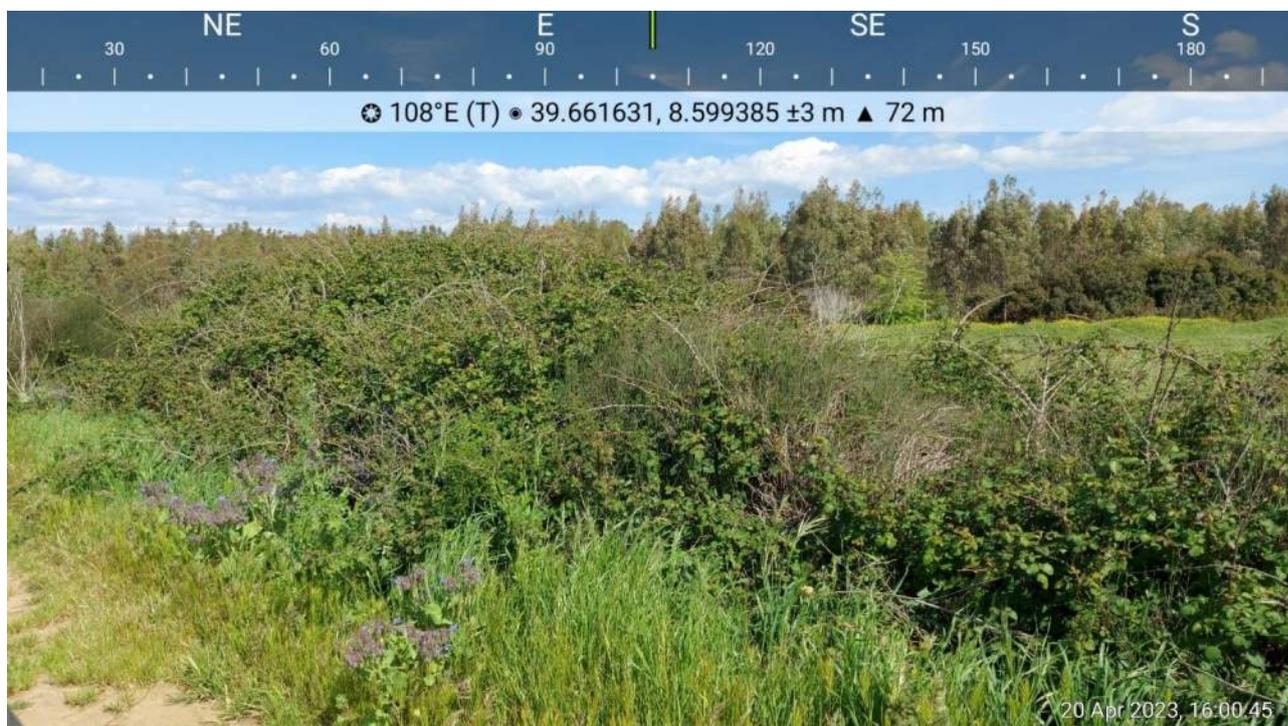


Figura 3.26 - Cespuglieti di *Rubus ulmifolius*. In secondo piano: eucalipteti

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 227 di 419	

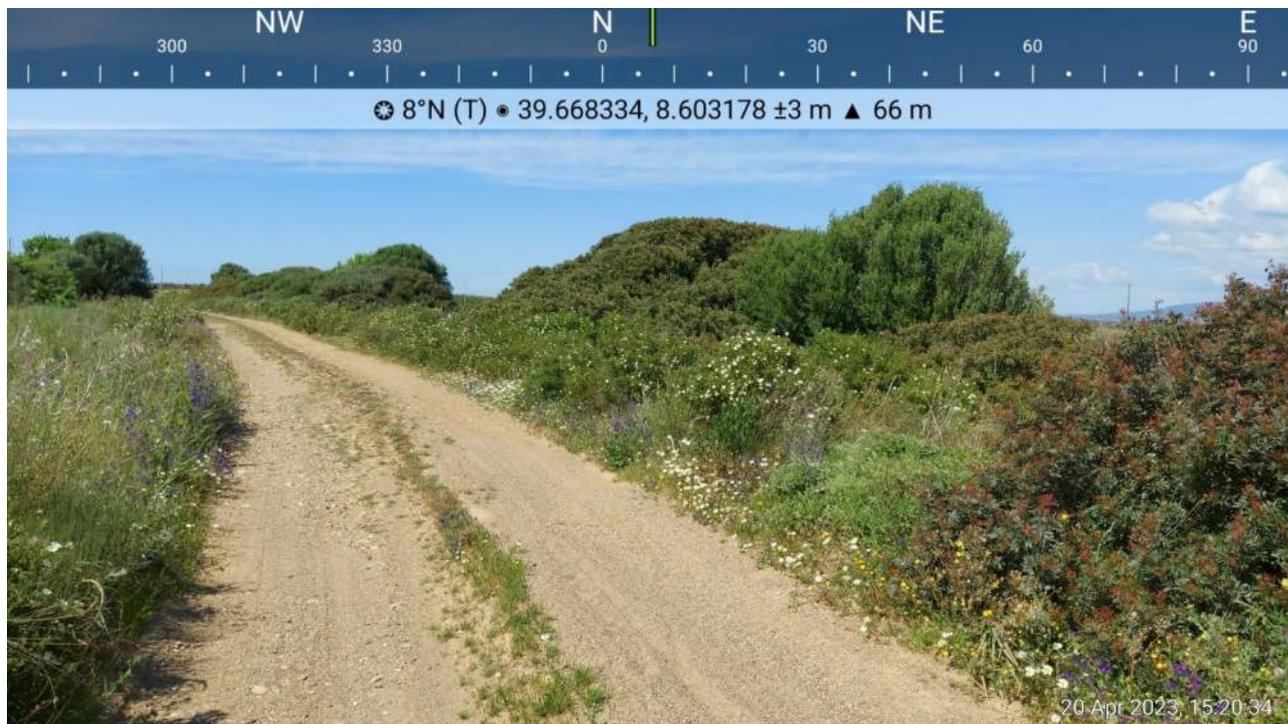


Figura 3.27 - Fascia perimetrale alto-arbustiva a *Pistacia lentiascus*, *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Phillyrea angustifolia*, con cisteti a *Cistus monspeliensis* e fasce erbose costituite da comunità annue del *Tuberarietea guttatae*

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 228 di 419	



Figura 3.28 - Fascia arbustiva discontinua intrapoderale del sottocampo meridionale costituita da *Pistacia lentiscus* e *Pyrus spinosa*

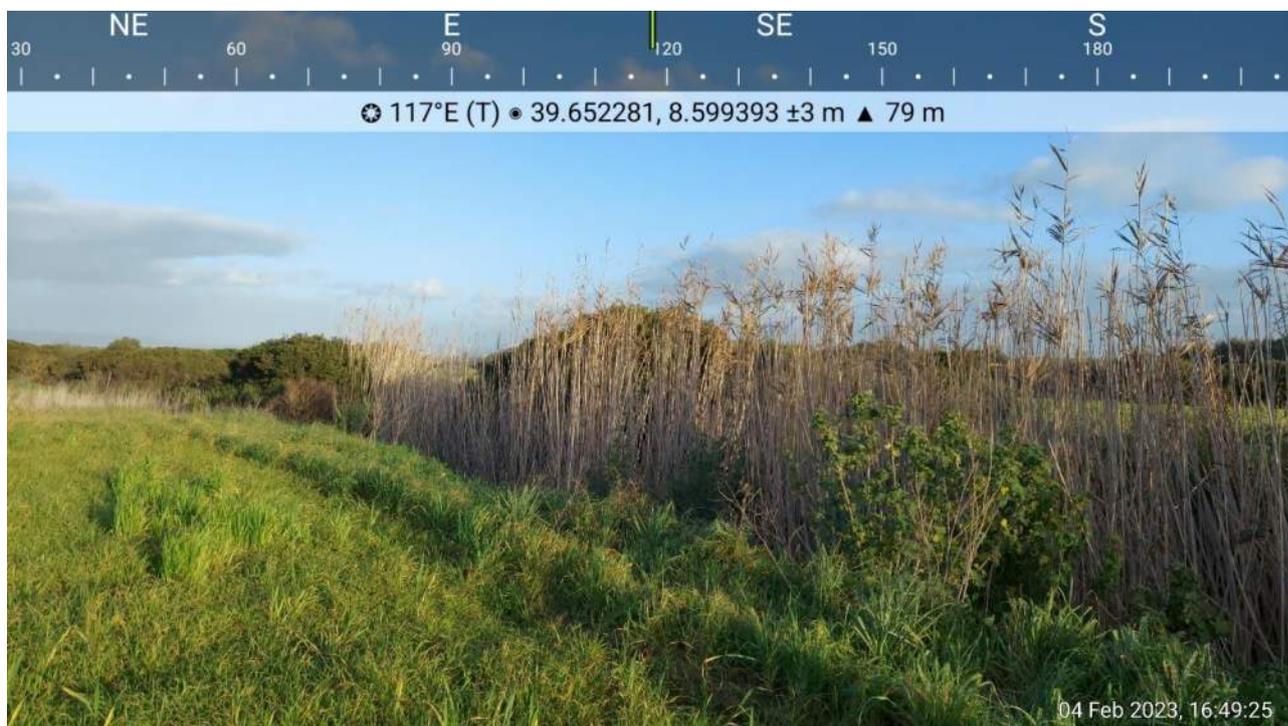


Figura 3.29 – Frangmiteto (canneto di *Phragmites australis*) lungo canale perimetrale

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 229 di 419	

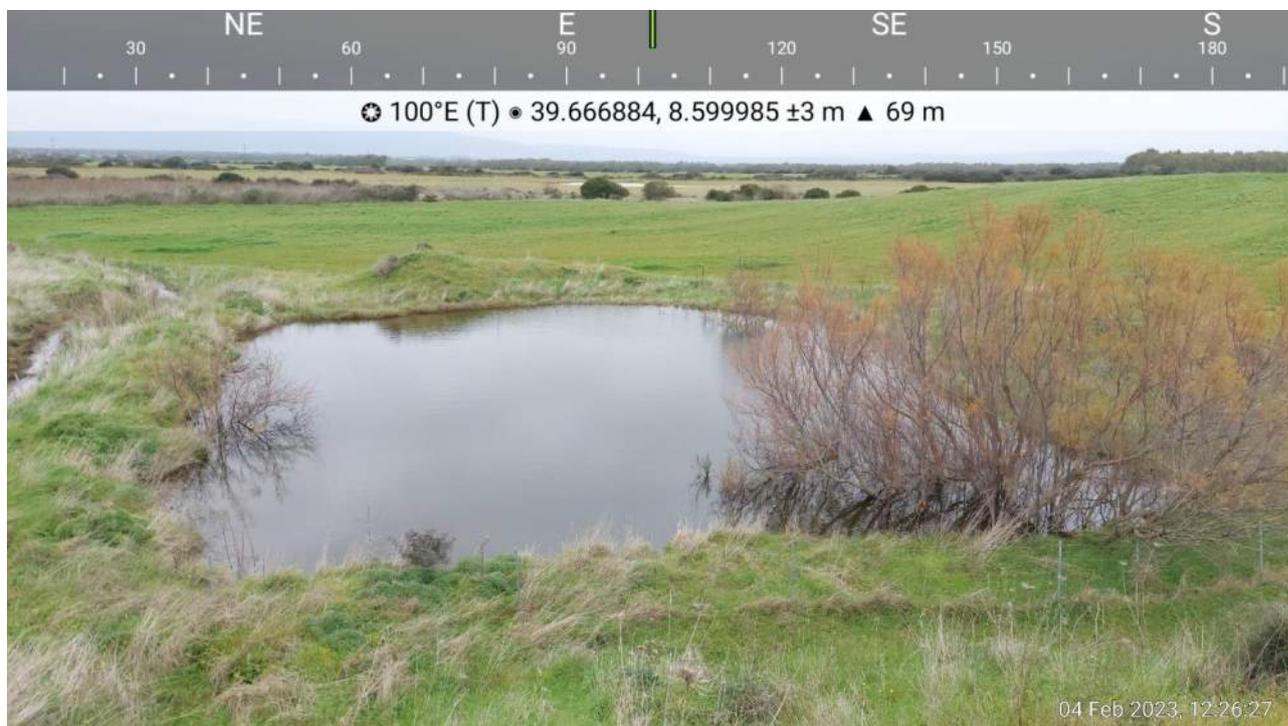


Figura 3.30 - Bacino di raccolta delle acque meteoriche con esemplari di *Tamarix africana*



Figura 3.31 - *Eucalipteto* maturo con strato inferiore diffusamente arbustato a *Pistacia lentiscus* e *Cistus monspeliensis* con ampie radure erbacee perenni di graminacee cespitose a prevalenza di *Dactylis glomerata* subsp. *hyspanica* e *Oryzopsis miliaceum*

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 230 di 419	



Figura 3.32 - Nuclei basso-arbustivi di *Cistus monspeliensis* e radure erbacee all'interno di eucalipteto



Figura 3.33 - Cisteto denso a *Cistus monspeliensis* lungo canale di deflusso delle acque all'interno di eucalipteto

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 231 di 419	

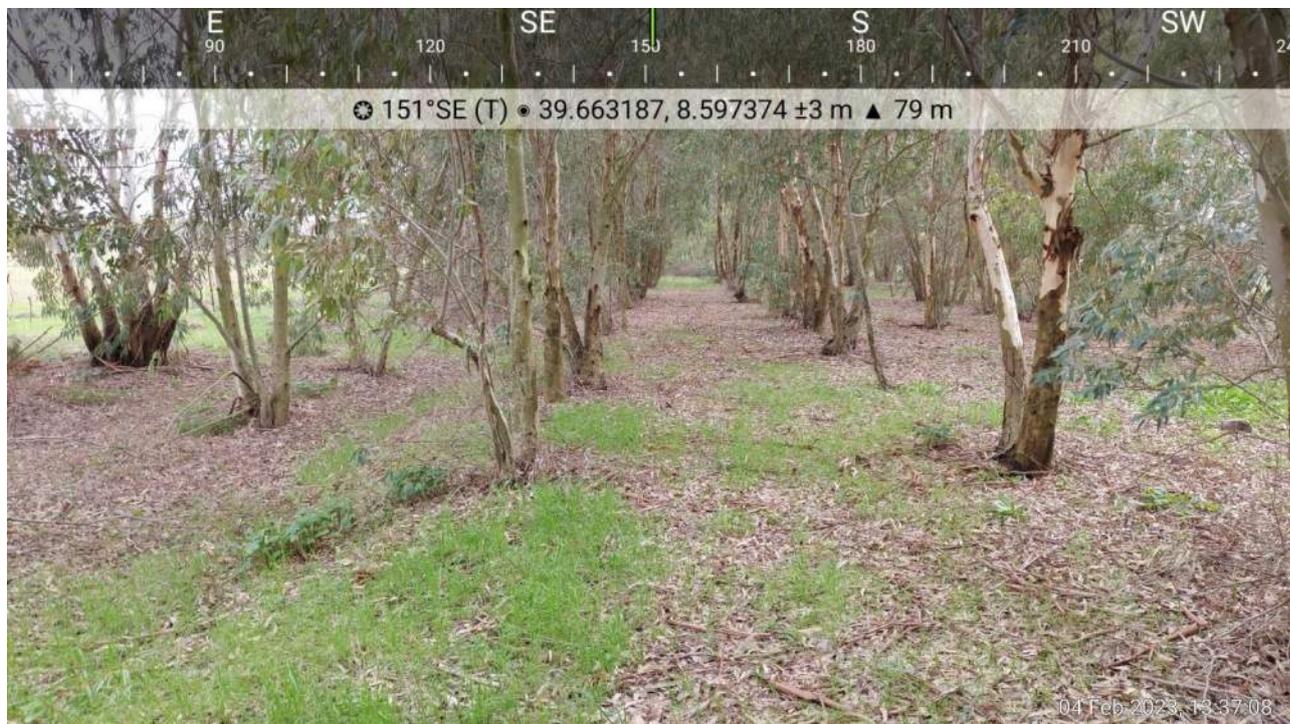


Figura 3.34 - Eucalipteto con strato arbustivo non arbustato e privo di vegetazione erbacea significativa



Figura 3.35 - Alberature frangivento di *Eucalyptus camaldulensis* del sottocampo meridionale

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 232 di 419

3.2.2.1.5 Siti di interesse botanico

Il sito interessato dalla realizzazione dell'opera non ricade all'interno di siti di interesse comunitario (pSIC, SIC e ZSC) ai sensi della Dir. 92/43/CEE "Habitat", *Aree di interesse botanico e fitogeografico* ex art. 143 PPR²⁵, *Aree Importanti per le Piante* (IPAs) (BLASI et al., 2010) o *Aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna sensu CAMARDA* (1995).

I siti Natura 2000 più vicini sono rappresentati dalla ZPS ITB043054 "Campidano Centrale" (a circa 2,4 km di distanza), la ZSC ITB040031 "Monte Arcuentu e Rio Piscinas" (a circa 3,3 km), la ZSC ITB030032 "Stagno di Corru S'Ittiri" (a circa 2,7 km) e la ZPS ITB034004 "Corru S'Ittiri" (a circa 3,3 km) (Tabella 3.9).

I siti di interesse botanico più vicini sono rappresentati dagli Stagni di Marceddi e di S. Giovanni, dal Monte Arcuentu e dal Monte Pedrosu di Arbus (CAMARDA, 1995) e dall'area IPAs SAR 28 "Stagno di Corru S'Ittiri e Capo della Frasca" (BLASI et al., 2010), ricadenti ad una distanza dal sito in esame pari a, rispettivamente, 2,7 km, 2,8 km, 4,5 km e 2,7 km.

Tabella 3.9 - Descrizione delle Aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna (CAMARDA, 1995) ricadenti a minor distanza dal sito in esame.

86. Stagni di Marceddi e di S. Giovanni. Idrofite di ambienti marini o salsi (*Zostera marina*, *Ruppia maritima*, *Scirpus maritimus*). Vegetazione alofila peristagnale a salicornie, giuncheti, fragmiteti, canneti, tamariceti.

99 - Monte Pedrosu di Arbus. *Locus classicus* di *Astragalus verrucosus*, endemismo puntiforme della Sardegna in prossimità delle Case Puxeddu. Macchie a ginestre spinose. Area soggetta alla convenzione di Bema per la presenza di *Astragalus verrucosus*.

100 - Monte Arcuentu. Specie endemiche (*Genista ephedroides*, *Ptilostemon casabonae*). Lembi di boschi di leccio; boscaglie e macchie tenoxerofile; garighe montane; vegetazione rupestre.

3.2.2.1.6 Alberi monumentali

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali²⁶, il sito di realizzazione dell'opera non risulta interessato dalla presenza di Alberi Monumentali ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014. All'interno dell'area interessata dalla realizzazione dell'opera non si riscontra, inoltre, la presenza di ulteriori esemplari arborei monumentali non istituiti (CAMARDA, 2020).

²⁵ PPR Assetto Ambientale - Beni paesaggistici ex art. 143 D.Lgs 42/04 e succ. mod.

²⁶ Elenco degli alberi monumentali d'Italia aggiornato al 26/07/2022 (quinto aggiornamento. D.M. n. 330598 del 26/07/2022)

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 233 di 419	

3.2.2.2

3.2.2.3 Fauna

3.2.2.3.1 Premessa

Nella presente sezione dello SIA, in virtù della specificità dell’opera in progetto, si è scelto di concentrare l’attenzione sulle specie faunistiche maggiormente interagenti con le fasi costruttive ed il funzionamento dell’impianto fotovoltaico; pertanto, di seguito si riporta la trattazione e analisi della classe dei “mammiferi” e quella degli “uccelli”.

Per ogni approfondimento in relazione agli effetti del progetto sulle ulteriori classi e specie faunistiche riconosciute nell’area di intervento si rimanda all’esame dell’elaborato specialistico GREN-FVG-RA7 – Relazione faunistica, allegato al presente SIA ed elaborato dal Dott. Maurizio Medda.

3.2.2.3.2 Caratteristiche del profilo e dell’ecosistema faunistico presenti nell’area di intervento

A valle della ricostruzione della prevedibile composizione faunistica, si è proceduto ad analizzare le problematiche attinenti alla compatibilità del progetto in rapporto al profilo faunistico del territorio di interesse, relativamente alla fase di cantiere e alla fase di esercizio, individuando e stimando gli impatti negativi potenziali sulla componente ambientale e suggerendo le eventuali misure di mitigazione più opportune.

L’indagine faunistica ha previsto l’esecuzione di alcuni mirati sopralluoghi nell’area d’intervento; contestualmente alle ricognizioni sul campo è stata svolta la consultazione di materiale bibliografico e di strati informativi specifici tramite GIS.

Al fine di procedere alla formulazione delle considerazioni e valutazioni richieste nell’ambito dello S.I.A., i dati raccolti sul campo, volti ad approfondire le conoscenze quantitative e distributive della componente faunistica più sensibile alla presenza di impianti fotovoltaici, sono stati integrati attraverso la consultazione bibliografica di altri studi recenti condotti nell’area circostante, area vasta e su scala regionale, e, laddove non disponibili, le idoneità potenziali faunistiche sono state verificate mediante modelli ambientali. Si evidenzia inoltre che a partire dal mese di febbraio 2023, è stato avviato un monitoraggio faunistico ante-operam che sarà concluso nel mese di giugno 2023.

I sopralluoghi più direttamente finalizzati alla redazione della presente relazione sono stati eseguiti nell’arco dell’intera giornata ed hanno avuto inizio dalla mattina (circa le 07.30 a.m.) e sospesi nella tarda mattinata (circa 12.00 p.m.); tale fascia oraria, in questo periodo della stagione, favorisce la possibilità di contattare alcune specie di fauna selvatica legate maggiormente ad un’attività crepuscolare, mentre gli orari più centrali della giornata consentono il riscontro di altre specie la cui attività è prevalentemente diurna. Le aree indagate, in relazione all’ubicazione del sito e alle tipologie di utilizzo del suolo delle superfici contermini, valutate preliminarmente mediante cartografie tematiche, sono state estese non solo all’area di intervento ma anche ad un adeguato intorno. Il

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 234 di 419	

metodo di rilevamento adottato è stato quello dei “transetti”, cioè dei percorsi, preventivamente individuati su cartografia IGM 1:25.000, compiuti a piedi e/o in macchina all’interno dell’area d’indagine e nelle zone limitrofe. Per l’osservazione di alcune specie, avifauna, si è adottato un binocolo mod. Leica 10x42 BA ed un cannocchiale mod. Kowa TSN 883 20-60x.

Le specie oggetto d’indagine sul campo e nella fase di ricerca bibliografica, appartengono ai quattro principali gruppi sistematici dei Vertebrati terrestri, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi; la scelta di tali gruppi faunistici rispetto ad altri gruppi di vertebrati o d’invertebrati, è stata determinata esclusivamente sulla base della potenziale presenza di alcune specie in relazione alle caratteristiche del territorio, ma soprattutto in funzione delle specifiche tecniche costruttive e modalità di esercizio degli impianti fotovoltaici che posso avere effetti diretti e/o indiretti sulla componente faunistica appartenente alle classi di cui sopra. Lungo i transetti sono state annotate le specie faunistiche osservate direttamente e/o le tracce e segni di presenza oltre alle specie vegetali principali per definire dei macro-ambienti utili a ipotizzare la vocazionalità del territorio in esame per alcune specie non contattate. I transetti sono stati scelti sulla base della rete viaria attualmente presente di libero accesso, individuando i sentieri percorribili a piedi, secondo il criterio della massima rappresentatività in rapporto al numero di tipologie ambientali interessate. Durante i sopralluoghi sono stati eseguiti rilievi fotografici come supporto descrittivo per la ricostruzione delle caratteristiche generali del territorio indagato.

Assunto che l’intervento in oggetto prevede la localizzazione di tutti i pannelli fotovoltaici in un singolo sito, l’area d’indagine è stata individuata considerando un buffer di 0,5 km dai confini dell’area dell’impianto (Figura 3.36 e Figura 3.37); il raggio del buffer è stato ritenuto adeguato in relazione ai seguenti aspetti:

- Sufficiente conoscenza delle caratteristiche faunistiche dell’area in esame e zone limitrofe;
- Omogeneità delle macro-caratteristiche ambientali interessate dagli ambiti d’intervento progettuale.

L’area d’indagine faunistica è abbastanza estesa da comprendere, pertanto, tutte le porzioni interessate dall’area di cantiere/impianto fotovoltaico, mentre è esclusa una parte del tracciato del cavidotto in quanto ricadente totalmente in adiacenza a pertinenze stradali già esistenti di varia tipologia.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 235 di 419	

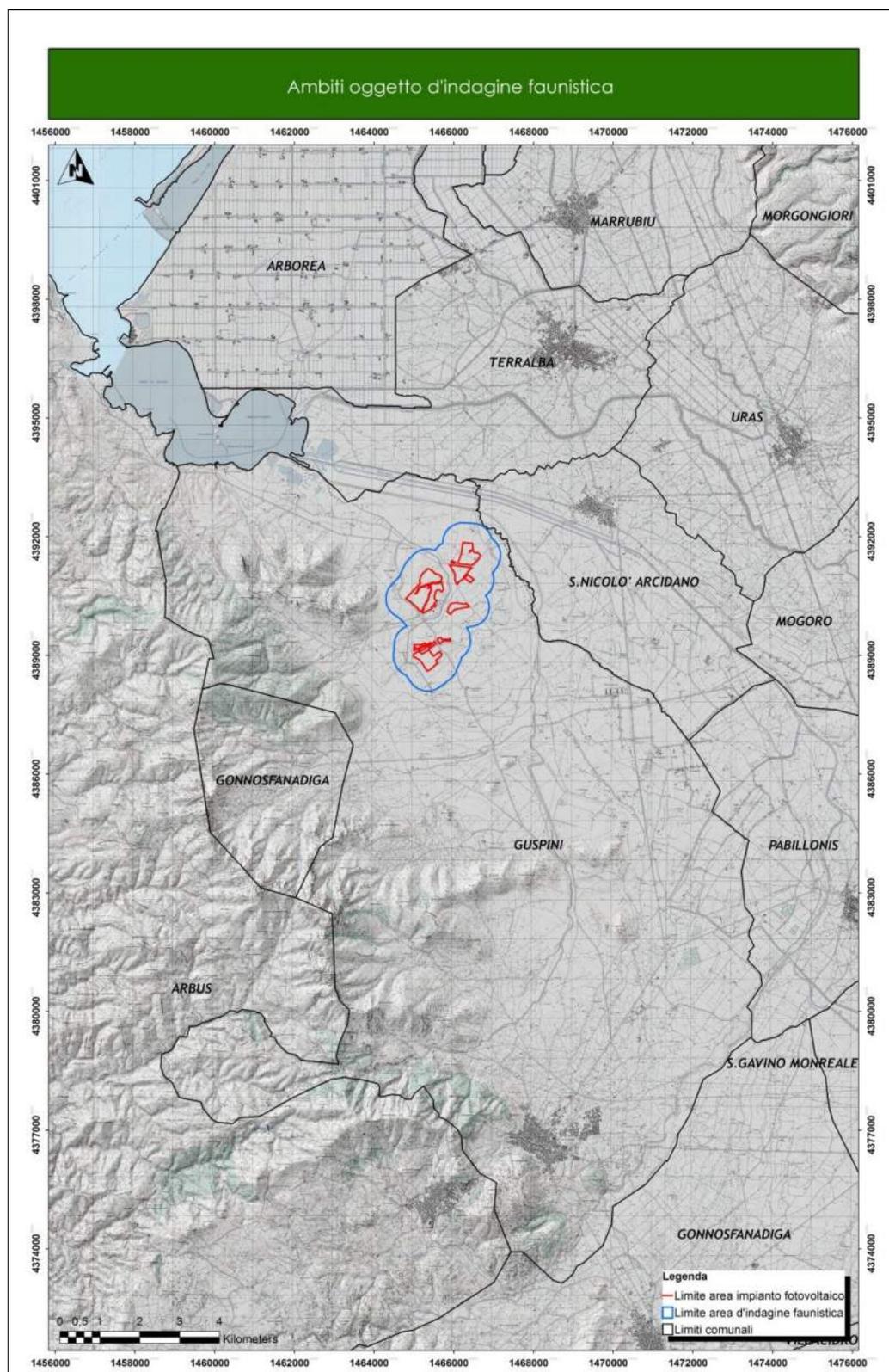


Figura 3.36 - Inquadramento area d'intervento progettuale e ambito faunistico di rilevamento.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 237 di 419

3.2.2.3.3 Caratterizzazione territoriale ed ambientale generale dell'area di indagine faunistica

Come accennato in precedenza, l'area d'indagine individuata per verificare il profilo faunistico comprende non solo le superfici direttamente interessate dalle opere in progetto, ma anche una superficie adiacente compresa in un buffer di 0,5 km dal perimetro dell'area di progetto; la superficie risultante complessiva oggetto di analisi è pari a circa 778 ettari. Tale area, ricadente nella più ampia porzione geografiche del *Campidano* in località *Sa Furcidda – Buiettu*, è ubicata in un contesto morfologico di tipo pianeggiante; limitatamente alle superfici d'indagine faunistica l'altimetria varia debolmente tra i 9 e i 50 metri s.l.m.

All'interno delle superfici oggetto di analisi non sono stati rilevati elementi idrici riconducibili a corsi d'acqua permanente di consistente portata, ma classificabili come impluvi a regime torrentizio, tra cui il *Riu Sa Furcidda*, le cui sponde sono state rivestite in cemento, e il *Riu de Mattiane*, dipendenti entrambi dalla stagionalità e dalla consistenza delle piogge; il primo corso d'acqua di cui sopra sfocia nello stagno di *San Giovanni*, mentre il secondo è un affluente minore del *Torrente Sitzzerri*.

Sotto il profilo della destinazione d'uso che caratterizza l'area d'indagine faunistica, come evidenziato nella Tabella 3.10 e nella Figura 3.38, si riscontra un'eterogeneità di tipologie ambientali ascrivibili principalmente all'agro-ecosistema, che costituisce circa il 100.00% dell'intera area d'indagine.

La tipologia più rappresentativa in termini di estensione sono i *seminativi semplici e colture orticole a pieno campo* che da sole rappresentano circa l'80.0% dell'area indagata; valori notevolmente inferiori per le tipologie che rappresentano gli ecosistemi di tipo naturale/seminaturale quali le *aree a pascolo naturale* e le *aree a ricolonizzazione naturale* (2,6%), poco significative anche le restanti tipologie ambientali.

Tabella 3.10- Percentuale tipologie ambientali (Uso del Suolo) presenti nell'area di indagine faunistica.

Tipologie ambientali uso del suolo	Sup. (Ha)	% rispetto all'area d'indagine
SEMINATIVI SEMPLICI E COLTURE ORTICOLE A PIENO CAMPO	624,07	80,21
PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE	71,35	9,17
PRATI ARTIFICIALI	33,21	4,27
AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE	15,66	2,01
RISAIE	10,77	1,38
FABBRICATI RURALI	6,74	0,87
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI	5,05	0,65
SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE	5,05	0,65
AREE A PASCOLO NATURALE	4,46	0,57
CANTIERI	1,61	0,21

Dai rilievi condotti sul campo è stato possibile accertare la reale destinazione delle superfici rispetto a quanto riportato dalla Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sardegna (2008) e nell'ortofoto (2016); è stato così riscontrata l'effettiva corrispondenza delle tipologie direttamente interessate dagli interventi progettuali proposti, la cui destinazione d'uso è unicamente agro-zootecnica, cioè

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 238 di 419	

produzione di foraggere e pascoli. Nelle superfici ricadenti all'interno dell'area d'indagine faunistica, a esclusione delle aree occupate dai fabbricati e dai rimboschimenti a eucalipto, la destinazione d'uso prevalente, come meglio descritto nella relazione botanica, è rappresentata da suoli soggetti a rimaneggiamento, aratura, semina per produzione di foraggere e pascolo prevalentemente di tipo ovino. Periodicamente alcuni ambiti possono essere lasciati a riposo, cioè non arati e seminati, favorendo così, momentaneamente, la formazione di prati stabili destinati al pascolo. Infine è stato rilevato che in merito alle superfici indicate come rimboschimenti a eucalipti ubicati in corrispondenza del settore dell'impianto fotovoltaico più a sud, attualmente tali aree sono oggetto di taglio e abbattimento degli elementi arborei.

Infine è stata rilevata la discontinua diffusione di siepi tra le varie parcelle e confini aziendali.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 239 di 419	

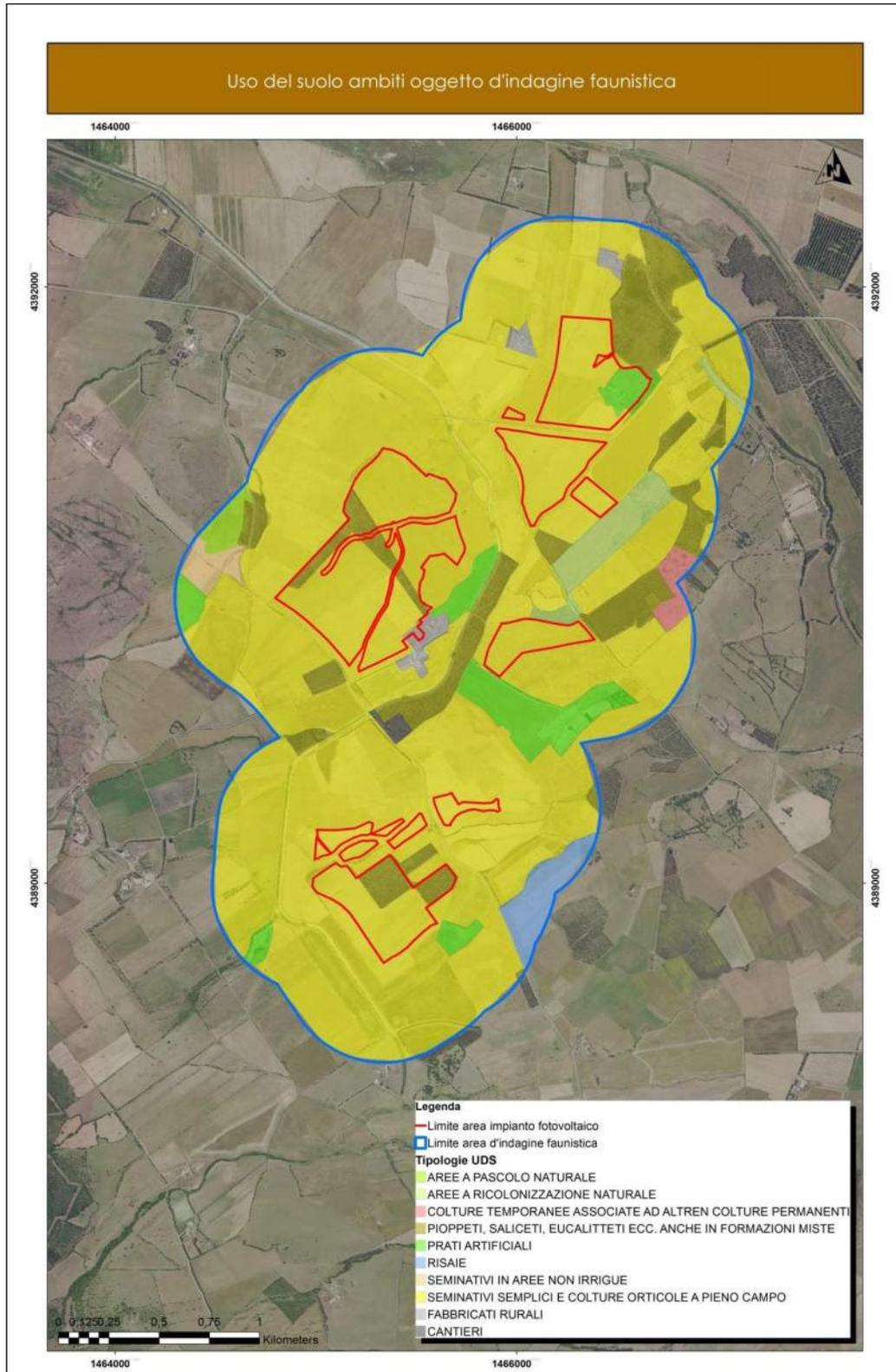


Figura 3.38- Tipologie uso del suolo all'interno dell'area d'indagine faunistica.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 240 di 419

3.2.2.3.4 Metodologia di analisi

Per la ricostruzione del profilo faunistico che caratterizza l'area di studio si è proceduto secondo le seguenti due fasi principali:

1) Indagine bibliografica che ha comportato la consultazione e la verifica dei seguenti aspetti:

- a. caratterizzazione territoriale ed ambientale tramite supporti informatici e strati informativi con impiego di GIS (ArcGis 10.3), tra cui carta Uso del Suolo Corine Land Cover 2008, IGM 1: 25.000, foto satellitari (Visual Pro, Google Earth, Sardegna 3D e Sardegna 2D);
- b. verifica nell'area di interesse e nel contesto di intervento di:
 - a. Siti di Importanza comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43;
 - b. Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409);
 - c. Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc.) secondo la L.N. Quadro 394/91;
 - d. IBA (*Important Bird Areas*) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna;
 - e. Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali ecc.) secondo la L.R. 31/89;
 - f. Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura, etc.);
- c. verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale;
- d. verifica della presenza di alcune specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili);
- e. verifica presenza zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali);
- f. consultazione della Carta della Natura della Sardegna per verificare la qualità ecologica delle aree indagate;
- g. consultazione della mappa "aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili" elaborata nell'ambito della D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020;
- h. consultazione di modelli di idoneità ambientale faunistici;
- i. consultazione studi e monitoraggi condotti in situ o nelle aree limitrofe.

2) Indagine sul campo che ha comportato l'accertamento dei seguenti aspetti:

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 241 di 419	

- a. Individuazione, se presenti, di habitat idonei alle specie faunistiche riscontrate sulla base della fase di ricerca bibliografica di cui ai punti precedenti;
- b. Riscontro della presenza di alcune specie mediante osservazione diretta d'individui o segni di presenza (tracce e/o siti di nidificazione).

3.2.2.3.5 Profilo ed ecosistema faunistico dell'area in esame

3.2.2.3.5.1 Verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle vocazioni faunistiche della Regione Sardegna

Dalle informazioni circa la distribuzione e densità delle 4 specie di Ungulati dedotte dalla Carta delle Vocazioni Faunistiche regionale, nonché dalle indagini effettuate sul campo, si è potuta accertare l'assenza delle specie quali il muflone (*Ovis orientalis musimon*), il cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*) e il daino (*Dama dama*), preso atto della mancanza di habitat idonei (Figura 3.39).

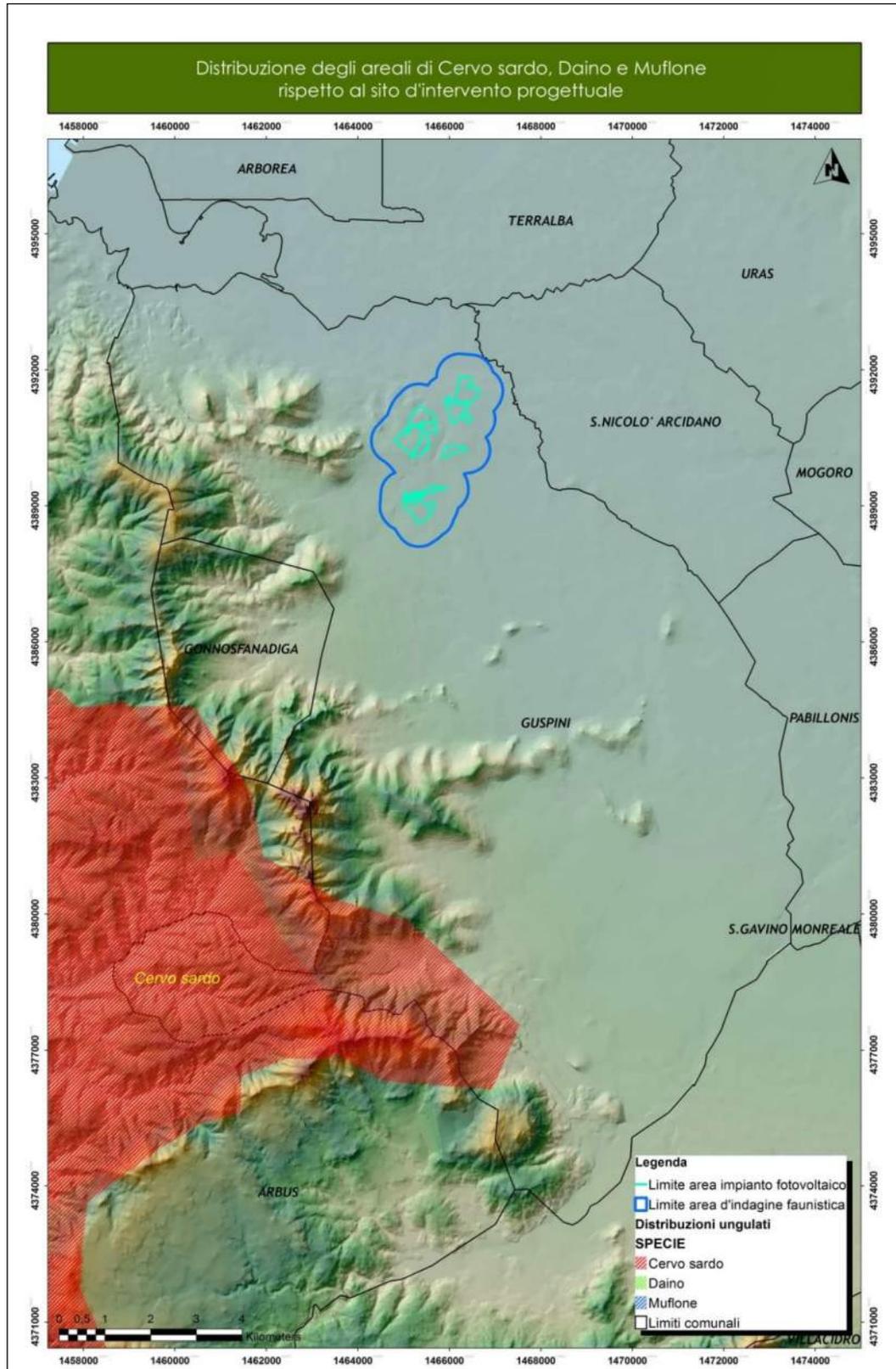
Per quanto riguarda il Cinghiale (*Sus scrofa*), la carta tematica riguardante la densità potenziale (n° capi/400ha) evidenzia valori che rientrano nelle categorie bassa in pressoché tutta l'area d'intervento progettuale, a eccezione di un settore a ovest dell'impianto che ricade in ambito a medio-bassa densità; i rilievi sul campo e la raccolta di informazioni presso gli operatori delle aziende locali e cacciatori, hanno confermato la presenza della specie in tutto l'ambito oggetto d'indagine (Figura 3.39).

Per quanto riguarda specie d'interesse conservazionistico e/o venatorio, come la penice sarda (*Alectoris barbara*), la lepre sarda (*Lepus capensis*) e il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), si evidenzia che a oggi le attività di monitoraggio faunistico ante-operam non hanno ancora evidenziato la presenza di tutte e tre le specie.

Inoltre, mediante la consultazione dei modelli di vocazionalità del territorio in esame, è possibile evidenziare che gli ambienti oggetto d'intervento sono caratterizzati da un'idoneità omogenea all'interno dell'area d'indagine faunistica; per la *pernice sarda* l'area in esame è scarsamente idonea, per la *lepre sarda* l'area d'indagine ha invece complessivamente un'idoneità medio-alta, mentre per il *coniglio selvatico* è medio-bassa.

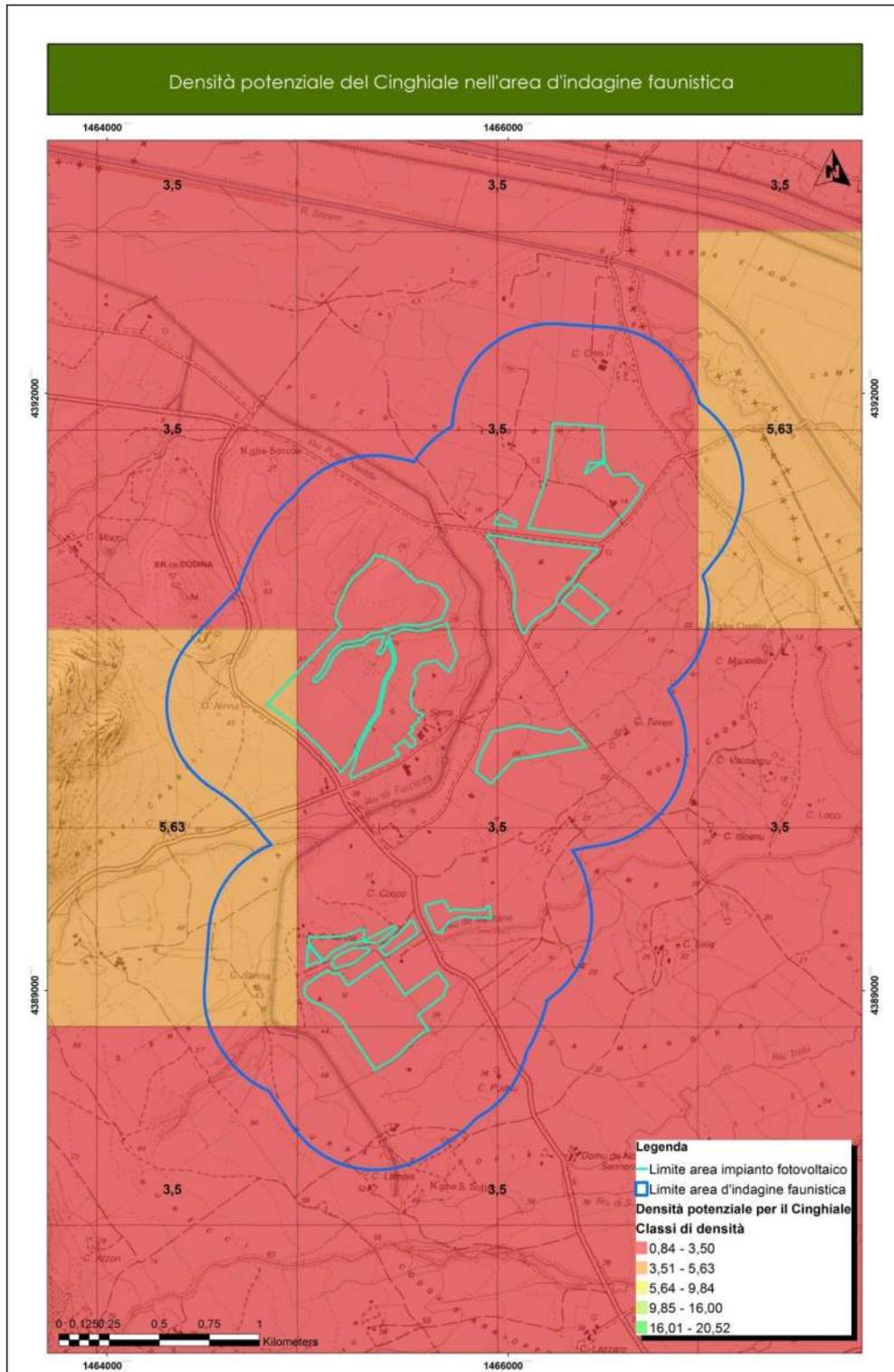
Considerata l'inclusione dell'area d'intervento progettuale nell'autogestita di caccia *Gentilis*, si è ritenuto opportuno consultare i dati di abbattimento per presupporre quali specie fossero, tra le tre sopra richiamate, quelle probabilmente più diffuse; i dati di abbattimento evidenziano la presenza di tutte e tre le specie (nelle rispettive carte tematiche in legenda sono riportati le classi di idoneità che decresce dai valori 1 fino a 13) (Figura 3.40, Figura 3.41, Figura 3.42).

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 242 di 419	



COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 243 di 419	

Figura 3.39 - Distribuzione delle specie di ungulati nell'area vasta rispetto all'ubicazione dell'intervento progettuale.



COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 244 di 419	

Figura 3.40 - Densità potenziale del cinghiale in relazione all'area dell'intervento progettuale.

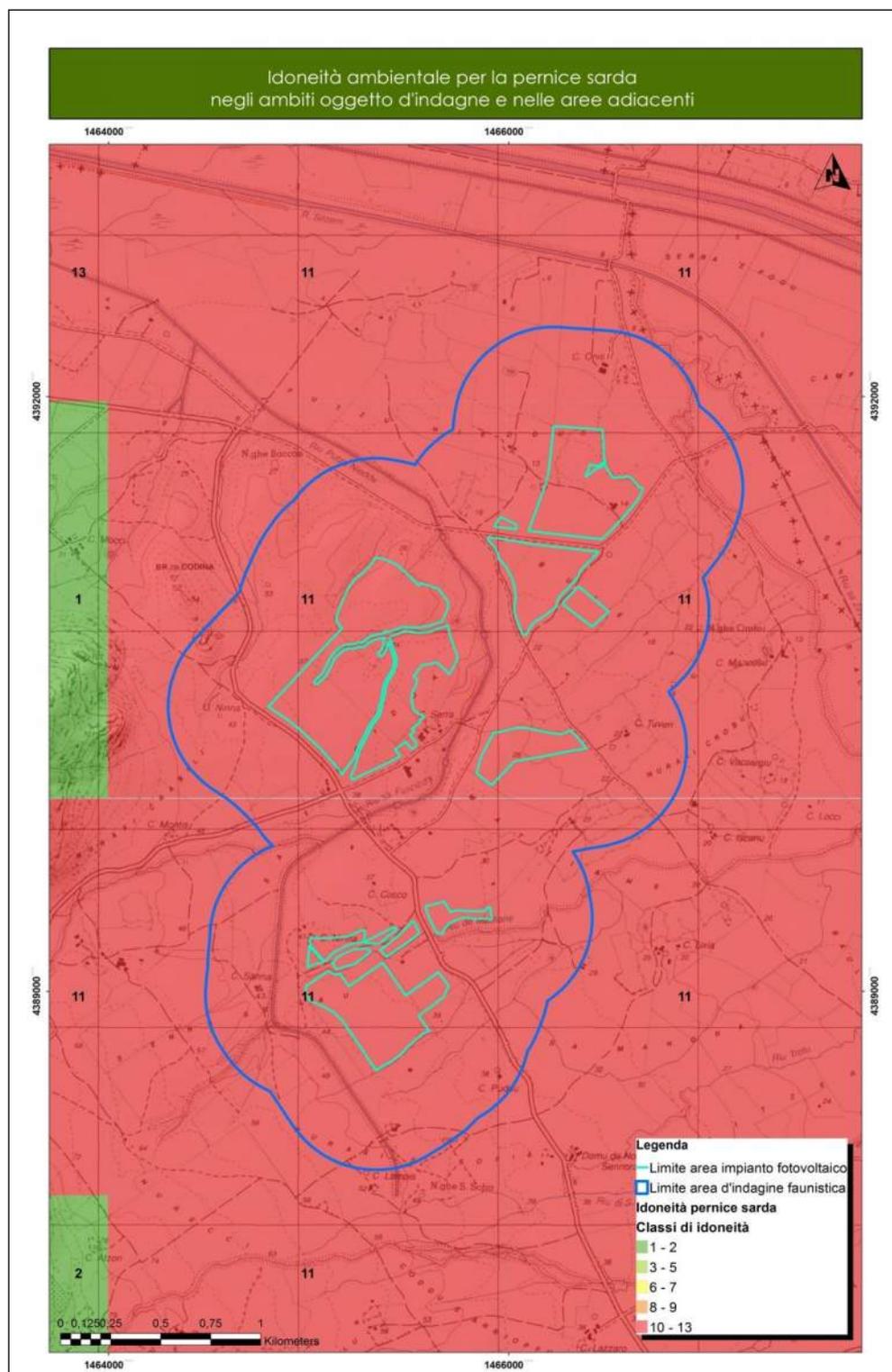


Figura 3.41 - Idoneità ambientale per la Pernice sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 245 di 419	



Figura 3.42 - Idoneità ambientale per la Lepre sarda in relazione all'area di intervento progettuale

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 246 di 419	

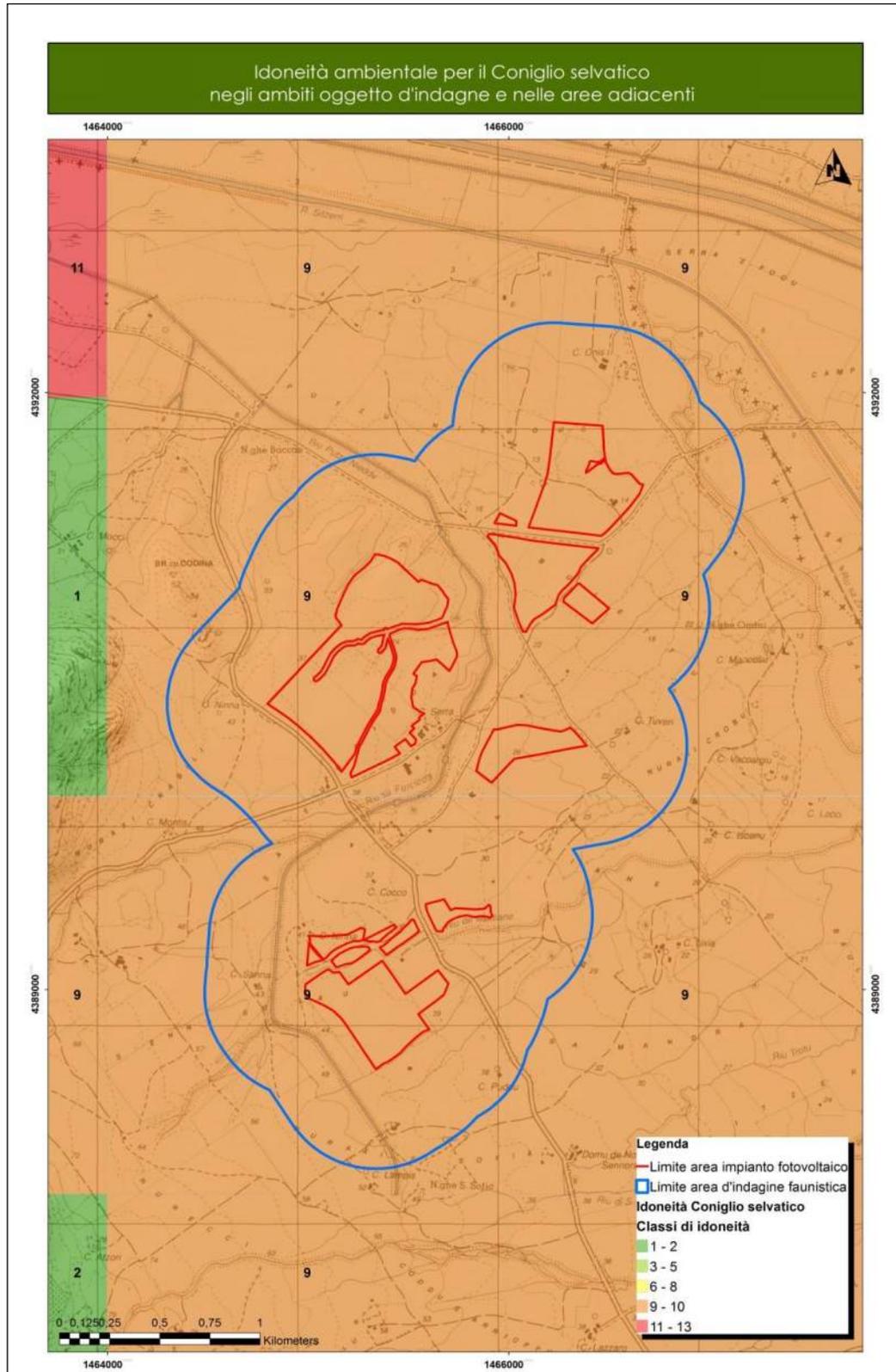


Figura 3.43 - Idoneità ambientale per il Coniglio selvatico in relazione all'area di intervento progettuale.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 247 di 419	

3.2.2.3.5.2 Verifica della presenza di specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili)

Sulla base di quanto accertato in bibliografia e dai rilevamenti effettuati sul campo, l'area interessata dal progetto non risulta idonea a specie di rettili o anfibi di particolare interesse conservazionistico. Tra i rettili, considerate le caratteristiche degli habitat rilevati, sono potenzialmente presenti tre specie comuni in gran parte del territorio isolano quali la lucertola campestre (*Podarcis sicula*), la lucertola tirrenica (*Podarcis tiliguerta*) e il biacco (*Hierophis viridiflavus*); a oggi, secondo le fonti bibliografiche, la presenza è stata riscontrata nell'ambito dell'area geografica in cui ricade il sito d'intervento solo per la terza specie di cui sopra, mentre riguardo la prima e la seconda non se ne escluda la presenza in relazione alla vicinanza di siti adiacenti in cui si è avuto riscontro e anche per la diffusione di entrambe nel territorio isolano.

Si esclude, al contrario, che entrambe le specie di natrix (*Natrix helvetica cetti* e *Natrix maura*) possano essere presenti nelle superfici direttamente interessate dall'intervento progettuale; in particolare per entrambe non si hanno ancora segnalazioni certe per l'area geografica oggetto in cui ricade il sito d'indagine, ma localmente potrebbero essere presenti entrambe limitatamente agli ambiti fluviali più importanti e ai piccoli bacini di raccolta delle acque esterni all'area d'indagine faunistica (Figura 3.44 e Figura 3.46). È invece da considerarsi probabilmente presente, in relazione alle condizioni ambientali idonee, anche la luscengola comune (*Chalcides chalcides*), mentre il gongilo (*Chalcides ocellatus*) è stato segnalato nell'ambito dell'area geografica vasta; in merito alle tartarughe terrestri e acquatiche, testuggine marginata (*Testudo marginata*), testuggine di Hermann (*Testudo hermanni*), testuggine greca (*Testudo graeca*) e la testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*) non si hanno ancora riscontri di presenza certa nell'area geografica in cui ricade il sito dell'impianto. Riguardo la testuggine palustre europea, si esclude comunque la presenza per mancanza di habitat idonei.

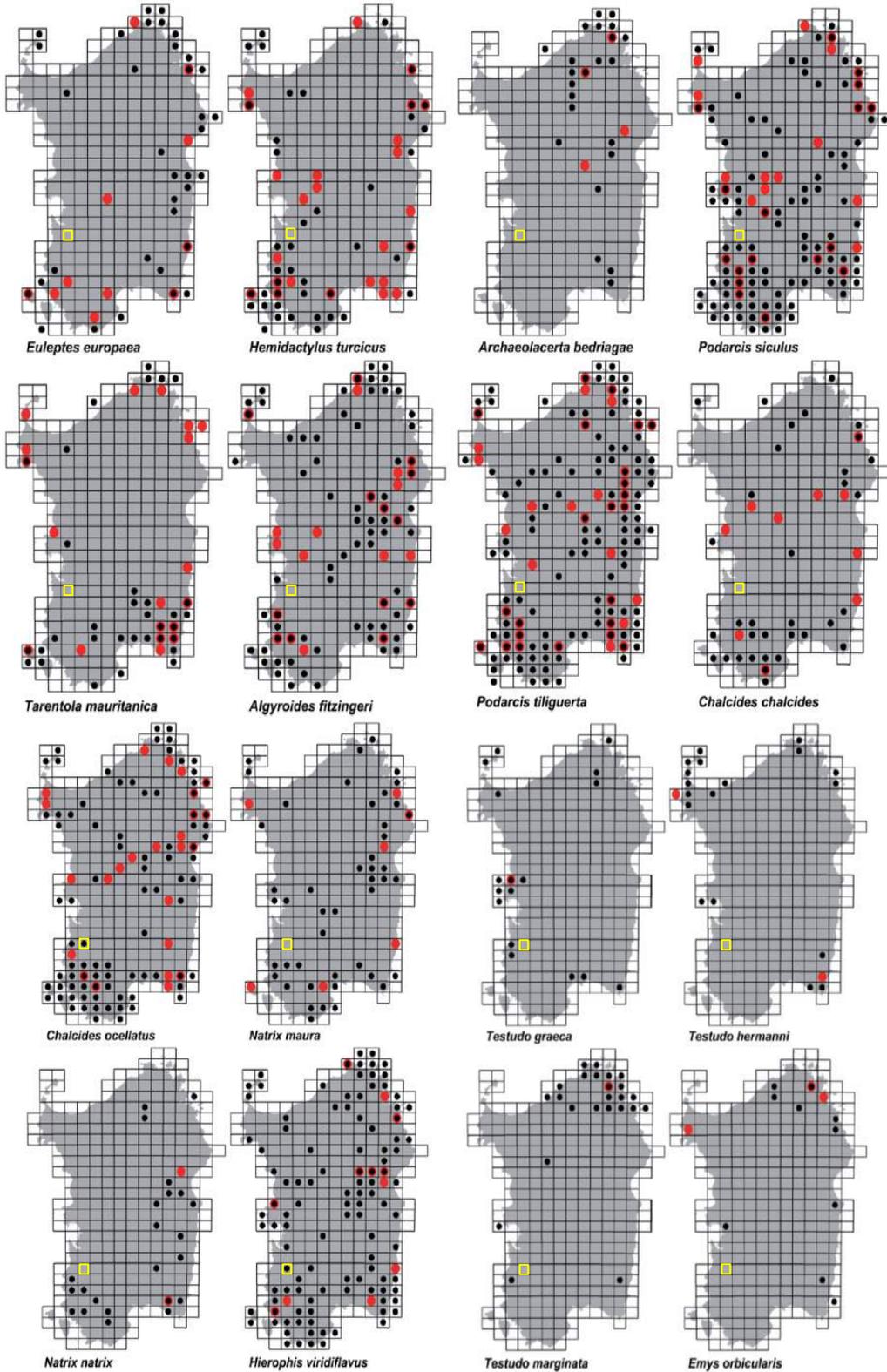
Tra i gechi è probabile la presenza della *Tarentola mauritanica* (geco comune) certamente più legata in genere, rispetto ad altri congeneri, alla presenza di edifici e fabbricati, mentre possibile quella dell'*Hemidactylus turcicus* (geco verrucoso) in quanto diffuso soprattutto in habitat caratterizzati dalla presenza di ambienti rocciosi, pietraie ed anche edifici rurali; per l'area geografica vasta in cui ricade il sito di progetto, non si hanno segnalazioni certe per entrambe le specie. In merito alla presenza dell'*Algyroides fitzingeri* (algiroide nano) e a quella dell'*Euleptes europea* (Tarantolino), non si hanno riscontri certi per entrambe le specie; la seconda specie è legata ad ambienti rocciosi, muretti a secco e abitazioni abbandonate o poco frequentate ma anche riscontrabile al di sotto delle cortecce degli alberi, mentre la prima specie frequenta diversi ambienti con una preferenza di quelli non eccessivamente aridi. Nell'ambito dell'area d'indagine faunistica non sono riscontrabili condizioni d'idoneità per la prima specie, così come in corrispondenza delle aree d'intervento progettuale dove l'idoneità è da ritenersi bassa/nulla in quanto l'habitat non coincide con le esigenze

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 248 di 419	

ecologiche sopra richiamate, al contrario potrebbe essere possibile la presenza della seconda.

Per quanto riguarda le specie di anfibi (Figura 3.44 e Figura 3.45), considerato che le opere non interferiscono direttamente con corsi d'acqua, e che questa può essere presente solamente in limitati momenti dell'anno a seguito di ristagni conseguenti a periodi piovosi soprattutto nelle depressioni naturali, è probabile la presenza di due sole specie comuni come il *Bufo viridis* (rospo smeraldino) e dell'*Hyla sarda* (raganella tirrenica), entrambe non ancora accertate nell'area geografica vasta in cui ricade il progetto. Per quest'ultima specie è necessario evidenziare che, quando non si riscontri in prossimità di ambienti in cui vi sia presenza di acqua permanente, a cui ecologicamente risulta essere legata in particolar modo, si presenta in zone comunque caratterizzate da una buona diffusione di vegetazione arborea-arbustiva, in questo caso presente in maniera discontinua nelle superfici corrispondenti all'area di progetto. Considerate le caratteristiche del territorio oggetto d'intervento, si ritiene che solo il *Rospo smeraldino* possa essere, in relazione alla varietà di ambienti in cui è stato finora osservato, l'unica delle specie di anfibi ad utilizzare il tipo di ambiente che sarà occupato dall'impianto, per ragioni prettamente alimentari. Per quanto riguarda altre specie di maggiore importanza conservazionistica, si esclude la presenza del genere *Speleomantes* ed anche del genere *Euproctus*, mentre secondo quanto riportato in Figura 3.44 il *Discoglossus sardus* (Discoglossino sardo) non è segnalato nell'ambito geografico in cui ricade il sito d'intervento progettuale, tuttavia la specie è legata ad ambienti torrentizi a corso lento o anche bacini di raccolta acque (cisterne), pertanto se ne esclude la presenza nell'ambito dell'area interessata dagli interventi progettuali, così come all'interno dell'area d'indagine faunistica.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 249 di 419



COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 250 di 419

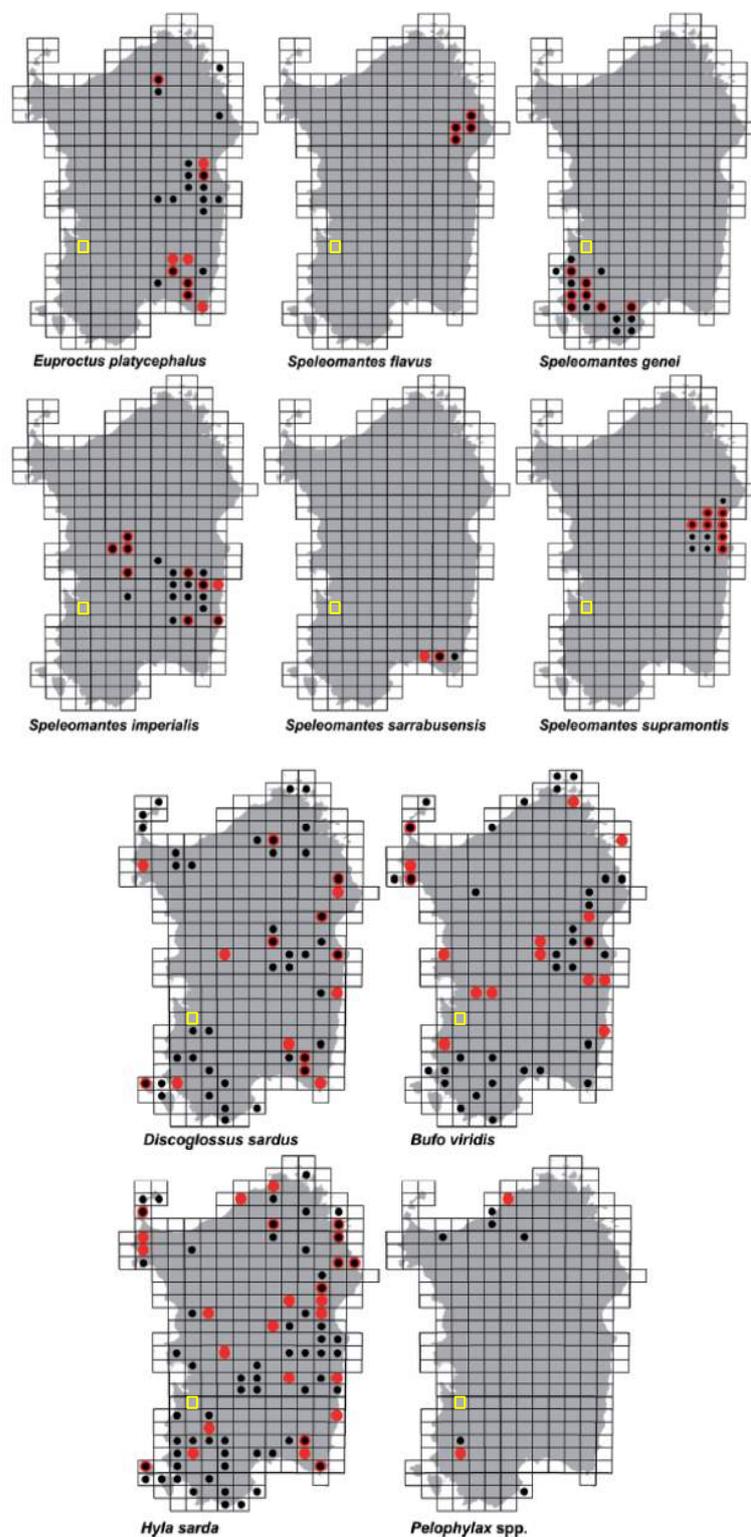


Figura 3.44 - Distribuzione accertata in Sardegna per le specie di Rettili ed Anfibii (A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia, 2012 – in rosso le ultime località accertate in nero quelle riportate)

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 251 di 419	

in studi precedenti, il rettangolo giallo indica l'ambito di ubicazione della proposta progettuale).

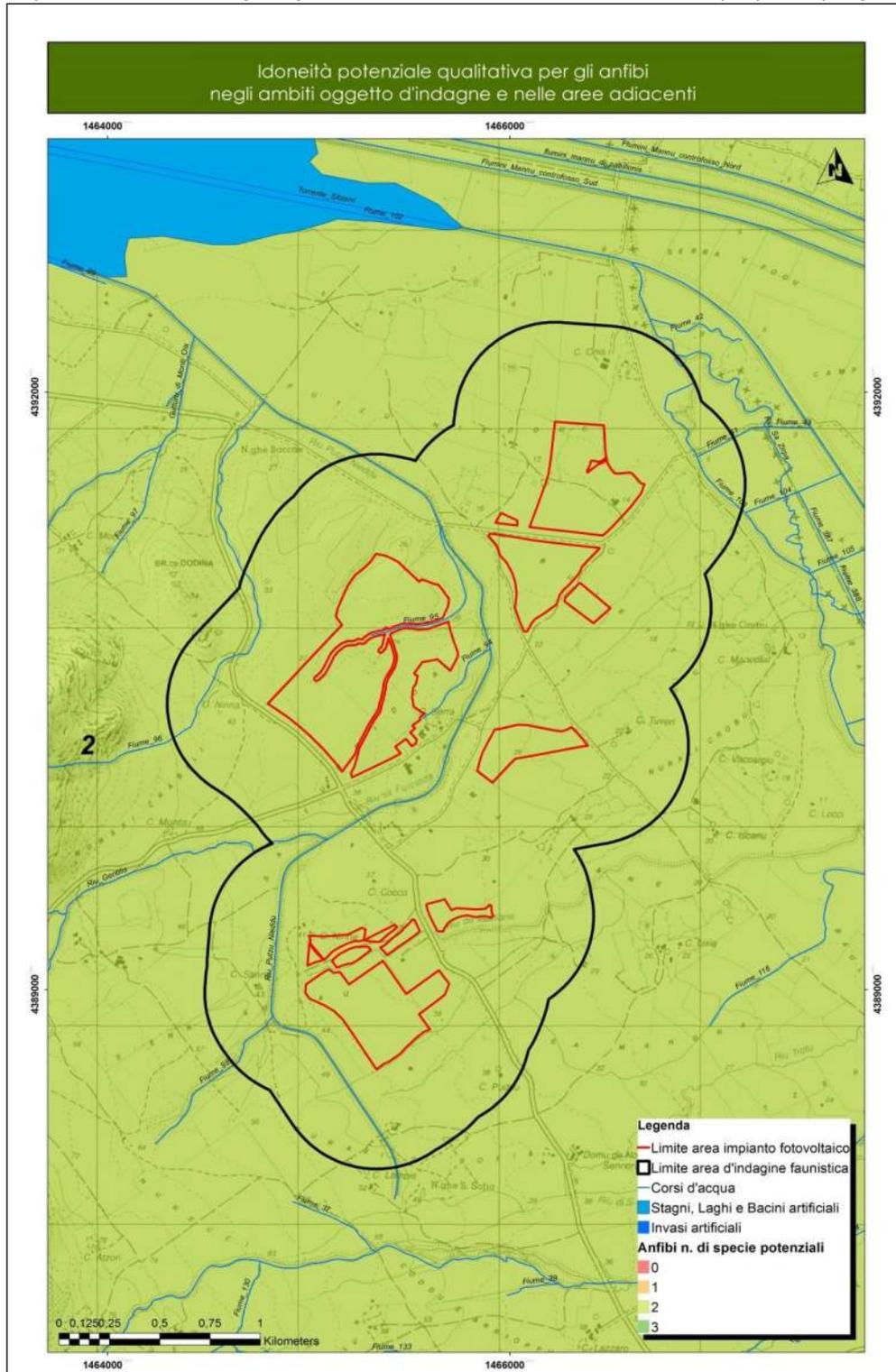


Figura 3.45 - Modello d'idoneità ambientale per gli Anfibi – n. di specie potenziali all'interno dell'area di indagine.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 252 di 419	

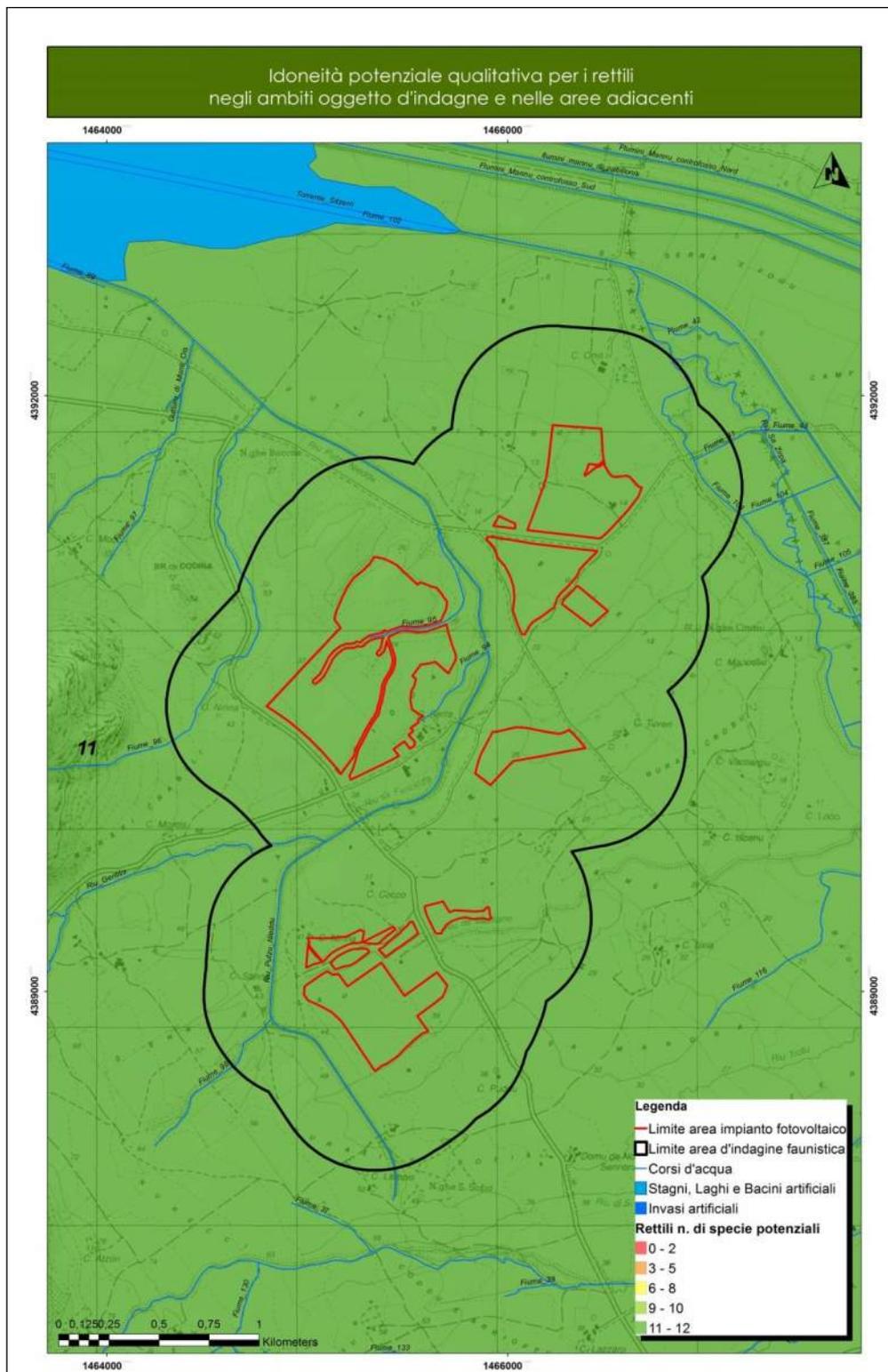


Figura 3.46 - Modello d'idoneità ambientale per i Rettili – n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 253 di 419	

3.2.2.3.5.3 Verifica importanza eco sistemica dell'area d'intervento progettuale dalla carta della natura della Sardegna

I tematismi della Carta della Natura della Regione Sardegna evidenziano che le aree in esame ricadono entro un ambito ambientale in cui il *Valore Ecologico VE* è ritenuto complessivamente basso per le superfici direttamente interessate dagli interventi, mentre nelle restanti aree adiacenti non oggetto di occupazione è rispettata la medesima tendenza di cui sopra; la classe di VE dominante di cui sopra, corrisponde a territori in cui è più alta la diffusione di superfici occupate da coltivazioni agricole a foraggiere e dai pascoli di bestiame domestico (Figura 3.47). Il parametro di valutazione VE discende dall'impiego di un set d'indicatori quale presenza di aree e habitat segnalati in direttive comunitarie, componenti di biodiversità degli habitat (n. specie flora e fauna) ed infine gli aspetti dell'ecologia del paesaggio, quali la superficie, la rarità e la forma dei biotopi, indicativi dello stato di conservazione degli stessi.

Dalla stessa Carta della Natura è possibile estrapolare anche la *Sensibilità Ecologica SE* (Figura 3.48), che invece rappresenta quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado poiché popolato da specie animali o vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione. Sotto quest'aspetto, il sito d'intervento e le aree d'indagine faunistica in esame ricadono principalmente in settori territoriali con indice di *SE* diffusamente molto basso e basso; in generale l'ambito in esame è comunque caratterizzato, come già sopra esposto, da territori che risentono della destinazione prevalentemente pascolativa e agricola per la produzione di foraggiere finalizzata all'allevamento del bestiame domestico ovino e bovino.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 254 di 419	

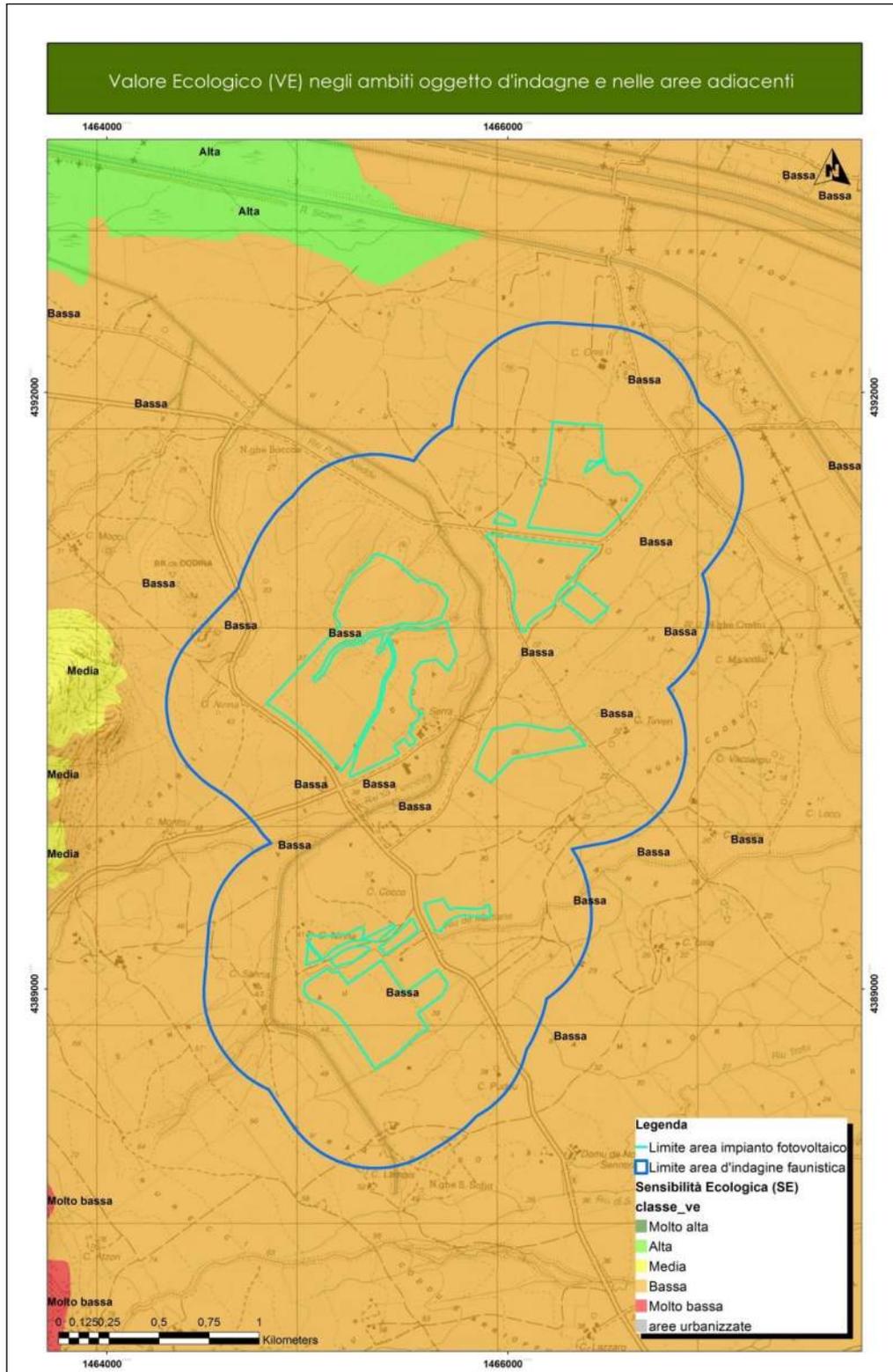


Figura 3.47 - Valore ecologico dell'area d'indagine faunistica e delle zone oggetto d'intervento progettuale.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 255 di 419	

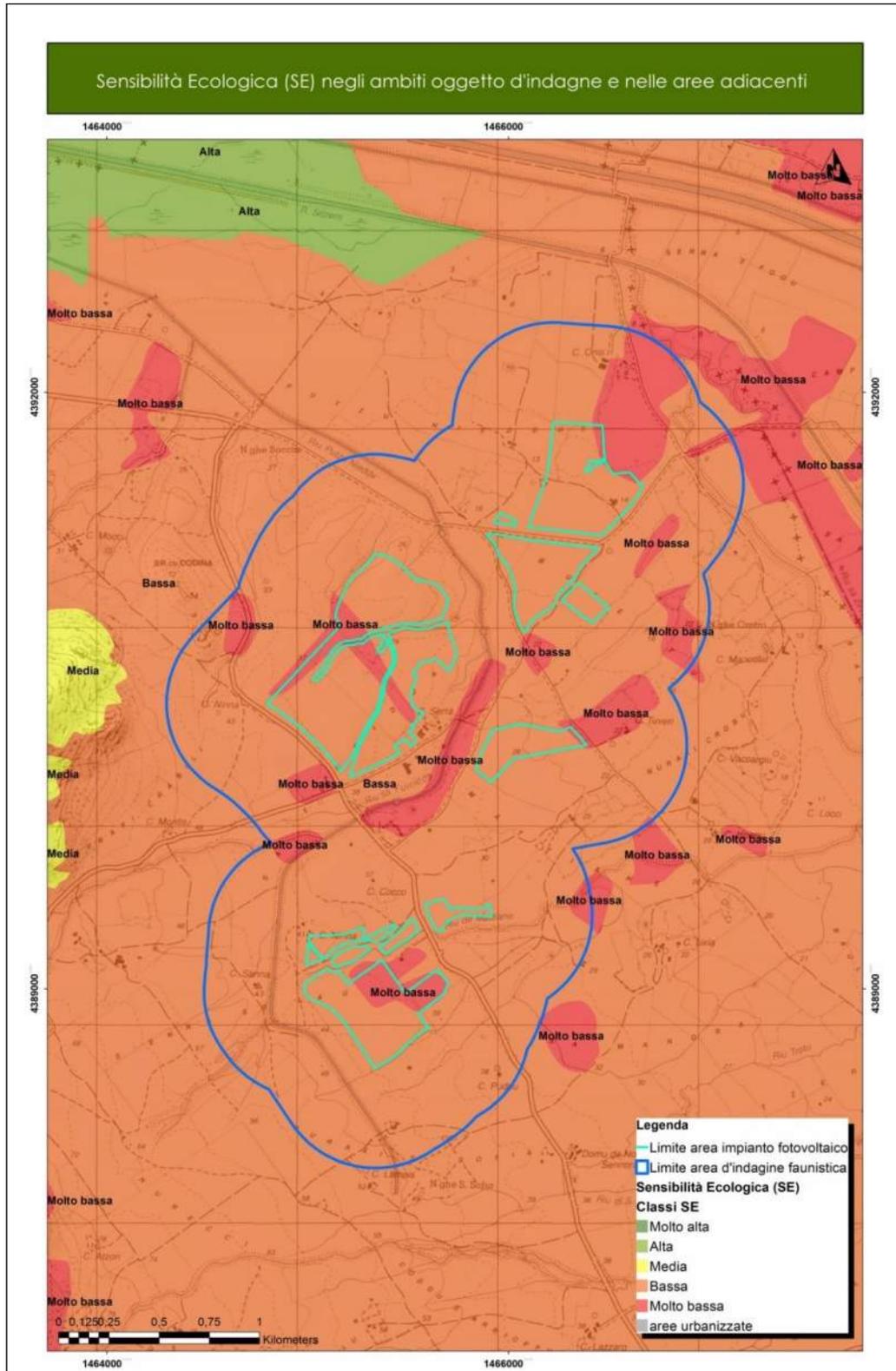


Figura 3.48 - Sensibilità ecologica dell'area d'indagine faunistica e delle zone oggetto d'intervento

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 256 di 419	

progettuale.

Dal punto di vista ecosistemico, in relazione a quanto descritto e rilevato a seguito delle indagini sul campo, all'interno dell'area oggetto di indagine faunistica può essere identificata un'unica principale unità ecologica rappresentata dall'*agro-ecosistema* costituito, nel caso in esame, principalmente dai *seminativi (foraggere)* e dai *pascoli*, quest'ultimi oggetto di semina o lasciati a riposto con colture erbacee spontanee (Figura 3.49).

Nell'*agro-ecosistema* l'attività antropica si manifesta con l'apporto di energia esterna necessaria per il mantenimento della destinazione d'uso rappresentata principalmente dalla produzione agricola, rappresentata da vigneti e agrumeti, da quella zootecnica conseguente la presenza diffusa di pascoli e in minima parte di terreni destinati a foraggere. Tali terreni sono periodicamente arati e seminati con varietà erbacee impiegate nella produzione del foraggio quale integratore alimentare per il bestiame domestico allevato nelle aziende zootecniche operanti nell'area in esame. Le tipologie di ecosistemi di cui sopra sono le più rappresentative all'interno dell'area d'indagine sotto il profilo dell'estensione e prevalenti su ogni altro tipo; inoltre in tale contesto si evidenzia, come già precedentemente accennato, l'assenza di elementi lineari, siepi, costituiti da vegetazione spontanea che separano le diverse aziende agricole/zootecniche o lungo la viabilità di penetrazione agraria.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 257 di 419	

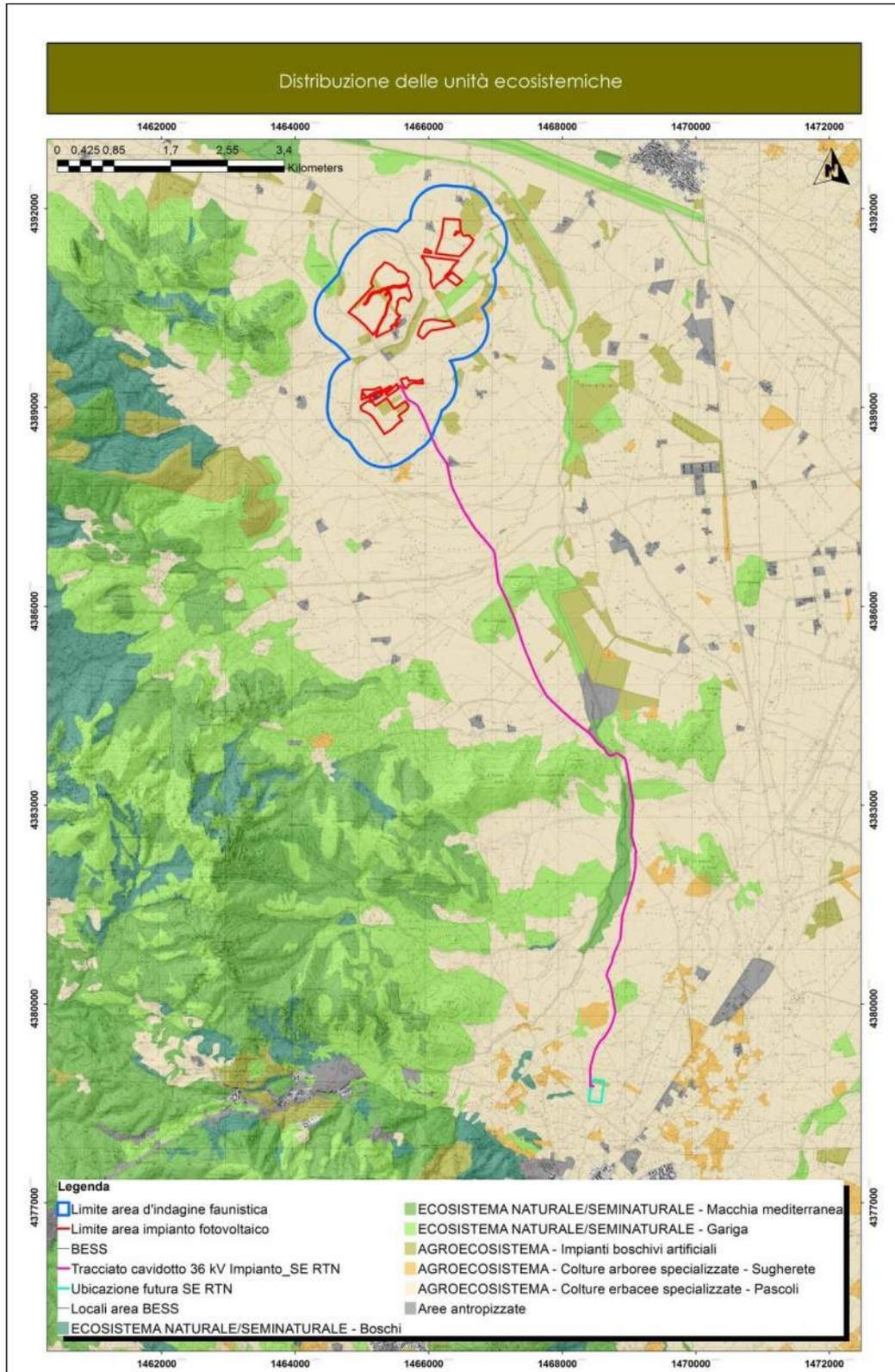


Figura 3.49 - Distribuzione delle unità ecosistemiche nell'area vasta e superfici oggetto d'intervento.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 258 di 419	

3.2.2.3.6 Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area di indagine

Come finora esposto, le caratteristiche faunistiche presenti nelle aree d'interesse sono state verificate, sia nei siti direttamente interessati dalla realizzazione delle opere, che nel territorio circostante (buffer 0.5 km); ciò al fine di valutare gli eventuali impatti a carico della componente faunistica che caratterizza i territori limitrofi durante la fase di cantiere e di esercizio dell'opera.

Nella presente sezione dello SIA, in virtù della specificità dell'opera in progetto, si è scelto di concentrare l'attenzione sulle specie faunistiche maggiormente interagenti con le fasi costruttive ed il funzionamento dell'impianto fotovoltaico; pertanto, di seguito si riporta la trattazione e analisi della classe dei “mammiferi” e quella degli “uccelli”.

Come evidenziato in precedenza, di seguito si riporta la trattazione e analisi della classe dei “mammiferi” e quella degli “uccelli”, rimandando per ogni approfondimento all'esame dell'elaborato specialistico GREN-FVG-RA7 – Relazione faunistica, allegato al presente SIA ed elaborato dal Dott. Maurizio Medda.

I rilievi condotti sul campo, le caratteristiche ambientali delle superfici ricadenti all'interno dell'area d'indagine faunistica e la consultazione del materiale bibliografico, hanno permesso di individuare e descrivere il profilo faunistico suddiviso nelle 4 classi di vertebrati terrestri riportato nei paragrafi seguenti. Per ciascuna classe è stato evidenziato lo status conservazionistico secondo le categorie IUCN (European Red List of Birds, BirdLife, 2021) e/o l'inclusione nell'allegato delle specie protette secondo la L.R. 23/98. Per la classe degli uccelli sono indicate, inoltre, altre categorie quali SPEC, cioè priorità di conservazione, l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva Uccelli e lo status conservazionistico riportato nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia aggiornata al 2021.

Negli elenchi seguenti le specie indicate in azzurro sono quelle la cui presenza è ritenuta probabile perché sono stati riscontrati habitat idonei, mentre quelle indicate in nero sono quelle la cui presenza è stata confermata in occasione delle attuali attività di monitoraggio faunistico ante-operam ancora in corso.

3.2.2.3.6.1 Uccelli

Tabella 3.11 - Elenco delle specie di avifauna presenti nell'area d'indagine faunistica.

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
GALLIFORMES									
1. <i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	M4	SB	I II/2	3	LC	DD		
2. <i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	C	M, B, W	II/2	3	LC	DD		

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 259 di 419	

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
ACCIPITRIFORMES									
3. <i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	B	SB, M, W	I		LC	VU	All	PP
4. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	I2	SB, M, W			LC	LC	All	PP
CHARADRIFORMES									
5. <i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione	E	SB, M, W	I	3	LC	LC	All*	PP
COLUMBIFORMES									
6. <i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare orientale	E	SB	II/2		LC	LC		no
STRIGIFORMES									
7. <i>Athene noctua</i>	Civetta	I4	SB		3	LC	LC		PP
8. <i>Tyto alba</i>	Barbagianni	A1	SB		3	LC	LC		PP
APODIFORMES									
9. <i>Apus apus</i>	Rondone comune	I1	M, B			LC	LC		P
CORACIFORMES									
10. <i>Merops apiaster</i>	Gruccione	I6	M, W		3	LC	LC		P
BUCEROTIFORMES									
11. <i>Upupa epops</i>	Upupa	C	M, B, W		3	LC	LC		P
FALCONIFORMES									
12. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	C	SB, M		3	LC	LC	All	PP
PASSERIFORMES									
13. <i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	M5	M B (W)		2	LC	EN		P
14. <i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	M1	SB, Mreg	I	3	LC	VU		
15. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	L1	SB, M, W	I	2	LC	LC		
16. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	F1	M, B, W?		3	LC	NT		
17. <i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	E	M, B, W?		3	LC	NT		
18. <i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	C	SB, M, W?			LC	EN		P
19. <i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	C	SB, M?			LC	LC		no
20. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	M4	SB, M			LC	LC		
21. <i>Muscicapa striata</i>	Pigiamosche	I1	M B		3	LC	LC		P

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 260 di 419

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
22. <i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	F1	SB			LC	LC		P
23. <i>Corvus corone cornix</i>	Cornacchia grigia	I1	SB, M	II/2		LC	LC		
24. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	E	SB, M?			LC	LC		P
25. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	M7	SB			LC	LC		
26. <i>Sturnus vulgaris</i>	Storno comune	I2	M, W	II2	3	LC	LC		
27. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	M1	SB			LC	VU		
28. <i>Anthus pratensis</i>	Pispola	L1	M, W			LC	NA		P
29. <i>Chloris chloris</i>	Verdone	I6	SB, M, W			LC	NT		P
30. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB, M			LC	LC		P
31. <i>Miliaria calandra</i>	Strillozzo	I6	SB, M,W		2	LC	LC		P

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura riportata nella Tabella 3.11, utilizzata per definire il profilo corologico avifaunistico dell'area d'indagine, la stessa è tratta da *Brichetti & Fracasso* (2018-2020). Di seguito sono riportate le abbreviazioni che riguardano le categorie corologiche comprese nella:

A1 – cosmopolita: propria delle specie presenti in tutte le principali regioni zoogeografiche;

A2 – sub cosmopolita: delle specie assenti da una sola delle principali regioni zoogeografiche;

B – paleartico/paleo tropicale/australasiana: delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica, Afrotropicale, Orientale ed Australasiana. Spesso le specie che presentano questa distribuzione, nella Paleartica sono limitate alle zone meridionali;

C – paleartico/paleotropicale: delle specie distribuite ampiamente nelle regioni Paleartica, Afrotropicale e Orientale. Anche la maggior parte di queste specie presenta una distribuzione ridotta alle zone meridionali della regione Paleartica;

D1 – paleartico/afrotropicale: delle specie ad ampia distribuzione nelle due regioni;

E – paleartico/orientale: delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica ed Orientale. Alcune specie (acquatiche) hanno una distribuzione estese ad una limitata parte della regione Australasiana.

F1 – oloartica: propria delle specie ampiamente distribuite nelle regioni Neartica e Paleartica;

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 261 di 419	

F2 – artica: come sopra, ma limitata alle regioni artiche circumpolari. Alcune specie marine possono estendere il loro areale verso sud lungo le coste atlantiche; le specie nidificanti in Italia appartenenti a questa categoria hanno una chiara distribuzione boreoalpina;

I1 – olopaleartica: propria delle specie la cui distribuzione include tutte le sottoregioni della Paleartica;

I2 – euroasiatica: come sopra, ad esclusione dell’Africa settentrionale;

I3 – eurosibirica: come sopra, con l’ulteriore esclusione dell’Asia centrale a sud del 50° parallelo; nelle regioni meridionali sono limitate alle sole regioni montuose;

I4 – eurocentroasiatica: delle specie assenti dalla Siberia. In Europa la loro distribuzione è prevalentemente meridionale.

L1 – europea (sensu lato): delle specie la cui distribuzione, principalmente incentrata sull’Europa, può interessare anche l’Anatolia ed il Maghreb, oltre ad estendersi ad est degli Urali fino all’Ob;

L2 – europea (sensu stricto): distribuzione limitata all’Europa od a parte di essa;

M1 – mediterraneo/turanica: propria delle specie la cui distribuzione mediterranea si estende ad est fino al bassopiano aralo-caspico;

M3 – mediterraneo/atlantica: delle specie la cui distribuzione interessa anche le zone costiere atlantiche europee. Nel Mediterraneo presentano una distribuzione prevalentemente occidentale;

M4 – mediterraneo/macaronesica: delle specie presenti anche nelle isole dell’Atlantico orientale (Azzorre, Canarie e Madera);

M5 – olomediterranea: delle specie la cui distribuzione interessa tutta la sottoregione mediterranea definita in termini bioclimatici;

M7 – W/mediterranea: delle specie distribuite nel settore occidentale del Mediterraneo.

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura utilizzata per definire il profilo fenologico avifaunistico dell’area di indagine, in accordo con quanto adottato nell’elenco degli uccelli della Sardegna (*Grussu M.& GOS, 2022*), le sigle adottate hanno i seguenti significati:

S – sedentaria, specie o popolazione legata per tutto l’anno alla Sardegna;

M – migratrice, specie o popolazione che passa in Sardegna annualmente durante gli spostamenti dalle aree di nidificazione a quelle di svernamento senza nidificare o svernare nell’Isola;

B – nidificante, specie o popolazione che porta a termine il ciclo riproduttivo in Sardegna;

W – svernante, specie o popolazione migratrice che passa l’inverno o gran parte di questo in Sardegna, ripartendo in primavera verso le aree di nidificazione;

E – specie presente con individui adulti durante il periodo riproduttivo senza nidificare, o con un

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 262 di 419	

numero di individui nettamente superiore alla popolazione nidificante;

A – accidentale, specie che capita in Sardegna in modo sporadico;

reg. – regolare

irr. – irregolare

? – indica che lo status a cui è associato è incerto.

In merito alle SPEC in Tabella 3.11 sono indicati con un numero da 1 a 3 quelle specie la cui conservazione risulta di particolare importanza per l'Europa (BirdLife International 2004). Laddove ciò non sia indicato significa che la specie non rientra tra le categorie SPEC. La priorità decresce da 1 a 3 secondo il seguente schema:

SPEC 1 - specie globalmente minacciate e quindi di particolare importanza conservazionistica a livello globale.

SPEC 2 - specie che non hanno uno stato di conservazione favorevole e la cui popolazione è concentrata in Europa.

SPEC 3 - specie che non hanno uno stato di conservazione favorevole in Europa, ma le cui popolazioni non sono concentrate in Europa. Le specie non contrassegnate da alcuna categoria presentano popolazioni o areali concentrati in Europa e sono caratterizzate da un favorevole stato di conservazione (SPEC4 e non-SPEC). Il livello di importanza conservazionistica su scala europea è indicato dalla categoria SPEC mentre l'urgenza dell'azione di conservazione è valutata sulla base del grado di minaccia in relazione alle categorie assegnate per ognuna delle specie rilevabili dal Libro Rosso IUCN secondo lo schema proposto nella Figura 3.50.

A livello nazionale lo stato di minaccia delle specie riscontrate è evidenziato dalle categorie evidenziate secondo la *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022*. (Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C., 2022.) e la *Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2021*. (Gustin, M., Nardelli, R., Brichetti, P., Battistoni, A., Rondinini, C., Teofili, C. 2021.) che adottano le medesime categorie della precedente lista rossa IUCN e con lo schema riproposto in Figura 3.51. Le specie incluse nella direttiva 79/409/CEE (oggi 147/2009) e successive modifiche, sono suddivise in vari allegati; nell'allegato 1 sono comprese le specie soggette a speciali misure di conservazione dei loro habitat per assicurare la loro sopravvivenza e conservazione; le specie degli allegati 2 e 3 possono essere cacciate secondo le leggi degli Stati interessati. Infine anche la L.R. 23/98, che contiene le norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna, prevede un allegato nel quale sono indicati un elenco delle specie di fauna selvatica particolarmente protetta e, contrassegnate da un asterisco, le specie per le quali la Regione Sardegna adotta provvedimenti prioritari atti a istituire un regime di rigorosa tutela dei loro habitat.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 263 di 419

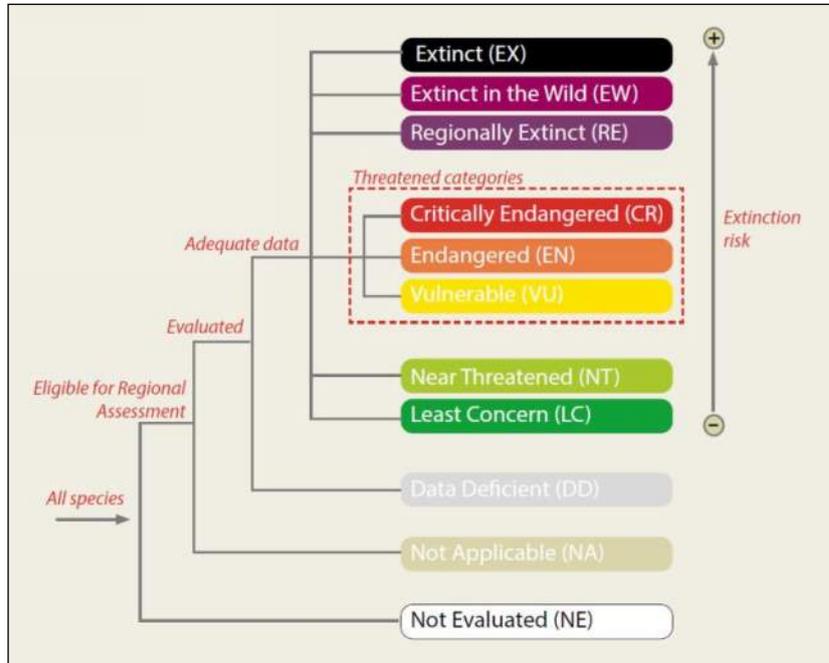


Figura 3.50 - Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2022.

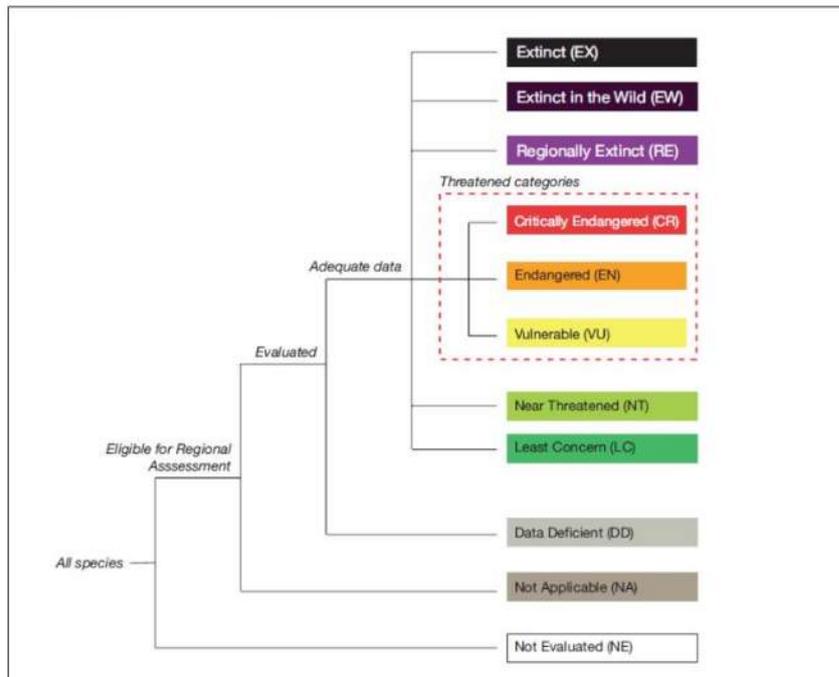


Figura 3.51 - Categorie di minaccia IUCN (BirdLife International, 2021)

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 264 di 419	

3.2.2.3.6.2 Mammiferi

Tra i mammiferi carnivori, in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate sul campo, si evidenzia la probabile presenza della volpe sarda (*Vulpes vulpes ichtnusae*), altrettanto quella della donnola (*Mustela nivalis*) rara quella della martora (*Martes martes*), mentre si ritiene assente il gatto selvatico sardo (*Felis lybica*). Sono da accertare la presenza della lepre sarda (*Lepus capensis*), così come quella del coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*), quest'ultimo probabilmente raro, mentre possibile quella del riccio europeo (*Erinaceus europaeus*).

Densità medie e medio-basse nel territorio indagato, per le specie di cui sopra, sono ipotizzabili a seguito della scarsa varietà di habitat che si manifesta con la diffusione di ampi spazi aperti quasi mai intervallati da siepi e/o superfici occupate da vegetazione naturale/seminaturale (macchia mediterranea, gariga); tale caratterizzazione riduce notevolmente la diffusione di ambienti aventi funzione sia di rifugio sia di alimentazione.

Tabella 3.12 - Elenco delle specie di mammiferi presenti nell'area d'indagine faunistica.

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
CARNIVORI					
1. <i>Vulpes vulpes ichtnusae</i>	Volpe sarda		LC	LC	
2. <i>Mustela nivalis</i>	Donnola		LC	LC	
ARTIODATTILI					
3. <i>Sus scrofa</i>	Cinghiale		LC	LC	
EULIPOTIFILI					
4. <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Riccio		LC	LC	
LAGOMORFI					
5. <i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda		LC	NA	
8. <i>Oryctolagus cuniculus huxleyi</i>	Coniglio selvatico		NT	NA	
CHIROTTERI					
6. <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	All. IV	LC	LC	
7. <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	All. IV	LC	LC	
8. <i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	All. IV	LC	LC	
10. <i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	All. IV	LC	LC	

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 265 di 419	

3.2.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

L'inquadramento geopedologico è stato curato dal Dott. Agronomo Federico Corona nell'Elaborato GREN-FVG-RP6.

Si rimanda, pertanto, ai documenti progettuali citati per ogni maggiore approfondimento in relazione ai rapporti tra le opere proposte ed il contesto geopedologico di riferimento.

3.2.3.1 Geopedologia e uso del suolo

3.2.3.1.1 Inquadramento pedologico

Per l'inquadramento pedologico dell'area in esame si è fatto riferimento alla Carta dei suoli della Sardegna in scala 1:250.000.

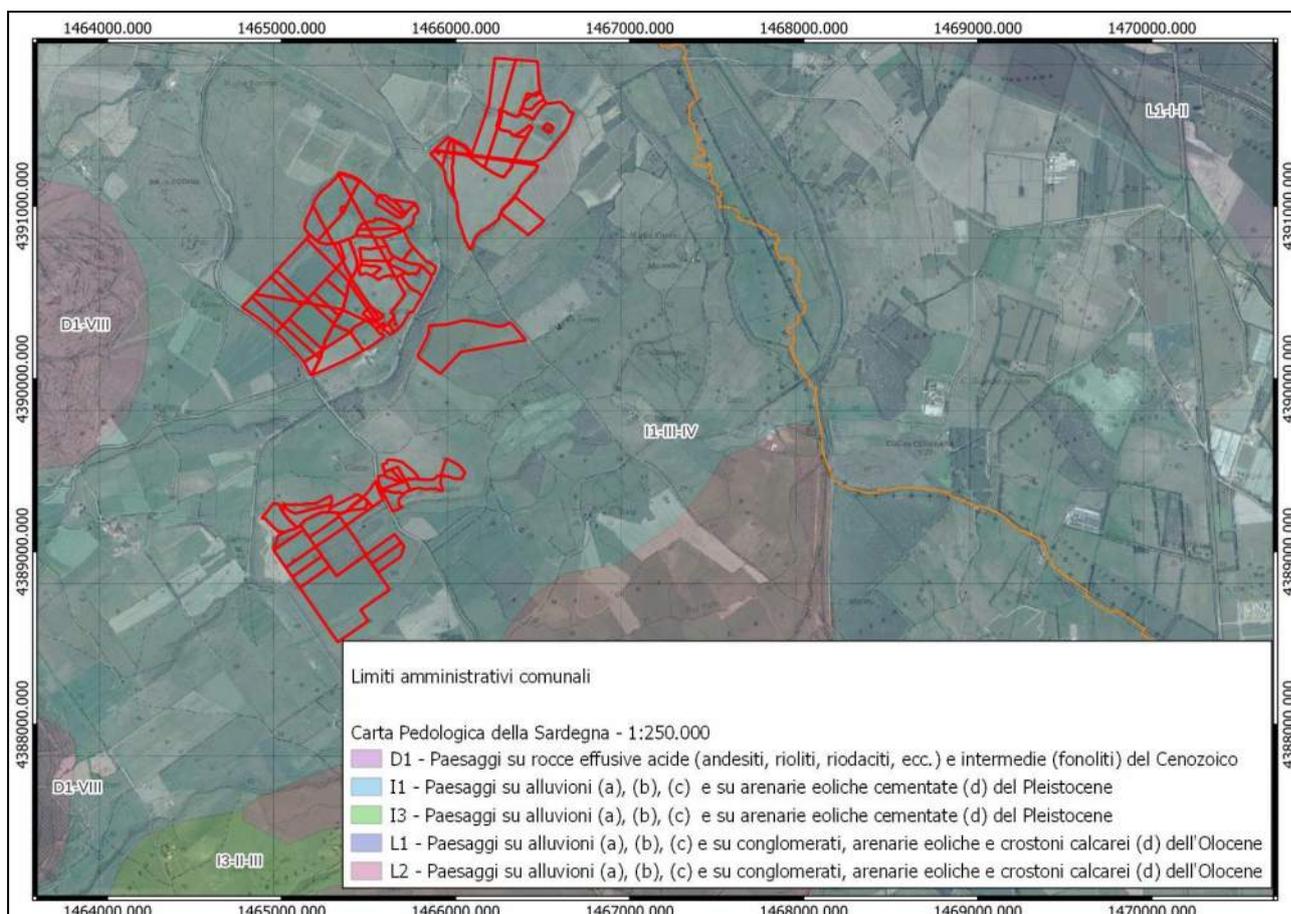


Figura 3.52 - Inquadramento su Carta Pedologica della Sardegna

L'area di intervento intercetta l'Unità cartografica delle Terre **I1 - Alluvioni e su arenarie eoliche cementate del Pleistocene**. I suoli appartenenti all'unità cartografica **I1**, che compongono i paesaggi su alluvioni e su arenarie eoliche cementate del Pleistocene si sviluppano su aree da subpianeggianti a pianeggianti, **hanno profilo A-Bt-C, A-Btg-Cg e subordinatamente A-C**; sono

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 266 di 419	

profondi, da franco sabbiosi a franco sabbioso argillosi in superficie, da franco sabbioso argillosi ad argillosi in profondità, da permeabili a poco permeabili, da subacidi ad acidi, da saturi a desaturati. Si sviluppano in aree con prevalente utilizzazione agricola e secondo la Land Capability Classification **sono generalmente ascritti alle classi III-IV** a causa delle limitazioni all'uso agricolo dovute all'eccesso di scheletro, drenaggio da lento a molto lento, moderato pericolo di erosione. Sono generalmente adatti a colture erbacee e, nelle aree più drenate, a colture arboree anche irrigue.

3.2.3.1.2 Osservazioni pedologiche

Lo studio di dettaglio ha previsto un sopralluogo finalizzato a verificare lo stato dei luoghi accompagnato da sondaggi speditivi per l'individuazione di aree omogenee e dalla descrizione di alcune osservazioni pedologiche rappresentative dei suoli presenti.

Il sopralluogo è stato eseguito su terreni attualmente coltivati e su altre superfici oggetto di pascolamento ovino; i punti di sondaggio sono stati scelti con la tecnica della "V doppia (W)" avendo cura di non campionare nei punti con maggior depressione o in prossimità di elementi antropici in grado di condizionare gli esiti delle analisi.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 268 di 419	



Figura 3.54 - Concrezioni soffici di Fe-Mn



Figura 3.55 - Analisi colori con Munsell Soil Color Chart Figura 3.56 - Prova dei cilindretti per stima tessitura

Data l'omogeneità riscontrata nei 38 sondaggi speditivi effettuati, sono state eseguite le osservazioni pedologiche i cui risultati sono stati raccolti nelle tabelle che seguono.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 269 di 419	

Oss. 1 Orizzonti pedologici tipici dell'unità I1 (classificazione eseguita sulla base dell'osservazione, Typic Palexeralfs)

Orizzonte	Ap	Bt
Profondità	0 – 25 cm	25 – 50 cm
Limite	abrupto e lineare	abrupto e lineare
Concrezioni	assenti	assenti
Screziature	assenti	assenti
Accumuli di carbonati o Fe, etc.	assenti	assenti
Aggregazione	poliedrica subangolare	poliedrica subangolare
Dimensioni aggregati	Da media a grossolana	media
Grado dell'aggregazione e consistenza	friabile	friabile
Colore	10YR 4/3	10YR 5/4
NOTE	Presenza di scheletro da grande a piccolo 2%. Pori e radici abbondanti. Tessitura franco argillosa. Adesivo e plastico. Reazione all'HCl assente.	Pori e radici abbondanti. Tessitura argillosa. Molto plastico e adesivo. Pur non vedendosi delle patine è molto più argilloso dell'orizzonte Ap. Reazione all'HCl assente.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 270 di 419	



Figura 3.57 - Osservazione 1: Prato pascolo ad elevato calpestio

Oss. 2 Orizzonti pedologici tipici dell'unità I1 (classificazione eseguita sulla base dell'osservazione, Typic Palexeralfs)

Orizzonte	Ap	Bw	Bt	C
Profondità	0 – 20 cm	20 – 35 cm	35 – 50 cm	>50 cm
Limite	abrupto e lineare	abrupto e lineare	abrupto e lineare	
Concrezioni	assenti	assenti	Presenti concrezioni soffici di Fe-Mn 1%	assenti
Screziature	assenti	assenti	Presenti come patine di argilla sugli aggregati 5%	Presenti come patine di argilla sugli aggregati 20%
Accumuli di carbonati o Fe, etc.	assenti	assenti	assenti	assenti
Aggregazione	poliedrica subangolare	poliedrica subangolare	poliedrica subangolare	poliedrica subangolare
Dimensioni aggregati	media	media	media	fine

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 271 di 419	

Oss. 2 Orizzonti pedologici tipici dell'unità I1 (classificazione eseguita sulla base dell'osservazione, Typic Palexeralfs)

Grado dell'aggregazione e consistenza	friabile	friabile	friabile	friabile
Colore	7.5YR 4/4	7.5YR 3/3	7.5YR 4/6. Screziature 5YR 5/8	7.5YR 4/6. Screziature 2.5YR 4/8
NOTE	Presenza di scheletro medio 3% e piccolo 2%. Pori e radici abbondanti. Tessitura franca. Poco adesivo e plastico. Reazione all'HCl assente.	Presenza di scheletro medio 5% e grande 3%. Pori e radici abbondanti. Tessitura franca. Poco plastico e adesivo. Reazione all'HCl assente.	Pori e radici comuni. Tessitura franco argillosa. Plastico e adesivo. Reazione all'HCl assente.	Presenza di scheletro di varie dimensioni 40%. Pori e radici scarsi. Tessitura franco argillosa. Plastico e adesivo. Reazione all'HCl assente.



Figura 3.58 - Osservazione 2. Presenza di lombrichi

Di seguito alcune immagini rappresentative delle zone di osservazione:

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 272 di 419	



Figura 3.59 - Effetti del costipamento meccanico (Oss. 1)

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 273 di 419	



Figura 3.60 - Ambiente circostante Osservazione 2

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 274 di 419	

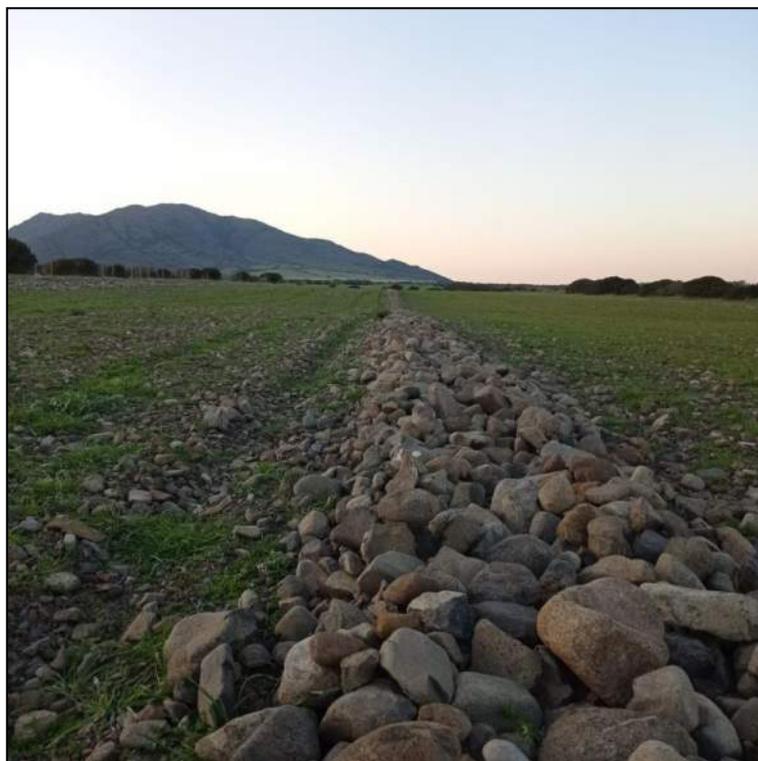


Figura 3.61 - Elevata pietrosità superficiale. Andane di pietre nell'area della Oss. 3

3.2.3.1.3 Il metodo della Land Capability Evaluation

Per la valutazione della attitudine all'uso agricolo dell'area in esame è stato utilizzato lo schema noto come "Agricultural Land Capability Classification" (LCC) proposto da Klingebiel e Montgomery (1961) per l'U.S.D.A.; tale metodologia è la più comune ed utilizzata tra le possibili metodologie di valutazione della capacità d'uso oggi note.

La LCC si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare, e la valutazione non tiene conto dei fattori socio-economici. Al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro-silvo-pastorali. Le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti, ovvero che non possono essere risolte attraverso appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.) e nel termine "difficoltà di gestione" vengono comprese tutte le pratiche conservative e sistematorie necessarie affinché l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo.

Come risultato di tale procedura di valutazione si ottiene una gerarchia di territori dove quello con la valutazione più alta rappresenta il territorio per il quale sono possibili il maggior numero di colture e pratiche agricole. Le limitazioni alle pratiche agricole derivano principalmente dalle qualità intrinseche del suolo ma anche dalle caratteristiche dell'ambiente biotico ed abiotico in cui questo è

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 275 di 419	

inserito.

AUMENTO intensità d'uso del territorio 										
AUMENTO delle limitazioni e dei rischi RIDUZIONE dell'adattamento e della libertà di scelta degli usi	Classi di Capacità d'Uso	Usi								
		Ambiente naturale	Forestazione	Pascolo			Agricoltura			
				limitato	moderato	intensivo	limitata	moderata	intensiva	molto intensiva
I										
II										
III										
IV										
V										
VI										
VII										
VIII										

Figura 3.62 - Land Capability e tipi d'uso effettuabili

“Con il termine di Land Capability si intende il potenziale delle terre alle utilizzazioni agricole, forestali e naturalistiche. Ci si aspetta quindi che le terre con le capacità d'uso più elevate (classi più basse) permettano un uso intensivo per un ragionevole lasso di tempo e di utilizzazioni (uso sostenibile). La tabella seguente è una rappresentazione schematica del rapporto tra classe di capacità d'uso e tipologia di attività effettuabile.”²⁷

La classificazione prevede tre livelli decrescenti in cui suddividere il territorio: classi, sottoclassi e unità.

	CLASSI	SOTTOCLASSI	UNITÀ
ARABILI	I		
	II	II e	
	III	II w	II w-1
	IV	II s	II w-2
		II c	II w-3
		II es	
	etc.		
NON ARABILI	V		
	VI		
	VII		
	VIII		

²⁷ Prof. A. Aru in Relazione di accompagnamento alla cartografia tematica - settore pedologico e agronomico - carta delle unità di paesaggio e della capacità d'uso dei suoli

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 276 di 419

Le classi sono 8 e vengono distinte in due gruppi in base al numero e alla severità delle limitazioni: le prime 4 comprendono i suoli idonei alle coltivazioni (**suoli arabili**) mentre le altre 4 raggruppano i suoli non idonei (**suoli non arabili**), tutte caratterizzate da un grado di limitazione crescente. Ciascuna classe può riunire una o più sottoclassi in funzione del tipo di limitazione d'uso presentata (erosione, eccesso idrico, limitazioni climatiche, limitazioni nella zona di radicamento) e, a loro volta, queste possono essere suddivise in unità non prefissate, ma riferite alle particolari condizioni fisiche del suolo o alle caratteristiche del territorio.

1. Suoli arabili

- **classe I:** suoli senza o con modestissime limitazioni o pericoli di erosione, molto profondi, quasi sempre livellati, facilmente lavorabili; sono necessarie pratiche per il mantenimento della fertilità e della struttura; possibile un'ampia scelta delle colture;
- **classe II:** suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione, moderatamente profondi, pendenze leggere, occasionale erosione o sedimentazione; facile lavorabilità; possono essere necessarie pratiche speciali per la conservazione del suolo e delle potenzialità; ampia scelta delle colture;
- **classe III:** suoli con severe limitazioni e con rilevanti rischi per l'erosione, pendenze da moderate a forti, profondità modesta, necessarie pratiche speciali per proteggere il suolo dall'erosione; moderata scelta delle colture;
- **classe IV:** suoli con limitazioni molto severe e permanenti, notevoli pericoli di erosione se coltivati per pendenze notevoli anche con suoli profondi, o con pendenze moderate ma con suoli poco profondi; scarsa scelta delle colture, e limitata a quelle idonee alla protezione del suolo;

2. Suoli non arabili

- **classe V:** non coltivabili o per pietrosità e rocciosità o per altre limitazioni; pendenze moderate o assenti, leggero pericolo di erosione, utilizzabili con foresta o con pascolo razionalmente gestito;
- **classe VI:** non idonei alle coltivazioni, moderate limitazioni per il pascolo e la selvicoltura; il pascolo deve essere regolato per non distruggere la copertura vegetale; moderato pericolo di erosione;
- **classe VII:** limitazioni severe e permanenti, forte pericolo di erosione, pendenze elevate, morfologia accidentata, scarsa profondità idromorfia, possibili il bosco od il pascolo da utilizzare con cautela;

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 277 di 419

- **classe VIII:** limitazioni molto severe per il pascolo ed il bosco a causa della fortissima pendenza, notevolissimo il pericolo di erosione; eccesso di pietrosità o rocciosità, oppure alta salinità, etc.

Le 4 sottoclassi sono identificate da una lettera minuscola che segue il numero romano della classe e sono le seguenti:

- **sottoclasse e (erosione):** suoli nei quali la limitazione o il rischio principale è la suscettività all'erosione. Sono suoli solitamente localizzati in versanti acclivi e scarsamente protetti dal manto vegetale;
- **sottoclasse w (eccesso di acqua):** suoli nei quali la limitazione o il rischio principale è dovuto all'eccesso di acqua. Sono suoli con problemi di drenaggio, eccessivamente umidi, interessati da falde molto superficiali o da esondazioni;
- **sottoclasse s (limitazioni nella zona di radicamento):** include suoli con limitazioni del tipo pietrosità, scarso spessore, bassa capacità di ritenuta idrica, fertilità scarsa e difficile da correggere, salinità e sodicità;
- **sottoclasse c (limitazioni climatiche):** individua zone nelle quali il clima è il rischio o la limitazione maggiore. Sono zone soggette a temperature sfavorevoli, grandinate, nebbie persistenti, gelate tardive, etc.;
- **sottoclasse t (limitazioni topografiche):** individua zone nelle quali la maggiore limitazione è dovuta al fattore morfologico, come per esempio l'eccessiva pendenza, l'asperità delle forme, etc..

3.2.3.1.4 Classificazione secondo la LCC

La valutazione delle aree in esame, benché tutte ascrivibili alla unità di terra I1 che identifica Paesaggi su alluvioni (a), (b), (c) e su arenarie eoliche cementate (d) del Pleistocene sulle quali si sono sviluppate aree con prevalente utilizzazione agricola, presenta alcune importanti variabili nei tre corpi che rappresentano l'area di studio.

Procedendo da Nord a Sud, la descrizione delle caratteristiche principali può essere la seguente:

- **1° Corpo (Nord):** rappresentato da suoli a quota altimetrica inferiore (circa 13 metri s.l.m), talvolta depressi, con chiara origine alluvionale per effetto del vicino fiume Riu Putzu Nieddu, si presenta fertile se lavorato in ideali condizioni di tempera del terreno. Le criticità maggiori sono legate alla tessitura argillosa del terreno con gli effetti dannosi legati alle lavorazioni meccaniche. Trattasi di suoli profondi (anche oltre il metro) la cui permeabilità risulta medio-

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 278 di 419

alta per porosità in superficie; il drenaggio invece è lento o molto lento e presentano generalmente eccessi di scheletro. Il pH è subacido, con tendenza alla insolubilizzazione del fosforo. La classificazione secondo la LCC è sicuramente **IV-iiw-2**

- **2° Corpo** (Centro): è posto a quota superiore rispetto al precedente (fra i 25 e i 37 m s.l.m.), attraversato da aste fluviali a carattere stagionale che riversano nel Rio Sa Furcidda. Anche in questo caso le limitazioni sono date essenzialmente dal drenaggio molto lento e da una elevata tendenza al compattamento. La classificazione secondo la LCC è sicuramente **IV-iiw-2**
- **3° Corpo** (Sud): è posto a quota altimetrica ancora superiore agli altri due (mediamente 40 m s.l.m.) e risulta inserito nel reticolo idrografico formati da Riu sa Furcidda, il Riu de Mattiane e tutta una serie di rii a carattere stagionale, talvolta permanenti in annate particolarmente piovose. La limitazione principale in questo caso è data dalla eccessiva presenza di scheletro e soprattutto da una pietrosità superficiale diffusa, tanto è che per rendere i terreni arabili sono state compiute opere di dissodamento importanti (prova ne sono le andane di pietre rinvenute nei sopralluoghi). La presenza dell'acqua nell'immediato sottosuolo è testimoniata anche dagli usi agro-forestali che di queste aree vengono fatti (rimboschimenti produttivi di Eucaliptus). La classificazione secondo la LCC è in questo caso **IV-iis-2**.

Nel complesso, i suoli dell'area oggetto di intervento possono essere ascritti alla classe IV di capacità d'uso, che include i suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idraulico agrarie e forestali. Tra le limitazioni riscontrate, quelle più penalizzanti risultano essere l'eccesso di scheletro - che condiziona le possibilità di meccanizzare le pratiche colturali e ne limita la scelta - e il drenaggio lento – molto lento, che espone le colture a possibili ristagni idrici in seguito a piogge particolarmente abbondanti.

I suoli dell'area sono soggetti a ristagni idrici in inverno ma una volta asciutti tendono a formare delle superfici compatte e che creano condizioni poco favorevoli allo sviluppo radicale delle colture erbacee e arboree.

Alla luce dei rilievi effettuati e delle considerazioni esposte, il pregio agronomico complessivo dell'area di intervento è medio.

3.2.3.1.5 *Uso attuale del suolo e contesto agrario*

La prima analisi dello studio dell'uso attuale del suolo (quella che nella pianificazione viene chiamata "riordino delle conoscenze") effettuata mediante la Carte dell'Uso del Suolo edita dalla RAS nel 2003 ed aggiornata nel 2008, offre una lettura abbastanza puntuale ed ancora attuale sugli usi dei suoli in esame.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 279 di 419	

Infatti, per le aree di studio sono presenti i seguenti codici:

- **2121: Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo.** Trattasi di coltivazioni di specie cerealicolo-foraggere annuali per uso zootecnico;
- **31121: Pioppeti Saliceti Eucalitteti.** Trattasi di rimboschimenti produttivi mediante piantagione di Eucaliptus ssp per gli sfruttamenti legnosi;
- **2112: Prati artificiali.** Trattasi in realtà di seminativi semplici.

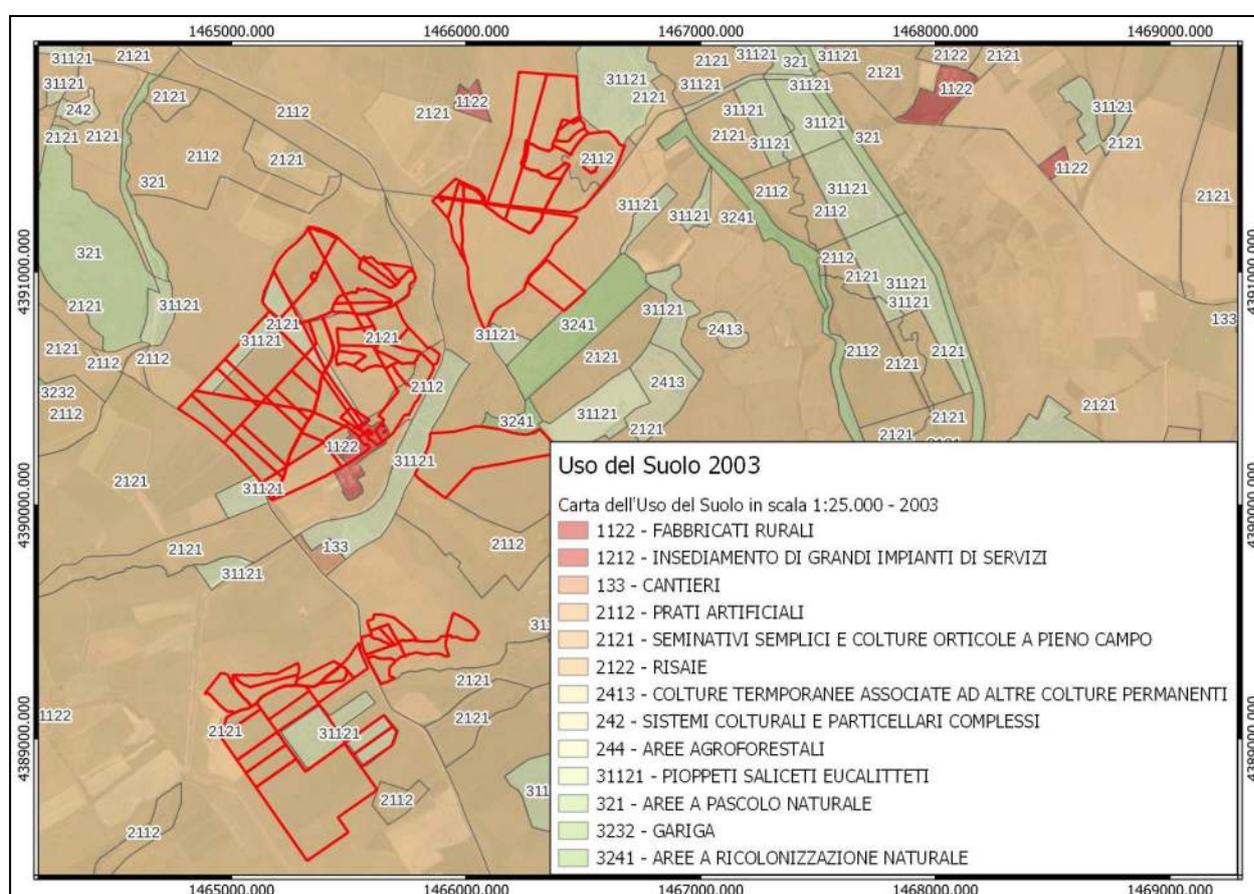


Figura 3-63 - Inquadramento su Carta dell'uso del suolo

La cartografia RAS più aggiornata della zona è quella del 2008 e non mostra alcuna variazione significativa in generale, e nessuna variazione per l'area di studio.

Anche l'analisi effettuata su scala più ampia, mediante lettura della Corine Land Cover 2018 non fornisce dati diversi ed include le aree in questione fra quelle dedite all'Agricoltura in aree arabili non irrigate.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 280 di 419	

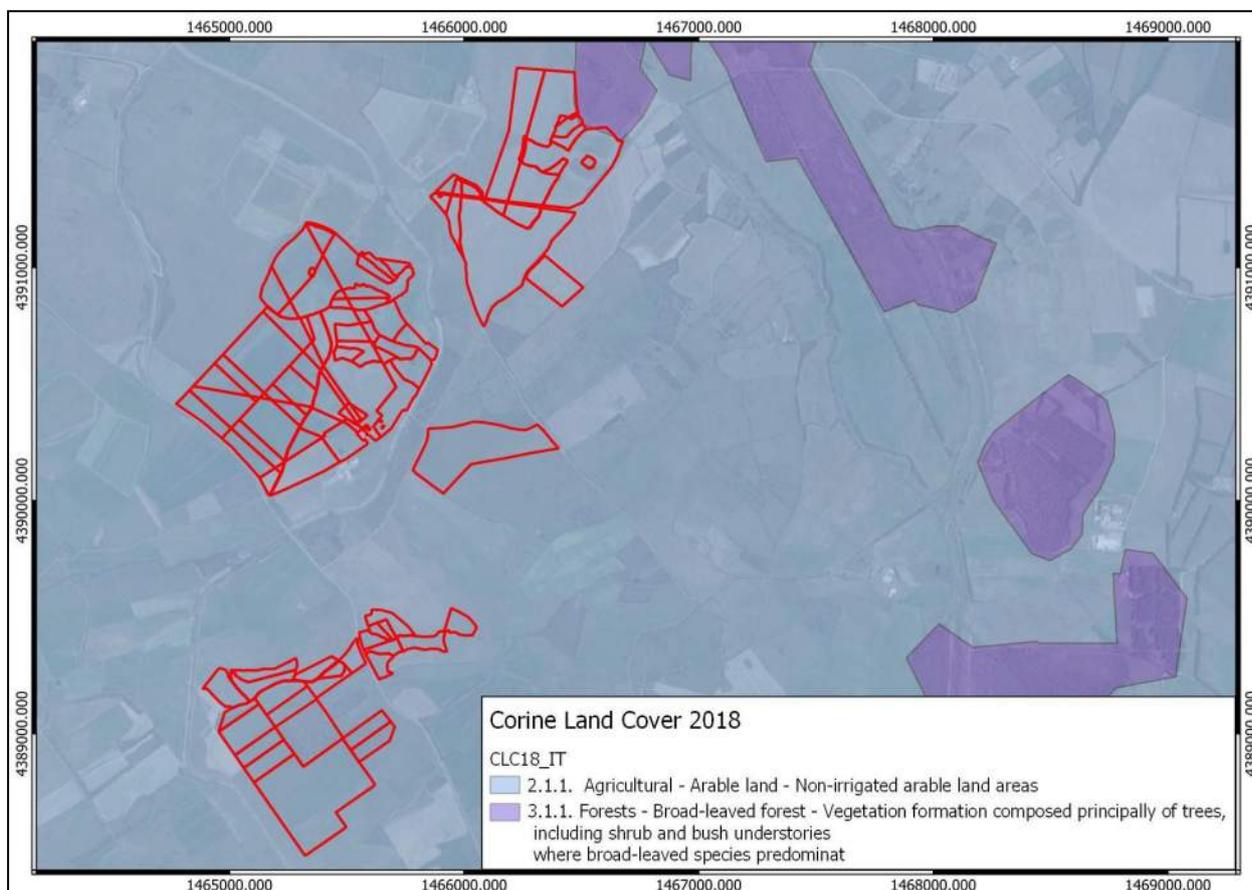


Figura 3-64 - Inquadramento su Corine Land Cover 2018

Attualmente i terreni *de quo* sono condotti da tre aziende agricole differenti in virtù di validi accordi agrari per la produzione di pascoli annuali, cereali da fienagione e da granella.

3.2.3.2 Patrimonio agroalimentare

Il territorio di Guspini è destinato, in gran parte, alla coltivazione di seminativi, colture orticole e da frutto; con presenza di aziende zootecniche per la pastorizia di bovini e ovini, seppur tale settore sia nettamente meno rilevante rispetto al settore agricolo.

Il territorio, entro cui ricadono le opere in progetto, risulta compreso tra rilievi di *Monte Arcuentu* a ovest e la piana del Campidano a est; caratterizzato dalla presenza di un paesaggio rurale in cui si alternano frammenti residuali di superfici boscate. Queste aree risultano caratterizzate da un elevato utilizzo agro-pastorale che definiscono in maniera strutturata il paesaggio agrario del campidano guspinese.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 281 di 419	



Figura 3.65 – Paesaggio agrario entro cui ricade l'area di impianto

Ad oggi, per tale motivo, nel territorio è diffusa la pratica agro-pastorale in cui si alternano terreni fertili e idonei alle pratiche agricole. Tra queste, quella più diffusa è senza dubbio la coltivazione di oliveti, in quanto l'area risulta annoverata tra le zone più produttive per la coltura delle olive destinate alla produzione dell'olio D.O.P. di "Sardegna".

3.2.4 Geologia e acque

La descrizione che segue è tratta in parte dallo studio geologico e geotecnico allegato allo SIA dell'impianto solare a cura della geologa *Dott. MAURO POMPEI*, al quale si rimanda per maggiori dettagli (GREN-FVG-RP4).

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 282 di 419	

3.2.4.1 Contesto geologico dell'area vasta

L'area in studio ricade nella Sardegna centro-occidentale e precisamente nella subregione del *Monreale*, situata ad ovest della piana del *Campidano*, un basso morfologico che si estende per circa 100 km con direzione NW-SE dal Golfo di Oristano al Golfo di Cagliari. Nella sua parte meridionale tale piana, di origine tettonica, si sovrappone alla più vasta fossa di età oligo-miocenica, il Rift Sardo (Cherchi & Montedart, 1982) che attraversa la Sardegna in senso meridiano unendo il Golfo dell'Asinara con quello di Cagliari.

La formazione del suddetto "rift" si deve ad un'intensa tettonica transtensiva sviluppata durante il Terziario che ne ha provocato lo sprofondamento mediante un complesso sistema di faglie dirette e trascorrenti impostate probabilmente su linee di debolezza erciniche, che localmente ha dato origine a rigetti dell'ordine anche dei 2.000 m. Allo stato attuale delle conoscenze la strutturazione di questa fascia è in realtà il risultato di tre fasi deformative distinte che si esplicano in tre cicli sedimentari separati da discordanze stratigrafiche.

Le faglie più importanti, per continuità e per l'entità del movimento crostale verticale, sono quelle che delimitano ad est e ad ovest, i bordi dell'attuale piana campidanese. A tale attività tettonica ha conseguito un intenso vulcanismo, sia effusivo che esplosivo, a prevalente affinità calcalcalina (e localmente peralcalina nelle fasi finali) che ha interessato tutta la Sardegna centro-occidentale.

La colmata della depressione oligo-miocenica si esplica con la messa in posto di un insieme eterogeneo di rocce sedimentarie (continentali e marine) e vulcaniche di età miocenica e sedimentarie continentali di età plio-quadernaria che, in corrispondenza del Campidano (dove i movimenti tettonici sono proseguiti nel Plio-Quaternario), raggiunge lo spessore di qualche migliaio di metri.

Coerentemente con questo contesto tettonico-strutturale, l'areale designato per ospitare l'impianto agrivoltaico in parola, ubicato lungo il margine nord-occidentale della piana del Campidano, mostra l'affioramento di una successione conglomeratica di età pleistocenica riconducibile al Subsistema di Portoscuso [**PVM2**], principalmente rappresentato da depositi di conoide alluvionale costituiti in prevalenza da ghiaie grossolane [**PVM2a**].

Ad est la zona assiale del campidano mostra l'affioramento di depositi alluvionali olocenici sia attuali [**b**] che terrazzati [**bn**]. I rilievi che delimitano a ovest questo basso morfologico sono rappresentati in questo settore da colate basaltiche e domi [**TGR** e **ATZ**] e dicchi [**ATU**] a composizione da basaltico ad andesitica, afferenti al Distretto Vulcanico del *Monte Arcuentu* (Miocene).

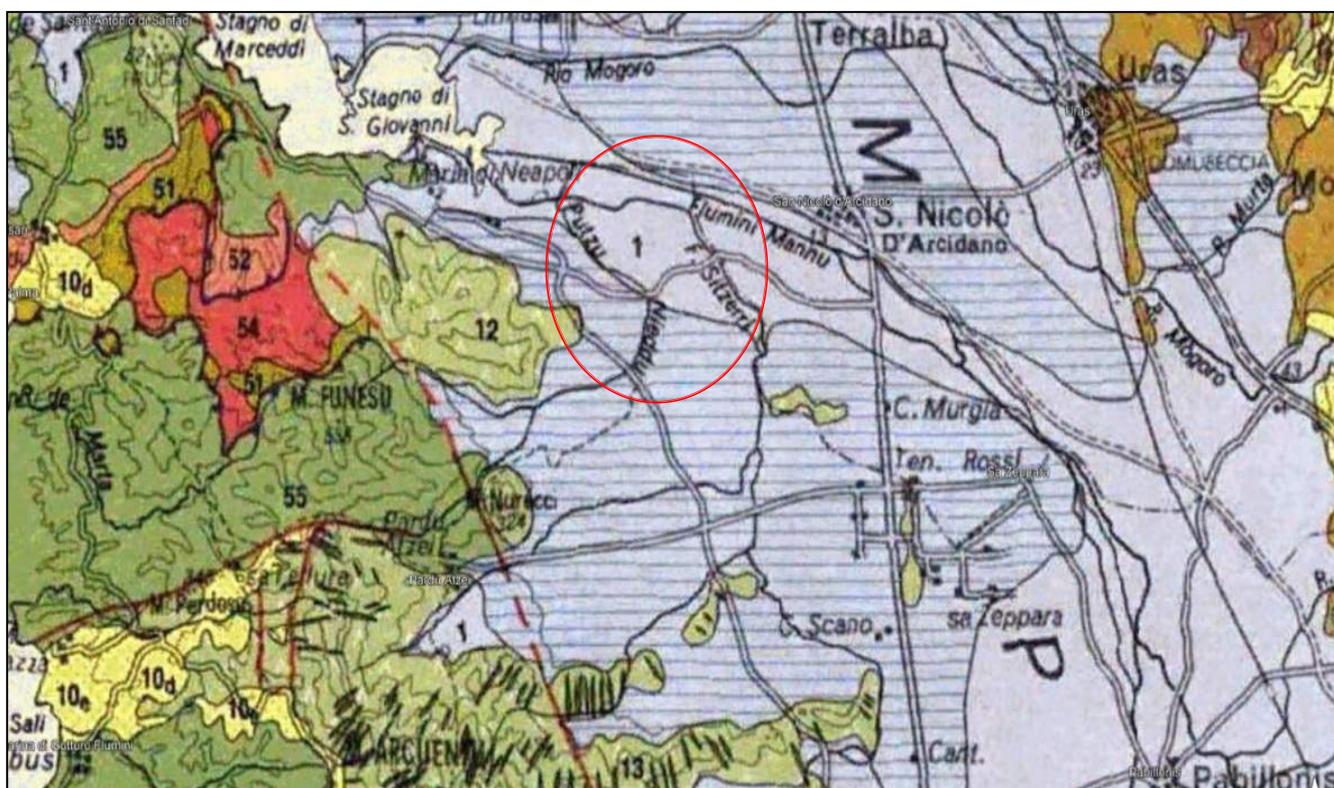
A tali litologie vulcaniche sono associati i corpi intrusivi a composizione gabbro-dioritica [**ECI**], affioranti più a sud, che rappresentano verosimilmente le camere magmatiche che hanno alimentato il vulcanismo del *Monte Arcuentu*. Questi corpi intrudono il basamento paleozoico, qui rappresentato dalla Formazione delle Arenarie di San Vito [**SVI**]. Il *Monte Arcuentu* rappresenta il massiccio

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 283 di 419	

vulcanico di maggiori dimensioni riconoscibile in Sardegna. I suoi prodotti, rappresentati da domi, lave andesitiche e basaltiche, prodotti piroclastici ed epiclastici, e un complesso filoniano (Lecca et al., 1997), abbracciano un intervallo temporale molto ampio che va da 26 a 17 Ma.

In corrispondenza dei principali rilievi vulcanici miocenici si rinvergono sovente le coltri detritiche di versante [a] e colluviali [b2] e riferibili perlopiù all'Olocene e provenienti dal disfacimento dei suddetti rilievi. Lungo i corsi d'acqua dominano le successioni alluvionali [b] recenti e attuali.

Chiudono la successione stratigrafica i depositi antropici [h1], rappresentati dai rilevati stradali, argini fluviali e discariche per inerti.



- 1 Ghiaie, sabbie, limi ed argille sabbiose dei depositi alluvionali, colluviali, eolici e litorali (Olocene).
- 2 Conglomerati, arenarie ed argille di sistema alluvionale e di spiaggia (Pliocene-Pleistocene).
- 5b Lave basaltiche alternate a depositi di scorie (Plio-Pleistocene).
- 10e Calcari selciosi, arenarie e siltiti, conglomerati fluviali, con intercalazioni di tufi riolitici (Oligocene superiore - Aquitaniano).
- 10d Conglomerati poligenici e arenarie fluviali (Oligocene superiore - Aquitaniano).
- 12 Andesiti basaltiche, andesiti e daciti in domi e colate laviche (Oligocene superiore – Miocene inferiore).
- 51, 52, 53, 54, 55 Basamento Paleozoico.

Figura 3.66 - Ubicazione degli interventi rispetto alla geologia di contesto (stralcio della "Carta Geologica della

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 284 di 419	

Sardegna" in scala 1:200.000, curata da Coordinamento della Cartografia Geologica e Geotematica della Sardegna, modificata (fuori scala).

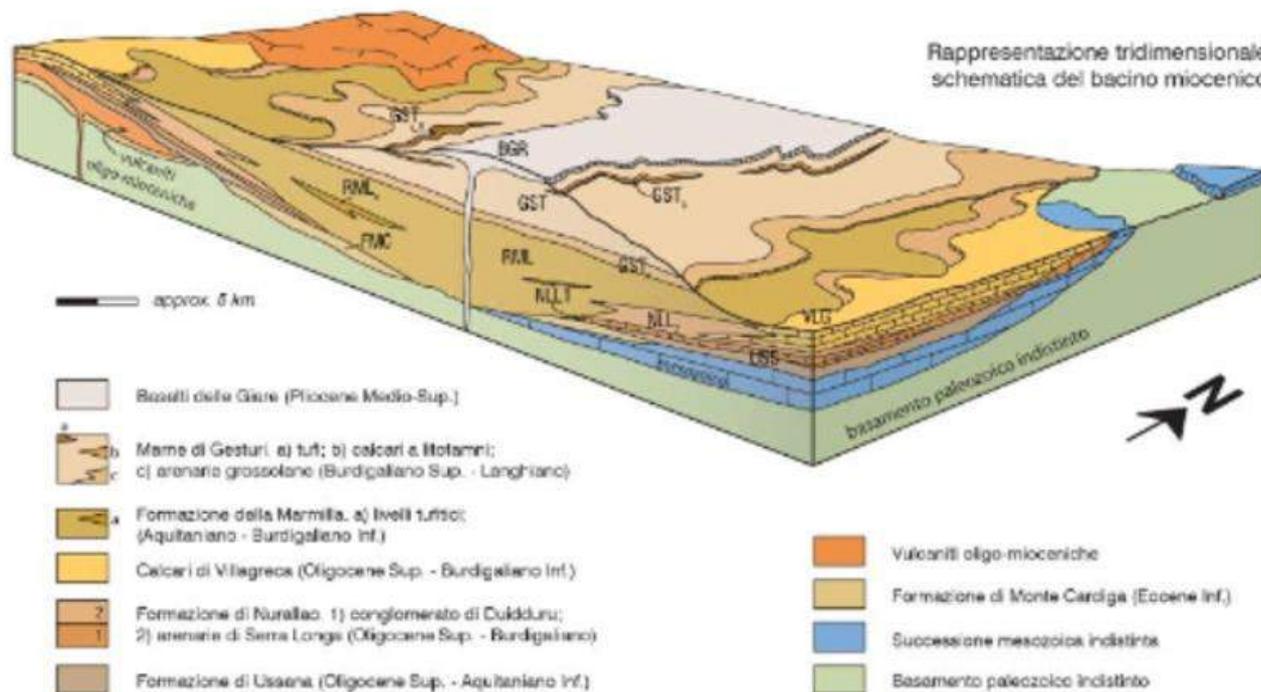


Figura 3.67 – Rappresentazione schematica del bacino miocenico nella Sardegna centro meridionale

3.2.4.2 Aspetti geotecnici

La semplicità dell'assetto litostratigrafico dei luoghi precedentemente descritti facilita questa prima valutazione in quanto, sostanzialmente, è possibile definire una stratigrafia litotecnica con quattro distinte unità che hanno diretto riferimento con quelle definite nella modellazione geologica.

Non essendo eseguita al momento alcuna campagna di indagine diretta, la caratterizzazione litotecnica viene effettuata, in via preliminare e del tutto indicativa, sulla base di dati provenienti da letteratura tecnica coadiuvate da informazioni estrapolate da indagini pregresse svolte in contesti geologici analoghi e dall'esperienza maturata dallo scrivente.

Coerentemente con quanto precedentemente illustrato, si richiama la successione stratigrafica rappresentativa dei luoghi di intervento, a partire dall'alto:

- A** Suoli e terre nere
- B** Colluvio limo-argilloso
- C** Conglomerati debolmente litificati
- D** Basamento vulcanico da alterato a litoide

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 285 di 419	

A – Suoli e terre nere

Spessore min 0,20 m

Spessore max 1,00 m

Terre più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, di colore variabile dal marroncino al nerastro, perlopiù argilloso-sabbiose, poco o moderatamente consistenti.

Per lo spessore esiguo, il contenuto organico e le scarse proprietà fisico-meccaniche non rivestono alcuna significatività ai fini applicativi che interessano. Per tale motivo si omette la parametrizzazione geotecnica.

B – Colluvio limo-argilloso

Spessore min 0,0 m

Spessore max 2,00 m

Colluvio argilloso-sabbioso consistente per effetto della temporanea essiccazione.

Anche in questo caso le caratteristiche geotecniche sono scarse, nel caso espresse dai seguenti parametri indicativi:

Peso di volume naturale	$\gamma_{nat} = 16,50 \div 17,00 \text{ kN/m}^3$
Angolo di resistenza al taglio	$\varphi = 18^\circ - 22^\circ$
Coesione non drenata	$c_u = 0,20 \div 0,30 \text{ daN/cm}^2$
Modulo edometrico	$E_{ed} = 40 \div 50 \text{ daN/cm}^2$

C – Conglomerati debolmente litificati

Spessore min 3,00 m

Spessore max 20,00 m

Conglomerati costituiti da elementi clastici spigolosi di litologie vulcaniche mioceniche e metarenarie paleozoiche in matrice sabbiosa, da debolmente a mediamente litificati di colore giallo bruno, consistente per effetto della temporanea essiccazione.

Parametri geotecnici indicativi:

Peso di volume naturale	$\gamma_{nat} = 18,00 \div 22,00 \text{ kN/m}^3$
Angolo di resistenza al taglio	$\varphi = 28 \div 35^\circ$
Coesione non drenata	$c_u = 0,30 \div 0,35 \text{ daN/cm}^2$
Modulo edometrico	$E_{ed} = 0,30 \div 0,35 \text{ daN/cm}^2$

D – Basamento vulcanico

Lave basaltico andesitiche e corrispettivi intrusivi con annesso corteo filoniano a composizione

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 286 di 419

analoga, con fratture a spaziatura metrica-decimetrica, poco degradata con discontinuità, ossidate.

In genere si presentano alterate fino a circa 2 m di profondità.

Parametri geotecnici indicativi:

Peso di volume naturale	$\gamma_{nat} = 24,00 \div 26,00 \text{ kN/m}^3$
Angolo di resistenza al taglio	$\varphi = 40 \div 45^\circ$
Coesione non drenata	$c_u = 1,00 \text{ daN/cm}^2$
Modulo edometrico	$E_{ed} = 5.000 \text{ daN/cm}^2$

Sulla base di quanto esposto si prevede che la quasi totalità delle strutture di fondazione andranno a poggiare sui conglomerati debolmente litificati [Unità C], che soggiacciono a profondità presumibilmente variabili tra meno di 1 m e circa 2,00 m rispetto al piano di campagna, sormontato da una coltre eluvio-colluviale, di spessore metrico, rimaneggiata dalle pratiche agricole nella porzione sommitale.

Fatta salva questa assunzione, indicativamente si possono assumere valori di capacità portante di circa 2,50 daN/cm², senza che si manifestino cedimenti di entità apprezzabile o comunque pregiudizievoli per la stabilità delle strutture in progetto.

Per detti motivi si ritiene che nulla osti alla realizzazione dell'intervento in progetto, fatta salva la necessità di supportare le valutazioni in questa sede con i dati provenienti da una campagna di indagini geognostiche che dovrà obbligatoriamente supportare la successiva fase progettuale.

Tale campagna dovrà chiarire gli aspetti litostratigrafici ancora indefiniti e dissipare qualsiasi incertezza sulle caratteristiche litologiche del sottosuolo (ad esempio lo spessore e caratteristiche litotecniche della coltre detritica olocenica, con valutazione della tipologia dei prodotti di alterazione, proprietà geomeccaniche dei diversi substrati rocciosi), ovvero affinare il modello geologico e geotecnico per orientare al meglio le scelte progettuali, nonché per individuare l'ottimale profondità per la posa delle opere fondali dei manufatti in elevazione e della viabilità di accesso.

3.2.4.3 Caratterizzazione sismica

Le caratteristiche di sismicità del blocco sardo-corso sono da porre in relazione, sostanzialmente, con l'evoluzione geodinamica del Mediterraneo occidentale e delle catene montuose che lo circondano: il basamento della Sardegna rappresenta infatti un segmento della catena ercinica sud-europea originatasi a partire dal Paleozoico e separatosi dalla stessa durante il Miocene inferiore.

Durante il Miocene superiore, il principale evento geodinamico dell'area è rappresentato dalla strutturazione dell'attuale margine orientale dell'Isola, che si protrae fino a parte del Quaternario. I principali eventi che hanno condizionato la tettonica distensiva della Sardegna sono rappresentati

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 287 di 419	

dalla migrazione dell'Arco Appenninico settentrionale sull'avanfossa del margine adriatico e, dall'apertura del Bacino Tirrenico meridionale.

Nonostante sia acclarata la bassa sismicità della Sardegna conseguente alla generale stabilità geologica del blocco sardo-corso (gli ultimi episodi vulcanici dell'isola vengono fatti risalire a circa 90.000 anni fa, nel Pleistocene superiore, con l'emissione di lave e formazione di coni di scorie nel settore dell'*Anglona*), si ha conoscenza di indizi di eventi sismici risalenti a 3.000-4.000 anni fa, testimoniati da importanti danneggiamenti rilevati in alcuni edifici nuragici. Negli ultimi secoli non pochi sono stati i terremoti di energia non trascurabile localizzati in Sardegna o nelle sue immediate vicinanze. In un recente lavoro, Meletti et al. (2020) hanno revisionato tutte le informazioni disponibili relative ai terremoti fatti registrare in Sardegna dal 1616, data del primo terremoto di cui si abbia notizia, al 2019. Nella Tabella 3.13 e Tabella 3.14 sono riportati i parametri analizzati in questa sede relativi a tutti i terremoti di interesse per la Sardegna.

Dai dati macrosismici provenienti da studi INGV e di altri enti utilizzati per la compilazione del catalogo parametrico CPT15, consultabili dal sito web "DBMI15", per l'Isola non sono registrati eventi sismici significativi, al massimo del VI grado della scala Mercalli. Si porta ad esempio il terremoto del 04.06.1616 che determinò danneggiamenti vari a edifici della Cagliari di allora e ad alcune torri costiere attorno a Villasimius.

Alcuni terremoti segnalati (oltre ai primi registrati dall'Istituto Nazionale di Geofisica negli anni 1838 e 1870 rispettivamente del VI e V grado della scala Mercalli) risalgono al 1948 (epicentro nel Canale di Sardegna, verso la Tunisia, VI grado) e al 1960 (V grado), con epicentro i dintorni di Tempio Pausania). Degno di attenzione è sicuramente anche quello avvertito nel cagliaritano il 30.08.1977 provocato dal vulcano sottomarino Quirino mentre, più recentemente (03.03.2001), è stato registrato un sisma di magnitudo 3,3 Richter (IV grado scala Mercalli) nella costa di San Teodoro ed un sisma di analoga magnitudo il 09.11.2010, nella costa NW dell'Isola.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 288 di 419	

Tabella 3.13 - Tabella dei sismi registrati in Sardegna dal 1610 al 1948 Meletti et al. (2020).

Year	Mo	Da	Ho	Mi	Epicentral Area	Ref	com.	NOm	Ix	Lat	Lon	M
1610	06	04			Sardegna merid.	MELAL020	ZZ	-	-	-	-	-
1616	06	04	14		Sardegna merid.	MELAL020		10	D	39.131	9.502	4.9
1619	06	24	16		Sardegna merid.	MELAL020	UNK	1	4-5	39.256	9.168	3.9
1771	08	17	13		Sardegna merid.	MELAL020		2	3	39.223	9.121	3.2
1771	08	17	18		Sardegna merid.	MELAL020		7	5	39.213	8.936	4.4
1835	03	06			Sardegna merid.	MELAL020	D	1	3	39.223	9.121	3.2
1838	02	02			Agro sassarese	MELAL020	ZZ	-	-	-	-	-
1855	06	11			Cagliari	MELAL020	ZD	-	-	-	-	-
1870	06	20	08	22	Ittireddu	MELAL020	ZZ	-	-	-	-	-
1870	07	04	17	45	Nuorese	MELAL020		4	5	40.477	9.383	4.2
1898	12	15			San Vito	MELAL020	ZZ	-	-	-	-	-
1901	01	18	16	30	Gergei	MELAL020	UNK	7	5	39.699	9.102	4.2
1901	01	18	17		Gergei	MELAL020		1	F	39.654	9.129	3.7
1901	03	22	13		Gergei	MELAL020		1	4-5	39.699	9.102	3.9
1906	04	03	16	20	Sardegna Settentrionale	MELAL020		6	3	41.048	9.599	3.2
1922	07	18	20	30	Nuorese	MELAL020		1	3	40.215	8.803	3.2
1922	07	18	22	30	Nuorese	MELAL020		1	3	40.215	8.803	3.2
1924	01	24	02	22	Sardegna Nord. Occ.	MELAL020	NM	-	-	-	-	-
1948	11	13	09	52	Mar di Sardegna	MELAL020		59	5-6	40.941	8.958	4.7
1948	11	13	12	00	Mar di Sardegna	MELAL020		2	F	40.913	9.302	3.7
1948	11	13	12	48	Mar di Sardegna	MELAL020		1	F	40.903	9.104	3.7
1948	11	13	22	45	Mar di Sardegna	MELAL020		1	3	40.914	8.713	3.2
1948	11	16	21	57	Mar di Sardegna	MELAL020		10	5	40.903	9.104	4.2
1948	11	17	00		Mar di Sardegna	MELAL020		2	3	40.903	9.104	3.2
1948	11	20	01		Mar di Sardegna	MELAL020		2	4-5	40.903	9.104	3.9
1948	11	20	02	07	Mar di Sardegna	MELAL020		1	F	40.929	9.065	3.7
1948	11	20	02	15	Mar di Sardegna	MELAL020		2	4-5	40.903	9.104	3.9
1948	11	20	13	45	Mar di Sardegna	MELAL020		1	4-5	40.903	9.104	3.9
1948	11	20	15	36	Mar di Sardegna	MELAL020		1	5-6	40.929	9.065	4.4
1948	11	21	21	50	Mar di Sardegna	MELAL020		4	5-6	40.948	8.938	4.4

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 289 di 419	

Tabella 3.14 - Tabella dei sismi registrati in Sardegna dal 1948 al 2021 Meletti et al. (2020).

Year	Mo	Da	Ho	Mi	Epicentral Area	Ref	com.	NOm	Ix	Lat	Lon	M
1948	12	08	04	30	Sassarese	MELAL020		4	3	40.926	9.020	3.2
1948	12	08	13	15	Sassarese	MELAL020		4	3	40.926	9.020	3.2
1948	12	08	13	45	Sassarese	MELAL020		7	5-6	40.931	8.983	4.4
1948	12	08	23	00	Sassarese	MELAL020		3	3	40.944	9.009	3.2
1948	12	29	21	45	Mar di Sardegna	MELAL020		5	5	40.948	8.938	4.2
1949	01	06	17	30	Mar di Sardegna	MELAL020		4	5-6	40.948	8.938	4.4
1960	05	25	22		Calagianus	BSING		1	5	40.933	9.117	3.5
1970	06	18	09	03	Mare di Sardegna	ISC		13	4	40.950	7.420	4.8
1976	07	15	09	18	Medio Tirreno	BSING	NM			41.400	9.800	-
1977	05	29	16	19	Biancareddu	BSING	NM			40.783	8.183	2.7
1977	06	27	19	36	Valverde	BSING	NM			40.583	8.383	3.0
1977	08	28	09	45	Canale di Sardegna	ISC		20	5	38.235	8.187	5.4
2000	04	26	13	28	Tirreno centrale	ISC		-	-	40.929	10.077	4.3
2000	04	26	13	37	Tirreno centrale	ISC		46	5-6	40.955	10.097	4.8
2001	03	03	01	54	Tirreno centrale	ISC		1	3-4	40.884	9.990	4.0
2004	12	12	11	52	Tirreno centrale	ISC		19	3-4	41.015	9.967	4.1
2004	12	18	09	12	Tirreno centrale	ISC		13	4-5	40.958	10.050	4.6
2006	03	24	10	43	Capo Teulada	ISC		2	4-5	38.924	8.931	4.0
2011	07	02	14	43	Mare di Corsica	ISC		-	-	42.004	7.617	4.2
2011	07	07	19	21	Mare di Corsica	ISC		5	4	42.087	7.593	5.1
2012	03	04	03	47	Mare di Corsica	ISC		2	2-3	42.080	7.565	4.4

Altri ancora, con epicentro nel settore a mare poco a ovest della Corsica e della Sardegna, sono stati registrati nel 2011 con magnitudo compresa tra 2,1 e 5,3 ed ipocentro a profondità tra 11 km e 40 km di profondità.

Si segnalano altri terremoti tra il 2006 e il 2007 nel *Medio Campidano* seppure di magnitudo mai superiore e 2,7 (13.07.2006, magnitudo 2,7 a 10 km di profondità con epicentro Capoterra; 23.05.2007, magnitudo 1,4 a 10 km di profondità con epicentro Pabillonis; 02.10.2007, magnitudo 1,4 a 10 km di profondità con epicentro tra Pabillonis e Guspini.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 290 di 419	

Per quanto attiene il sito specifico, dai database dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) fruibili online, l'unico evento di rilievo avvertito nei comuni limitrofi al parco fotovoltaico si riferisce al terremoto del 26.04.2000 con epicentro nel Tirreno centrale e che ha fatto registrare un'intensità pari a 4 a Sanluri e intensità minori nella maggior parte dei comuni della Sardegna centro-meridionale.

L'archivio non indica alcun evento con epicentro nel comune di Guspini e in quelli adiacenti.

Dal database DISS relativo alle potenziali sorgenti sismogenetiche con magnitudo > 5.5, si evince che il settore di intervento non è direttamente gravato da potenziali faglie sismogenetiche.

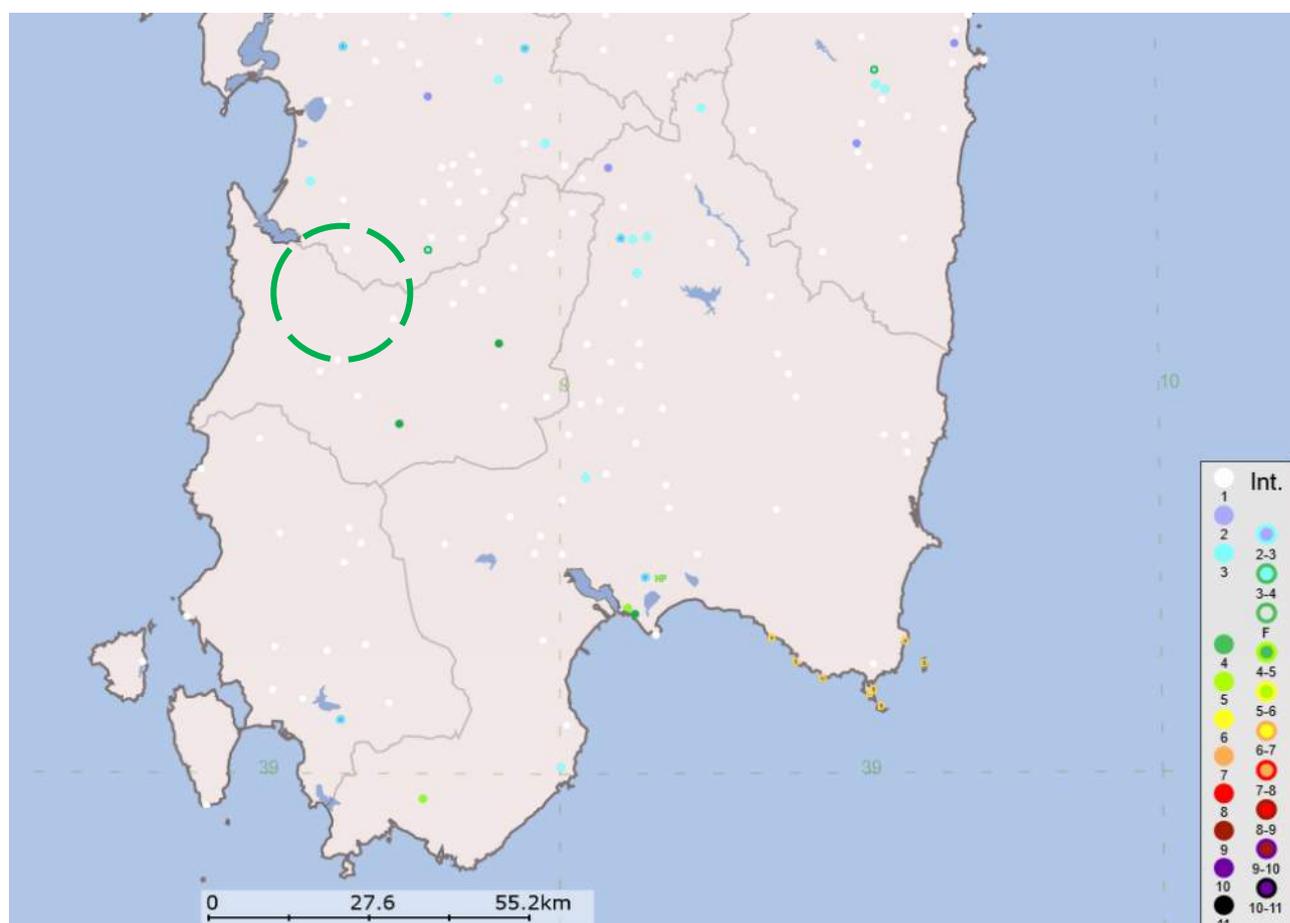


Figura 3.68 – Intensità macrosismica rilevata nella Sardegna centrale e meridionale dei terremoti avvenuti dal 1616 al 2019.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 291 di 419

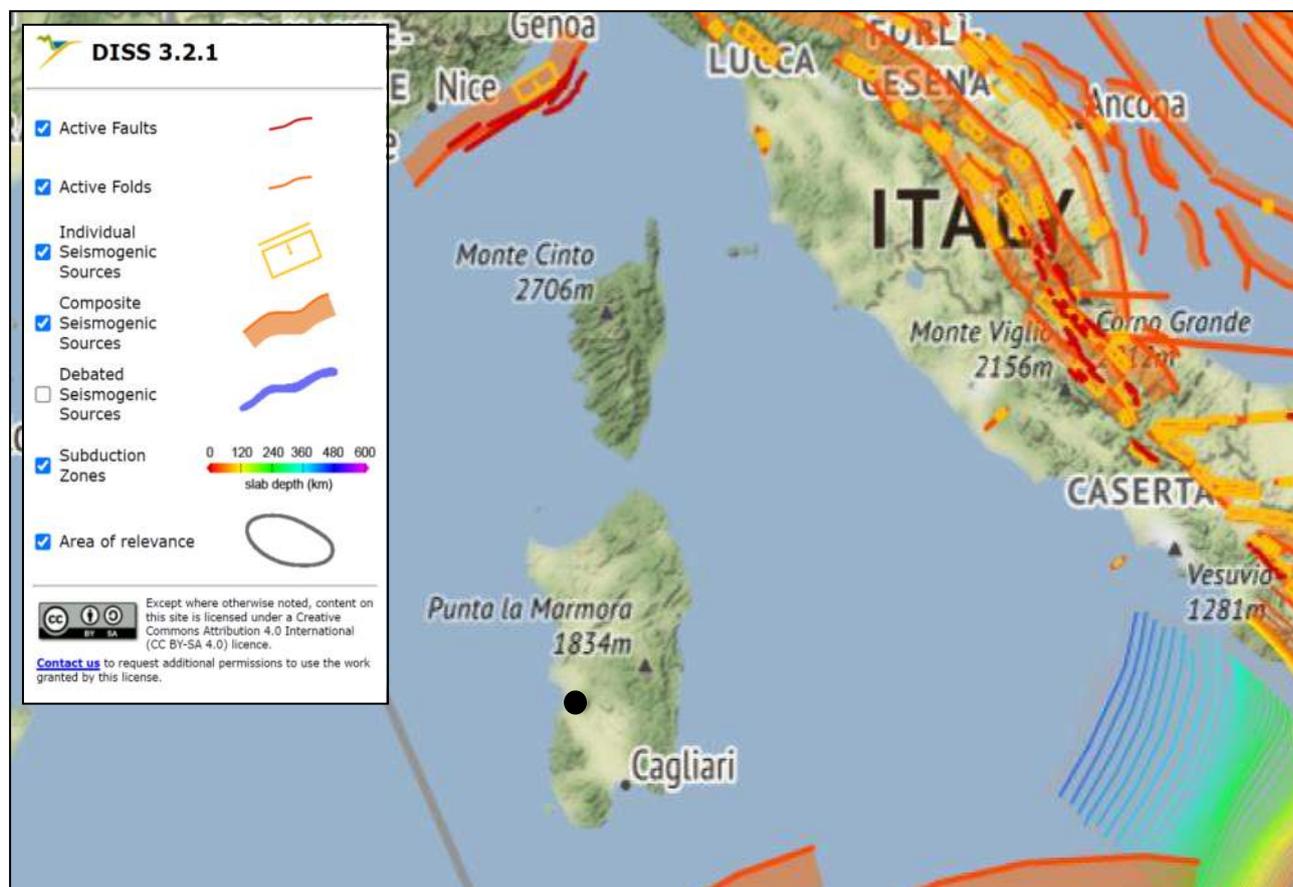


Figura 3.69 – Localizzazione delle potenziali sorgenti di terremoti con $M > 5,5$ rispetto all'area di intervento (estratto da DISS Working group 2021, Database of Individual Seismogenic Sources ver. 3.3.0., <https://diss.ingv.it/diss330/dissmap.html>)

Il panorama legislativo in materia sismica è stato rivisitato dalle recenti normative nazionali, ovvero dall'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003 «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica», entrata in vigore dal 25.10.2005 in concomitanza con la pubblicazione della prima stesura delle «Norme Tecniche per le Costruzioni» e dalla successiva O.P.C.M. n. 3519/2006 che ha lasciato facoltà alle singole regioni di introdurre o meno l'obbligo della progettazione antisismica in zona 4.

In relazione alla pericolosità sismica - espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi - il territorio nazionale è stato suddiviso in quattro zone con livelli decrescenti di pericolosità in funzione di altrettanti valori di accelerazione orizzontale massima al suolo (ag_{475}), ossia quella riferita al 50esimo percentile, ad una vita di riferimento di 50 anni e ad una probabilità di superamento del 10% attribuiti a suoli rigidi caratterizzati da $V_{s30} > 800$ m/s.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 292 di 419	

L'appartenenza ad una delle quattro zone viene stabilita rispetto alla distribuzione sul territorio dei valori di ag_{475} , con una tolleranza 0,025g. A ciascuna zona o sottozona è attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido (ag), che deve essere considerato in sede di progettazione.

Allo stato attuale delle conoscenze, attraverso l'applicazione WebGIS, è possibile consultare in maniera interattiva le mappe di pericolosità sismica. Il sito di specifico intervento, così come tutto il territorio regionale ricade in Zona 4, contraddistinto da «pericolosità sismica BASSA» a cui corrisponde la normativa antisismica meno severa. Al parametro ag è assegnato un valore di accelerazione al suolo da adottare nella progettazione compreso tra 0,025–0,05 g (con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni). Tuttavia, con la ratifica delle Norme Tecniche per le Costruzioni avvenuta con l'aggiornamento del 17.01.2018, anche in questo ambito per le verifiche geotecniche è obbligatorio l'utilizzo del metodo delle tensioni limite.

3.2.4.3.1 Pericolosità sismica

L'entrata in vigore delle NTC 2008 ha reso obbligatoria, anche per le zone a bassa sismicità come la Sardegna, la stima della pericolosità sismica basata su una griglia, estesa per tutto il territorio nazionale, di 10751 punti, in cui vengono forniti per ogni nodo situato ai vertici di ciascuna maglia elementare, i valori di:

- ag accelerazione orizzontale massima del terreno,
- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,
- T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale), per nove periodi di ritorno T_r , in condizioni ideali di sito di riferimento rigido (di categoria A nelle NTC) con superficie topografica orizzontale.

Solo per alcune aree insulari con bassa sismicità (tra cui la Sardegna), tali valori sono unici e sono quelli indicati nella Tabella 2 dell'Allegato B alle N.T.C. 2008, ancora valide per le N.T.C. del 2018.

Per un periodo di ritorno $T_r = 475$ anni, detti parametri valgono:

- $ag = 0,500$
- $F_0 = 2,88$
- $T_c^* = 0,34$

Per quanto riguarda la massima intensità macrosismica I_{max} (che rappresenta una misura degli effetti che il terremoto ha prodotto sull'uomo, sugli edifici e sull'ambiente) si fa riferimento alla classificazione del Gruppo Nazionale per la Difesa dei Terremoti (G.N.D.T.).

Per i comuni della Sardegna, così come per quelli ove si segnalano intensità massime molto basse o non esiste alcun dato osservato, è stato assegnato un valore "ponderato" di intensità (I_{max}/pon), stimato per estrapolazione dai valori osservati nei comuni limitrofi oppure calcolando un risentimento massimo a partire dal catalogo NT.3 mediante opportune leggi di attenuazione.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 293 di 419	

Dei 375 comuni della Sardegna, meno del 5% ha comunicato al G.N.D.T. i dati relativi all'intensità macrosismica MCS: in ogni caso, nella totalità delle rilevazioni, i valori sono risultati minori di 6.

Il database del progetto ITHACA (ITaly HAZard from Capable faults) mostra la presenza nell'area d'intervento di "faglie capaci", ovvero di lineamenti tettonici attivi che possono potenzialmente creare deformazioni in superficie e produrre fenomeni dagli effetti distruttivi per le opere antropiche. Si tratta delle faglie bordiere del graben campidanese e delle faglie di trasferimento che mettono in connessione i suoi diversi settori. Come accennato precedentemente tali faglie hanno mostrato una debole attività in tempi storici e recenti tuttavia l'intensità macrosismica massima dei terremoti registrati in prossimità dell'area d'intervento è pari a 4 ed è relativa al terremoto con epicentro nel Tirreno centrale.

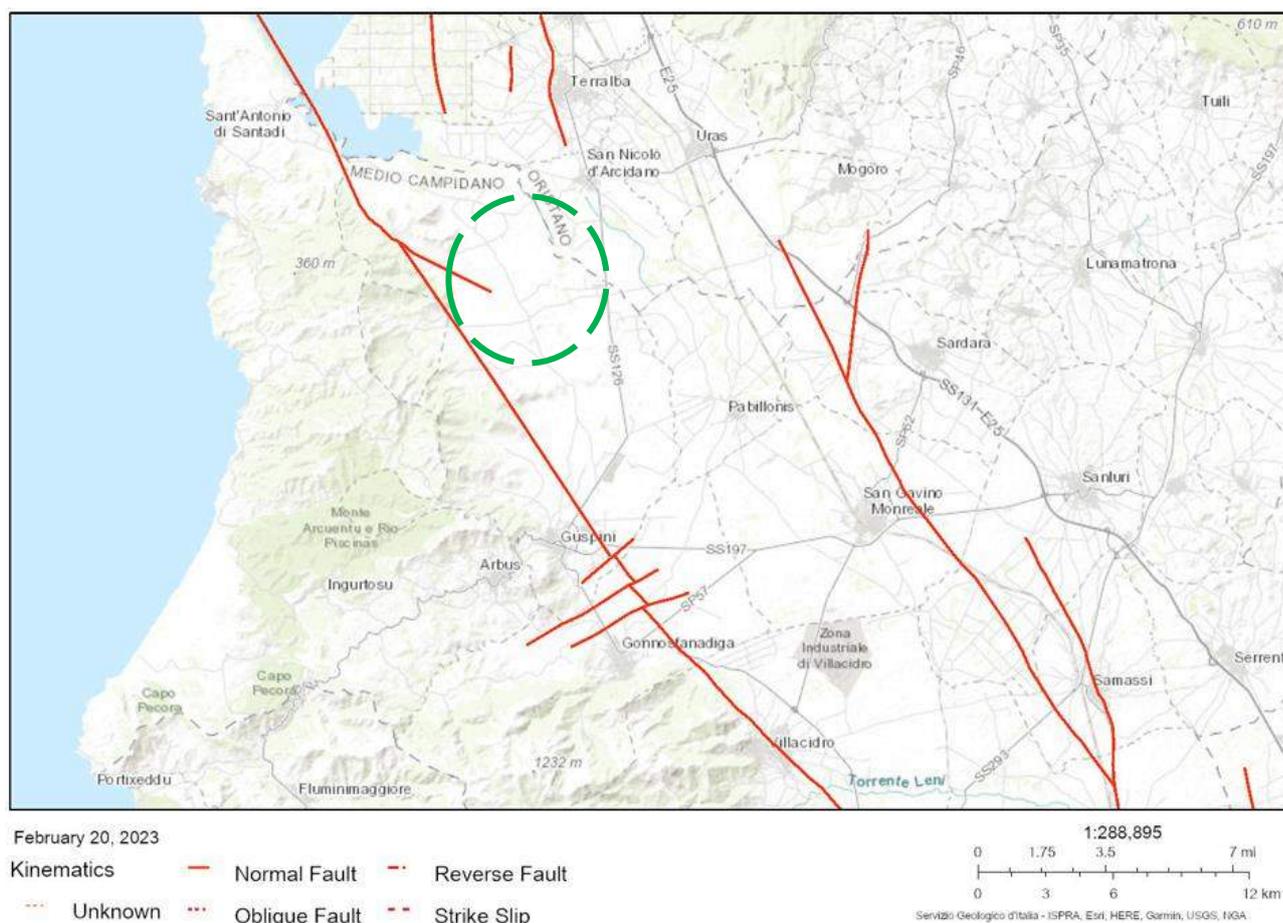


Figura 3.70 – Andamento delle faglie capaci rilevate dal progetto ITHACA.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 294 di 419

3.2.4.3.2 Categoria di sottosuolo

Per la valutazione delle azioni sismiche di progetto, ai sensi del D.M. del 1701.2018, deve essere valutata l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto nel suolo superficiale. Per tale motivo si esegue una classificazione dei terreni compresi fra il piano di campagna ed il "bedrock" attraverso la stima delle velocità medie delle onde di taglio (V_s).

Ai fini della definizione delle azioni sismiche secondo le «*Norme Tecniche per il progetto sismico di opere di fondazione e di sostegno dei terreni*», un sito può essere classificato attraverso il valore delle V_{Seq} con l'appartenenza alle differenti categorie sismiche; ovvero:

- A] ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m;
- B] rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s;
- C] depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s;
- D] depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s;
- E] terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Da riscontri sperimentali provenienti da aree caratterizzate da contesto geologico simile, si ipotizza in via preliminare per l'areale in esame una categoria di sottosuolo di tipo "B". Tale categoria dovrà necessariamente essere verificata attraverso opportune indagini geofisiche.

3.2.4.4 Assetto morfologico e idrografico

Il settore in studio ricade in un ambito pianeggiante caratterizzato dalla presenza di diversi ordini di terrazzi, i più antichi dei quali sono quelli incisi nei conglomerati del Subsistema di Portoscuso. Posto ad ovest della zona assiale della vasta piana campidanese ed a est dei rilievi paleozoici dell'arburese, interessati alle loro pendici dai depositi vulcanici miocenici distali del *Monte Arcuentu*

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 295 di 419	

(circa 7 km a SW) è nel complesso privo di nette variazioni morfologiche.

Le quote del sito sono modeste, comprese tra 45÷10 m s.l.m. che decrescono progressivamente da sud verso nord.

Le forme sono condizionate in gran parte dalla giacitura quasi sempre sub-orizzontale della stratificazione interna ai conglomerati pleistocenici che conferiscono all'area pendenze medie dell'1÷2 %.

Nelle immediate vicinanze del parco in progetto gli unici rilievi sono rappresentati dalle colline poste a ovest, la cui ossatura è costituita dai prodotti vulcanici del *Monte Arcuentu* e che presentano quote massime di circa 300 m s.l.m.

I corsi d'acqua principali sono rappresentati dal *Riu Putzu Nieddu*, dal *Torrente Sitzzerri* e dal *Flumini Mannu* che scorrono tendenzialmente da SE verso NW fino riversare le proprie acque nello stagno di *San Giovanni*. Nel contesto del presente studio riveste particolare importanza il *Riu Putzu Nieddu* e il suo maggiore affluente, il *Riu Gentilis*, che tagliano il comparto che ospiterà e che rappresentano corsi d'acqua a carattere stagionale e a regime torrentizio.

Tutti i rii principali sono interessati da una fitta rete di affluenti minori a regime torrentizio e a carattere prevalentemente episodico. Tuttavia il ridotto gradiente altimetrico locale favorisce l'abbattimento dell'energia di deflusso delle acque meteoriche, limitando gli effetti morfodinamici sulla topografia ad un debole ruscellamento areale e all'azione dei rii minori sopracitati.

La viabilità interna è garantita dalla Strada Provinciale 65 che taglia il parco fotovoltaico in senso meridiano e dalla Strada Provinciale 4 che attraversa il settore nord. Un insieme di stradelli, di limitata larghezza, tagliano il parco e consentono il passaggio tra i diversi settori.

Nel complesso, le deboli pendenze, l'assenza di sistemi fluviali fortemente incisi o ad alveo largo consentono l'adattamento della viabilità esistente al passaggio di mezzi pesanti senza particolari aggravii di spesa.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 296 di 419	



Figura 3.71 – Contesto morfologico planare dell'area del parco, vista da est verso ovest. Sullo sfondo il rilievo di Monte sa Perda e Monte Ois costituito dalle vulcaniti del Distretto vulcanico del Monte Arcuentu.

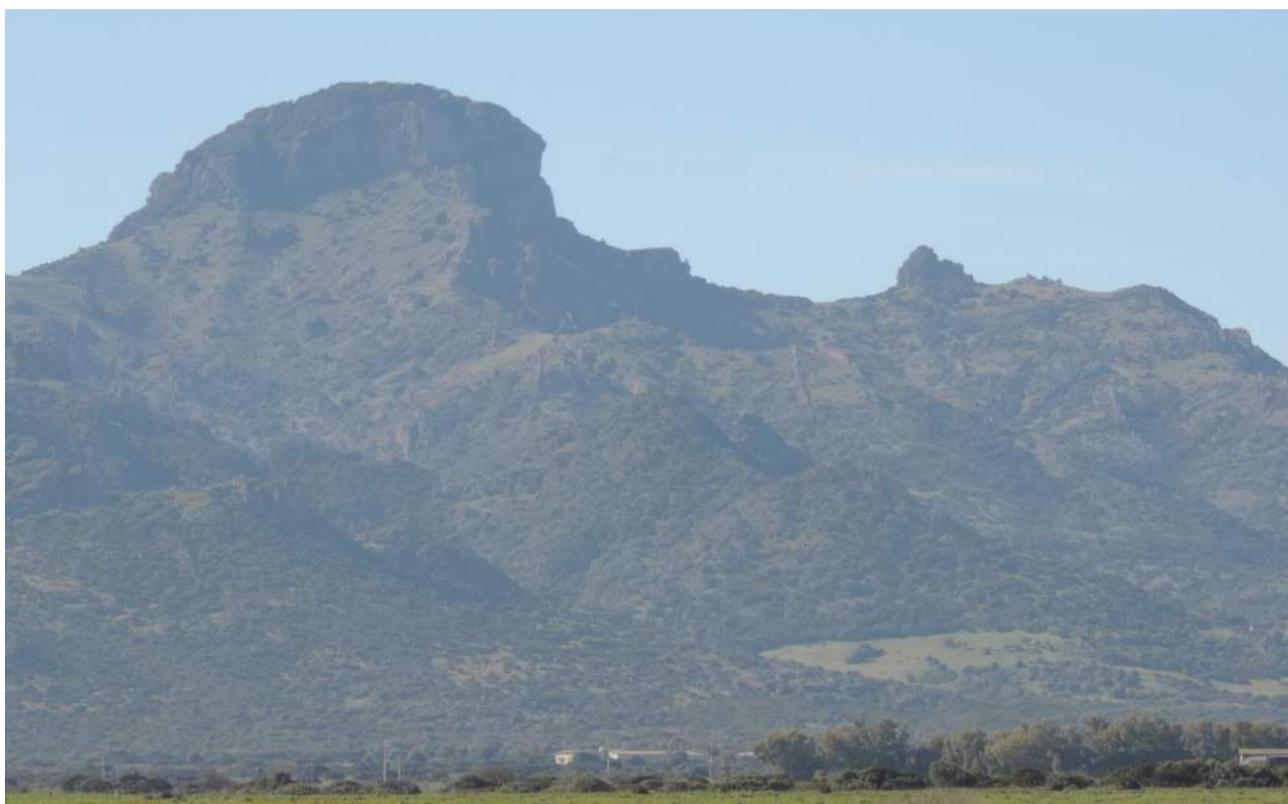


Figura 3.72 – Il massiccio vulcanico del Monte Arcuentu (a SW dell'area d'interesse).

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 297 di 419	



Figura 3.73– Letto del Riu Putzu Nieddu/Sa Furcidda nell'area sud del parco.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 298 di 419	

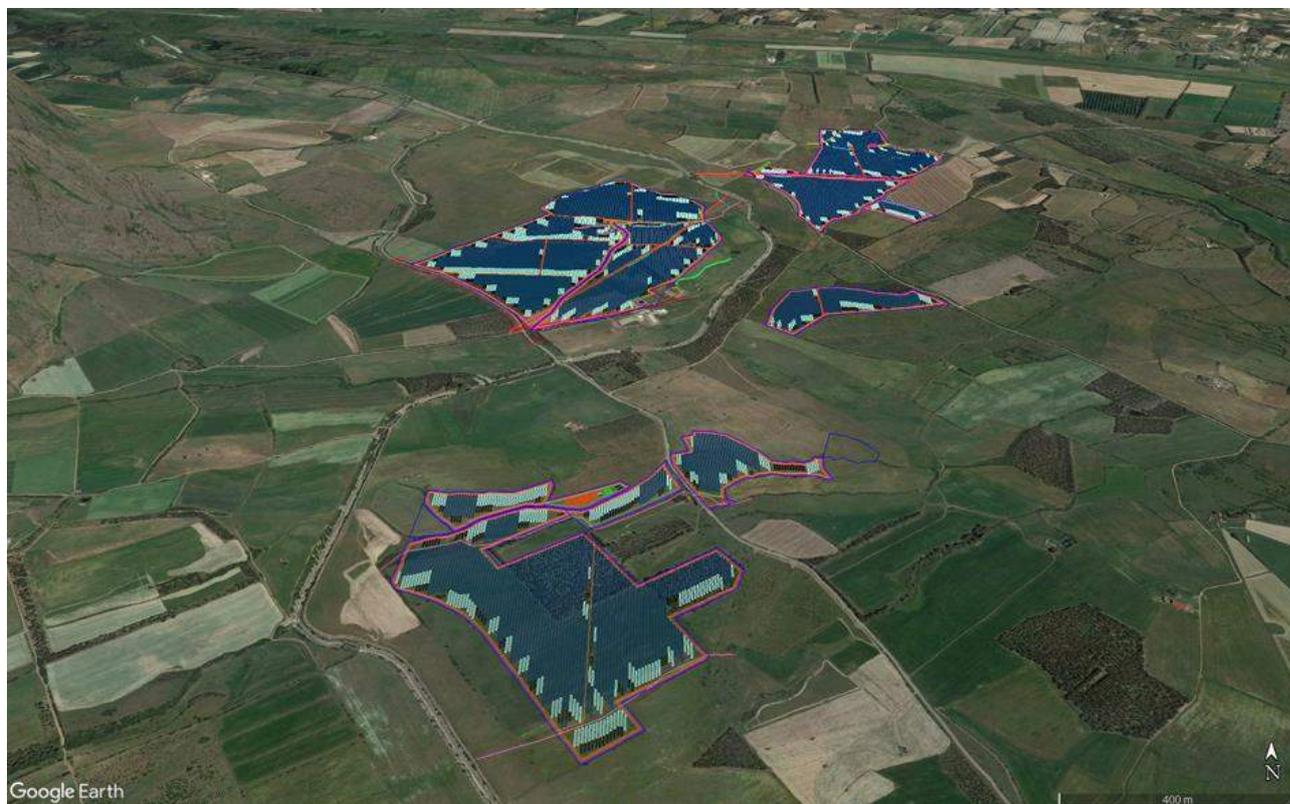


Figura 3.74 – Contesto morfologico da immagine satellitare del rilievo con esagerazione verticale 3x.

3.2.5 Atmosfera

In coerenza con quanto richiesto dalla vigente normativa in materia di VIA, l'analisi della componente ambientale "atmosfera" è affrontata di seguito operando una distinzione tra le sotto-componenti di livello locale, riferibili ai caratteri meteo-climatici ed alla qualità dell'aria, e quelle di carattere globale, certamente di maggiore interesse specifico per una valutazione compiuta degli effetti ambientali del proposto progetto.

Come noto ed ampiamente condiviso, infatti, le centrali fotovoltaiche non sono all'origine di effetti significativi sul microclima delle aree di installazione degli impianti né, allo stesso modo, a queste possono attribuirsi effetti di alterazione della qualità dell'aria, trattandosi di centrali energetiche totalmente prive di emissioni atmosferiche. Sulla base di quanto precede, ancorché gli effetti del proposto progetto sulla qualità dell'aria a livello locale risultino, palesemente, alquanto contenuti e di carattere temporaneo, l'analisi della sotto-componente è comunque riportata per completezza di trattazione.

Per altro verso, al pari delle altre categorie di centrali elettriche da FER, la diffusione degli impianti fotovoltaici concorre positivamente al processo di conversione dei sistemi di generazione elettrica nella direzione di un crescente ricorso alle fonti rinnovabili e progressiva contrazione della quota di

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 299 di 419

produzione da combustibili fossili, con positivi effetti in termini di contrasto ai cambiamenti climatici e riduzione generale dell'inquinamento atmosferico.

I dati climatologici analizzati in questa sezione sono stati acquisiti dalle seguenti fonti informative:

- Dati termo-pluviometrici della Direzione generale Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna, sito Regione Sardegna
- Nota tecnica "Il Clima della Sardegna" pubblicata dal Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna.

3.2.5.1 Caratteristiche meteo-climatiche

3.2.5.1.1 Caratteri climatologici generali e precipitazioni

Il clima della Sardegna è generalmente classificato come Mediterraneo Interno, caratterizzato da inverni miti e relativamente piovosi ed estati secche e calde. Da un punto di vista più generale, il Mediterraneo può essere considerato come una fascia di transizione tra le zone tropicali, dove le stagioni sono definite in accordo alla quantità di pioggia, e le zone temperate, dove le stagioni sono caratterizzate dalle variazioni di temperatura. Di conseguenza si presentano con grandi variazioni interstagionali di precipitazione accompagnate da variazioni di temperatura, senza che però le une e le altre raggiungano i valori estremi tipici delle due aree climatiche.

La principale causa delle notevoli differenze climatiche fra le stagioni è la migrazione del limite settentrionale delle celle di alta pressione che caratterizzano le fasce subtropicali del Pianeta. D'estate, infatti, tali celle arrivano ad interessare tutto il bacino del Mediterraneo, dando vita ad una zona di forte stabilità atmosferica (che nei mesi di giugno, luglio e agosto può dare origine ad un regime tipicamente subtropicale arido), favorendo situazioni di cielo sereno con temperature massime elevate, anche se accompagnate da escursioni termiche di discreta entità. D'inverno invece le medesime celle restano confinate al Nord-Africa e lasciano il Mediterraneo esposto a flussi di aria umida di provenienza atlantica o di aria fredda di provenienza polare. In realtà una gran parte delle strutture cicloniche che interessano l'area in esame si genera nel golfo di Genova (seppure a seguito di una perturbazione atlantica), probabilmente a causa della disposizione delle Alpi e del forte gradiente di temperatura tra Nord e Centro Europa ed il Mediterraneo. È interessante notare, poi, che la regione mediterranea presenta la più alta frequenza e concentrazione di ciclogenesi del mondo.

La provincia del Sud Sardegna beneficia dell'effetto mitigante del mare nelle località costiere, tale effetto si riduce allontanandosi dalla costa, sino ad avere un clima quasi continentale nei territori più interni.

Le piogge nel sud-ovest della Sardegna risentono in modo combinato di tutti i regimi pluviometrici

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 300 di 419	

della Sardegna. Il risultato sono piogge soprattutto invernali, raramente di forte intensità. In Tabella 3.15 si osserva il numero di giorni piovosi tipici di quattro mesi dell'anno. Si osservino le frequenti piogge invernali e la quasi totale assenza di piogge estive che, nel mese di luglio, diventano quasi un evento eccezionale.

Nella Figura 3.75 è riportata la frequenza complessiva della copertura nuvolosa sulla base di osservazioni fatte ogni tre ore, per circa un decennio, a Decimomannu.

Tabella 3.15 – Frequenza delle precipitazioni nella Provincia del Medio Campidano

Frequenza delle precipitazioni <i>Rainfall frequency</i>				
	GENNAIO <i>January</i>	APRILE <i>April</i>	LUGLIO <i>July</i>	OTTOBRE <i>October</i>
CITTÀ <i>towns</i>	giorni di pioggia <i>rainy days</i>			
Villacidro	6 - 14	5 - 11	0 - 1	4 - 11
Sanluri	5 - 13	4 - 9	0 - 1	3 - 11

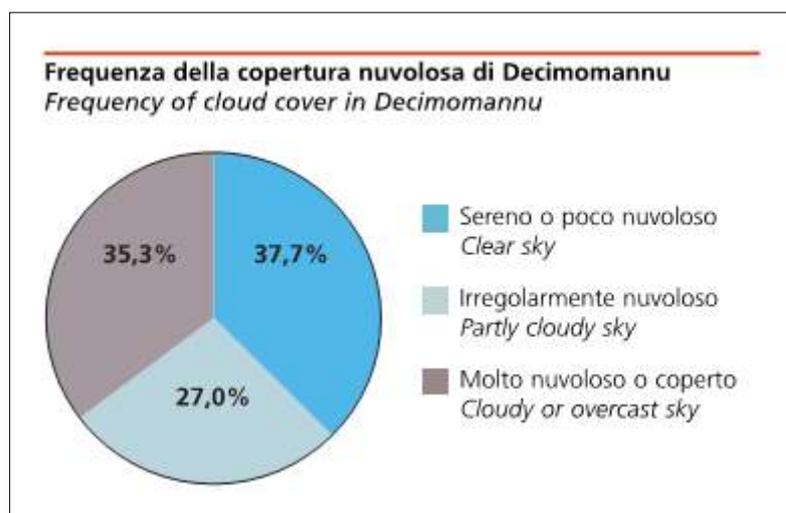


Figura 3.75 – Frequenza della copertura nuvolosa di Decimomannu

Per la stazione di Sardara, a circa 20 km dal territorio comunale in cui ricade l'impianto in progetto, lo scenario delle precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa, evidenzia che, nella stagione estiva, non ci sono stati eventi di rilievo, inoltre i massimi cumulati giornalieri assoluti sono stati registrati tra novembre e gennaio 2021. Nel territorio di interesse i valori cumulati si trovano più o meno tra il 25° e il 75° percentile e comunque piuttosto in linea con il valore mediano. La situazione

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 301 di 419	

della stazione di Sardara per l'anno 2020-2021 è rappresentato nella figura seguente:

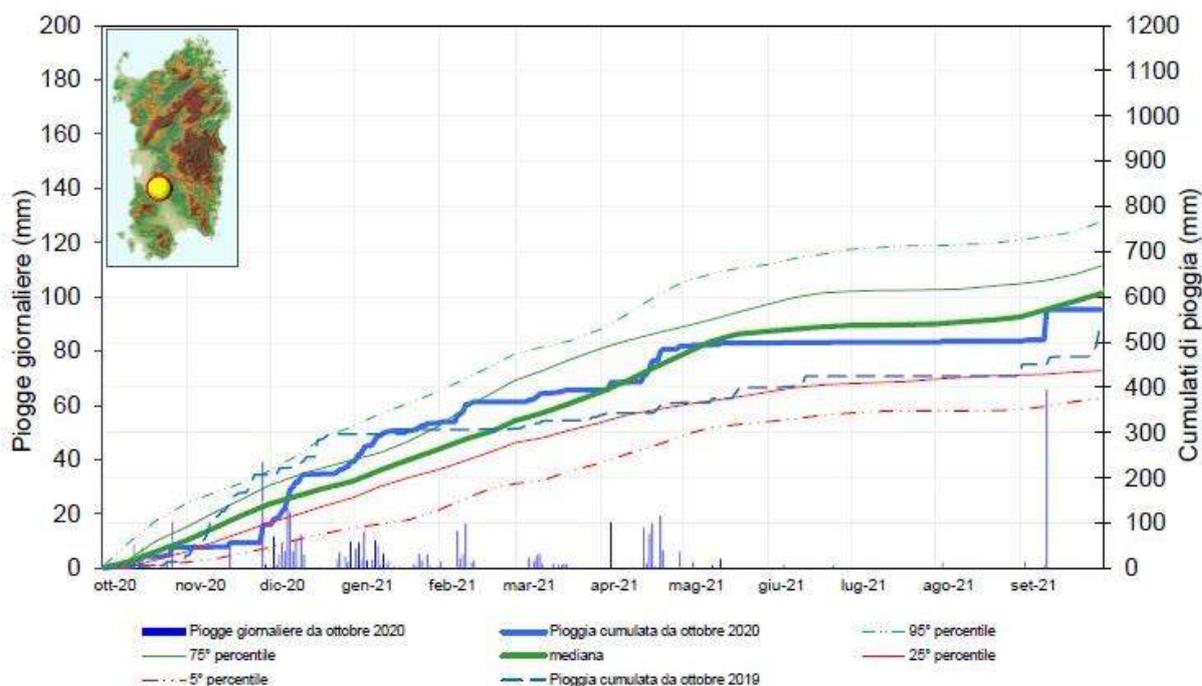


Figura 3.76 - Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa (Fonte: Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2020 – settembre 2021 – ARPAS)

Con particolare riferimento al Comune direttamente interessato dal progetto, Guspini, di seguito si riportano i valori di precipitazione media mensile.

Tabella 3.16 – Precipitazione media mensile del Comune di Guspini (Fonte: it.climate-data.org/)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ag	Set	Ott	Nov	Dic
Precipitazioni Guspini [mm]	49	55	62	72	49	19	3	12	41	58	76	65

3.2.5.1.2 Temperature

Dall' "Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2020 – settembre 2021", dell'ARPAS, si rinviene che la media annuale delle temperature massime 2020-2021, nel territorio di Sanluri, è circa di 22 °C e l'anomalia di temperatura rispetto al periodo 1995-2014 è di circa 0,5-1 °C.

Nello stesso territorio di riferimento, la temperatura media delle minime del mese più freddo (gennaio 2021) è di circa 4°C mentre, la massima del mese più caldo (agosto 2021) di circa 32°C.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 302 di 419	

La Tabella 3.17 riporta le temperature medie tipiche di quattro mesi dell'anno, per ognuno dei quali si riportano i valori medi delle temperature minime e massime; in particolare, si riportano i valori di Sanluri e Villacidro.

Tabella 3.17– Temperature medie nei comuni di Sanluri e Villacidro (Fonte: Clima della Sardegna, Consorzio S.A.R. Sardegna S.r.l.)

Provincia del Medio Campidano temperature medie Average temperatures								
CITTÀ towns	GENNAIO January		APRILE April		LUGLIO July		OTTOBRE October	
	Min. °C	Max. °C	Min. °C	Max. °C	Min. °C	Max. °C	Min. °C	Max. °C
Villacidro	7,3	13,0	10,2	18,2	20,3	31,6	15,1	22,4
Sanluri	3,9	13,3	7,3	18,7	16,7	31,8	13,3	23,0

Con particolare riferimento al Comune direttamente interessato dal progetto, Guspini, si riportano di seguito i valori di temperatura minima, media e massima mensile.

Tabella 3.18 – Temperatura minima, media e massima mensile Comune di Guspini (Fonte: it.climate-data.org/)

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Temperatura media Guspini [°C]	7.8	7.7	10.3	13	17	21.8	24.6	24.6	20.7	17.4	12.3	9
Temperatura minima Guspini [°C]	4.3	4.1	6.1	8.5	12	16	18.7	18.9	16.2	13.4	9.1	5.7
Temperatura massima Guspini [°C]	11.5	11.7	14.8	17.8	22.2	27.6	30.6	30.6	25.7	22.1	16	12.6 °

3.2.5.1.3 Caratteristiche anemologiche

Di seguito si delineano le caratteristiche generali di ventosità dell'area in esame pubblicati dal Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna con riferimento alla stazione in loc. "Capo Frasca (Arbus)", ubicata a nord-ovest dell'impianto solare in progetto.

Com'è noto, il vento è generato dal movimento di masse d'aria rispetto alla superficie terrestre all'interno dell'atmosfera. I dati di intensità del vento sono generalmente espressi in termini di velocità dell'aria; quest'ultima è una grandezza vettoriale bidimensionale in quanto se ne considera solo la componente misurata su una superficie parallela a quella terrestre (generalmente

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 303 di 419	

l'anemometro si trova a circa 10 m di altezza dalla superficie del terreno), non considerando la componente verticale in quanto di intensità trascurabile. Di conseguenza, la grandezza in esame si compone di due variabili: una direzione, espressa in gradi sessagesimali calcolati in senso orario a partire da nord, e la velocità dell'aria, espressa in m/s.

È opportuno far rilevare come il vento in superficie sia determinato, oltre che dalla situazione sinottica generale, e cioè dalla situazione dinamica e termodinamica di una notevole porzione del nostro emisfero, anche dalle caratteristiche morfologiche del luogo dove viene eseguita la misura, tanto più in una regione dall'orografia complessa quale la Sardegna. Un ulteriore problema è rappresentato dalle brezze che, essendo causate dalla differenza di temperatura fra terra e mare, sono di natura squisitamente locale. Infine la collocazione della stazione gioca un ruolo importante in quanto l'eventuale presenza di vegetazione, edifici o collinette nelle vicinanze può introdurre degli errori sistematici anche notevoli, in particolare nel vento di moderata intensità.

Ai fini dell'esposizione dei dati, le direzioni sono state suddivise in ottanti, corrispondenti agli otto venti della Rosa dei Venti classica (Tabella 3.19), e le velocità in quattro Classi (Tabella 3.20). Inoltre, per semplicità, sono stati assimilati alla calma di vento tutti gli eventi con velocità inferiore ai 1,5 m/s (la cosiddetta bava di vento), nonché il vento di direzione variabile in quanto esso è sempre un vento di debole intensità.

Tabella 3.19 - Suddivisione del vento per direzione di provenienza

Nome	Direzione di provenienza geografica	Direzione di provenienza (gradi sessagesimali)
Tramontana	nord	0° < d ≤ 22.5°
		337.5° < d ≤ 360°

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 304 di 419

Grecale	nord-est	$22.5^\circ < d \leq 67.5^\circ$
Levante	est	$67.5^\circ < d \leq 112.5^\circ$
Scirocco	sud-est	$112.5^\circ < d \leq 157.5^\circ$
Ostro	sud	$157.5^\circ < d \leq 202.5^\circ$
Libeccio	sud-ovest	$202.5^\circ < d \leq 247.5^\circ$
Ponente	ovest	$247.5^\circ < d \leq 292.5^\circ$
Maestrale	nord-ovest	$292.5^\circ < d \leq 337.5^\circ$

Tabella 3.20 – Suddivisione del vento per intensità

Fascia	Descrizione	Intensità (m/s)
0	Calma di vento	$v \leq 1.5$
I	Vento di intensità moderata	$1.5 < v \leq 8.0$
II	Vento di intensità intermedia	$8.0 < v \leq 13.5$
III	Vento di forte intensità	$v > 13.5$

Per ogni combinazione di velocità e direzione, si è calcolata la frequenza con cui tale combinazione si è verificata nel periodo studiato (1951÷1993). Vista la mole di dati a disposizione, tali valori corrispondono, a tutti gli effetti, alla probabilità empirica di registrare quel particolare vento nella stazione di riferimento. Per quel che riguarda la Classe zero (calma di vento o vento variabile) non si sono ovviamente fatte distinzioni per direzioni di provenienza.

La Tabella 3.21, relativamente alla stazione di *Capo Frasca* (Arbus), mostra la frequenza di distribuzione del vento nelle varie direzioni, indipendentemente dalla velocità. Si è tenuto conto anche della direzione variabile e della calma di vento, che, come si può constatare, risultano pressoché assenti.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 305 di 419	

Tabella 3.21 - Direzione di provenienza del vento massimo Stazione di Capo Frasca- Anni 1951÷1993 - percentuali sul totale dei dati disponibili (Fonte SAR)

nord	nord-est	est	sud-est	sud	sud-ovest	ovest	nord-ovest	direzione variabile o calma di vento
10.41	3.97	9.62	15.94	2.00	9.72	19.83	28.26	0.26

Nella Tabella 3.22 e nella Tabella 3.23 sono invece riportate, rispettivamente, le distribuzioni annuali assolute (ossia riferite alla totalità di dati disponibili) di frequenza della direzione e velocità del vento divise per fasce di velocità e quelle relative (cioè riferite alla particolare classe di velocità considerata).

Tabella 3.22 – Distribuzione delle frequenze assolute annuali della direzione e velocità del vento massimo rilevate presso la stazione di Capo Frasca - Anni 1951÷1993 (elaborazione sulla base dei dati S.A.R.)

Velocità vento	nord	nord-est	est	sud-est	sud	sud-ovest	ovest	nord-ovest	totale
Classe I - 1,5-8 m/s	3.47	1.28	3.14	4.07	0.52	3.72	10.95	10.36	37.52
Classe II - 8-13,5 m/s	4.12	1.70	3.66	6.29	0.92	3.82	4.72	9.76	34.98
Classe III - >13,5 m/s	2.51	0.89	2.56	5.10	0.51	1.96	3.95	7.54	25.02

Tabella 3.23 – Distribuzione delle frequenze annuali della direzione e velocità del vento massimo (per classe di velocità) rilevate presso la stazione di Capo Frasca – Anni 1951÷1993 (elaborazione sulla base dei dati S.A.R.)

Velocità vento	nord	nord-est	est	sud-est	sud	sud-ovest	ovest	nord-ovest
Classe I - 1,5-8 m/s	9.26	3.42	8.36	10.85	1.39	9.93	29.18	27.62
Classe II - 8-13,5 m/s	11.78	4.85	10.45	17.98	2.62	10.92	13.49	27.91
Classe III - >13,5 m/s	10.03	3.55	10.22	20.40	2.04	7.83	15.77	30.16

Risulta evidente dai dati a disposizione (Tabella 3.21) che la direzione di provenienza del vento massimo per la stazione di Capo Frasca (Maestrale) rappresenta quasi il 30% del totale.

Inoltre, i venti spirano prevalentemente negli intervalli di velocità compresi tra 1,5 e 8 m/s, formando circa il 40% del totale (Tabella 3.22). Considerando invece le frequenze annuali per classe di velocità (Tabella 3.23), si ha che i venti, nella prima classe di velocità, più frequenti sono quelli del quadrante ovest nord – ovest, la stessa tendenza si riscontra aumentando la classe di velocità.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 306 di 419

3.2.5.2 Livello qualitativo della componente

3.2.5.2.1 Qualità dell'aria a livello locale

3.2.5.2.1.1 Normativa di riferimento

Il progressivo fenomeno dell'inquinamento atmosferico ha reso indispensabile l'adozione di precise norme volte a tutelare la salute dei cittadini.

In data antecedente all'emanazione di leggi e decreti, a difesa della qualità e salubrità dell'aria, la magistratura penale faceva riferimento alla norma generale contenuta nell'articolo 674 del Codice di Procedura Penale secondo cui *“chiunque, nei casi non consentiti dalla legge, provoca emissioni di gas, di vapori o di fumi atti ad offendere, imbrattare o molestare persone è punito con l'arresto fino a un mese o con l'ammenda fino a lire 400.000”*.

Il primo vero provvedimento legislativo emanato in Italia sulle fonti di inquinamento atmosferico è la L. 615 del 1966: *“Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico”*. La legge si poneva il compito di regolare l'esercizio degli impianti di riscaldamento, degli impianti industriali e dei mezzi motorizzati; in parte è stata abrogata dalla successiva legislazione ed attualmente il campo di applicazione è limitato ai soli impianti di riscaldamento ad uso civile.

Con il D.P.C.M. del 28 marzo 1983 *“Limiti di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi agli inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno”* sono definiti i limiti di concentrazione degli inquinanti nell'ambiente esterno e, per essi, è previsto un monitoraggio costante. Per la prima volta inoltre sono stati fissati metodi di campionamento, analisi e verifica.

Nel 1988, recependo più direttive Comunitarie fu emanato il D.P.R. 203 *“Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di tutela della qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della legge 16.04.1987 n. 183”*.

In esso si precisa che: *“è inquinamento atmosferico ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria; da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo; da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente; alterare le risorse biologiche e gli ecosistemi ed i beni materiali e pubblici e privati”*.

Con l'emanazione del Decreto Legislativo n. 351 del 4 agosto 1999, che recepisce e dà attuazione alla Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente, tutta la normativa italiana vigente in materia subisce un sostanziale aggiornamento. Il Decreto definisce i principi per:

a) stabilire gli obiettivi per la qualità dell'aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 307 di 419	

- b) valutare la qualità dell'aria ambiente sul territorio nazionale in base a criteri e metodi comuni;
- c) disporre di informazioni adeguate sulla qualità dell'aria ambiente e far sì che siano rese pubbliche, con particolare riferimento al superamento delle soglie d'allarme;
- d) mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove è buona, e migliorarla negli altri casi.

Il D.Lgs. 351 rinvia a successivi decreti del Ministro dell'Ambiente, da emanare in recepimento di ulteriori disposti Comunitari (Direttive Figlie), l'assunzione di:

- e) valori limite e delle soglie d'allarme per gli inquinanti elencati nell'allegato I;
- f) margine di tolleranza fissato per ciascun inquinante di cui all'allegato I, le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- g) termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- h) valore obiettivo per l'Ozono e gli specifici requisiti per il monitoraggio, valutazione, gestione ed informazione.

Con le stesse modalità sono stabiliti, per ciascun inquinante per il quale sono previsti un valore limite e una soglia di allarme:

- a) i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria ambiente ed i criteri e le tecniche di misurazione, con particolare riferimento all'ubicazione e al numero minimo dei punti di campionamento e alle metodiche di riferimento per la misura, il campionamento e l'analisi;
- b) i criteri riguardanti l'uso di altre tecniche di valutazione della qualità dell'aria ambiente, in particolare la modellizzazione, con riferimento alla risoluzione spaziale per la modellizzazione, ai metodi di valutazione obiettiva ed alle tecniche di riferimento per la modellizzazione;
- c) le modalità per l'informazione da fornire al pubblico.

Innovativo è l'approccio alla "valutazione della qualità dell'aria ambiente", di competenza delle regioni, che deve essere effettuata sia attraverso la misurazione dei vari inquinanti, sia attraverso tecniche modellistiche.

Particolare riguardo è rivolto all'informazione al pubblico, che deve essere resa regolarmente, in modo chiaro, comprensibile ed accessibile.

In seguito, sotto l'impulso del Legislatore Comunitario, altri tre importanti provvedimenti sono intervenuti a disciplinare la materia, di per sé molto complessa:

- il D.P.C.M. 8 marzo 2002 recante "Disciplina delle caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico, nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione";

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 308 di 419

- il D.M. 2 aprile 2002 n. 60, recante "Recepimento della direttiva 1999/30/Ce del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/Ce relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio";
- la Legge 1 giugno 2002 n. 120, recante "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997". Il protocollo mira in particolare alla riduzione entro il 2012 dell'8% dei gas serra rispetto ai livelli del 1990.

Con la pubblicazione del D.Lgs. 155 del 13 agosto 2010, in recepimento della Direttiva 2008/50/CE "Relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", la legislazione nazionale relativa all'inquinamento atmosferico si è definitivamente allineata alla legislazione europea.

Il nuovo atto normativo interiorizza le previsioni della Direttiva e, nell'abrogare tutti i precedenti testi normativi a partire dal D.P.C.M. 28 marzo 1983 fino al più recente D.Lgs. 152/2007, racchiude in una unica norma le Strategie Generali, i Parametri da monitorare, le Modalità di Rilevazione, i Livelli di Valutazione, i Limiti, Livelli Critici e Valori Obiettivo di alcuni parametri, nonché i Criteri di Qualità dei dati.

Gli aspetti innovativi del D.Lgs. 155 del 13 agosto 2010 possono essere così riassunti:

- a) indica la necessità di individuazione dei livelli di responsabilità in ordine alla valutazione della qualità dell'aria, degli organismi di approvazione dei sistemi di misura, di garanzia delle misure, del coordinamento nazionale e con gli organismi comunitari;
- b) indica come obbligatori il rispetto dei limiti e soglie di allarme per i parametri Biossido di Zolfo e Monossido di Carbonio e prevede proroga per il rispetto dei limiti per i parametri Biossido di Azoto e Benzene dal 2010 al 2015 con obbligo di predisposizione di piani che dimostrino il rientro nei limiti alla data del 2015; è altresì prevista proroga per l'applicazione del limite del parametro PM₁₀ al 11 giugno 2011 sempre in presenza di un piano di rientro nei limiti a quella data;
- c) introduce la determinazione del parametro PM_{2,5} con obiettivi di riduzione alla sua esposizione entro il 2020, obbligo di livello esposizione da rispettare entro il 2015; valore obiettivo da rispettare al 2010 e valori limite da rispettare entro il 2015 ed entro il 2020;
- d) prevede, inoltre, un regime di sanzioni in caso di violazione delle disposizioni adottate a livello nazionale, indicate come effettive, proporzionate e dissuasive.

3.2.5.2.1.2 Quadro emissivo locale e criticità evidenziate

Le informazioni che seguono, concernenti le condizioni di qualità dell'aria riscontrabili nell'area del sito in progetto, sono tratte dal Rapporto Annuale sulla Qualità dell'Aria in Sardegna – Anno 2020,

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 309 di 419	

elaborata dall’Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente della Sardegna (RAS, 2021).

I dati sono stati ottenuti considerando come periodo di rilevamento quello compreso tra il 01/01/2021 e il 31/12/2021 per i seguenti inquinanti: biossido di zolfo, PM₁₀, PM_{2,5} biossido di azoto, ozono, benzene.

La stazione considerata (CENSGI1) è ubicata nel Comune di Santa Giusta (OR) ed è posizionata nella zona artigianale (Porto di Oristano).

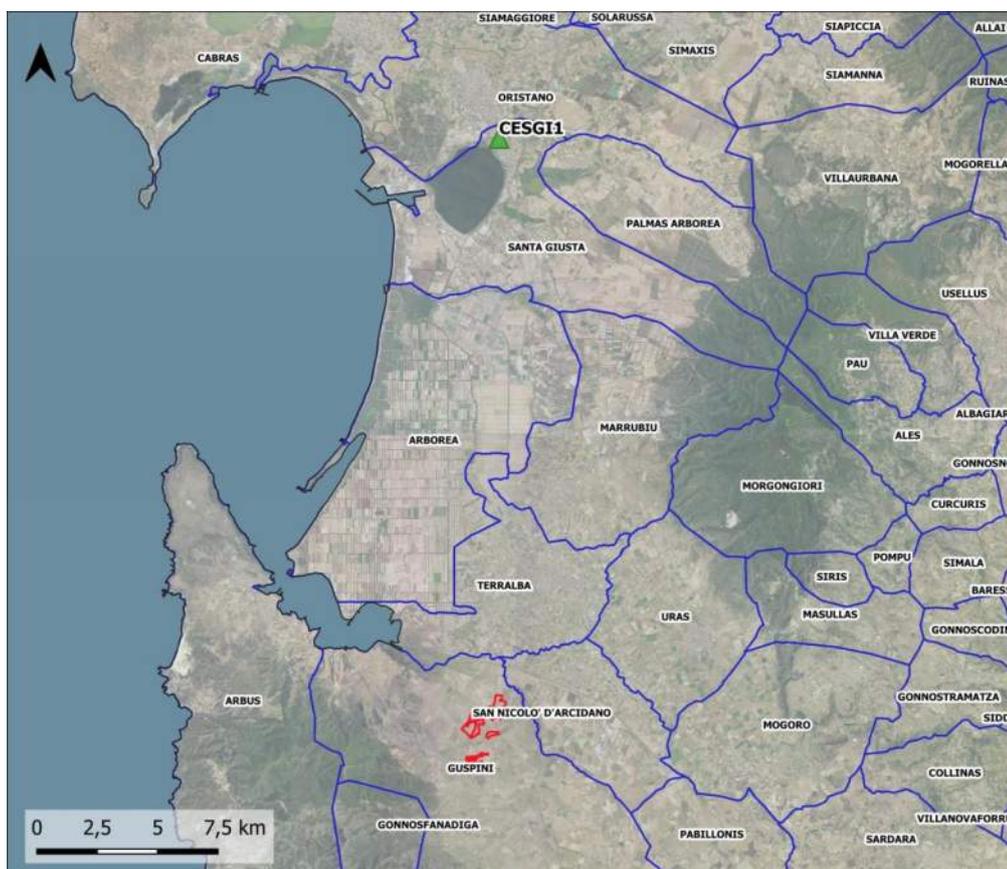


Figura 3.77- Stralcio dell’ubicazione della stazione di monitoraggio della qualità dell’aria nell’area artigianale di Santa Giusta (Relazione annuale sulla qualità dell’aria in Sardegna nel 2020)

Nell’area la Stazione di monitoraggio ha rilevato i seguenti valori:

Comune	Stazione	C ₆ H ₆	CO	NO ₂	O ₃	PM ₁₀	SO ₂	PM _{2,5}	Totale
Santa Giusta	CENSGI1	-	93,0	- 93,0	- 94,9	97,6	- 95,1	-	- 95,2

per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM₁₀ (50 µg/m³ sulla media

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 310 di 419	

giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 10 superamenti nella stazione CESGI1.

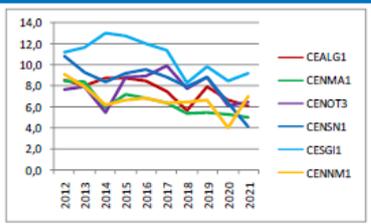
Il monossido di carbonio (CO) evidenzia massime medie mobili di otto ore di 1,1 mg/m³ per la stazione CESGI1, rimanendo quindi ampiamente entro i limiti di legge (10 mg/m³ sulla massima media mobile di otto ore).

I valori medi annui di biossido di azoto (NO₂) 9 µg/m³ CESGI1, evidenziando livelli contenuti entro il limite normativo di 40 µg/m³.

L'andamento sul lungo periodo evidenzia medie annuali in riduzione (Tabella 3.24).

Tabella 3.24 – Andamento delle medie annuali di biossido di azoto (NO₂), per le stazioni rurali, nello specifico (CESGI1 – Santa Giusta)

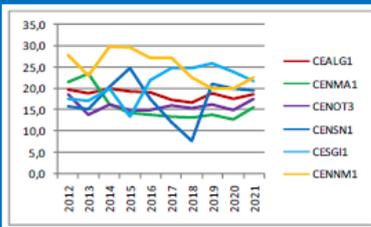
NO ₂ Medie annuali	Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Alghero	CEALG1	8,5	8,0	8,7	8,7	8,4	7,4	5,6	7,9	6,6	6,1
Macomer	CENMA1	8,5	8,4	5,9	7,2	6,8	6,4	5,4	5,5	5,3	5,0
Ottana	CENOT3	7,6	7,9	5,4	8,8	8,9	9,9	7,7	8,8	6,0	6,4
Siniscola	CENSN1	10,8	9,3	8,4	9,2	9,5	8,8	7,9	8,8	6,4	4,1
Santa Giusta	CESGI1	11,2	11,6	13,0	12,7	12,0	11,4	8,3	9,8	8,5	9,2
Nuraminis	CENNM1	9,1	7,9	6,2	6,6	6,8	6,4	6,5	6,6	4,0	7,0



In relazione al PM₁₀, le medie annue sono comprese intorno ai 112 µg/m³ (CESGI1). Le concentrazioni annue si mantengono al di sotto del limite normativo di 40 µg/m³, mentre i superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m³, aumentati rispetto all'anno scorso, sono entro il limite dei 35 superamenti annui consentiti. Nel periodo decennale i livelli si mantengono stabili (Tabella 3.25 e Tabella 3.26)

Tabella 3.25 - Andamento delle medie annuali di PM₁₀, per le stazioni rurali, nello specifico (CESGI1 – Santa Giusta)

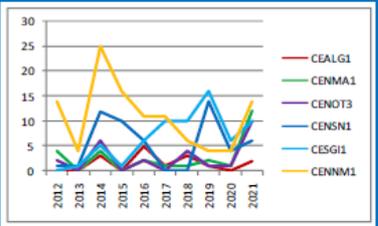
PM10 Medie annuali	Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Alghero	CEALG1	19,7	18,9	20,0	19,3	19,1	17,5	16,8	18,9	17,7	18,8
Macomer	CENMA1	21,4	23,4	16,2	14,3	13,8	13,4	13,2	13,9	12,8	15,6
Ottana	CENOT3	18,7	13,9	16,2	15,0	14,9	16,1	15,4	16,4	14,9	17,5
Siniscola	CENSN1	15,8	15,2	20,4	24,8	17,7	12,1	7,8	21,0	20,1	19,5
Santa Giusta	CESGI1	17,6	17,2	19,9	13,4	21,9	24,7	24,8	25,8	23,8	21,7
Nuraminis	CENNM1	27,9	23,0	29,9	29,6	27,2	27,2	22,6	19,9	19,9	22,6



COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 311 di 419	

Tabella 3.26 – Superamenti di PM₁₀, per le stazioni rurali, nello specifico (CESG11 – Santa Giusta)

PM10 Superamenti	Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Alghero	CEALG1	0	0	3	0	5	1	3	1	0	2
Macomer	CENMA1	4	0	4	0	2	1	1	2	1	12
Ottana	CENOT3	2	0	6	0	2	0	4	1	1	10
Siniscola	CENSN1	1	1	12	10	6	0	0	14	4	6
Santa Giusta	CESG11	0	1	5	1	6	10	10	16	6	10
Nuraminis	CENNM1	14	4	25	16	11	11	6	4	4	14



In definitiva, i parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi. Si riscontrano livelli di particolato generalmente contenuti e con superamenti limitati.

3.2.5.3 Clima e qualità dell'aria a livello locale

Le intense e protratte anomalie climatiche verificatesi nel corso degli ultimi decenni hanno indotto la comunità scientifica ad ammettere ufficialmente l'esistenza di una modificazione del clima osservato dovuta alle attività umane.

Durante l'ultimo secolo, le attività antropiche hanno provocato un profondo mutamento nella composizione dell'atmosfera terrestre per quanto riguarda specie chimiche che, se pur presenti in quantità molto ridotte, contribuiscono in modo sostanziale alla determinazione dell'equilibrio radiativo del pianeta ("gas serra", ozono e aerosol).

Variazioni anche piccole nelle concentrazioni di tali componenti possono modificare la forzatura radiativa del clima e modificare l'equilibrio del sistema sia a livello globale che a livello regionale.

In tempi recenti, è stata proposta una nuova definizione di clima, inteso come il sistema globale costituito dall'unione e interazione reciproca di atmosfera, oceano, litosfera, criosfera e biosfera. La non-linearità della dinamica di ogni singolo sistema componente e delle interazioni reciproche fra i sistemi componenti rende lo studio sull'evoluzione dello stato di equilibrio del clima particolarmente complesso e le previsioni sul suo stato futuro difficili da produrre.

Fin dal 1988 il Programma Ambiente delle Nazioni Unite (UNEP), d'intesa con l'Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM), ha costituito un gruppo di esperti di livello internazionale, IPCC: *Intergovernmental Panel on Climate Change*, per definire lo stato delle conoscenze a livello globale circa:

- il clima e i suoi cambiamenti;
- l'impatto ambientale, economico e sociale degli stessi;
- le possibili strategie di risposta.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 312 di 419	

I risultati presentati dall'IPCC (Comitato Intergovernativo sul Cambiamento Climatico) prevedono che l'aumentato effetto serra produrrà una serie di mutamenti climatici che possono implicare, unitamente ad un aumento della temperatura media, anche un innalzamento del livello del mare, e conseguente allagamento delle regioni costiere, lo scioglimento dei ghiacciai e delle calotte, cambiamenti nella distribuzione delle precipitazioni, con conseguenti siccità e allagamenti; cambiamenti nella frequenza di incidenza di estremi climatici, in special modo di picchi di temperature massime di intensità ampiamente al di sopra della norma.

Al pari dell'effetto serra, anche l'inquinamento atmosferico è, al contempo, un problema locale e un problema transfrontaliero causato dall'emissione di alcune sostanze inquinanti che, da sole o per reazione chimica, hanno un impatto negativo sull'ambiente e sulla salute. Per quanto riguarda la salute, l'ozono troposferico e il particolato (le cosiddette "polveri sottili") sono le sostanze che destano maggiori preoccupazioni.

L'esposizione a questi inquinanti può avere ripercussioni molto diverse che possono andare da quelle meno gravi sul sistema respiratorio alla morte prematura. L'ozono non è emesso direttamente in quanto tale, ma si forma dalla reazione tra i composti organici volatili (COV) e gli ossidi di azoto (NO_x) in presenza della luce solare. Il particolato può essere emesso direttamente nell'aria (e in tal caso si parla di particelle primarie) oppure può formarsi nell'atmosfera come "particelle secondarie", che si formano a partire da gas quali il biossido di zolfo (SO₂), gli ossidi di azoto (NO_x) e l'ammoniaca (NH₃).

Gli ecosistemi sono inoltre danneggiati da tre fenomeni:

- 1) la deposizione delle sostanze acidificanti - ossidi di azoto, biossido di zolfo e ammoniaca, che porta alla perdita di flora e di fauna;
- 2) l'eccesso di azoto nutriente sotto forma di ammoniaca e ossidi di azoto che può perturbare le comunità vegetali, infiltrarsi nelle acque dolci e, nei due casi, provoca la perdita di biodiversità (la cosiddetta "eutrofizzazione");
- 3) l'ozono troposferico che causa danni fisici e una crescita ridotta delle colture, delle foreste e dei vegetali. L'inquinamento dell'aria provoca, infine, danni ai materiali, con il deterioramento di edifici e monumenti.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 313 di 419

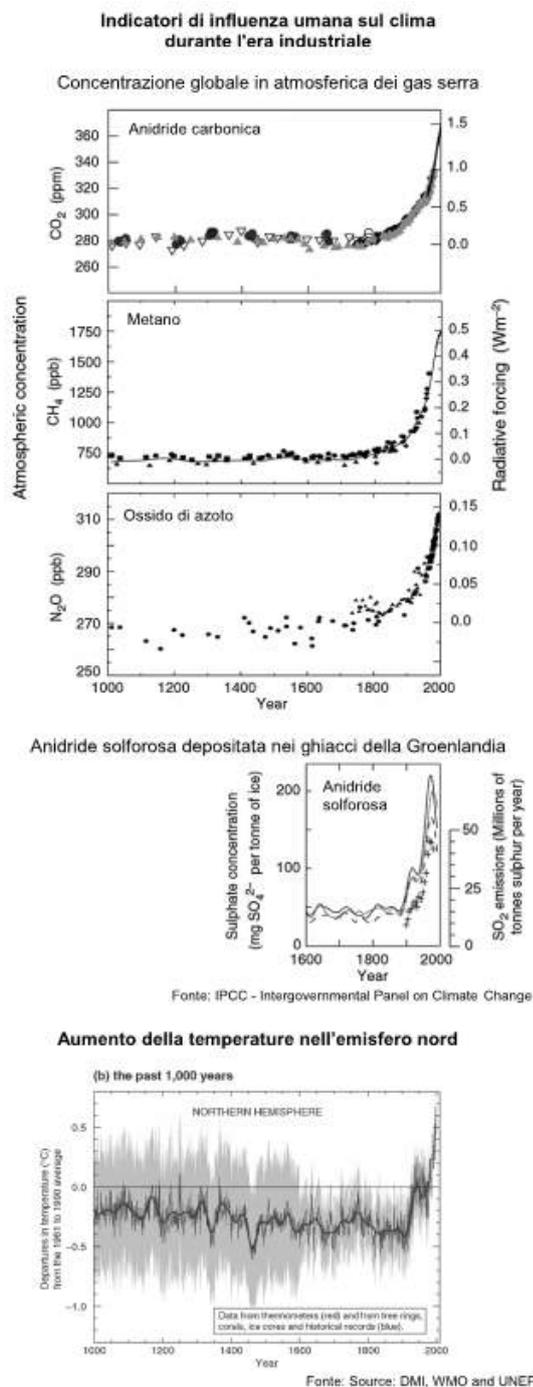


Figura 3.78 – Tendenza di alcuni indicatori rappresentativi dei cambiamenti climatici (S.Zamberlan, 2012)

3.2.6 Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

3.2.6.1 Premessa e criteri di analisi

Al fine di fornire alcuni presupposti interpretativi della componente “Paesaggio”, nella presente

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 314 di 419

sezione dello SIA si delineano schematicamente i principali caratteri paesaggistici del territorio di interesse, incentrando l’attenzione sulle risultanze delle analisi relative al fenomeno percettivo, di preminente interesse ai fini della valutazione di impatto ambientale degli impianti da fonte rinnovabile.

Al concetto di Paesaggio si è attribuita, negli ultimi anni, un’accezione ampia e innovativa, che ha trovato espressione e codifica nella Convenzione Europea del Paesaggio del Consiglio d’Europa (Firenze 2000), ratificata dall’Italia nel maggio del 2006, nel Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e successive modifiche), nelle iniziative per la qualità dell’architettura (Direttive Architettura della Comunità Europea, leggi e attività in singoli Paesi, fra cui l’Italia), in regolamentazioni di Regioni e Enti locali (si pensi al Piano Paesaggistico Regionale della Regione Sardegna), in azioni di partecipazione delle popolazioni alle scelte sui processi di trasformazione territoriale.

”Paesaggio designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall’azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni” (art.1, Convenzione Europea per il Paesaggio).

Tale rilettura del concetto di “tutela del paesaggio” estende il significato da attribuirsi al concetto di “sviluppo sostenibile”, che deve dunque intendersi non solo come capace di assicurare la salute e la sopravvivenza fisica degli uomini e della natura, ma diviene affermazione del diritto delle popolazioni alla qualità di tutti i luoghi di vita, sia straordinari sia ordinari, attraverso la tutela/costruzione della loro identità storica e culturale.

La moderna attribuzione di valori al “paesaggio” esprime in definitiva la percezione sociale dei significati dei luoghi, sedimentatisi storicamente e/o attribuiti di recente, per opera delle popolazioni, locali e sovralocali. Non più, dunque, semplice percezione visiva e riconoscimento tecnico, misurabile, di qualità e carenze dei luoghi nella loro fisicità.

Infatti, i paesaggi antropizzati, come la quasi totalità dei paesaggi italiani, sono il frutto di sovrapposizioni che aiutano a dare una lettura compiuta di ciò che è accaduto nelle epoche precedenti: osservando i segni impressi dalle attività antropiche sul territorio è possibile comprendere molti aspetti inerenti il carattere dei suoi abitanti, le loro abitudini, il loro modo di intendere l’organizzazione degli spazi e della vita stessa.

In coerenza con gli orientamenti Comunitari, auspicanti una maggiore partecipazione del pubblico nei processi di trasformazione e sviluppo territoriale, tale significato racchiude anche il coinvolgimento sociale nella definizione degli obiettivi di qualità paesaggistica e nell’attuazione delle scelte operative.

Altro aspetto innovativo è il concetto di “unicità” del paesaggio, che merita attenzione sia quando è carico di storia e ampiamente celebrato e noto, sia quando è caratterizzato dalla “quotidianità” ma

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 315 di 419	

ugualmente significativo per i suoi abitanti e conoscitori/fruitori, sia quando è abbandonato e degradato, ha perduto ruoli e significati, è caricato di valenze negative (art. 2 Convenzione Europea del Paesaggio).

In virtù di quanto più sopra espresso, la ricostruzione dell’esistente quadro paesaggistico, sviluppata con riferimento generale alle indicazioni contenute nel D.P.C.M. 12/12/05, ha preso in esame sia i caratteri fisici attuali dei luoghi, sia quelli della loro formazione storica, nonché i significati, storici e recenti, che su di essi sono stati caricati.

L’analisi degli effetti del progetto in esame sulla qualità del paesaggio ha considerato come prevalente, peraltro, la dimensione legata agli aspetti percettivi in quanto significativa ed esemplificativa delle modificazioni paesaggistiche introdotte dal proposto impianto agrivoltaico di Guspini denominato “GR-Guspini”.

3.2.6.2 Sintesi dei parametri di lettura delle caratteristiche paesaggistiche

3.2.6.2.1 *Diversità: riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici*

Il sito di progetto ricade all’interno della regione storica denominata *Linas* e, in particolare, nella sua porzione nord-orientale. Il territorio del *Linas* comprende le aree montuose e pianeggianti che si estendono al confine con il *Campidano di Oristano* a nord, il *Campidano* ad est, il *Campidano di Cagliari* a sud-est, l’*Iglesiente* a sud e il mare ad ovest.

L’aspetto geografico caratterizzante l’area in esame è proprio la sua posizione in un territorio di cerniera tra la più ampia area pianeggiante della Regione Sardegna e i sistemi montuosi di Arbus, con particolare riferimento al sistema di rilievi montuosi di origine vulcanica che si sviluppa in direzione nord-sud per una lunghezza di circa 8 km e che culmina con il *Monte Arcuentu* (784 m), poco più a nord delle miniere di *Montevecchio*.

Un altro elemento che caratterizza la porzione occidentale del territorio del *Linas*, che coincide quasi completamente con il territorio comunale di Arbus, è il sistema collinare che comprende i compendi minerari dismessi di *Montevecchio*, *Ingurtosu* e *Gennamari*, con ampie vallate che digradano lentamente verso il mare. La fascia costiera che corre per circa 47 km di lunghezza da *Capo Frasca*, vertice a nord dove è localizzato il Poligono della NATO, fino a *Capo Pecora*, vertice a sud, in cui sono comprese le località oggi riunite sotto il nome di *Costa Verde*, per via della cornice di macchia mediterranea che le cinge.

A sud-est il territorio della regione storica in esame è caratterizzato dalla presenza di un’area pianeggiante, che coincide con la porzione centrale della *Piana del Campidano*, e di un’area montuosa con il massiccio del *Monte Linas* e le *Punte di S. Miali*, tra i territori di Gonnosfanadiga e Villacidro, che proseguono nell’*Iglesiente*.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 316 di 419



Figura 3.79 – Opere in progetto e regioni storiche della Sardegna

Inoltre, l’area di impianto è localizzata nella porzione meridionale dell’ambito di paesaggio individuato dal Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Sardegna e denominato “n. 8 Arburese”. L’Ambito di paesaggio risulta definito dal vasto sistema montano che, sullo sfondo dell’arco costiero, si sviluppa in profondità nell’entroterra secondo una articolata dorsale orografica, spesso interrotta da incisioni vallive che possono ospitare ristrette piane costiere, interessando i rilievi del sistema orografico granitico del *Monte Nieddu*, i torrioni vulcanici del *Monte Arcuentu*, fino a comprendere il complesso granitico dell’*Arburese*.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 317 di 419	

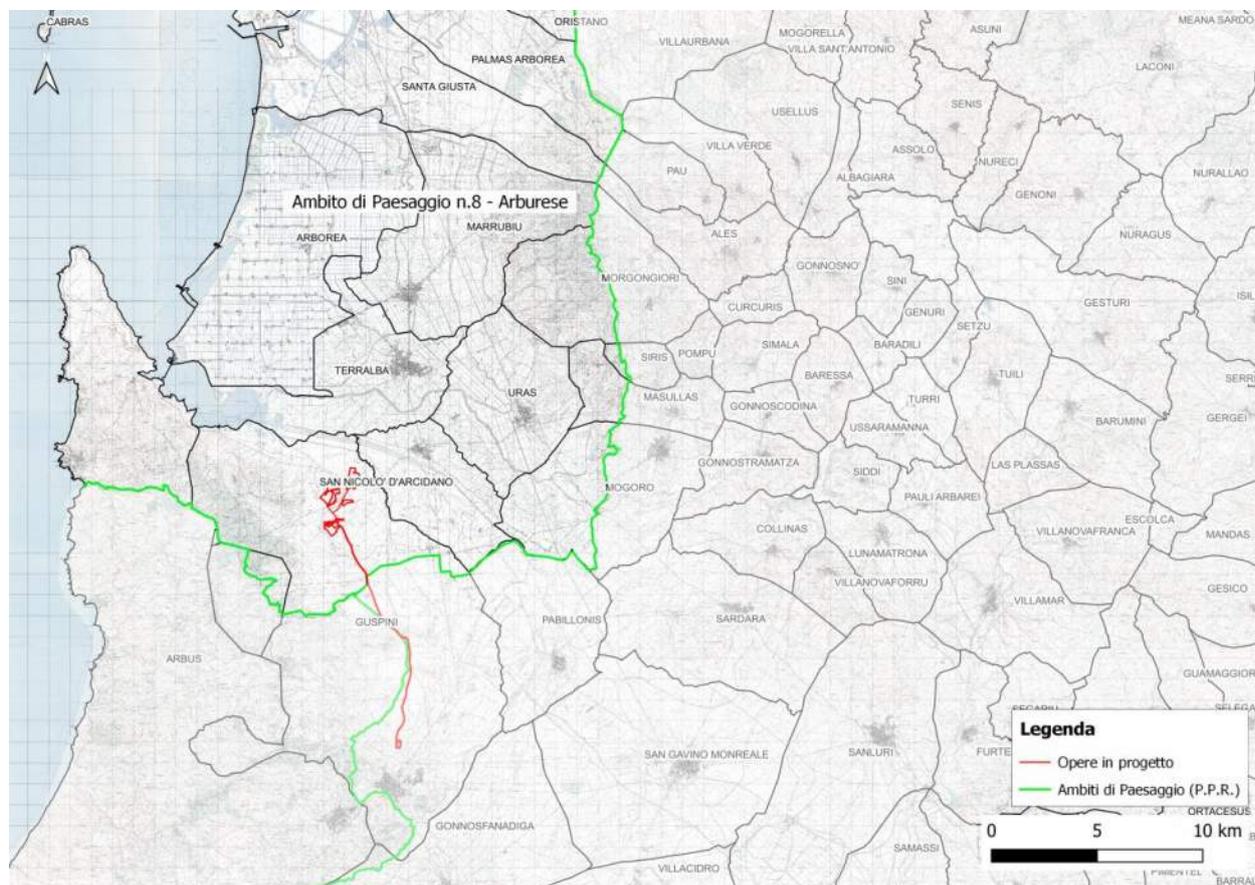


Figura 3.80 - Ambiti di Paesaggio (PPR) e opere in progetto

Assume un ruolo rilevante all'interno del territorio in esame il sistema di relazioni sovralocali attivate tra il complesso montano dell'*Arburese-Guspinese* (dell'*Arcuentu*, del *Monte Linas* e del massiccio del *Marganai*) ed i contesti economico produttivi del *Campidano*.

La struttura del paesaggio, letta secondo il paradigma *geddesiano* dell'inscindibile terna “popolazione-attività-luoghi”, può essere descritta a partire dalla componente idrologica e morfologica che determinano la natura dei luoghi e impongono gli usi storicamente consolidati che modellano l'ossatura portante della struttura paesaggistica dell'area in esame.

Ci si trova nella Sardegna centro-meridionale, su un territorio che si estende dalla costa verso l'interno con una morfologia non omogenea definita da aree pianeggianti facenti parte della *Piana del Campidano*, dalle aree montuose dell'*Arcuentu* e del *Monte Linas* e, infine, dalle aree costiere di Arbus con i campi dunari e le spiagge. La morfologia di questo territorio dà vita ad un variegato insieme di paesaggi.

Secondo il Piano Forestale Regionale, tale area appartiene al “Distretto 19 – Linas-Marganai” e si sviluppa in un contesto geo-dinamico instauratosi a partire dall'Oligocene. L'*Iglesiente* e l'*Arburese*

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 318 di 419

costituiscono, infatti, un alto strutturale sollevatosi ad occidente della *Fossa Sarda* nel corso delle dinamiche legate alla roto-traslazione che ha portato il blocco sardo-corso nella sua posizione attuale nel Mediterraneo. L’apertura del *rift* è stata accompagnata da manifestazioni vulcaniche, che hanno portato alla formazione di *Monte Arcuentu* che rappresenta il massiccio vulcanico di maggiori dimensioni riconoscibile in Sardegna.

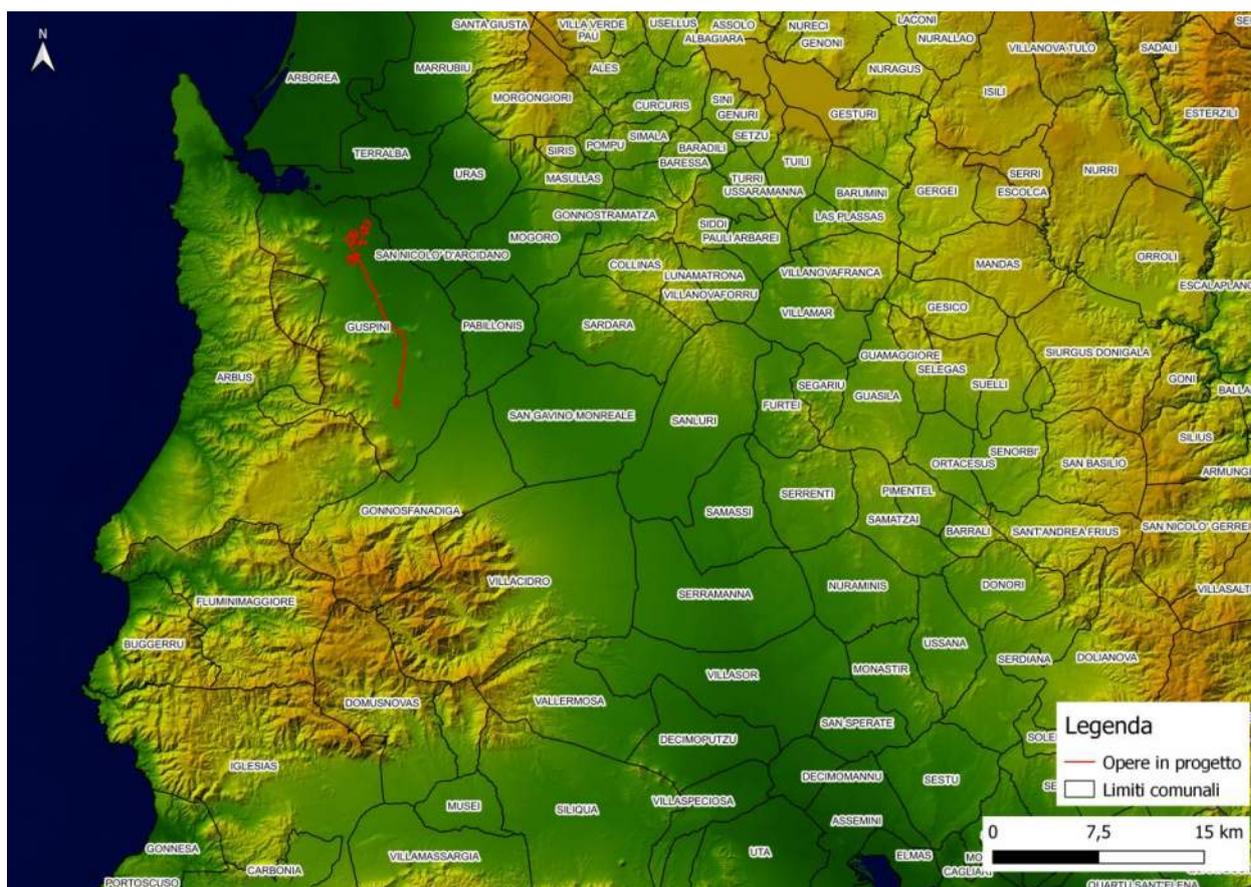


Figura 3.81 - Morfologia dell'area vasta

Con riferimento ai caratteri idrografici, l’area è collocata all’interno del bacino idrografico del *Mannu* definito dal corso del *Flumini Mannu di Pabillonis* che scorre ad est dell’area di impianto e, nel suo ultimo tratto, prima di sfociare nello Stagno di *San Giovanni*, a nord. I suoi affluenti principali sono il *Rio Belu* e il *Rio Sitzerri* che drenano tutta la parte orientale del massiccio dell’*Arburese*. Il *Rio Belu*, che nella parte alta è denominato *Terramaistus*, ha origine nel gruppo del *Linis*. Il *Rio Sitzerri* è stato inalveato nella parte terminale in modo tale da farlo sversare direttamente nello stagno di *S. Giovanni*.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 319 di 419	

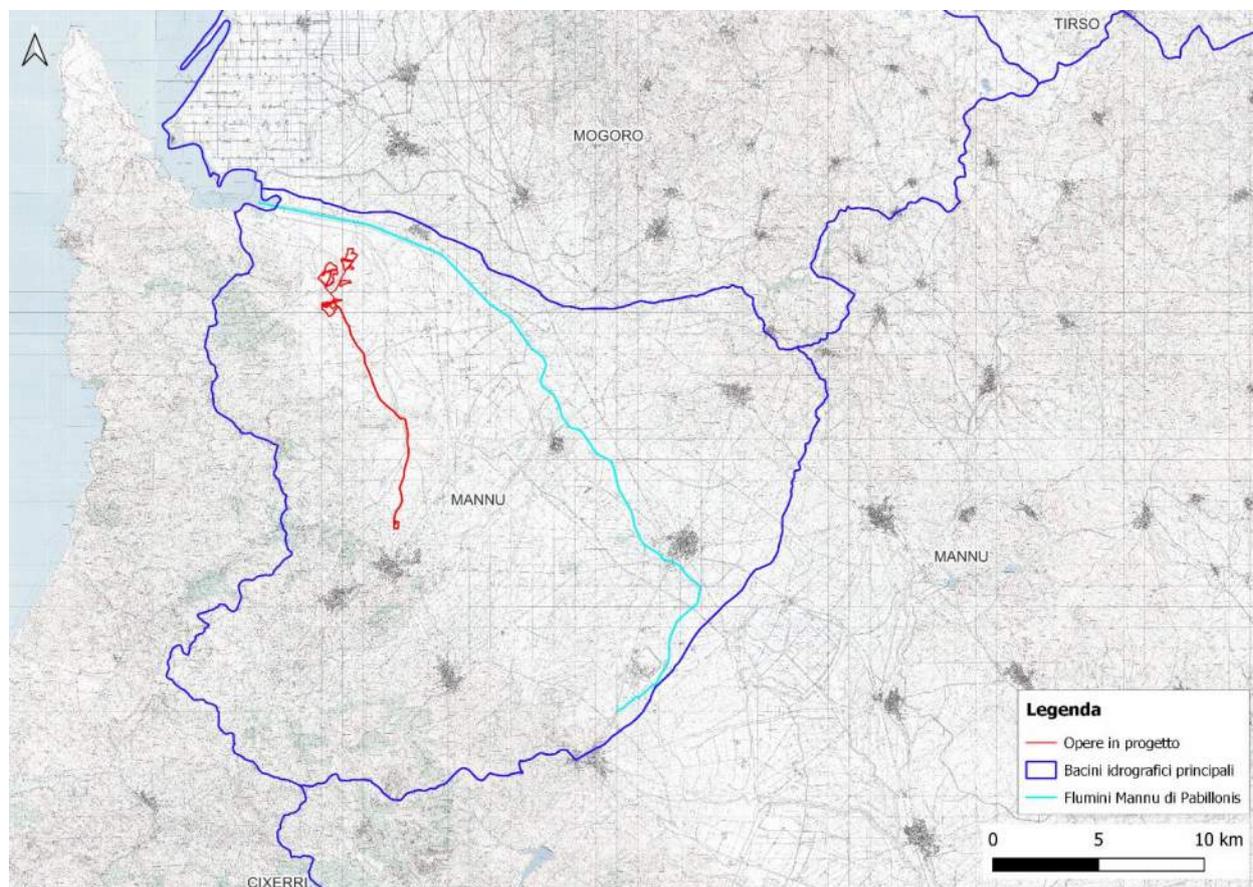


Figura 3.82 - Bacini Idrografici di riferimento

L'impianto agrivoltaico in progetto si inserisce in un ambito pianeggiante caratterizzato dalla presenza di diversi ordini di terrazzi, i più antichi dei quali sono quelli incisi nei conglomerati del Subsistema di Portoscuso. Posto ad ovest della zona assiale della vasta piana campidanese ed a est dei rilievi paleozoici dell'arburese, interessati alle loro pendici dai depositi vulcanici miocenici distali del *Monte Arcuentu* (circa 7 km a S-O) è nel complesso privo di nette variazioni morfologiche.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 320 di 419	

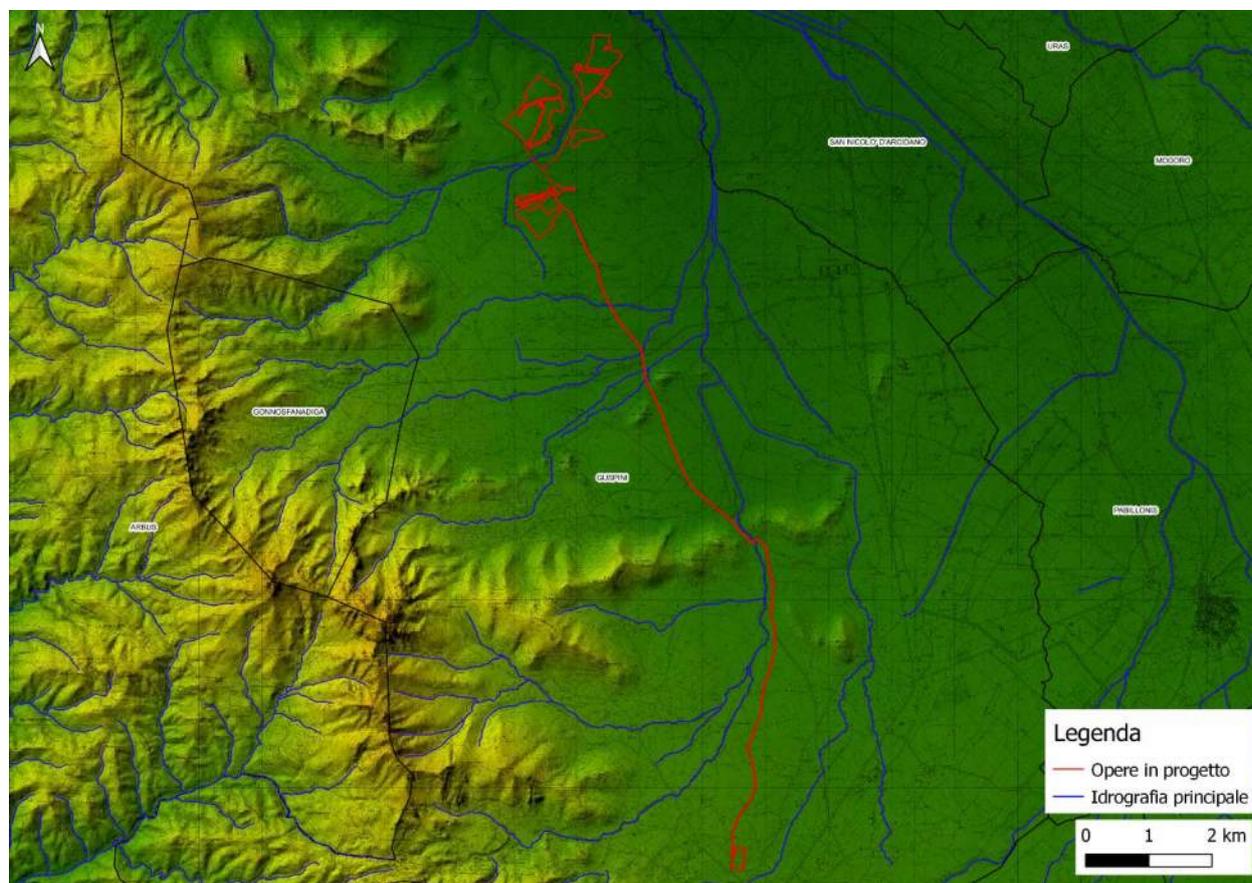


Figura 3.83 - Morfologia del sito di progetto

Le caratteristiche pedologiche sono strettamente legate alla natura della roccia madre, ai parametri climatici e alla vegetazione, sinergicamente interagenti. Mentre la natura geologica e i valori climatici rimangono relativamente invariabili, la vegetazione esistente ha di continuo subito l'azione antropica in relazione alle esigenze dell'attività economica.

Secondo il Piano Forestale Regionale del Distretto n. 19 "Linis-Marganai", subdistretto 19a "Centro Settentrionale" (BACCHETTA et al., 2007) il sito in esame si estende su aree caratterizzate da differenti tipologie di vegetazione potenziale. Il settore centrale del sito risulta interessato dalla Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*). Lo stadio maturo è costituito da mesoboschi di *Quercus suber* con presenza di specie arboree ed arbustive. Lo strato erbaceo è prevalentemente caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum* e *Ruscus aculeatus*. Le fasi evolutive della serie, generalmente per degradazione della stessa, sono rappresentate da formazioni arbustive e, per il ripetuto passaggio del fuoco, da garighe.

Il settore meridionale del sito risulta invece interessato dalla Serie sarda, calcifuga, termomediterranea del leccio (*Pyro spinosae-Quercetum ilicis*).

Il settore settentrionale del sito ricade, invece, nell'ambito del Geosigmeto mediterraneo,

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 321 di 419	

edafoigrofilo e planiziale, termo-mesomediterraneo, costituito da formazioni localizzate e di estensione esigua, costituite da *Populus alba*, *P. nigra*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*, *Salix* sp. pl.

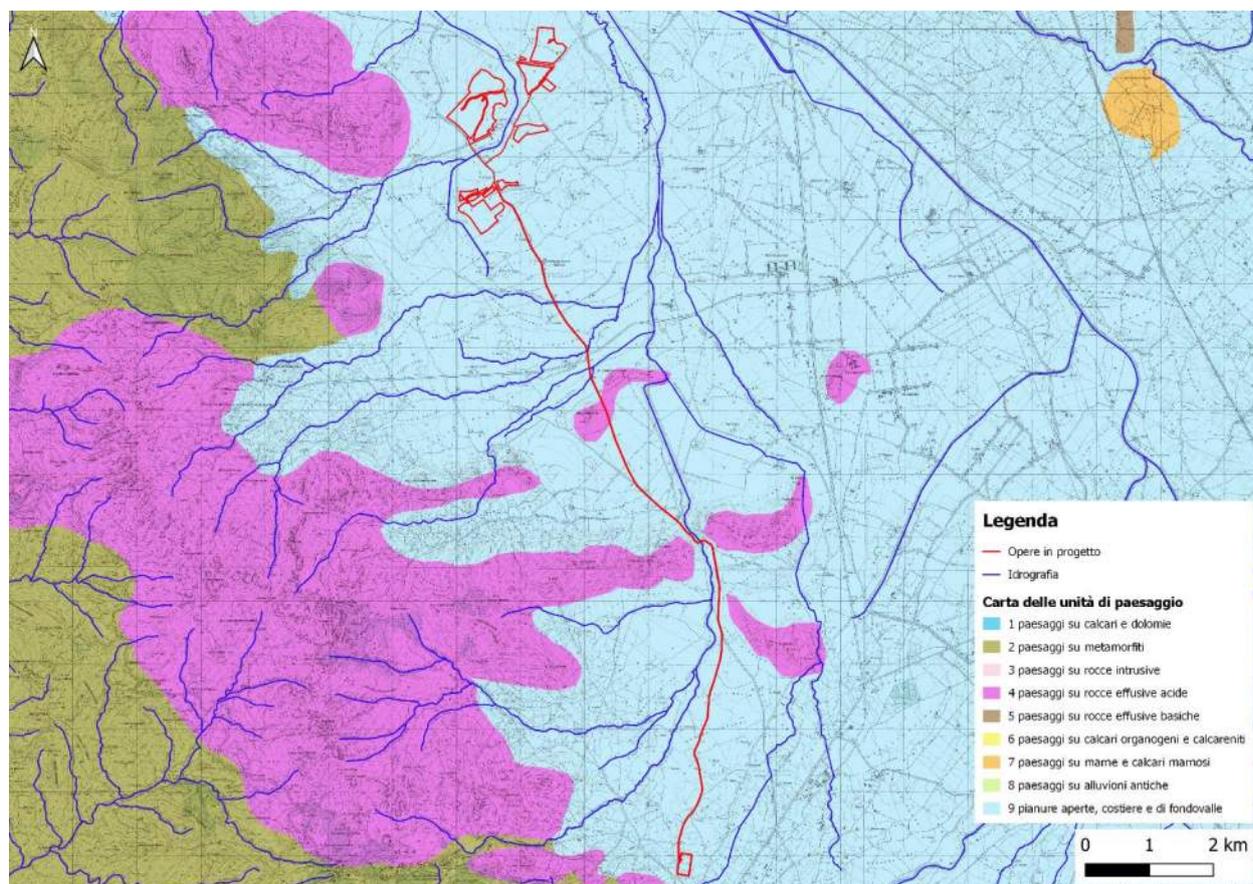


Figura 3.84 - Unità di paesaggio (Fonte PFAR, 2007)

Le forti tradizioni agricola e, in parte, pastorale che contraddistinguono il territorio hanno impresso profondamente la loro impronta morfologica e paesaggistica e hanno determinato la presenza di vaste superfici quasi completamente prive di copertura arborea ed arbustiva, ad eccezione di alcune aree dedicate a colture arboree specializzate o ad impianti boschivi artificiali.

In particolare, l'area in esame risulta dedicata a seminativi e colture legnose e la vegetazione spontanea risulta limitata alle modeste superfici non interessate dalle lavorazioni annuali del terreno, nonché dalle storiche trasformazioni agricole, ovvero le fasce perimetrali dei singoli appezzamenti, gli incolti, i fossi ed i canali di deflusso delle acque; fitocenosi spontanee si possono inoltre osservare anche nello strato inferiore degli eucalipteti più maturi.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 322 di 419	

3.2.6.2.2 Integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi)

Il sistema delle relazioni che definiscono l'assetto dei luoghi, imprimendo una specifica impronta paesaggistica all'area, può riferirsi:

- al sistema della *Piana del Campidano* che attraversa la porzione occidentale della Sardegna centro-meridionale (dal *Campidano di Cagliari* si estende sino al *Campidano di Oristano*) considerato un distretto vocato alla produzione di beni alimentari (vino, olio, cereali, altri prodotti agricoli, etc.);
- al sistema ecologico del *Flumini Mannu di Pabillonis* che attraversa la porzione centro meridionale della *Piana del Campidano* e rappresenta uno dei fiumi più importanti della Sardegna meridionale;
- all'apparato vulcanico del *Monte Arci*, a nord-est dell'area di impianto, che si estende tra i colli dell'alta *Marmilla* e il bordo orientale della fossa del *Campidano*;
- alla marcata impronta ambientale del *Monte Linas*, situato al margine tra *Iglesiente*, *Linas* e *Campidano*, costituito da graniti risalenti a circa 300 milioni di anni fa è una della più antiche terre emerse d'Europa;
- al *Monte Arcuentu*, con i suoi tufi e basalti di origine vulcanica facente parte della catena montuosa che corre parallela per 8 km alle spiagge della *Costa Verde*, in territorio di Arbus;
- alla marcata valenza ambientale del sistema di Stagni e zone umide presenti a nord dell'area di impianto dal territorio di Terralba sino a Cabras;
- alla valenza storica ed economica dell'area delle bonifiche tra la *Piana di Terralba* e il territorio di Arborea con la fitta e riconoscibile trama agricola definita da lotti stretti e allungati in direzione nord-sud attraversati da una maglia di viabilità con trama ortogonale;
- all'*Iglesiente*, a sud del *Linas*, con le emergenze ambientali di grande pregio (Pan Di Zucchero e Nebida) e i complessi geo-minerari esistenti;
- al sistema minerario di *Montevecchio*, luogo di archeologia industriale situato tra i territori di Arbus e Guspini;
- all'attrattività della fascia costiera di Arbus, ad ovest dell'area di impianto, e di Bugerru, poco più a sud;
- all'importanza dello sviluppo della Città Metropolitana di Cagliari e delle numerose aree di grande valenza naturale e paesaggistica presenti nel suo territorio;
- alla presenza del porto e dell'aeroporto della Città Metropolitana di Cagliari;

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 323 di 419

- all'importanza strategica delle direttrici infrastrutturali: la *Strada Statale 126 Sud Occidentale Sarda*, asse di connessione nord-sud della costa sud-occidentale, da Sant'Antioco sino a Terralba dove si collega con la SS131; la *Strada Statale 131 Carlo Felice* che scorre ad est della Piana del Campidano e costituisce il principale asse di collegamento tra il nord e il sud dell'Isola; la *Strada Statale 197 di San Gavino e del Flumini* di collegamento tra i territori del *Campidano*, della *Marmilla* e del *Sarcidano*.

Su scala ristretta dell'ambito di intervento può riferirsi al rapporto simbiotico delle popolazioni dell'interno con la terra, testimoniato dalla prosecuzione delle tradizionali pratiche agricole, in particolare legate alla produzione di vino e olio, frutta, ortaggi e altri seminativi.

3.2.6.2.3 Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche

Il *Linas*, essendo una regione con una molteplicità di paesaggi e morfologie differenti, presenta un territorio pianeggiante verso la *Piana del Campidano* ad est, montuoso a sud e ad ovest e costiero ad ovest con spiagge e coste rocciose.

In generale le strade panoramiche che vengono individuate per le finalità degli studi di paesaggio sono ascrivibili a quei percorsi che consentono di usufruire di vedute a grande distanza o con ampio campo visivo o, ancora, che colgono caratteri distintivi dei luoghi e del paesaggio che attraversano. Sono, sostanzialmente, strade che assecondano la morfologia dei luoghi, attraversano i centri abitati, si distribuiscono minuziosamente sul territorio, inserendosi così in modo armonioso nel paesaggio.

Lo strumento conoscitivo di riferimento utilizzato per l'analisi e la classificazione paesaggistica della rete viaria è stato il Piano Paesaggistico Regionale; data la scala di dettaglio del PPR (le elaborazioni sono riferite all'intera rete stradale regionale) si è parallelamente proceduto a valutazioni specifiche, peraltro sempre sul solco delle categorie interpretative fornite dal piano.

Questo, infatti, nel demandare alla pianificazione urbanistica e di settore, individua come categorie di interesse soprattutto le strade di fruizione turistica, di appoderamento, rurali, di penetrazione agraria o forestale e le strade e ferrovie a specifica valenza paesaggistica e panoramica, in quanto capaci di strutturare una parte rilevante del paesaggio regionale.

Operativamente, dalla cartografia del PPR sono state ritenute di interesse, per i fini del presente studio, le categorie indicate dalle Linee Guida RAS per i paesaggi industriali che consigliano esplicitamente come da considerarsi percorsi sensibili quelli "definiti a partire dall'artt. 103 e 104 delle NTA del PPR e relativa cartografia (strade di impianto a valenza paesaggistica e strade di impianto a valenza paesaggistica e di fruizione turistica)".

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 324 di 419	

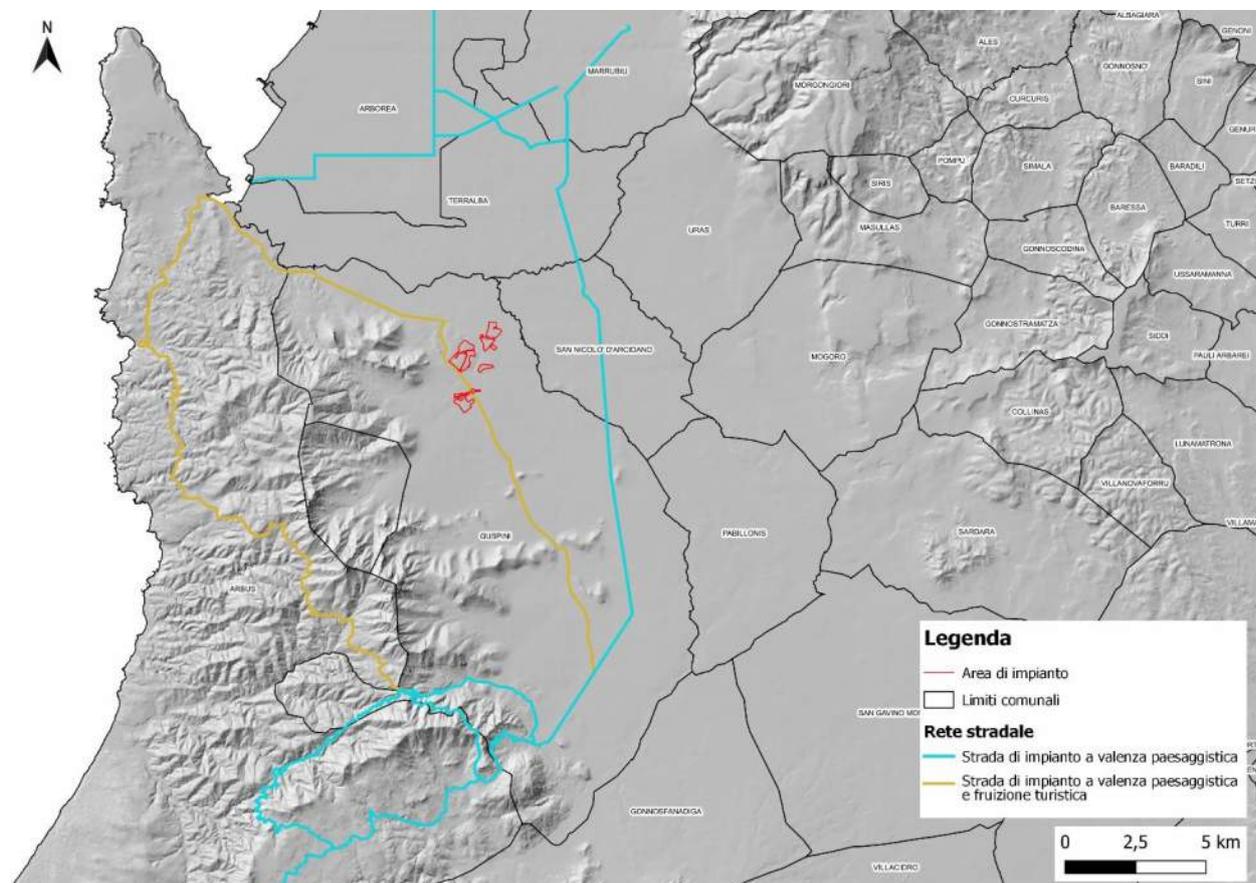


Figura 3.85 - Rete stradale a valenza paesaggistica e di fruizione turistica (PPR)

L'infrastruttura a valenza paesaggistica e di fruizione turistica più prossima all'impianto è la SP 65 che si innesta sulla SS 126, poco a nord del centro urbano di Guspini, e si muove nei territori di Guspini, appunto, e Arbus formando quasi un anello che attraversa tali aree sia all'interno che in prossimità della costa, tra il complesso del *Monte Linas* e quello del *Monte Arcuentu*. Tale asse attraversa l'area di impianto separando la porzione meridionale da quelle centrale e settentrionale.

Il secondo asse più prossimo all'area di impianto e appartenente alla categoria "strada di impianto a valenza paesaggistica" è la SS 126, che corre a est e a sud dell'area di impianto ad una distanza minima di poco più di 3 km. Tale asse stradale corre verso nord sino a ricongiungersi alla SS 131 a nord-est del centro urbano di Marrubiu e verso sud-ovest attraversando il *Linas*, l'*Iglesiente* e il *Sulcis* per arrivare sino a Sant'Antioco.

In linea con la filosofia d'azione della Convenzione Europea del paesaggio, che considera il paesaggio quale ambiente di vita delle popolazioni, si ritiene indispensabile controllare il paesaggio così com'è visto sia dai percorsi normalmente frequentati nella vita quotidiana, sia da quelli che risultano meta del tempo libero anche se per una ristretta fetta di popolazione.

Perciò si è scelto di porre attenzione anche ai percorsi che, seppur di secondo piano rispetto ai criteri

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 325 di 419	

quantitativi, cioè dal punto di vista della classificazione infrastrutturale e della frequentazione, sono quelli prescelti dal fruitore che desidera fare esperienza del paesaggio, e sono i sentieri escursionistici, cicloturistici e di mobilità lenta.

Il primo percorso che si segnala è denominato “Terralba – S. Gavino”, è lungo circa 30 km e collega i centri di Terralba e San Gavino attraverso il *Campidano*, passando per San Nicolò d’Arcidano e Pabillonis e ripercorrendo in parte il tratto di ferrovia oggi dismessa sino a raggiungere la vecchia stazione ferroviaria. Tale percorso corre ad est dell’area di impianto oltre l’asse viario della SS 126.

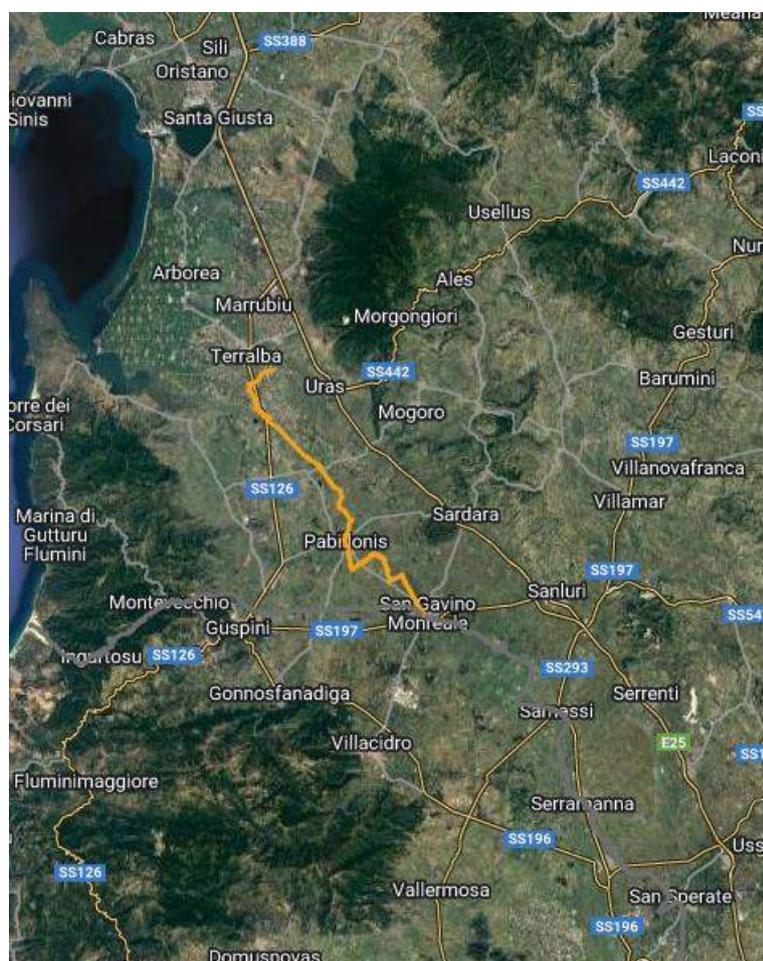


Figura 3.86 - Percorso ciclabile "Terralba - S. Gavino" (Fonte: Sardegna Ciclabile)

Il secondo è quello denominato “San Gavino-Arbus” che si sviluppa in direzione est-ovest per circa 40 km unendo i due centri citati e, in particolare, S. Gavino con la spiaggia di Piscinas. L’itinerario ha origine dalla vecchia stazione ferroviaria di San Gavino e prosegue sul vecchio tracciato delle ferrovie industriali di servizio alle vecchie miniere, fino alla spiaggia. Tale percorso attraversa le aree SIC del “Monte Arcuentu – Rio Piscinas” e “Riu Scivu”, ricca di boschi e di fauna selvatica e corre a sud dell’area di impianto nei pressi del centro urbano di Guspini.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 326 di 419	

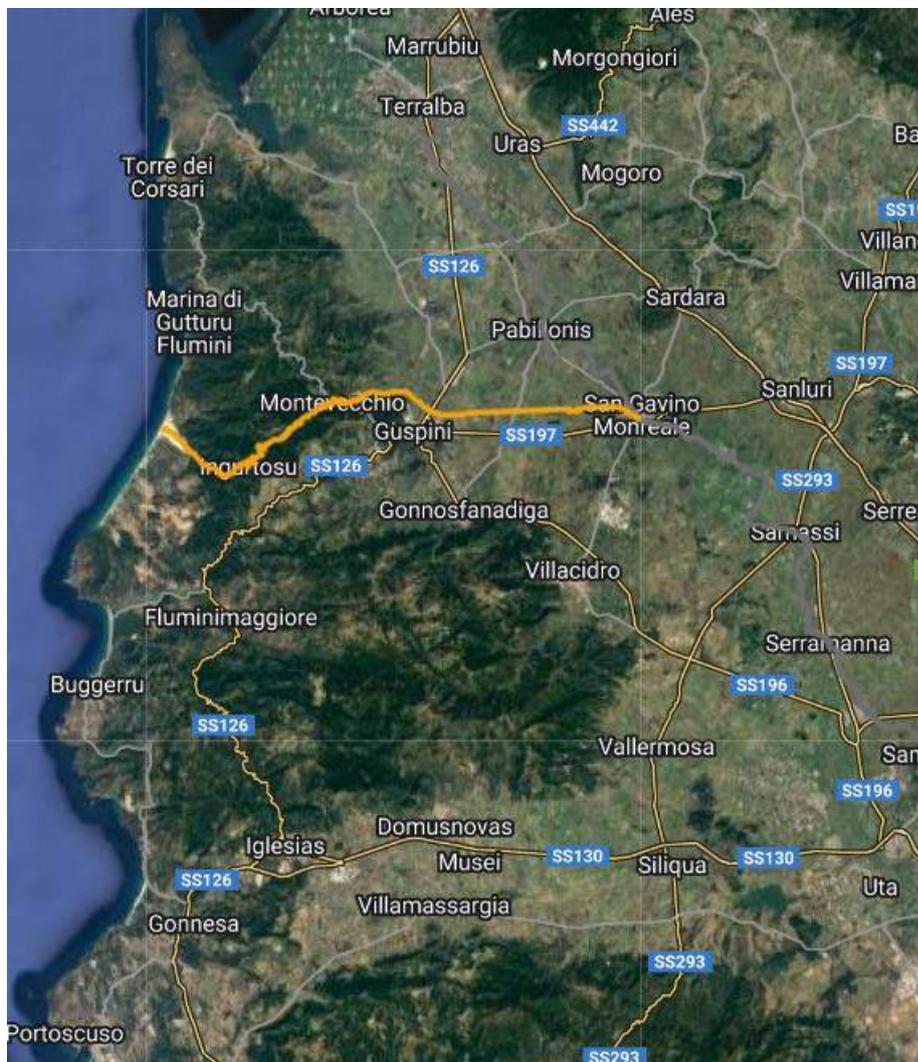


Figura 3.87 - Percorso ciclabile "S. Gavino - Arbus" (Fonte: Sardegna Ciclabile)

Entrambi i percorsi descritti sono inseriti all'interno della Rete Ciclabile regionale della Sardegna.

Infine, si segnala l'itinerario ciclabile n. 36 "Arbus (Piscinas) – Terralba", lungo 47,68 km, in continuità con l'itinerario di Gonnese - Arbus (Piscinas) si sviluppa lungo la costa sud-occidentale dell'isola connettendo la spiaggia e il campo dunale di *Piscinas* con il centro di Terralba, nel *Campidano* di Oristano. Tale itinerario si sviluppa a nord dell'area di impianto e ad ovest oltre la catena dei rilievi montuosi presenti.

Mediante un percorso costiero, l'itinerario passa dalla natura incontaminata di Arbus, segnata dai sistemi dunali e dalle foreste del *Monte Arcuentu*, agli ambienti lagunari e stagnali che si sviluppano lungo la fascia costiera di Terralba fino ai campi coltivati della piana di Terralba e Arborea, luoghi della bonifica di inizio '900. L'itinerario è ricompreso all'interno della direttrice sud-occidentale, che collega Terralba con Cagliari attraverso un percorso costiero, e fa interamente parte dei percorsi

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 327 di 419	

compresi all'interno della proposta di rete Bictalia. L'itinerario interessa alcune delle spiagge più note della costa occidentale, tra cui la spiaggia di *Pistis*, *Torre dei Corsari* e *Marina di Arbus*, e coinvolge luoghi di grande valenza paesaggistica e ambientale tra cui le aree SIC del *Monte Arcuentu* e delle zone umide costiere degli stagni di *S. Giovanni* e *Marceddi*, oltre al cantiere di *Arbus* del complesso forestale del *Monte Linas*, compreso nel sistema gestito dall'Agenzia Fo.Re.S.T.A.S.

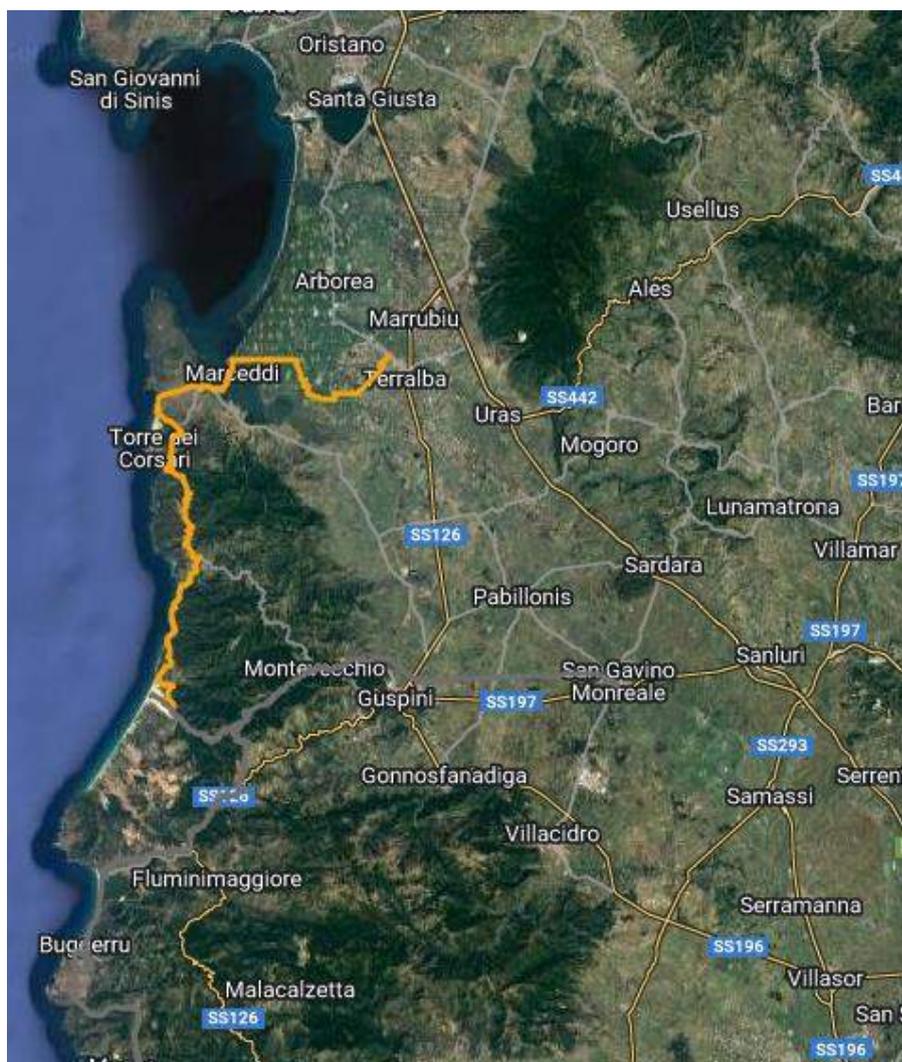


Figura 3.88 - Percorso ciclabile "Arbus (Piscinas) - Terralba" (Fonte: Sardegna Ciclabile)

Si segnala, inoltre, la presenza di numerosi percorsi di tracking a sud e sud-ovest dell'area di impianto, in prossimità del complesso minerario di *Montevecchio* e dei rilievi montuosi del *Linas* e dell'*Arcuentu*.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 328 di 419	

3.2.7 Agenti fisici

3.2.7.1 Aspetti generali

Per quanto espresso in precedenza, in rapporto alle più volte richiamate modificazioni climatiche conseguenti a cause antropogeniche, l’analisi della componente investe questioni legate alla sicurezza e qualità della vita sia sulla scala locale che planetaria. Se da un lato, infatti, devono prendersi in considerazione alcuni effetti potenziali del progetto sulla componente salute pubblica a livello locale (p.e. campi elettromagnetici), la realizzazione dell’intervento concorre positivamente all’azione di contrasto sui cambiamenti climatici auspicata dai protocolli e strategie internazionali.

Proprio gli effetti dei cambiamenti climatici sulla specie umana sono già visibili, anche se non ancora percepiti in tutta la loro gravità: distruzione irreversibile di biodiversità e risorse naturali finite o rigenerabili, crescente sperequazione nell’uso delle risorse, movimenti migratori, aumento delle morti a causa di malattie e catastrofi “naturali” legate all’inquinamento e alle modifiche del clima.

Secondo il rapporto *Climate Change and Human health. Risks and Responses*, elaborato dalla WHO - World Health Organization, l’UNEP-United Nations Environment Program e il WMO-World Meteorological Organization, in Europa ogni anno più di 350.000 persone muoiono prematuramente a causa dell’inquinamento, in Italia si oscilla dal 15 al 20% delle morti annue.

I fattori di rischio considerati nello studio sono: l’inquinamento atmosferico, la sicurezza delle acque, il livello di igiene, l’inquinamento domestico dovuto all’utilizzo di combustibili usati per cucinare, le condizioni ambientali legate alle professioni, le radiazioni di raggi ultravioletti, il cambiamento climatico dell’ecosistema e i comportamenti umani, tra cui il fumo attivo e il fumo passivo a cui sono sottoposti i bambini.

Già nel 2000 circa 150.000 morti furono causate da malattie dovute ai cambiamenti climatici, mentre uno studio della WHO prevede che, se non saranno poste in atto misure adeguate, il numero delle vittime potrebbe raddoppiare entro il 2030. L’Italia è uno tra gli Stati con il maggior numero di decessi legati all’inquinamento ambientale: più di 90.000 ogni anno. Tra questi sono 8.400 le morti causate dalle polveri sottili.

Per le finalità di valutazione degli impatti secondo la metodologia prospettata nel presente SIA, il tema della Salute pubblica sarà analizzato esclusivamente in rapporto ai potenziali effetti del progetto alla scala locale, potendosi considerare che gli effetti su scala planetaria siano interiorizzati dalla sotto-componente dell’Atmosfera “Clima e qualità dell’aria a livello globale”.

In tal senso, a livello locale, i potenziali riflessi del progetto sulla componente in esame devono correlarsi principalmente ai seguenti aspetti ambientali, analizzati in dettaglio negli elaborati specialistici allegati allo SIA:

- emissione di rumore (Elaborato GREN-FVG-RA6);

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 329 di 419	

- emissione di campi elettromagnetici associate al funzionamento delle apparecchiature elettromeccaniche, con particolare riferimento all'elettrodotto interrato (Elaborato GREN-FVG-RP3).

3.2.7.2 Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto

3.2.7.2.1 *Clima acustico*

Come evidenziato nell'allegato Studio previsionale di impatto acustico (Elaborato GRE-FVG-RA6), il clima acustico che attualmente caratterizza l'area di interesse è imputabile alla Strada Provinciale 65, al traffico locale e alle lavorazioni delle attività agricole.

Durante la fascia notturna (22,00 – 06,00), se si esclude la Strada Provinciale SP65, la viabilità locale, ed eventuali lavorazioni straordinarie delle attività agricole, non sono presenti sorgenti sonore di rilevante entità.

3.2.7.2.2 *Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale*

La sotto-componente concerne gli aspetti della salute pubblica legati alla qualità degli ambienti di vita e di lavoro che caratterizzano il settore di intervento in rapporto all'introduzione di potenziali disturbi e/o emissioni (rumore e campi elettromagnetici) per effetto della realizzazione ed esercizio dell'impianto.

Come espresso in precedenza, l'area di intervento risulta contraddistinta da una bassa densità insediativa e demografica; l'attuale livello qualitativo della componente può ritenersi elevato.

3.2.7.3 Risorse naturali

3.2.7.3.1 *Premessa*

Il concetto di risorse naturali racchiude oggi al suo interno le materie prime (minerali, biomassa e risorse biologiche), i comparti ambientali (aria, acqua, suolo), le risorse di flusso (energia eolica, geotermica, mareomotrice e solare), nonché lo spazio fisico, ovvero la superficie terrestre. Un'ulteriore definizione le distingue in "rinnovabili", ovvero in linea teorica non esauribili con lo sfruttamento, e "non rinnovabili" (ad esempio il carbone, il petrolio, il gas naturale, i prodotti per l'edilizia etc.).

Nel corso della sua storia, il pianeta ha incrementato la varietà e la disponibilità delle risorse, manifestatasi attraverso una sempre maggiore complessità di organizzazione, accumulo e distribuzione delle stesse, dal cui delicato equilibrio dipende il sostentamento di tutte le forme di vita animale e vegetale. In origine, le uniche risorse naturali disponibili erano i minerali e l'energia solare; in seguito, attraverso la formazione di risorse come l'aria e l'acqua, si è assistito allo sviluppo di nuove forme di vita vegetali e animali, da cui ha preso avvio la formazione di suolo, fondamentale per lo sviluppo delle specie e l'accrescimento di nuove ulteriori risorse, quali idrocarburi e

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 330 di 419	

combustibili fossili.

Peraltro, negli ultimi cinquant'anni, lo sconosciuto utilizzo, seppur determinante ai fini dello sviluppo economico a cui si è assistito, nonché la velocità d'impiego su scala globale, ha comportato un progressivo depauperamento delle risorse del pianeta, manifestatosi attraverso una sempre minore disponibilità di materie prime e un persistente degrado dei vari comparti ambientali.

In tal senso i Paesi più evoluti, ed in particolare l'Unione Europea, quest'ultima fortemente dipendente dalle risorse provenienti da altri continenti, hanno impostato una politica finalizzata alla riduzione degli impatti ambientali negativi e nel contempo mirata allo sviluppo economico derivante da un migliore utilizzo delle risorse, in particolare quelle rinnovabili, la cui accezione è mantenuta finché il loro utilizzo si mantiene al di sotto della soglia del sovrasfruttamento.

La suddetta strategia prevede una serie di iniziative finalizzate al:

- miglioramento della conoscenza dell'utilizzo delle risorse e dell'impatto negativo causato su scala globale;
- impostazione degli strumenti idonei per il monitoraggio e successivo rapporto dei progressi compiuti;
- promozione dell'applicazione di indirizzi e processi strategici in merito;
- sensibilizzazione di tutti i soggetti interessati in merito agli eventuali impatti negativi conseguenti all'uso avventato delle risorse.

Con tali presupposti, l'impiego delle fonti di energia rinnovabile rappresenta indubbiamente un fattore chiave nella strategia per l'uso sostenibile delle risorse naturali.

3.2.7.3.2 Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto

3.2.7.3.2.1 Consistenza delle risorse naturali a livello locale

Per le finalità del presente SIA, a livello locale e, più specificatamente, su scala provinciale, il sistema delle risorse naturali può identificarsi con la significatività dell'utilizzo della risorsa suolo, da cui discende lo sviluppo economico del territorio legato prevalentemente ai settori produttivi agricoli e dell'agroindustria, nonché alla disponibilità ed integrità delle risorse idriche superficiali e sotterranee. Peraltro, in corrispondenza dell'area d'impianto, si riconosce la presenza di suoli di modesto/medio pregio agronomico (Elaborato GREN-FVG-RP6).

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 331 di 419

3.2.7.3.2.2 Consistenza delle risorse naturali a livello globale

Come già evidenziato, le risorse naturali, a livello globale, sono state esposte a perduranti fenomeni di sfruttamento nonché a processi di degrado che hanno comportato un progressivo depauperamento delle stesse. Peraltro, al concetto stesso di risorsa, in virtù dei numerosi significati che racchiude, può essere ancora oggi associato lo sviluppo socio-economico globale, se legato a processi sostenibili. In tal senso, l'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile, in sostituzione ai combustibili fossili, rappresenta un elemento cardine nella politica di utilizzo strategico della risorsa, così come prospettata dai Paesi più evoluti.

A livello globale, lo stato qualitativo della componente può essere considerato pessimo, a causa dello sregolato sfruttamento delle risorse naturali tuttora in atto, in particolare nei paesi in via di sviluppo (Cina, India, Brasile).

3.3 *Analisi descrittiva dei principali impatti attesi sulle componenti ambientali*

3.3.1 *Popolazione e salute umana*

3.3.1.1 Ambiente socio-economico

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

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

In particolare, la Greenergy Rinnovabili 7 Srl, in continuità con l'approccio seguito in occasione della realizzazione dei propri impianti, si impegna a privilegiare, nel rispetto della normativa vigente, per quanto possibile, l'utilizzo di forza lavoro e di imprenditoria locale purché siano soddisfatti i necessari requisiti tecnico-qualitativi ed economici.

Le significative ricadute economiche e occupazionali del progetto si possono individuare:

Fase di Progettazione e Autorizzatoria

Tale fase si riferisce al conferimento di incarichi professionali ed all'affidamento di servizi per il conseguimento del titolo abilitativo alla costruzione ed esercizio dell'impianto. Le attività

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 332 di 419	

comprendono le spese di progettazione ed i costi per le indagini ambientali di caratterizzazione dei terreni ai sensi del DPR 120/2017.

Fase di Costruzione

Verranno eseguite con maestranze locali, come peraltro di prassi nel settore, tutte le attività non strettamente specialistiche oltreché la Direzione Lavori ed il coordinamento per la sicurezza.

Fase di Gestione Operativa

Si tratta di attività continuative lungo il ciclo di vita dell'impianto (25 anni indicativamente) con coinvolgimento di maestranze locali per: ispezione e manutenzione elettrica di primo intervento, assistenza agli interventi di manutenzione programmata e straordinaria, lavaggio pannelli, manutenzione verde, sorveglianza.

3.3.1.2 Sintesi valutativa degli impatti attesi

L'iniziativa sottende significativi impatti positivi a livello globale, ben rappresentati dai costi esterni negativi evitati associati alla produzione energetica da fonti convenzionali.

Apprezzabili risultano, inoltre, gli effetti economici positivi alla scala locale, in ragione delle previste misure compensative territoriali contemplate dal D.M. 10/09/2010, nonché sui livelli occupazionali e sulle stesse imprese agricole, questi ultimi esprimibili, in particolare, in termini di adeguati indennizzi ai proprietari delle aree. Durante il processo costruttivo, inoltre, si prevedono positive ricadute economiche sul contesto di intervento, riferibili al coinvolgimento di imprese e manodopera locali qualificate nell'esecuzione dei lavori e all'indotto sulle attività ricettive e di ristorazione della zona determinato dalla presenza del personale di cantiere.

Per tutto quanto precede, durante la fase costruttiva, a fronte di effetti ambientali potenzialmente lievi di segno negativo a carico dell'operatività delle imprese agricole della zona, in particolar modo associate ai disagi originati dalla presenza del cantiere - del tutto transitori e reversibili nel breve termine - sono attesi effetti positivi a medio lungo termine sulla componente socio-economica locale per tutta la durata di esercizio dell'impianto.

3.3.2 *Biodiversità*

3.3.2.1 Vegetazione, flora ed ecosistemi

3.3.2.1.1 *Premessa*

Si individuano e si descrivono di seguito i principali effetti delle opere in progetto sulla componente floristica e le comunità vegetali. Si farà riferimento, in particolare, ai potenziali impatti che

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 333 di 419	

scaturiranno dall'occupazione e denaturalizzazione di superfici (peraltro estremamente circoscritta) in corrispondenza dell'area di sedime dei moduli fotovoltaici. Come più volte evidenziato, infatti, l'intervento non prevede azioni di regolarizzazione morfologica o la creazione di superfici impermeabili e la realizzazione dei cavidotti interrati, inoltre, sarà prevista prevalentemente in aderenza a tracciati viari esistenti e, pertanto, non originerà impatti incrementali a carico della componente.

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

3.3.2.1.2 Fase di cantiere

3.3.2.1.2.1 Impatti diretti

Perdita della vegetazione interferente con la realizzazione delle opere

Per la realizzazione dell'opera in progetto, da realizzare su seminativi soggetti a lavorazioni annuali del terreno, si prevede uno scarso coinvolgimento di vegetazione spontanea significativa, essendo essa quasi totalmente esclusa in fase di definizione del layout. I lembi di vegetazione spontanea coinvolti sono rappresentati da:

- alcune fasce erbose, localmente attraversate (in 8 differenti punti) dai nuovi accessi ai sottocampi e dalle nuove recinzioni perimetrali. I restanti accessi verranno realizzati in corrispondenza di ingressi esistenti.
- una debole fascia interpodere arbustiva discontinua a prevalenza di *Pistacia lentiscus* e *Pyrus spinosa*, della lunghezza di circa 92,5 m (39°38'58.3"N 8°35'34.1"E, Figura 3.28), da rimuovere in quanto ricadente nelle aree di installazione dei pannelli.
- le formazioni di macchia a *Pistacia lentiscus* basso grado di copertura, associate a radure erbacee di *Dactylis glomerata* subsp. *hyrpanica* e *Oryzopsis miliaceum*, che colonizzano lo strato inferiore degli eucalipteti più maturi.

Per la quantificazione delle superfici sottratte, riportate in Tabella 3.27, si è proceduto con la sovrapposizione del layout progettuale (clip) alla carta della vegetazione, realizzata *ex-novo*, tramite software GIS. Le superfici di seguito riportate sono da ritenersi indicative, al netto di eventuali imprecisioni legate alla georeferenziazione del layout progettuale su ortofoto (Google 2022) ed all'eterogeneità della vegetazione (mosaici e patch di ridotte dimensioni). Gli impatti a carico della vegetazione spontanea sono quantificati come segue:

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 334 di 419	

Tabella 3.27 – Stima delle superfici (in m²) coinvolte dalla realizzazione dell'impianto FV.

Tipo	Superficie (m ²)
Sem - Seminativi	1.060.064
Eur - Eucalipteti recenti, in fase di rinnovo da ceppaia post-taglio e di recente espianto	89.632
Eum - Eucalipteti maturi con strato inferiore rinaturalizzato costituito da mosaici di macchia mediterranea a <i>Pistacia lentiscus</i> e <i>Cistus monspeliensis</i> e praterie perenni di <i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hyspanica</i>	45.281
Ven - Vegetazione annua nitrofila, ruderale e sinantropica delle pertinenze di edifici e allevamenti (Stellarietea mediae, Galio-Urticetea); incl. comunità erbacee dei suoli rimaneggiati dell'Inulo viscosae-Oryzopsietum miliaceae	14.387
Vea - Vegetazione erbacea annua e biennae nitrofila e subnitrofila (Stellarietea mediae) e termoxerofila (Tuberarietea guttatae) di incolti, fossi e margini di strade e coltivi	12.187
Mmp - Macchia mediterranea a <i>Pistacia lentiscus</i> (Oleo-Ceratonion) a mosaico con praterie perenni ad <i>Asphodelus ramosus</i> e <i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hyspanica</i> (Artemisietea vulgaris) o comunità annue della Stellarietea mediae	2.392*
Mas - Macchie alte a dominanza di <i>Pistacia lentiscus</i> ed <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> con <i>Phillyrea angustifolia</i> , <i>Rhamnus alaternus</i> , <i>Myrtus communis</i> e <i>Pyrus spinosa</i> (Crataego monogynae-Pistacietum lentisci)	2.205*
Sas - Strade sterrate e tratturi	372
Srp - Strutture antropiche e relative pertinenze	261
Apa - Alberature artificiali di <i>Pinus halepensis</i>	173
Saf - Strade asfaltate	4
Totale complessivo	1.226.958

*Parte delle coperture di macchia attualmente computate come interferenti ricadono in aree perimetrali destinate alla realizzazione della fascia verde perimetrale e/o alla sola posa della recinzione perimetrale. Tali coperture potranno, pertanto, essere esentate dalla rimozione in fase di cantiere e mantenute tal quali in fase di esercizio.

Perdita di elementi floristici

Dal punto di vista prettamente floristico, i rilievi svolti non hanno fatto emergere la presenza di alcuni

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 335 di 419

taxa endemici e di interesse fitogeografico e conservazionistico; le entità maggiormente rilevanti sono sicuramente rappresentate da *Genista morisii*, *Genista valsecchiae* e *Polygonum scoparium*.

Gli esemplari delle tre sopracitate specie floristiche endemiche ricadono in netta prevalenza lungo alcuni tratti il perimetro dei lotti in esame, preventivamente cartografati (Figura 3.91). In rari casi, si assiste all'ingressione di alcuni esemplari di *Genista valsecchiae* all'interno degli eucalipteti più maturi. Anche in questo caso, tali esemplari sono stati censiti (Tabella 3.28) e cartografati (Figura 3.91), e verranno assoggettati ad espanto e reimpianto a fini mitigativi. Si precisa tuttavia che, alla luce dell'elevata estensione degli eucalipteti in questione, non può essere esclusa la presenza di ulteriori esemplari non osservati, sebbene poco probabile e comunque in contesto estraneo al loro tipico habitat di crescita. Le restanti entità endemiche e di interesse fitogeografico, indicate in Tabella 3.8, risultano caratterizzate da una più ampia distribuzione a livello locale, regionale e globale. Anche in questo caso, si prevede un coinvolgimento piuttosto limitato di tali entità, trattandosi di specie presenti al di fuori delle aree adibite a seminativo e, pertanto, non coinvolte dalla realizzazione delle opere.

Dall'analisi del materiale bibliografico e dai sopralluoghi sul campo, sebbene svolti per un periodo limitato rispetto all'intero arco dell'anno, non è emersa la presenza di specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi o ulteriori specie classificate come vulnerabili o minacciate dalle più recenti liste rosse nazionali ed internazionali.

Tabella 3.28 - Localizzazione degli esemplari arbustivi di *Genista valsecchiae* interferenti

N.	Coordinata Y	Coordinata X
1	39° 39' 49.489"	8° 35' 26.171"
2	39° 39' 49.549"	8° 35' 26.218"
3	39° 39' 55.582"	8° 35' 42.972"
4	39° 39' 55.559"	8° 35' 42.959"
5	39° 39' 55.522"	8° 35' 42.945"
6	39° 39' 55.474"	8° 35' 42.928"
7	39° 39' 55.48"	8° 35' 42.981"
8	39° 39' 55.491"	8° 35' 43.033"
9	39° 39' 55.514"	8° 35' 43.0"
10	39° 39' 55.542"	8° 35' 43.005"
11	39° 39' 55.565"	8° 35' 43.016"

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 336 di 419	

12	39° 39' 55.559"	8° 35' 43.049"
13	39° 39' 55.531"	8° 35' 43.036"
14	39° 39' 55.514"	8° 35' 43.072"
15	39° 39' 55.539"	8° 35' 43.08"
16	39° 39' 55.482"	8° 35' 43.077"



Figura 3.89 - Aggruppamento di circa 14 esemplari di *Genista valsecchia* all'interno di eucalipteto

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 337 di 419	



Figura 3.90 - Plantula di *Genista valsecchiae* all'interno di eucalipteto

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 338 di 419	

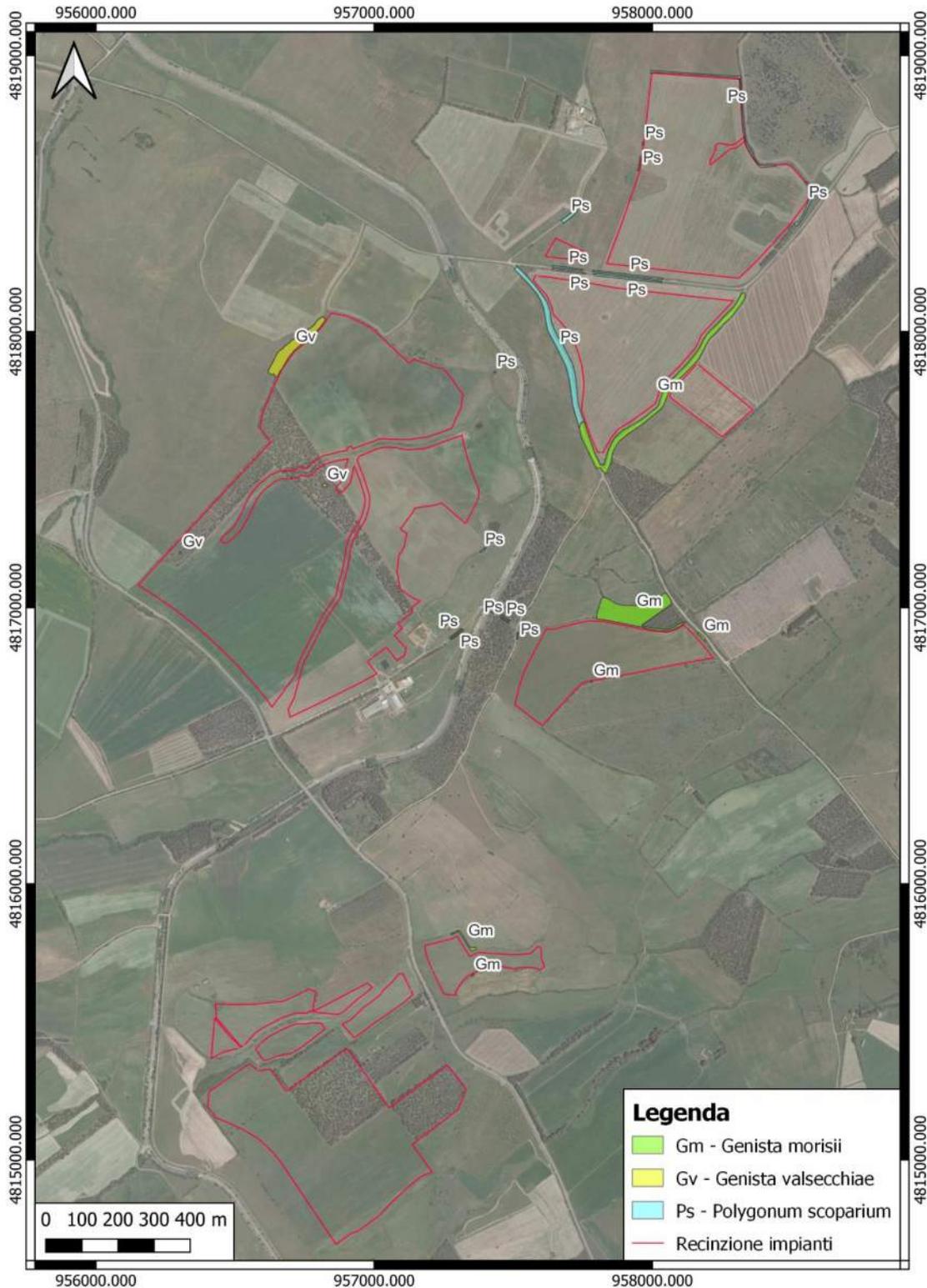


Figura 3.91 - Distribuzione degli endemismi *Genista morisii*, *Genista valsecchia* e *Polygonum scoparium* nelle aree limitrofe ai siti di realizzazione delle opere

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 339 di 419	

Perdita di esemplari arborei

Per la realizzazione dell'opera si prevede un ridotto impatto a carico del patrimonio arboreo naturale, data la scarsa necessità di abbattimento di esemplari arborei spontanei, rappresentati da rari (3) individui di *Pyrus spinosa*, preventivamente censiti e misurati (Tabella 3.29).

Maggiormente rilevante in termini quantitativi è invece la perdita di esemplari arborei di impianto artificiale, rappresentati dalle specie alloctone *Eucalyptus camaldulensis* (invasiva) ed *Eucalyptus globosus* (naturalizzata), le quali costituiscono estesi eucalipteti impiantati per la produzione di risorse legno e, pertanto, destinati al taglio.

Tabella 3.29 - Localizzazione e caratteristiche di dimensionali degli esemplari arborei di Pyrus spinosa da espantare e reimpiantare in area limitrofa

N.	Circonferenza fusto (DHB ²⁸)	Altezza (cm)	Coordinata Y	Coordinata X
1	100	500	39° 39' 38.257"	8° 36' 11.232"
2	100	480	39° 39' 42.737"	8° 36' 18.127"
3	95	420	39° 39' 4.443"	8° 35' 35.51"

²⁸ Diameter at Breast Height – Diametro a petto d'uomo (altezza di 1,3 m)

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 340 di 419	



Figura 3.92 - Esempio di *Pyrus spinosa* nel sottocampo meridionale



Figura 3.93 - Esempio di *Pyrus spinosa* nel sottocampo centro-orientale

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 341 di 419	

Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Sulla base della configurazione del layout progettuale, facendo riferimento allo schema concettuale riportato in Figura 3.94, non si prevedono alterazioni spaziali a carico di vegetazione spontanea significativa, data l'occupazione di terreni adibiti a seminativi ed, in misura minore, eucalipteti da produzione.

I fenomeni di Eliminazione (*attrition*) sono previsti a seguito della rimozione di una debole fascia interpodereale arbustiva discontinua a prevalenza di *Pistacia lentiscus* e *Pyrus spinosa*, della lunghezza di circa 92,5 m (39°38'58.3"N 8°35'34.1"E), da rimuovere in quanto ricadente nelle aree di installazione dei pannelli. Tale fascia si presenta tuttavia attualmente disconnessa dalle restanti fasce perimetrali. Ulteriori fenomeni di eliminazione sono previsti in conseguenza all'espianto degli eucalipteti più maturi, attualmente caratterizzati dalla locale presenza di uno strato inferiore arbustivo discontinuo a *Pistacia lentiscus* e *Cistus monspeliensis* ed erbaceo spontaneo pioniero (Figura 3.31, Figura 3.32).

In merito alla connettività ecologica, è prevista l'interruzione localizzata di alcune fasce erbose ed arbustive perimetrali, da attraversare (in 8 differenti punti) per la realizzazione di alcuni nuovi ingressi ai sottocampi e per la posa di alcuni tratti della recinzione perimetrale e cavidotto, mentre non si prevede l'interruzione di altri elementi lineari del paesaggio quali alberature, vegetazione idrofittica ed elofittica di fossi e canali, muretti a secco o vegetazione ripariale.

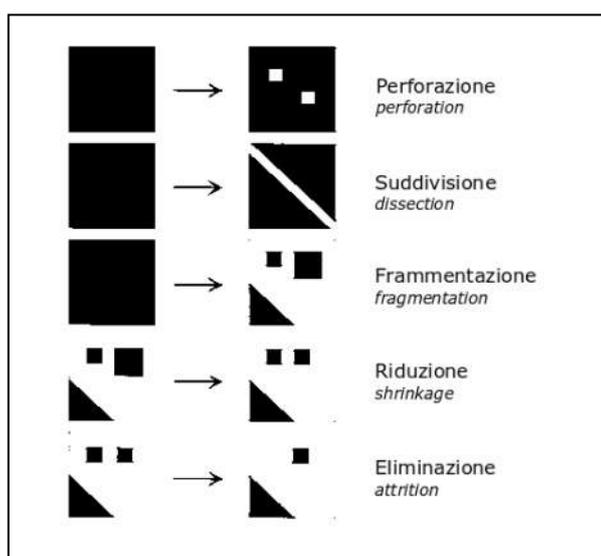


Figura 3.94 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 342 di 419	

3.3.2.1.2.2 Impatti indiretti Sollevamento di polveri terrigene

Il sollevamento di polveri terrigene generato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere ha modo di provocare, potenzialmente, un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale terrigeno sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive. Trattandosi di interventi in area agricola, le polveri sollevate hanno modo di depositarsi prevalentemente su coperture erbacee a ridotto grado di naturalità ed a rapido rinnovo. Per tali superfici, si ritiene, pertanto, non significativo l'impatto da deposizione di polveri terrigene. Sulle porzioni di superficie limitrofe a nuclei di macchia esterni, dovrà tuttavia essere prevista l'applicazione delle buone pratiche di cantiere finalizzate all'abbattimento delle polveri (bagnature, etc).

Potenziale introduzione involontaria di specie aliene invasive

L'accesso dei mezzi di cantiere e l'introduzione di terre e rocce da scavo di provenienza esterna al sito determina frequentemente l'introduzione indesiderata di propaguli di specie alloctone invasive in cantiere. Tale potenziale impatto indiretto potrà essere scongiurato mediante l'applicazione di opportune misure di mitigazione e con le attività previste dal monitoraggio in fase di *post-operam* (alla chiusura del cantiere).

3.3.2.1.3 Fase di esercizio

Occupazione fisica delle superfici

L'occupazione fisica delle superfici da parte delle opere di nuova realizzazione ha modo di incidere indirettamente sulla componente floristico-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli *taxa* floristici. Le opere verranno realizzate su terreni agricoli interessati da lavorazioni frequenti, che attualmente impediscono la colonizzazione da parte della flora e della vegetazione spontanea. In tali contesti, l'impatto da occupazione fisica di superfici in fase di esercizio risulta pertanto nullo. La realizzazione delle opere interesserà inoltre aree attualmente adibite ad eucalipteto, con possibilità di persistenza della flora spontanea per un periodo di tempo maggiore. Anche in questo caso, tuttavia, si tratta di superfici soggette a trasformazione (cambio di destinazione d'uso) sul medio periodo.

Alterazione degli habitat

Durante la fase di esercizio non si prevede:

- l'utilizzo o la gestione in loco di sostanze inquinanti in forma liquida (ad esempio, acque di scarico) o solide;

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 343 di 419	

- apporto di nitrati o altri composti in grado di modificare la composizione chimica dei suoli circostanti rispetto alla condizione attuale;
- l'alterazione dei regimi idrici superficiali o di falda (ad esempio, emungimenti);
- l'impiego di pesticidi, biocidi e diserbanti chimici.
- la realizzazione di opere a verde ornamentale con l'utilizzo di materiale vegetale alloctono o specie esotiche o comunque estranee al contesto ambientale circostante.

Sulla base delle informazioni sopra indicate, possono essere esclusi fenomeni di alterazione di habitat naturali o seminaturali in fase di esercizio.

3.3.2.1.4 Fase di dismissione

Per la dismissione dell'impianto verranno impegnate in prevalenza le superfici prive di vegetazione. Allo stato attuale delle conoscenze non si prevede quindi la rimozione di coperture vegetazionali spontanee di rilievo in fase di *decommissioning*.

3.3.2.1.5 Misure di mitigazione e compensazione

MITIGAZIONE

- Le fasce arbustive ed erbacee perimetrali, caratterizzate dal maggior numero di specie floristiche spontanee, verranno mantenute tal quali in fase di perimetrazione del futuro impianto. Verranno inoltre mantenuti tal quali i tratti di vecchia recinzione in rete metallica con presenza di *Polygonum scoparium*.
- Gli esemplari arborei di *Pyrus spinosa* (Tabella 3.29) e gli esemplari arbustivi di *Genista valsecchiae* (Tabella 3.28) interferenti verranno espantati con adeguato pane di terra e reimpiantati in area perimetrale.
- Anche al fine di evitare l'introduzione accidentale di specie aliene invasive, verranno riutilizzate, ove possibile, le terre e rocce asportate all'interno del sito, e solo qualora questo non fosse possibile, i materiali da costruzione come pietrame, ghiaia, pietrisco o ghiaietto verranno prelevati da cave autorizzate e/o impianti di frantumazione e vagliatura per inerti autorizzati.
- Lungo i tratti perimetrali interessati dalla presenza di vegetazione arbustiva, si dovrà prevedere la bagnatura periodica delle superfici lungo l'intero perimetro del cantiere, in particolare quelle percorse dai mezzi, al fine di limitare il sollevamento delle polveri terrigene.
- Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente vietato l'impiego di diserbanti e disseccanti per la manutenzione delle piazzole permanenti e della viabilità interna.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 344 di 419	

COMPENSAZIONE

La predisposizione di idonee misure di compensazione è subordinata alla preventiva analisi di contesto ambientale e socio-economico, finalizzata all'individuazione delle reali esigenze territoriali in relazione alla componente flora e vegetazione, integrata con le restanti componenti biotiche, prendendo al contempo in considerazione gli effetti diretti dell'opera. Le misure di compensazione proposte si prefiggono inoltre lo scopo di migliorare la qualità ambientale del sito e valorizzare gli elementi territoriali di pregio precedentemente evidenziati, in linea con i principi della *restoration ecology*. Sulla base di tale analisi, si ritiene opportuno adottare i seguenti interventi compensativi:

- **Creazione di fasce di mitigazione perimetrali**: al fine di limitare la visibilità dell'impianto, nonché contribuire alla creazione di nuovi elementi lineari con funzione di corridoio ecologico, si procederà alla realizzazione, lungo l'intero perimetro degli impianti, di una fascia arborea ed arbustiva plurispecifica naturaliforme costituita esclusivamente da essenze autoctone appartenenti agli stadi della serie di vegetazione potenziale del luogo e, pertanto, altamente coerenti con il contesto bioclimatico e geo-pedologico del sito.
- **Creazione di nuove coperture di macchia**: i restanti spazi interni alle aree impianti e non occupate dalle opere (pannelli FV, viabilità di servizio ed opere elettriche e civili connesse), anche in continuità con le siepi perimetrali, verranno rinverdite mediante cespugliamento ed inerbimento.

Si rimanda allo specifico elaborato riguardante le misure mitigative e compensative per ulteriori dettagli (GREN-FVG-RA9_Relazione mitigazione ambientale e paesaggistica).

3.3.2.2 Fauna

3.3.2.2.1 Premessa

Sulla base di quanto più sopra esposto, in rapporto al profilo faunistico che caratterizza il sito di intervento, nel seguito saranno individuate e valutate le possibili tipologie di impatto e suggerite le eventuali misure di mitigazione per le specie faunistiche riscontrate e di quelle potenziali. Le valutazioni di seguito riportate hanno preso in esame le attività previste sia nella fase di cantiere sia in quella di esercizio. Lo schema seguente riporta in sintesi gli aspetti legati ai fattori d'impatto e ai principali effetti negativi che generalmente sono presi in considerazione quando è proposta una determinata opera in un contesto ambientale.

Tra i possibili impatti negativi in generale si devono considerare:

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 345 di 419	

TIPOLOGIA IMPATTO	EFFETTO IMPATTO
Abbattimenti (mortalità) d'individui	La fase di cantierizzazione e di esercizio, per modalità operative, potrebbero determinare la mortalità di individui con eventi sulle densità e distribuzione di una data specie a livello locale.
Allontanamento della fauna	Gli stimoli acustici e ottici di vario genere determinati dalle fasi di cantiere ed esercizio potrebbero determinare l'abbandono temporaneo o permanente degli home range di una data specie.
Perdita di habitat riproduttivi o di alimentazione	Durante le fasi di cantiere e di esercizio l'opera potrebbe comportare una sottrazione temporanea e/o permanente che a seconda dell'estensione può essere più o meno critica sotto il profilo delle esigenze riproduttive e/o trofiche di una data specie.
Frammentazione degli habitat	L'intervento progettuale per sue caratteristiche potrebbe determinare un effetto di frammentazione di un dato habitat con conseguente riduzione delle funzioni ecologiche dello stesso e una diminuzione delle specie legate a quell'habitat specifico a favore di specie più ecotonali.
Insularizzazione degli habitat	L'opera potrebbe comportare l'isolamento di un habitat limitando scambi genetici, spostamenti, dispersioni, raggiungibilità di siti di alimentazione/riproduzione.
Effetti barriera	L'opera potrebbe essa stessa una barriera più o meno invalicabile a seconda della specie che tenta un suo attraversamento; sono impediti parzialmente o totalmente gli spostamenti (pendolarismi quotidiani, migrazioni, dispersioni) tra ambiti di uno stesso ambiente o tra habitat diversi.

In merito agli impatti sulla componente faunistica che derivano dalla messa in opera ed attività di un impianto fotovoltaico (FV), diversi studi e monitoraggi riportati in varie pubblicazioni scientifiche, individuano le seguenti fonti d'impatto potenziale specifiche che in parte ricalcano quelli riportati nella tabella precedente. Si evidenzia peraltro che gli studi citati si riferiscono ad impianti fotovoltaici realizzati secondo criteri tradizionali (minime interdistanze tra le file di pannelli, impiego di strutture fisse, ridotte altezze rispetto al suolo) e con tecnologie meno avanzate (sia sotto il profilo della sicurezza che dal punto di vista ambientale) di quelle attualmente impiegate (si pensi al citato rischio di folgorazione da ritenersi del tutto escluso per gli impianti della tipologia proposta).

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 346 di 419	

TIPOLOGIA IMPATTO	EFFETTO IMPATTO
Perdita di habitat	La costruzione di un impianto fotovoltaico richiede in genere la rimozione della vegetazione che potrebbe portare alla riduzione della ricchezza e densità faunistiche; la significatività di tale impatto varierà in relazione al livello di qualità del precedente habitat.
Collisione di uccelli e pipistrelli con i pannelli o/e le linee di trasmissione	Come il vetro o le superfici riflettenti sugli edifici, i pannelli fotovoltaici potrebbero rappresentare un rischio di collisione per specie di uccelli benché la portata di questo impatto sino ad oggi poco conosciuta perché si basa su un numero ridotto di studi. Sono al contrario già note le collisioni con le linee di trasmissione elettrica fuori terra.
Mortalità di uccelli e pipistrelli tramite folgorazione sulle linee di distribuzione	Il fenomeno dell'elettrocuzione è ampiamente documentato così anche quello della collisione derivante dalla presenza delle linee di distribuzione elettrica.
Attrazione degli uccelli dovuta alla superficie riflettente dei pannelli solari	Alcune specie di uccelli potrebbero scambiare le superfici piane dei pannelli fotovoltaici per corpi idrici e tentare di atterrare sopra "definito come effetto lago"; ciò potrebbe causare lesioni o impedire la ripartenza a quelle specie che nella fase di decollo utilizzano lo specchio d'acqua.
Effetti barriera	L'opera potrebbe essa stessa una barriera più o meno invalicabile a seconda della specie che tenta un suo attraversamento; sono impediti parzialmente o totalmente gli spostamenti (pendolarismi quotidiani, migrazioni, dispersioni) tra ambiti di uno stesso ambiente o tra habitat diversi.
Inquinamento (polvere, luce, rumore e vibrazioni)	Le diverse tipologie di emissioni che si prevedono sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio potrebbero determinare l'allontanamento momentaneo o l'abbandono definitivo da parte di alcune specie.
Impatti indiretti	In alcuni casi la sottrazione del suolo per lo sviluppo di un impianto fotovoltaico potrebbe comportare che la precedente destinazione d'uso sia svolta in nuove aree con la conseguente creazione di nuovi impatti sul territorio.
Alterazione dell'habitat dovuta ai cambiamenti negli effetti microclimatici dei pannelli solari	Gli effetti dell'ombra causati dai pannelli potrebbero alterare la composizione del profilo faunistico.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 347 di 419	

3.3.2.2.2 Fase di cantiere

3.3.2.2.2.1 **Abbattimenti/mortalità di individui** **Mammiferi**

Non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di mammiferi riscontrate o potenzialmente presenti; le aree d'intervento potrebbero essere frequentate da quasi tutte le specie di mammiferi riportate in Tabella 3.12 (*volpe sarda, donnola, lepre sarda, coniglio selvatico*); tuttavia la rapida mobilità unitamente ai ritmi di attività prevalentemente notturni delle stesse, consente di ritenere che il rischio di mortalità sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso. I siti d'intervento progettuale nella fase di cantiere sotto il profilo dell'utilizzo da parte delle specie di mammiferi indicate, corrispondono esclusivamente a habitat trofici e non di rifugio o riproduttivi a causa della scarsa o nulla presenza di vegetazione naturale.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Uccelli

Durante la fase di cantiere non si prevedono apprezzabili abbattimenti/mortalità per le specie di uccelli riscontrate o potenzialmente presenti. Ancorché le aree d'intervento possano essere frequentate da alcune delle specie di avifauna riportate nella Tabella 3.11, come osservato per i mammiferi, la rapida mobilità delle stesse consente di ritenere che il rischio di mortalità sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene opportuna, quale misura mitigativa, evitare l'avvio della fase degli interventi di cantiere durante il periodo compreso tra il mese di marzo e il mese di giugno nelle superfici destinate ad ospitare l'installazione dei pannelli fotovoltaici. Tale misura mitigativa è volta a escludere del tutto le possibili cause di mortalità per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva sul terreno come, ad esempio la *tottavilla*, la *quaglia*, la *pernice sarda*, l'*occhione*, il *beccamoschino* e la *calandra*. Qualora l'avvio della fase di cantiere sia previsto fuori del periodo di cui sopra, le attività residue potranno protrarsi anche tra il mese di marzo e quello di giugno poiché le aree d'intervento progettuale saranno preliminarmente selezionate come non idonee alla nidificazione dalle specie sopra indicate.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi "**alta**".

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 348 di 419	

3.3.2.2.2 Allontanamento delle specie

Mammiferi

Le aree occupate dalle fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per tutte le specie riportate in Tabella 3.12; le azioni previste nella fase di cantiere, emissioni acustiche, stimoli ottici e vibrazioni, possono causare certamente l'allontanamento d'individui soprattutto per quanto riguarda la *volpe*, la *lepre sarda*, il *coniglio selvatico* e la *donnola*, tuttavia la distanza delle aree di rifugio dall'area d'intervento, contengono l'impatto potenziale fino a un livello lieve, sostenibile e reversibile, inoltre le attività di predazione e foraggiamento delle specie di cui sopra, sono prevalentemente concentrate nelle ore notturne/crepuscolari, cioè quando le azioni della fase di cantiere sono sospesi.

Anche in questo caso va rilevato, inoltre, come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali cui tali specie, ma anche le restanti riportate in Tabella 3.12, sono spesso associate.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Uccelli

Le aree occupate dal processo costruttivo interessano superfici a potenziale idoneità per alcune delle specie riportate in Tabella 3.11. Conseguentemente le azioni previste nella fase di cantiere possono certamente causare l'allontanamento di specie avifaunistiche presenti negli habitat in precedenza descritti. Anche in questo caso, tale impatto si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi; alcune delle specie indicate, inoltre, mostrano una discreta tolleranza alla presenza dell'uomo, attestata dalla loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie sono spesso associate.

Azioni di mitigazione proposte

Come osservato più sopra, la calendarizzazione degli interventi in cui è prevista la preparazione dell'area per l'installazione dei supporti e dei pannelli fotovoltaici, che suggerisce l'esclusione dell'operatività del cantiere dal mese di marzo fino al mese di giugno, riduce la possibilità che si verifichi un allontanamento delle specie (pertanto un disturbo diretto) durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna non solo nelle aree direttamente interessate dagli interventi, ma anche dagli ambiti più adiacenti caratterizzati da habitat a pascolo e foraggiere. Si puntualizza pertanto che come interventi sono da sconsigliare nel periodo di cui sopra, quelli ritenuti a maggiore emissione acustica e coinvolgimento di attrezzature e personale, come ad esempio nella fase d'installazione delle strutture a supporto dei pannelli, predisposizione dell'area d'intervento con attività di livellamento, scotico ecc.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 349 di 419

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi alta.

3.3.2.2.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

Mammiferi

Le superfici interessate dagli interventi in fase di cantiere non interessano habitat riproduttivi, ma unicamente idonei all'attività trofica delle specie di mammiferi indicate in Tabella 3.12.

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte temporaneamente, rappresenti una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; la temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, in definitiva, non prefigurano criticità in termini di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo. Ciò ad eccezione della *lepre sarda*, ultimamente anche del *coniglio selvatico*, che, a livello regionale, sono specie, che pur essendo d'interesse venatorio, negli ultimi anni hanno mostrato una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo; tuttavia anche in questo caso, in relazione alle dimensioni delle superfici sottratte, non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione al livello locale.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Uccelli

Le superfici d'intervento interessano habitat riproduttivi e/o di foraggiamento per specie quali ad esempio la *pernice sarda*, la *calandra*, la *quaglia*, la *tottavilla*, il *saltimpalo*, il *cardellino*, lo *strillozzo*, lo *storno nero*, la *cornacchia grigia*, la *poiana*, il *falco di palude*, il *gheppio*, la *civetta*, diffuse maggiormente negli habitat a pascolo o con foraggiere.

Per il solo habitat a pascolo/foraggiere si prevede nella fase di cantiere una sottrazione temporanea che potrebbe essere riprodotta parzialmente nella fase di esercizio. Tuttavia è evidente che per la maggior parte delle specie diffuse principalmente negli spazi aperti, la fase di cantiere comporterà comunque una sottrazione momentanea di habitat idoneo al foraggiamento e alla riproduzione.

Anche in questo caso corre l'obbligo di evidenziare, peraltro, come il totale delle superfici interessate rappresenta una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. A ciò si aggiunga che tra le specie riportate in Tabella 3.11 la quasi totalità godono di uno stato di conservazione ritenuto non minacciato sia a livello nazionale che europeo.

Azioni di mitigazione proposte

Si propone di calendarizzare l'avvio della fase di cantiere, che prevede l'adeguamento delle superfici

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 350 di 419	

attualmente destinate a foraggiere/pascolo e a rimboschimenti monospecifici a eucalipto, nel periodo compreso tra il mese di luglio ed il mese di febbraio, ciò al fine di evitare impatti significativi conseguenti l'interruzione delle fasi riproduttive delle specie sopra indicate e di quelle nidificanti negli ambiti boschivi a eucalipto oggetto di taglio.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi "alta".

3.3.2.2.4 Frammentazione dell'habitat **Mammiferi**

In relazione alla specie in esame, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di frammentazione dell'habitat di particolare significatività a danno della componente in esame; ciò in ragione del fatto che si tratterà di interventi estremamente circoscritti e di limitata estensione. In particolare rispetto al contesto generale circostante, le aree destinate a foraggiere e a pascolo sono comuni e molto diffuse, pertanto è escluso che l'entità delle attività di previste nella fase di cantiere possano generare frammentazione di habitat di tipo critico.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

3.3.2.2.5 Insularizzazione dell'habitat **Mammiferi**

Alla luce delle caratteristiche degli interventi previsti, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni d'insularizzazione dell'habitat poiché si tratterà d'interventi circoscritti e di ridotte dimensioni in termini di superficie tali da non generare isolamento permanente di ambienti idonei alle specie; l'insularizzazione dell'habitat aperto, foraggiere e pascoli, si manifesterà limitatamente alle aree in cui sono previste le attività di cantiere.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

3.3.2.2.6 Effetto barriera **Mammiferi**

Non si evidenziano, tra le attività previste nella fase di cantiere, interventi o modalità operative che possano determinare l'instaurarsi di un effetto barriera tali da impedire o limitare significativamente la libera circolazione delle specie; le uniche azioni che possono potenzialmente determinare questo impatto si riferiscono ai nuovi tracciati viari interni all'area dell'impianto ed a quelli dei cavidotti. Tuttavia si prevede una tempistica dei lavori ridotta e un pronto ripristino degli scavi che potenzialmente potrebbero avere un effetto barriera, seppur decisamente momentaneo. Le strade

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 351 di 419

di servizio all'impianto non saranno oggetto di traffico intenso di automezzi ma l'incremento modesto sarà limitato al periodo dell'attività di cantiere. Per gli altri interventi (installazione dei supporti ai pannelli fotovoltaici, cabine di trasformazione), si ritiene che, per tipologia costruttiva, gli stessi non possano originare effetti barriera. La realizzazione del cavidotto, in particolare, oltre ad essere temporanea, è prevista lungo le pertinenze di strade attualmente esistenti.

Uccelli

Non si ravvisano, fra le attività previste nella fase di cantiere, interventi o modalità operative che possano favorire un effetto barriera nei confronti delle specie avifaunistiche indicate.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

3.3.2.2.7 Criticità per presenza di aree protette

Mammiferi

In rapporto all'attuale normativa vigente, di carattere europeo, nazionale e regionale, gli interventi previsti nella fase di cantiere non saranno condotti all'interno di aree d'importanza conservazionistica per la specie in esame, né in contesti prossimi alle stesse, tali da lasciar presagire significativi effetti diretti o indiretti sulle aree oggetto di tutela.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Uccelli

In rapporto all'attuale normativa vigente, di carattere europeo, nazionale e regionale, gli interventi previsti nella fase di cantiere sono previsti all'interno di "aree non idonee" secondo la Delibera Regionale n.59/90 del 27.11.2020; in particolare l'ambito entro cui ricade il sito d'intervento progettuale proposto corrisponde al tematismo definito "*Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura (istituite e proposte) e aree di presenza specie animali tutelate da convenzioni internazionali*". Si precisa che attualmente l'area non ricade all'interno della perimetrazione riguardante la proposta di istituzione di un'Oasi di protezione faunistica da parte della Provincia del Sud Sardegna, pertanto è stato avviato un monitoraggio finalizzato ad accertata la presenza della Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*) nelle aree oggetto d'intervento progettuale avviato a partire da febbraio 2023 e che si concluderà a giugno 2023.

Attualmente i dati distributivi riguardanti i maschi di *gallina prataiola* rispetto al contesto oggetto d'intervento riportati in Figura 3.95, fanno riferimento a soggetti censiti pre 2011; a oggi non sono noti ulteriori aggiornamenti sito specifici da dati bibliografici.

Azioni di approfondimento preliminari proposte

L'ambito territoriale in cui è inserita la proposta progettuale è condizionato, sotto il profilo pianificatorio volto alla tutela di elementi naturalistici di particolare rilievo, dalla potenziale presenza della *gallina prataiola* benché parrebbe, dai dati distributivi riportati nella Figura 3.95, che la specie

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 352 di 419	

sia diffusa maggiormente nell'ambito territoriale a sud rispetto al contesto in esame, probabilmente ciò è dovuto alla tipologia di destinazione d'uso riscontrata in occasione dei rilievi che sotto il profilo dell'idoneità ecologica per la specie è da ritenersi di tipo medio, in corrispondenza delle superfici destinate a seminativi (foraggere), mentre è di tipo alto in corrispondenza di suoli occupati da prati stabili e pascoli bradi (questi ultimi non oggetto d'intervento progettuale). Tuttavia, in ragione dell'importanza conservazionistica della specie, si è ritenuto opportuno procedere preliminarmente a una caratterizzazione dello stato attuale dell'ambito d'intervento progettuale e delle superfici adiacenti che riguardi: il numero di soggetti di gallina prataiola, la distribuzione degli stessi e la caratterizzazione delle superfici sotto il profilo floristico-vegetazionale finalizzata a definire le classi d'idoneità ambientale per la specie in tutto l'ambito d'intervento progettuale. Come già sopra esposto le attività di monitoraggio preliminare saranno concluse a giugno 2023.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 353 di 419	

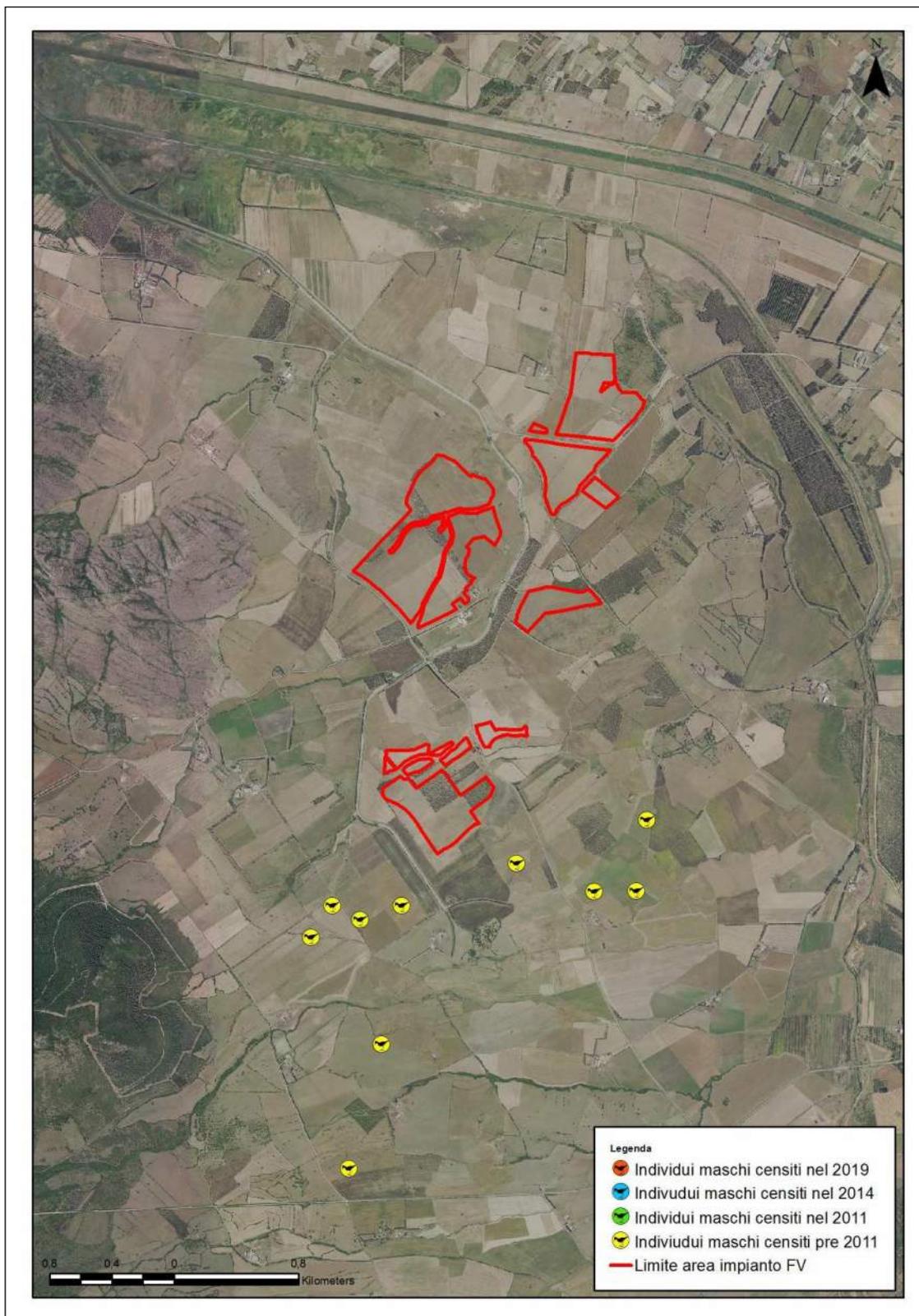


Figura 3.95 Distribuzione dei maschi di Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*) rispetto al sito d'intervento

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 354 di 419	

progettuale.

3.3.2.2.8 Inquinamento luminoso

L'impiego di fonti luminose artificiali determina una certa mortalità sulla componente invertebrata, quali gli insetti notturni, in conseguenza della temperatura superficiale, che raggiungono le lampade impiegate per l'illuminazione, o per l'attrazione che la presenza abbondante di insetti esercita su predatori notturni come i chiroteri; alcune di questi ultimi inoltre risultano essere sensibili alla presenza di luce artificiale o al contrario risultare particolarmente visibili a predatori notturni. Inoltre l'utilizzo di fonti d'illuminazione permanente laddove il contesto è caratterizzato durante le ore notturne dall'assenza di luce, può alterare le strategie di predazione e/o di mimetismo da parte delle specie crepuscolari/notturne soprattutto di uccelli e mammiferi.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali in aree di cantiere, si ritiene necessario indicare delle misure mitigative quali:

- Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria
- Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa
- Utilizzare lampade schermate chiuse
- Impedire fughe di luce oltre l'orizzontale
- Impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60° (LED)
- Limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi media-alta.

3.3.2.2.3 Fase di esercizio

3.3.2.2.3.1 Abbattimenti/mortalità di individui Mammiferi

Attualmente l'entità degli impatti causati dagli impianti fotovoltaici sulla componente faunistica chiroterofauna è poco nota a causa delle scarse ricerche scientifiche condotte su questo argomento; la mancanza di una letteratura scientifica sufficientemente esaustiva riguardante gli effetti dei pannelli fotovoltaici/solari sui pipistrelli, rende complesso poter trarre delle conclusioni in sede di valutazione degli impatti. I ricercatori hanno evidenziato tale carenza già da qualche anno in relazione all'importante prospettiva di sviluppo della produzione di energia da fonte rinnovabile solare; in sostanza consigliano urgentemente l'avvio di ricerche sperimentali e osservazioni sul campo (monitoraggi) che dovrebbero essere condotti il più possibile con un approccio

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 355 di 419	

standardizzato.

In generale si presuppone che uno degli effetti negativi possibili conseguiti l'operatività di un impianto solare/fotovoltaico sia la mortalità causata dall'impatto dei pipistrelli con in pannelli; ciò avverrebbe perché i pipistrelli scambiano i pannelli solari per acqua.

Finora uno studio di laboratorio condotto da Bjoern Siemers e Stefan Grief (2010), ha mostrato che i pipistrelli tentavano di bere in corrispondenza di superfici lisce e occasionalmente si scontravano con esse. Se le piastre lisce erano allineate verticalmente, spesso si schiantavano contro di esse quando tentavano di attraversarle; è probabile che tale comportamento possa essere più frequente da parte di pipistrelli giovani. Tuttavia lo studio di cui sopra è stato condotto in laboratorio, non impiegando pannelli o piastre fotovoltaiche/solari, su un certo numero di specie e in determinate condizioni. Greif e Siemers (2010) concludono che i pipistrelli hanno un'innata capacità di ecolocalizzare l'acqua, riconoscendo l'eco dalle superfici lisce, e che quindi i pipistrelli possono percepire tutte le superfici lisce come acqua.

Russo et al. (2012) hanno valutato la capacità dei pipistrelli di distinguere in natura la differenza tra l'acqua e le superfici lisce. Un abbeveratoio usato dai pipistrelli è stato ricoperto di perspex e un altro lasciato aperto, mentre un terzo abbeveratoio era per metà ricoperto di perspex, e l'altra metà lasciata aperta. Non c'era differenza nel numero di pipistrelli che visitavano ogni trogolo. Tuttavia, in questo esperimento, gli autori hanno scoperto che dopo una serie di tentativi falliti di bere dal lato del perspex dell'abbeveratoio, i pipistrelli sarebbero tornati a bere dal lato dell'abbeveratoio dove avevano accesso diretto all'acqua o si allontanavano dal sito per continuare la ricerca d'acqua altrove; lo stesso studio non evidenziava pipistrelli che si scontravano con il Perspex.

In uno studio più recente di Grief et al. (2017), hanno esaminato come sia le superfici verticali lisce sia le superfici orizzontali lisce possono ingannare i pipistrelli. Poiché è noto che i pipistrelli si scontrano con superfici riflettenti come le finestre (Stilz, 2017), gli autori hanno cercato di determinare in che modo i pipistrelli usano i segnali sensoriali. Analizzando i richiami di ecolocalizzazione dei pipistrelli durante gli esperimenti, gli autori hanno scoperto che i pipistrelli spesso scambiano superfici verticali lisce per traiettorie di volo aperte, provocando collisioni. A sostegno del loro lavoro precedente, hanno anche scoperto che i pipistrelli confondono le superfici orizzontali lisce con corpi idrici. Dato che i pannelli solari non sono stati utilizzati in questo studio e la maggior parte dei pannelli solari fotovoltaici sono inclinati, da questi risultati non è possibile dedurre alcun potenziale impatto sui pipistrelli.

In sostanza non c'è stata alcuna ricerca che affronti direttamente l'effetto degli impianti solari fotovoltaici sui pipistrelli. Gli studi di cui sopra hanno scoperto che i pipistrelli possono scambiare le superfici orizzontali per corpi idrici e le superfici verticali per percorsi di volo aperti, sebbene non ci siano prove che suggeriscano che ciò comporterebbe una collisione nel contesto dei pannelli solari fotovoltaici.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 356 di 419

A fronte di quanto sopra esposto si ritiene che l'impiego di superfici non lisce, come quelle caratterizzate dai pannelli fotovoltaici impiegati, non favorisca l'insorgenza di collisioni fatali significative.

Azioni di controllo e mitigative proposte

A seguito di quanto sopra esposto, potrebbe essere opportuno prevedere una fase di monitoraggio per i primi tre anni di esercizio dell'opera al fine di accertare se si verificano casi di mortalità conseguenti gli impatti da collisione con i moduli fotovoltaici della tipologia specifica adottata nell'impianto, e attuare eventuali misure mitigative in funzione delle specie coinvolte e all'entità dei valori di abbattimento; dalle stesse attività di monitoraggio sarà inoltre possibile verificare se l'area dell'impianto è frequentata per esigenze trofiche e/o di pendolarismi locali rispetto alla funzione che l'area aveva prima dell'installazione dell'impianto (confronto composizione qualitativa tra i risultati del monitoraggio ante-operam e il monitoraggio post-operam). Durante il periodo notturno si suggerisce di adottare un'inclinazione dei pannelli che non comporti una disposizione degli stessi né perfettamente orizzontale né verticale.

Uccelli

Nell'ambito degli impianti di energia solare concentrata (CSP), sono stati riscontrati casi di mortalità per collisione con i pannelli fotovoltaici se orientati verticalmente o se riflettono la luce; l'entità degli eventi di abbattimento sono ancora poco conosciuti in quanto limitati a pochi studi peraltro realizzati in grandi impianti fotovoltaici in California e Nevada dove è stata stimata una mortalità media annua di 2,49 uccelli per MW all'anno. Tali casi, al contrario, non sono stati a oggi riscontrati nell'ambito degli impianti fotovoltaici (FV), in quanto le superfici dei pannelli, opacizzate al fine di assorbire la maggior parte della luce da convertire in energia, non riproducono gli effetti di abbagliamento, "l'effetto lago" o ustioni derivanti dai collettori solari a specchio.

Un altro fattore che incide sulla mortalità degli uccelli a seguito della realizzazione degli impianti fotovoltaici sono le collisioni con le linee di trasmissione e la folgorazione con le linee di distribuzione; tuttavia, nel caso del progetto in esame, si evidenzia che tale impatto è da considerare assente poiché è stato proposto come soluzione progettuale l'interramento totale di tutte le linee elettriche.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

3.3.2.2.3.2 Allontanamento delle specie

Mammiferi

Per le medesime considerazioni espresse al punto precedente, si può ritenere che, ad un'iniziale allontanamento previsto nella fase di cantiere in cui le emissioni acustiche e ottiche sono notevolmente più intense e frequenti, a seguito dell'avvio della fase di esercizio dell'opera, che comporterà una decisa attenuazione degli stimoli ottici, acustici e presenza di personale addetto, possa seguire un progressivo riavvicinamento di specie come la *volpe*, la *donnola*, la *lepre sarda* e

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 357 di 419

del *coniglio selvatico*. Tali specie, si evidenzia, sono già state riscontrate in prossimità di altri impianti fotovoltaici in Sardegna.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Uccelli

Il primo periodo di collaudo e di esercizio dell'impianto con la conseguente presenza del personale addetto determinerà un locale aumento delle emissioni sonore ma inferiori a quelle che caratterizzavano la fase di cantiere.

Tale impatto è comunque ritenuto di valore basso, temporaneo e reversibile in considerazione del fatto che nella zona insistono già attività antropiche soprattutto di tipo pastorale e agricolo; rispetto agli abituali stimoli acustici e ottici cui è sottoposta l'avifauna locale, la fase di esercizio è quella che riproduce maggiormente le caratteristiche ante-operam oltre che essere d'intensità inferiore rispetto alla fase di cantiere. Inoltre corre l'obbligo evidenziare che la maggior parte delle specie indicate in Tabella 3.11, mostrano un'abituale tolleranza alle emissioni acustiche ed ai movimenti che caratterizzano un impianto fotovoltaico durante la produzione come osservato in altri impianti fotovoltaici presenti in Sardegna. L'entità delle emissioni acustiche che caratterizzano la produttività di un impianto fotovoltaico di queste caratteristiche, non sono tali da determinare un allontanamento definitivo dell'avifauna locale.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

3.3.2.2.3.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

Mammiferi

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte permanentemente, risulta esiguo rispetto al totale della superficie necessaria a garantire la produzione energetica proposta; di fatto i pannelli installati su strutture di supporto garantiranno uno spazio libero sopra al suolo mediamente di 2,8 metri. Al contrario l'occupazione permanente del suolo sarà data unicamente dal diametro dai pali che sosterranno le strutture di supporto, infissi per circa 1,5 m nel sottosuolo, dalle cabine elettriche e dalle strade di servizio che occupano una superficie complessiva pari a circa 9,2 ha.

In conclusione il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente, non rappresenta una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica.

Azioni di mitigazione proposte

Considerato l'indirizzo agrivoltaico previsto nelle superfici adiacenti ai pannelli si consiglia, qualora non pregiudichi la gestione tecnica dell'impianto, di consentire la crescita controllata di specie

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 358 di 419	

erbacee negli ambiti perimetrali o non interessati da attività agricola; per gli sfalci, che dovranno prevedere il mantenimento di un'altezza della vegetazione erbacea in alcuni settori pari a 30-40 cm, sarebbe opportuno non impiegare diserbati chimici e/o l'utilizzo di attrezzatura a motore. Per favorire l'eventuale riutilizzo da parte di diverse specie appartenenti alla componente in esame, la gestione delle erbacee sarebbe più funzionale se di tipo alternato, cioè in alcuni settori prevedere i tagli fino alle altezze di cui sopra, mentre in altri settori gli sfalci possono rasentare il suolo, pertanto essere oggetto di pascolo, in maniera tale da riprodurre in parte anche le condizioni pregresse per le specie che frequentano gli spazi aperti che comprendono sia vegetazione erbacea a livello del suolo, sia terreni con erbacee più alte.

Ai fini di miglioramento ambientale del contesto oggetto d'intervento, lungo tutta la perimetrazione del sito d'intervento, il progetto ha previsto l'impianto di una siepe che comprenda specie arboree/arbustive coerenti con le caratteristiche edafiche e bioclimatiche locali secondo quanto esposto nella relazione botanica, soprattutto favorendo l'impiego di specie con frutti in disponibilità elevata e consistenza. Nell'ambito della stessa siepe sarebbe auspicabile anche l'impiego dei frammenti di roccia e/o clasti derivanti dalla preparazione della superficie (scoticamento) durante fase di cantiere. Tale misura favorisce nuove aree di occupazione per alimentazione e/o rifugio per diverse specie di mammiferi e micro-mammiferi presenti nel territorio. Nei casi in cui lungo alcuni tratti della perimetrazione si rilevi già la presenza di siepi spontanee, si consiglia di impiegare specie floristiche rampicanti autoctone, ad alta produzione di frutti, che possano sfruttare la recinzione perimetrale quale supporto allo sviluppo dei fusti e degli apparati fogliari.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente, con l'aggiunta che nell'ambito delle misure mitigative in favore dell'avifauna, potrebbero essere selezionati preliminarmente alcuni settori in cui non sia previsto l'utilizzo a pascolo al fine di facilitare l'eventuale presenza di specie che svolgono il ciclo riproduttivo al suolo, compatibilmente con le esigenze di gestione della produzione energetica, di sicurezza dell'impianto e di quelle agricole. A tal proposito sarebbe opportuno, ove possibile, gestire le formazioni vegetali erbacee lasciando che queste raggiungano anche altezze di 30-40 cm pertanto escluderle dall'utilizzo a pascolo.

All'interno dell'area dell'impianto e lungo i confini si prevede, oltre alle misure mitigative di cui sopra, anche degli interventi di miglioramento ambientale quali:

- Realizzazione di una siepe perimetrale di larghezza non inferiore a 2 metri composta di specie floristiche coerenti con l'area geografia in esame, avendo cura di selezionare soprattutto quelle che producono frutti in diversi periodi dell'anno; tale intervento favorirebbe anche la nidificazione delle specie di passeriformi indicate in Tabella 3.11, oltre a garantire delle aree per rifugio e alimentazione per altre specie. A tale siepe

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 359 di 419	

potranno essere integrati anche eventuali massi e/o pietrame locali derivanti dalla preparazione dell'area destinata a ospitare i pannelli fotovoltaici; tale misura ha la finalità di "riprodurre" la funzione ecologica garantita dai muretti a secco in favore di altre specie appartenenti alle classi dei rettili, micro-mammiferi e anfibi;

- Realizzazione di punti di abbeveraggio costituiti da piccole depressioni di ridotta superficie predisposti lungo la perimetrazione, in prossimità delle siepi, e all'interno dell'impianto affinché possa essere garantita la presenza dell'acqua durante i periodi di maggiore siccità.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi alta

In merito alla sottrazione di habitat funzionale potenzialmente alla *gallina prataiola*, si presuppone che tutta l'area dell'impianto non possa essere riutilizzata da parte della specie che potrebbe non tollerare la presenza di elementi fissi ed emergenti rispetto alle aree con vegetazione bassa (prati pascolo); tuttavia, considerati i dati distributivi a oggi disponibili e le caratteristiche di destinazione d'uso delle aree oggetto d'intervento, la specie potrebbe frequentare le aree d'intervento unicamente per motivi di tipo trofico. A oggi la mancanza di studi pregressi condotti specificatamente presso impianti fotovoltaici in esercizio, nell'ambito dei quali siano state adottate anche determinate misure mitigative e migliorative, favorisce un certo grado di incertezza nel tipo di previsioni di impatto. L'eventualità che la superficie corrispondente all'area dell'impianto possa essere sottratta in maniera permanente all'utilizzo da parte della *gallina prataiola*, è un impatto possibile che nell'ambito in esame è quantificabile in circa 100 ettari; l'entità della perdita di habitat potenziale per la specie è valutata non più che moderata in relazione alla disponibilità complessiva diffusa nell'area vasta circostante e dell'idoneità media delle superfici interessate dal progetto. In relazione a quanto sinora esposto, qualora la proprietà dell'area in cui è proposta la realizzazione dell'impianto si estenda anche alle superfici adiacenti, potrebbe essere proposta un'azione compensativa che comporti l'individuazione di tali superfici adiacenti, di estensione da concordare preliminarmente con i proprietari dei fondi, e nell'ambito delle quali adottare una destinazione d'uso che possa migliorare la qualità d'idoneità ambientale in relazione alle esigenze ecologiche della *gallina prataiola*.

3.3.2.2.3.4 Frammentazione dell'habitat **Mammiferi**

Come già espresso nell'ambito dell'analisi delle fasi di cantiere, valutate le modalità operative dell'opera proposta e l'entità e caratteristiche delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano associarsi fenomeni di frammentazione di habitat di tipo critico alla fase di esercizio dell'impianto, all'interno del quale sarà riprodotta, in parte, la medesima destinazione d'uso pregressa.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 360 di 419	

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Uccelli

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

3.3.2.2.3.5 Insularizzazione dell'habitat

Mammiferi

Come già espresso nell'ambito dell'analisi delle fasi di cantiere, valutate le modalità operative dell'opera proposta e l'entità e caratteristiche delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano associarsi fenomeni di insularizzazione di habitat alla fase di esercizio dell'impianto qualora siano adottate le misure mitigative di cui sotto, e in ragione del fatto che sarà data continuità all'utilizzo delle superfici come area di pascolo, mentre sarà esclusa la coltivazione agricola a foraggiere.

Uccelli

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

Azioni di mitigazione proposte per tutte le componenti faunistiche

In previsione della realizzazione di una recinzione perimetrale, al fine di impedire il totale isolamento dell'area oggetto d'intervento dal contesto ambientale locale, soprattutto per ciò che concerne le classi degli anfibi, rettili e mammiferi, anche alcune specie di uccelli che si muovono maggiormente sul suolo e meno in volo, si consiglia di adottare un franco della recinzione dal suolo pari a 30 cm lungo tutto il perimetro.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi alta.

3.3.2.2.3.6 Effetto barriera

Mammiferi

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente in quanto qualora sia adottato il franco di 30 cm della recinzione come misura mitigativa, sarà consentito l'accesso all'interno dell'area dell'impianto alle specie di mammiferi di media e piccola taglia.

Uccelli

Le modalità di esercizio dell'opera e la componentistica adottata, non determinano effetti barriera significativi che possano impedire i pendolarismi locali delle popolazioni locali di avifauna.

3.3.2.2.3.7 Impatti cumulativi

È stato verificato l'effetto cumulativo dell'impianto fotovoltaico in esame rispetto ad altri impianti già in esercizio, tenuto conto anche di quelli in fase di approvazione o in corso d'istruttoria; in relazione alla componente faunistica, è stato ritenuto più che sufficiente considerare tutti gli impianti FV ricadenti in un buffer di 5 km dall'area d'intervento progettuale proposta (Figura 3.96)

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 361 di 419	

Attualmente nell'area contigua e/o vasta, considerando un raggio di 5 km dal baricentro dell'area d'intervento progettuale, non sono presenti impianti fotovoltaici in esercizio, mentre è stato accertato un progetto in fase di procedimento autorizzativo ubicato a circa 3.2 km a sud rispetto al sito d'intervento progettuale in esame.

Come riportato in Figura 3.96, il sito in esame interessa per intero superfici a destinazione agricola il cui impiego principale è orientato alla produzione di foraggiere e al pascolo del bestiame domestico di tipo ovino; lo stesso indirizzo si rileva anche nell'ambito dell'unico impianto fotovoltaici proposto nell'area vasta, con un interessamento scarsamente significativo di altre tipologie ambientali quali riforestazioni artificiali con essenze alloctone.

Nella tabella seguente è evidenziato il confronto tra la proposta progettuale in esame e gli impianti FV in esercizio/approvazione in relazione all'entità delle superfici e tipologie coinvolte:

	Superficie impianti	Superfici tipologie ambientali (ha)	
		Foraggiere/pascoli	Boschi artificiali
Progetto FV in esame	100 ha	90	10
Impianti FV in approvazione	81 ha	81.0	0
Aumento percentuale	+123.5%	+111.11%	100%

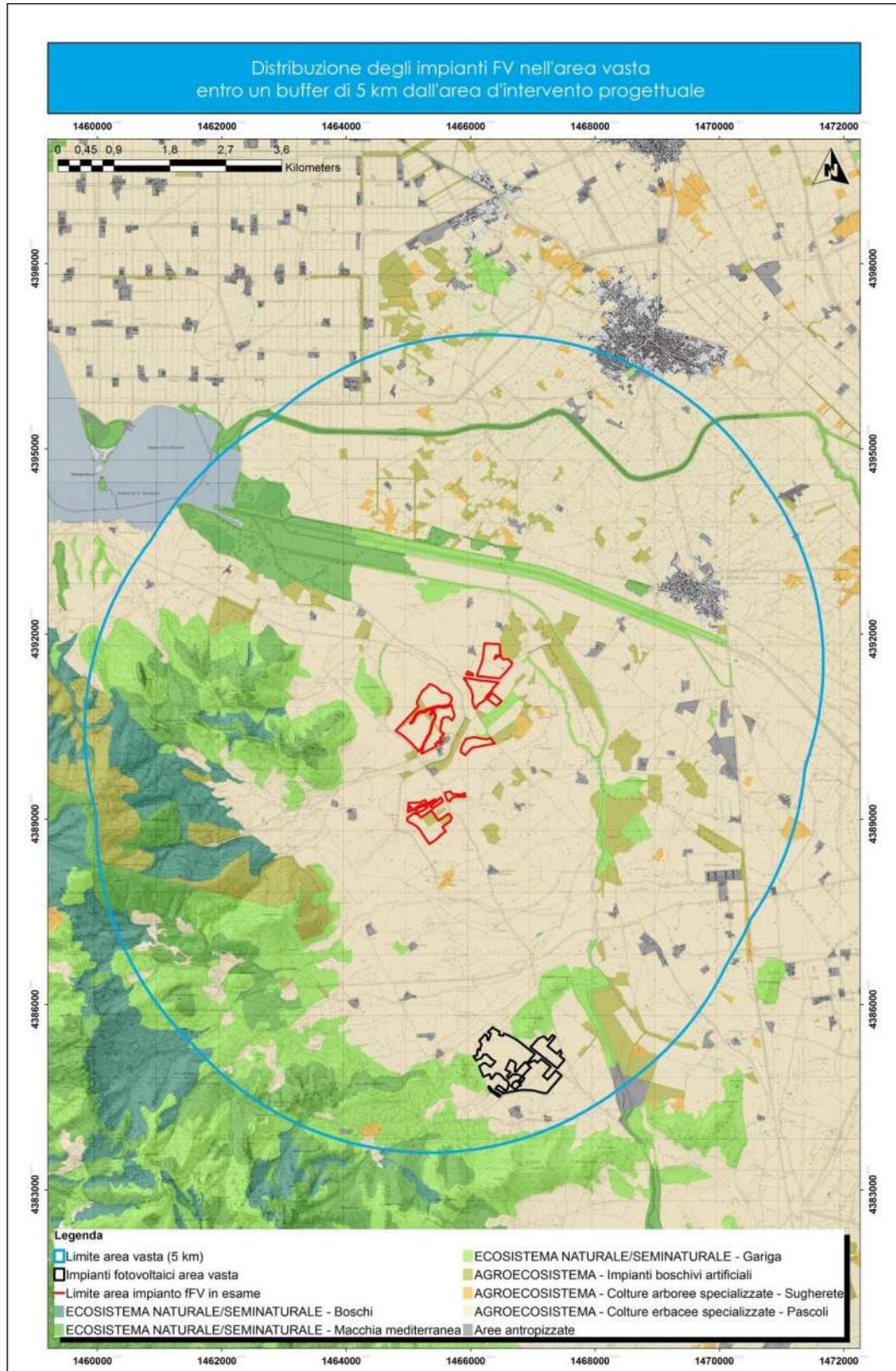
L'impianto fotovoltaico in esame avrà un effetto cumulativo, in termini di superfici occupate, pari a un + 123,5%, mentre pari a un + 111.11% riguardo la tipologia ambientale interessata in relazione a quella finora sottratta dagli altri impianti; sotto il profilo degli impatti a carico della componente faunistica, si rileva che tale effetto cumulativo è ritenuto moderatamente sostenibile per le seguenti motivazioni:

- La tipologia ambientale interessata dall'occupazione dell'impianto fotovoltaico in esame ricade nell'ecosistema di tipo agrario, quello maggiormente diffuso nell'area vasta; in sostanza le superfici occupate rispetto alle disponibilità rilevate, non limitano in maniera critica e insostenibile la distribuzione delle comunità faunistiche descritte nello S.I.A.; si evidenzia, infatti, che all'interno dell'area buffer di riferimento, le aree a colture erbacee specializzate (foraggiere, pascoli, seminativi) si estendono per una superficie complessiva pari a 7.847 ettari, pertanto l'attuale interessamento di queste superfici da parte degli impianti FV, comprendenti anche l'impianto in esame, è pari al 2.30%;

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 362 di 419	

- La realizzazione dell'impianto fotovoltaico in esame, con impostazione di tipo agrivoltaico, potenzialmente non esclude tutte le specie faunistiche diffuse negli agroecosistemi poiché di fatto le aree occupate dalle infrastrutture annesse all'impianto, corrispondono a una superficie complessiva di circa 9,2 ettari circa, comprendenti viabilità di servizio, cabine elettriche, sottostazioni e pali a sostegni dei tracker; inoltre l'applicazione delle misure mitigative suggerite nei paragrafi precedenti, potrebbe consentire comunque la presenza di alcune specie sia nelle aree dell'impianto sia in quelle perimetrali.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 363 di 419	



COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 364 di 419	

Figura 3.96 Distribuzione impianti fotovoltaici nell'area vasta (5 km).

3.3.2.2.3.8 Inquinamento luminoso

L'impiego di fonti luminose artificiali determina una certa mortalità sulla componente invertebrata, quali gli insetti notturni, in conseguenza della temperatura superficiale che raggiungono le lampade impiegate per l'illuminazione, o per l'attrazione che la presenza abbondante di insetti esercita su predatori notturni come i chiroteri; alcune di questi ultimi inoltre risultano essere sensibili alla presenza di luce artificiale o al contrario risultare particolarmente visibili a predatori notturni. Oltre a ciò si rileva che le fonti di illuminazione artificiali durante la notte possono creare disturbo alle attività di predazione e alimentazione anche per le specie di mammiferi e uccelli caratterizzate da ritmi di attività più crepuscolari, così come rendere inefficaci i comportamenti anti-predatori che si basano sulle condizioni di scarsa luminosità che caratterizza il periodo notturno.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, si consiglia di ridurre al minimo l'installazione di fonti luminose considerato che attualmente i sistemi di video sorveglianza perimetrali possono svolgere la funzione di controllo anche senza supporto di sistemi di luce artificiale.

Qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali per altre motivazioni, si raccomandano le medesime misure indicate nella fase di cantiere, quali:

- Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria
- Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa, garantendo dei momenti di buio naturale ed evitando di anticipare l'accensione durante il crepuscolo (alba e tramonto);
- Utilizzare lampade schermate chiuse;
- Impedire fughe di luce oltre l'orizzontale;
- Impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60° (LED)
- Limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi media-alta.

3.3.2.2.3.9 Impatti indiretti

A seguito della realizzazione dell'impianto fotovoltaico, non si prevede di riproporre le destinazioni d'uso originarie, creazione di superfici a pascolo/foraggiere, in altri ambiti territoriali, pertanto non si evidenzia l'insorgenza di impatti indiretti conseguenti la proposta progettuale in esame.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

3.3.2.2.3.10 Alterazione dell'habitat dovuta ai cambiamenti negli effetti microclimatici dei pannelli solari indiretti

In relazione alla tecnologia fotovoltaica adottata nell'ambito della presente proposta progettuale in esame, si ritiene che l'alterazione degli habitat faunistici dovuta ai cambiamenti microclimatici indotti

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 365 di 419	

dalla presenza dei pannelli non sarà significativa; la disposizione di questi ultimi infatti non comporterà una riduzione tale dell'illuminazione su tutte le superfici libere del suolo o di quelle sottostanti in maniera permanente, così come anche un'intercettazione delle acque meteoriche da modificare sostanzialmente in regime idrico dell'area in esame. Conseguentemente si prevedono delle condizioni favorevoli di diffusione di vegetazione di tipo erbaceo adatte al contesto in relazione alle condizioni di illuminazione diretta/indiretta, alle disponibilità locali della risorsa idrica e all'indirizzo gestionale adottato di tipo agro-fotovoltaico. La modalità di copertura dei pannelli, la densità e l'altezza degli stessi, compresa tra 0.5 m e 4.0 m, limita la presenza di certe specie avifaunistiche, quelle che necessitano di spazi liberi aperti con vegetazione erbacea e che saranno limitati ai settori più esterni in corrispondenza degli spazi liberi tra le file dei tracker; tuttavia è prevedibile uno sfruttamento degli ambiti occupati dai pannelli da parte delle specie a maggiore plasticità ecologica. È invece da verificare quale possa essere l'utilizzo degli habitat sottostanti da parte di specie di mammiferi di media e piccola taglia per ragioni trofiche; al contrario le specie di rettili potrebbero sfruttare la possibilità delle ampie zone d'ombra al di sotto dei pannelli, così come quelle assolate nelle parti superiori e nelle zone libere più esterne attigue ai primi pannelli.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 366 di 419	

3.3.2.2.4 Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica

Nella Tabella 3.30 sono riportati gli impatti presi in considerazione nella fase di cantiere (F.C.) e nella fase di esercizio (F.E.) per ognuna delle componenti faunistiche sulla base di quanto sinora argomentato. I giudizi riportati tengono conto delle misure mitigative eventualmente proposte per ognuno degli impatti analizzati. (* necessita di approfondimento in fase di esercizio)

Tabella 3.30 – Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica.

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

3.3.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

3.3.3.1 Fase di cantiere

Durante le fasi di cantiere le attività di movimentazione del terreno comportano l'alterazione delle proprietà fisico-chimiche del suolo per effetto della variazione stratigrafica dovuta alla manomissione degli orizzonti pedologici. Gli effetti descritti a carico della risorsa suolo si riferiscono, in particolare, alle superfici predisposte alla realizzazione delle cabine elettriche presso cui si dovrà prevedere necessariamente la sistemazione morfologica dei piazzali e l'indispensabile rivestimento e impermeabilizzazione delle superfici interessate. Gli interventi previsti, limitati ad una superficie complessiva di circa 0.6 ha, per le cabine elettriche determineranno inevitabilmente effetti diretti e irreversibili sulla risorsa, misurabili in termini di sottrazione di suolo e perdita locale delle funzioni ecosistemiche descritte precedentemente.

L'utilizzo di tracker che non prevedono dei pali di sostegno ancorati a fondazioni in calcestruzzo concorre a conseguire, inoltre, il pieno recupero ambientale del sito al termine della fase di esercizio.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 367 di 419

Gli scavi per il posizionamento dei cavidotti a servizio del sistema agrivoltaico, così come quelli necessari per l'installazione di cabine di trasformazione, accumulatori e quant'altro necessario, se eseguiti con cura e con il terreno in condizioni idriche e di portanza tali da non comportare il suo compattamento nelle aree interessate del passaggio dei mezzi di lavoro, non andranno ad incidere negativamente sulla possibilità di utilizzo agricolo dei terreni a scavi ultimati e conseguente ripristino delle aree.

Con le opere in progetto si prevede, peraltro, di migliorare le condizioni di permeabilità dei suoli con le lavorazioni già descritte nei paragrafi precedenti.

Gli impatti associati alla produzione di rifiuti durante le lavorazioni si ritengono scarsamente significativi ed efficacemente controllabili a seguito della rigorosa adozione delle procedure di gestione previste dalla normativa applicabile.

3.3.3.2 Fase di esercizio

In fase di esercizio gli unici effetti ravvisabili sulla risorsa suolo sono riconducibili all'occupazione di superfici e alla variazione dell'irraggiamento solare rispetto allo stato *ex ante*. Per quanto riguarda l'aspetto relativo all'occupazione di suolo la presenza degli inseguitori solari non preclude il proseguimento delle pratiche agro-pastorali.

Nella fase di esercizio, se da un lato si tiene conto della riduzione di produzione, che avviene per effetto ombreggiamento nella superficie coltivabile al di sotto dei pannelli (considerata pari al 15% dell'intera superficie occupata dalla proiezione del pannello in posizione orizzontale) e, della possibile riduzione che si ha nella coltivazione fra i pannelli, rispetto alle zone di controllo, dall'altro lato, si tiene conto del mutato ordinamento produttivo che diviene possibile a seguito delle opere di miglioramento delle condizioni di coltivazione.

La superficie coltivata si riduce del 18% per fare spazio al sottosistema energetico ed alle importanti fasce di mitigazione, la riduzione della Produzione Standard del sistema è appena il 3%. Tale riduzione, oltre che essere compensata per i proprietari da un punto di vista economico dai benefici derivanti dalla partecipazione al progetto, risulta compensata anche in termini ambientali dalla creazione delle fasce di mitigazione che incrementano in maniera stabile la biodiversità dell'intero sistema.

I parametri e gli aspetti potenzialmente soggetti a variazione, oltre alla temperatura, si riferiscono all'umidità, ai processi fotosintetici, al tasso di crescita delle piante delle colture previste, alla tipologia delle essenze selvatiche che si insidieranno, al tasso di degradazione della sostanza organica e alle attività della micropedofauna. Tale effetto perturbativo, che andrà indagato durante le previste attività di monitoraggio ambientale, potrebbe potenzialmente incidere sulle caratteristiche pedologiche delle superfici. All'atto della dismissione dell'impianto, infatti, a seguito della rimozione dei pannelli si ristabilirà la condizione originaria determinando un nuovo riassetto dei parametri.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 368 di 419	

L'effetto viene comunque valutato reversibile e di breve-medio termine. Peraltro, è comunque verosimile che una minore esposizione complessiva all'irraggiamento solare riduca i livelli di evapotraspirazione e dunque contribuisca alla conservazione di ottimali livelli di umidità del suolo, con effetti potenzialmente positivi sul contenuto di sostanza organica. D'altro canto, l'azione di copertura operata dai pannelli può incidere positivamente sui fattori di degrado riscontrati sulla risorsa suolo, inducendo un'attenuazione delle piogge durante le precipitazioni. Infine, gli eventuali interventi manutentivi e di pulizia che verranno svolti durante la fase di esercizio hanno un impatto irrilevante sul suolo.

3.3.3.3 Fase di dismissione

In fase di dismissione gli effetti dell'impianto sul suolo sono di carattere transitorio e reversibile potendosi riferire principalmente al transito dei mezzi d'opera in corrispondenza delle aree di lavorazione.

Anche in questo caso gli effetti associati alla produzione di rifiuti si ritengono efficacemente controllabili a fronte dell'adozione di appropriate misure di gestione e, dunque, scarsamente significativi.

3.3.3.4 Misure di mitigazione previste

Al fine di contenere i potenziali impatti negativi, le buone pratiche pubblicate dalla Commissione Europea per mitigare gli effetti del consumo di suolo suggeriscono di adottare misure di mitigazione che prevedano l'utilizzo di materiali o metodi di costruzione ecosostenibili. Ciò al fine di favorire la permeabilità del terreno e limitare la perdita completa delle funzioni del suolo nello specifico sito.

La realizzazione del campo solare in progetto, inoltre, configura l'opportunità di individuare mirate misure di compensazione in grado di incidere positivamente sulle limitazioni d'uso riscontrate, come più oltre evidenziato.

3.3.3.4.1 Area delle cabine elettriche

Nel caso in esame in riferimento alle aree in cui verranno realizzate le cabine elettriche interne al campo, non può evitarsi l'impermeabilizzazione del suolo. La potenziale perdita di suolo che origina dalle attività preparatorie del terreno pertinenti alle fondazioni delle cabine, potrà essere efficacemente mitigata avendo cura di accantonare gli strati superficiali di suolo (primi 30 cm) al fine di risistemarli integralmente nelle superfici limitrofe a scavi terminati. Attraverso questa misura di compensazione è possibile migliorare la qualità di suoli con scarsa o ridotta potenzialità d'uso riscontrati localmente all'interno delle superfici d'interesse. Nelle fasi di dismissione dovrà essere prevista la rimozione dello strato impermeabilizzato. La procedura prevede il dissodamento del

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 369 di 419	

terreno sottostante, la rimozione del materiale estraneo e la ristrutturazione del profilo pedologico. Per completare l'opera di ripristino potrebbe essere necessario l'aggiunta di terreno vegetale scavato nel sito.

La de-impermeabilizzare ha come obiettivo il recupero di un reale collegamento col sottosuolo naturale attraverso la rimozione del materiale estraneo e la ristrutturazione del profilo pedologico. Se adeguatamente gestito, questo sistema permette di recuperare una parte considerevole delle funzioni del suolo.

3.3.3.4.2 Area del sottosistema energetico e attività agro-pastorali

La presenza del campo solare assicura la piena compatibilità con le attività di pascolo ovino, conciliando l'utilizzo agro-zootecnico con la produzione energetica.

La razionalizzazione del piano di coltivazione proposto non prevede stravolgimenti degli attuali equilibri agricolo-vegetazionali-culturali sia perché si ritiene che le colture praticate ed il loro posto nell'avvicendamento colturale siano adeguati, sia perché nel garantire la continuità delle attività agro-zootecniche è opportuno permettere agli agricoltori coinvolti nel progetto la prosecuzione delle loro attività con il know-how acquisito in tanti anni con lo sfruttamento delle dotazioni aziendali già presenti.

In tale ottica, gli impatti delle coltivazioni che derivano dall'esecuzione del progetto possono essere ascritti alla variazione degli input data sia dalla riduzione della superficie complessivamente coltivata, sia dalla razionalizzazione delle operazioni colturali, sia dalla scelta condivisa dalle tre aziende coinvolte di aderire al metodo di coltivazione biologica.

Per quanto riguarda la viabilità, il materiale inerte di cava impiegato per la realizzazione delle piste di servizio sarà rimosso completamente nella fase di dismissione.

3.3.3.5 Potenziali effetti sul patrimonio agroalimentare

Si evidenzia come le scelte progettuali siano state deliberatamente orientate ad escludere interferenze delle opere con le coltivazioni e pratiche zootecniche citate nel cap. 3.3.3.2.

3.3.4 Geologia

3.3.4.1 Premessa

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

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 370 di 419

3.3.4.2 Potenziali interferenze con l'assetto litostratigrafico

Le scarse caratteristiche geotecniche dei terreni di copertura, in ragione dell'elevata componente argillosa plastica che rende i terreni suscettibili a rigonfiamento e contrazione con il variare del grado di umidità, risultano poco affidabili per l'infissione dei profilati di supporto dei pannelli che, pertanto, dovranno essere attestati sul sottostante livello conglomeratico.

3.3.4.3 Potenziali interferenze con l'evoluzione morfodinamica

La configurazione planoaltimetria ed orografica del settore e la posizione del parco fotovoltaico su terrazzi alluvionali antichi (Pleistocene) associati all'assenza di fattori potenzialmente predisponenti all'instaurarsi di fenomeni franosi di qualsiasi tipologia, favorisce inoltre diffuse condizioni di stabilità morfologica dei luoghi. Solo durante la stagione piovosa, a medio/lungo termine (settimane/mesi) potrebbero manifestarsi locali crolli di detrito.

Non si prevede altresì che l'evoluzione morfodinamica naturale delle aree coinvolte possa in qualche modo compromettere la funzionalità delle opere per dissesti di tipo idraulico in quanto i siti di intervento ricadono in posizioni prive di pericolosità da inondazione/allagamento. Non si ritiene inoltre che gli interventi da realizzare, compresa la viabilità di servizio e gli scavi per i cavidotti, possano alterare le attuali dinamiche di deflusso superficiale.

3.3.4.4 Sintesi valutativa dell'interferenza con la componente

Per detti motivi si ritiene che nulla osti alla realizzazione dell'intervento in progetto, fatta salva l'esigenza di acquisire riscontri diretti attraverso l'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche che dovrà obbligatoriamente supportare la successiva fase progettazione.

Tale campagna dovrà chiarire gli aspetti litostratigrafici ancora indefiniti e dissipare qualsiasi incertezza sulle caratteristiche litologiche del sottosuolo ed orientare la scelta della tipologia di fondazione ed il relativo dimensionamento.

3.3.5 *Acque superficiali e sotterranee*

3.3.5.1 Principali fattori di impatto a carico della componente

3.3.5.1.1 *Potenziali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi superficiali*

Dagli elementi esaminati, l'assetto geologico del settore ove si prevede la realizzazione dell'impianto agrivoltaico in progetto si caratterizza per la presenza di un substrato conglomeratico consolidato e debolmente litificato che soggia a profondità presumibilmente variabili tra meno di 1,00 m e 2,00 m

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 371 di 419	

rispetto al piano di campagna, sormontato da una coltre decimetrica o metrica eluvio-colluviale di colore bruno rimaneggiata dalle pratiche agricole nella porzione sommitale.

Le opere di sedime del fotovoltaico in progetto non sono direttamente intersecate da alcun elemento idrico significativo. Di fatto, se si esclude una locale riscontrata tendenza ad originare ristagni idrici in concomitanza di periodi di piogge perdurevoli, le caratteristiche fisiche del sottosuolo garantiscono un buon drenaggio delle acque superficiali.

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

3.3.5.1.2 Potenziali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi sotterranei

Riguardo gli aspetti idrogeologici, la predominanza di terreni alluvionali conglomeratici a prevalente componente ciottoloso-ghiaiosa contraddistinte da permeabilità medio-alta, non consente di escludere del tutto un'interazione tra scavi e flussi idrici sotterranei. La configurazione geologica, tuttavia, contraddistinta dalla presenza di un basamento vulcanico poco permeabile posto a profondità variabile, mediamente di ordine di grandezza decametrico, suggerisce che i flussi idrici si concentrino al contatto tra conglomerati e basamento litoide rendendo improbabile una diffusa interazione tra opere di fondazione e flussi idrici sotterranei. Solo in particolari condizioni meteorologiche (piogge intense) è possibile la saturazione della coltre eluvio-colluviale superficiale.

3.3.5.1.3 Rischio di dispersione accidentale di rifiuti solidi e liquidi

Al riguardo si rimanda a quanto già riportato a proposito della componente ambientale Suolo e sottosuolo (cfr. par. 3.3.3).

3.3.5.2 Fase di cantiere

Effetti sull'idrografia e sulla qualità delle acque superficiali

Con riferimento alle operazioni di scavo, peraltro limitate ad esigue superfici interne al campo solare, non si ravvisano potenziali impatti a carico del reticolo idrografico.

Per quanto riguarda le acque superficiali, come più sopra espresso, i criteri localizzativi delle opere sono stati improntati alla scelta di evitare interferenze con il reticolo principale.

Quantunque gli scavi determinino una temporanea modificazione morfologica della copertura del terreno, favorendo locali fenomeni di ristagno, i singoli interventi presentano un carattere estremamente localizzato.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 372 di 419

In concomitanza con eventi piovosi, non possono escludersi eventuali fenomeni di dilavamento di materiali fini in corrispondenza delle aree di lavorazione non ancora stabilizzate (cumuli di materiale, etc). Tali fenomeni sono, in ogni caso, da ritenersi scarsamente significativi in considerazione della ridotta occupazione di suolo delle aree di cantiere e del carattere occasionale degli stessi, potendosi concentrare le lavorazioni entro periodi a bassa piovosità.

Sempre in tale fase costruttiva, inoltre, l'impatto riconducibile all'accidentale dispersione di inquinanti come olii o carburanti verso i sistemi di deflusso incanalato scorrenti lungo i versanti dei rilievi, può considerarsi certamente trascurabile ed opportunamente controllabile.

Sulla base di quanto sopra si può ritenere che l'impatto a carico dei sistemi idrografici sia di Entità trascurabile o, al più, Lieve e reversibile nel breve termine.

Effetti sui sistemi idrogeologici e sulla qualità delle acque sotterranee

In virtù delle scelte tecniche operate e delle caratteristiche idrogeologiche locali, la costruzione delle opere non comporterà alcuna interferenza apprezzabile con gli acquiferi sotterranei.

Durante la fase di realizzazione delle opere, l'accidentale dispersione di inquinanti, come olii e carburanti dai macchinari utilizzati per i lavori, in assenza di adeguato controllo, potrebbe localmente arrecare pregiudizio alla qualità dei substrati. A tal riguardo si può asserire che tale rischio sia estremamente basso, in virtù delle considerazioni già esposte a proposito della componente Suolo.

Inoltre, non essendo prevista la pavimentazione delle aree di impianto, l'intervento non altera sostanzialmente le naturali condizioni di permeabilità dei suoli, di per sé poco permeabili.

Per tutto quanto precede, si può ritenere che l'impatto degli interventi sull'assetto idrogeologico locale sia, al più, di entità Lieve e reversibile nel breve periodo.

3.3.5.3 Fase di esercizio

In virtù delle caratteristiche costruttive e di funzionamento degli impianti agrovoltaiici è ragionevole escludere che l'ordinario esercizio dell'impianto configuri rischi concreti di decadimento della qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Analogamente a quanto evidenziato a proposito della fase di cantiere, l'appropriato posizionamento dei moduli fotovoltaici, nonché la realizzazione della viabilità di servizio dell'impianto, a debita distanza dai principali impluvi o alvei dei corsi d'acqua, contribuisce, infine, ad attenuare ogni apprezzabile interferenza del progetto con i processi di deflusso di carattere diffuso o incanalato.

Per quanto riguarda gli attraversamenti idrici dei cavidotti interrati, come detto, essi saranno progettati in modo da salvaguardare il libero deflusso delle acque superficiali.

Durante la fase di esercizio non si prevede:

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 373 di 419	

- l'utilizzo o la gestione in loco di sostanze inquinanti in forma liquida (ad esempio, acque di scarico) o solide;
- apporto di nitrati o altri composti in grado di modificare la composizione chimica dei suoli circostanti rispetto alla condizione attuale;
- l'alterazione dei regimi idrici superficiali o di falda (ad esempio, emungimenti);
- l'impiego di pesticidi, biocidi e diserbanti chimici.

In virtù di quanto precede ogni potenziale interferenza con i sistemi idrici superficiali e sotterranei in fase di esercizio è da ritenersi Trascurabile.

3.3.5.4 Fase di dismissione

Per quanto espresso a proposito della fase di cantiere, le operazioni di smantellamento dell'impianto e delle infrastrutture accessorie, laddove ciò si renderà necessario, non configurano impatti apprezzabili sui sistemi idrologici superficiali e sotterranei.

Il processo di dismissione, infatti, presuppone l'esecuzione di attività del tutto simili a quelle di costruzione.

3.3.5.5 Eventuali effetti sinergici

In virtù delle caratteristiche peculiari delle opere in progetto, nelle aree di intervento non si ravvisano altri fattori di impatto significativi, potenzialmente cumulabili con quelli di cui trattasi.

3.3.5.6 Misure di mitigazione previste

3.3.5.6.1 Interferenza con il regime idrico superficiale

Per quanto espresso sopra, è ragionevole escludere che la realizzazione ed esercizio dell'impianto configuri rischi concreti di decadimento della qualità dei corpi idrici superficiali o alterazione delle preesistenti dinamiche di deflusso superficiale o incanalato.

In fase costruttiva, l'impatto riconducibile all'accidentale dispersione di inquinanti come olii o carburanti verso i compluvi naturali, può considerarsi trascurabile laddove siano rigorosamente adottati criteri di buona tecnica e macchinari in buono stato di manutenzione.

Al fine di minimizzare il contatto tra le acque di corrivazione e le principali aree di lavorazione, durante la fase di realizzazione degli scavi saranno attuati tutti gli accorgimenti volti a limitare qualsiasi forma di richiamo delle acque di ruscellamento verso gli stessi.

In fase di esercizio, in particolare, il potenziale impatto sui sistemi idrici è da considerarsi del tutto

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 374 di 419

trascurabile, laddove siano osservate le indispensabili procedure di monitoraggio e controllo degli impianti e dei presidi ambientali e/o le più appropriate pratiche comportamentali nell'ambito degli ordinari processi di gestione operativa dell'impianto fotovoltaico.

Per quanto attiene agli elettrodotti interrati, gli stessi sono stati progettati in modo tale da salvaguardare il libero deflusso delle acque superficiali, senza alterare la conformazione degli alvei o compluvi attraversati.

3.3.5.6.2 *Interferenza con il regime idrico sotterraneo*

Considerata la bassa significatività del fattore di impatto, unitamente alla sua trascurabile probabilità di manifestarsi, in rapporto alle caratteristiche ed alla vulnerabilità complessiva della componente ambientale delle risorse idriche sotterranee dell'ambito in esame, non si prevedono specifiche misure di mitigazione.

3.3.6 *Atmosfera*

3.3.6.1 Principali fattori di impatto (positivi e/o negativi) a carico della componente

3.3.6.1.1 *Produzione di energia da fonte rinnovabile (F. positivo)*

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

3.3.6.1.2 *Emissione di polveri e inquinanti atmosferici da movimento di automezzi su scala locale e micro-locale (F. negativo)*

La fase di cantiere, analogamente a quanto riscontrabile per qualunque sito costruttivo di interventi infrastrutturali, sarà all'origine, in particolare durante i periodi secchi, dell'emissione di polveri a seguito della realizzazione delle opere civili e di approvvigionamento dei materiali da costruzione.

Tenuto conto delle caratteristiche geomeccaniche dei substrati di sedime dell'impianto, le operazioni di scavo potranno avvenire attraverso l'impiego di mezzi meccanici convenzionali.

Da quanto detto, emerge come le principali sorgenti di emissione di polveri siano riconducibili

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 375 di 419

prevalentemente alle seguenti cause e/o attività elementari:

- locali attività di regolarizzazione morfologica del terreno da eseguirsi previa asportazione della coltre pedologica e successivo reimpiego in sito in fase di ripristino;
- scavi per l'approntamento dei cavidotti;
- stoccaggio temporaneo del materiale di scavo;
- attività di infissione dei pali di sostegno degli inseguitori solari;
- formazione della massicciata stradale delle piste di servizio;
- movimentazione e caricamento su camion dei materiali.

Nel seguito, l'aspetto delle emissioni gassose da traffico veicolare associato all'operatività del cantiere è preso in esame per completezza di trattazione, potendosi considerare un fattore scarsamente significativo in rapporto alla stima degli effetti sulla qualità dell'aria che caratterizza il territorio di interesse. Considerato il limitato numero di mezzi pesanti che quotidianamente saranno impegnati nel processo costruttivo, ogni effetto sulla qualità dell'aria può ritenersi ragionevolmente di bassa entità, temporaneo (può manifestarsi indicativamente dalle 07:00 alle 17:00, ossia nell'orario di lavoro) nonché reversibile nel breve termine.

3.3.6.2 Sintesi valutativa degli impatti attesi a livello globale

È ormai opinione condivisa nel mondo scientifico che l'inquinamento atmosferico e le emissioni di CO₂ determinate dall'impiego dei combustibili fossili rappresentino una seria minaccia per lo sviluppo sostenibile. La gran parte del contributo a tali emissioni è proprio determinato dalla produzione di energia elettrica da fonti convenzionali.

In questo quadro, la realizzazione dell'intervento in esame, al pari delle altre centrali a fonte rinnovabile, può contribuire al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni responsabili del drammatico progressivo acuirsi dell'effetto serra su scala planetaria nonché al miglioramento generale della qualità dell'aria.

Come noto, per "gas serra" si intendono quei gas presenti nell'atmosfera, di origine sia naturale che antropica, che, assorbendo la radiazione infrarossa, contribuiscono all'innalzamento della temperatura dell'atmosfera. Questi gas, infatti, permettono alle radiazioni solari di attraversare l'atmosfera mentre ostacolano il passaggio inverso di parte delle radiazioni infrarosse riflesse dalla superficie terrestre, favorendo in tal modo la regolazione ed il mantenimento della temperatura del pianeta. Questo processo è sempre avvenuto naturalmente ed è quello che garantisce una temperatura terrestre superiore di circa 33°C rispetto a quella che si avrebbe in assenza di questi gas.

Già dalla fine degli anni '70 cominciò ad essere rilevata la tendenza ad un innalzamento della temperatura media del pianeta, notevolmente superiore rispetto a quella registrata in passato,

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 376 di 419	

portando i climatologi ad ipotizzare che, oltre alle cause naturali, il fenomeno potesse essere attribuito anche alle attività antropiche. La prima Conferenza mondiale sui cambiamenti climatici, tenutasi nel 1979, avviò la discussione su *"...come prevedere e prevenire potenziali cambiamenti climatici causati da attività umane che potrebbero avere un effetto negativo sul benessere dell'umanità"*.

Una svolta nella politica dei cambiamenti climatici si è avuta in occasione della Conferenza delle parti, tenutasi a Kyoto nel 1997, con l'adozione dell'omonimo Protocollo.

I sei gas ritenuti responsabili dell'effetto serra sono:

- l'anidride carbonica (CO₂), prodotta dall'impiego dei combustibili fossili in tutte le attività energetiche e industriali, oltre che nei trasporti;
- il metano (CH₄), prodotto dalle discariche dei rifiuti, dagli allevamenti zootecnici e dalle coltivazioni di riso;
- il protossido di azoto (N₂O), prodotto nel settore agricolo e nelle industrie chimiche;
- gli idrofluorocarburi (HFC);
- i perfluorocarburi (PFC);
- l'esafluoruro di zolfo (SF₆), tutti e tre impiegati nelle industrie chimiche e manifatturiere.

Tra questi gas l'anidride carbonica è quello che apporta il maggiore contributo, sebbene, a parità di quantità emissioni in atmosfera, il metano possieda un "potenziale serra" maggiore. I quantitativi di anidride carbonica emessi in atmosfera, infatti, risultano di gran lunga superiori rispetto agli altri composti, rendendo tale gas il maggiore responsabile del surriscaldamento del pianeta. Ciò è dovuto al fatto che la CO₂ è uno dei prodotti della combustione di petrolio e carbone, i combustibili fossili più diffusi nella produzione di energia elettrica e termica. Conseguentemente, i settori maggiormente incriminati dei cambiamenti climatici sono il termoelettrico, il settore dei trasporti e quello del riscaldamento per usi civili.

Tra i vari strumenti volti alla riduzione delle concentrazioni di gas serra nell'atmosfera, il Protocollo di Kyoto promuove l'adozione di politiche orientate, da un lato, ad uno uso razionale dell'energia e, dall'altro, all'utilizzo di tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili, intendendosi con questo termine tutte le fonti di energia non fossili (quali l'energia solare, eolica, idraulica, geotermica, del moto ondoso, maremotrice e da biomasse), che, non prevedendo processi di combustione, consentono di produrre energia senza comportare emissioni di CO₂ in atmosfera.

Al fine di valutare il contributo positivo apportato dalla realizzazione del proposto impianto fotovoltaico al problema delle emissioni dei gas serra si è provveduto a stimare il quantitativo di

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 377 di 419	

anidride carbonica che sarebbe emessa se la stessa energia elettrica producibile dai moduli fotovoltaici fosse generata da una centrale convenzionale alimentata con combustibili fossili.

Come evidenziato nel Quadro di riferimento progettuale, la producibilità netta complessiva stimata della centrale sarà di circa **168.979 MWh/anno**.

Di estrema rilevanza, nella stima delle emissioni evitate da una centrale a fonte rinnovabile, è la scelta del cosiddetto "emission factor", ossia dell'indicatore che esprime le emissioni associate alla produzione energetica da fonti convenzionali nello specifico contesto di riferimento. Tale dato risulta estremamente variabile in funzione della miscela di combustibili utilizzati e dei presidi ambientali di ciascuna centrale da fonte fossile.

Sulla base di uno studio ISPRA pubblicato nel 2015²⁹, potrebbe ragionevolmente assumersi come dato di calcolo delle emissioni di anidride carbonica evitate il valore di 0,50 kg CO₂/kWh, attribuito alla produzione termoelettrica lorda nazionale. Tale dato, risulterebbe peraltro sottostimato se l'impianto fotovoltaico sottraesse emissioni direttamente alle centrali termoelettriche sarde, per le quali l'"emission factor" è valutato in 648 gCO₂/kWh³⁰.

In base a quest'ultima assunzione, le emissioni di CO₂ evitate a seguito dell'entrata in esercizio dell'impianto possono valutarsi secondo le stime riportate in Tabella 3.31.

Tabella 3.31 – Stima delle emissioni di CO₂ evitate a seguito della realizzazione del proposto impianto fotovoltaico

Energia totale prodotta al netto del TRIE (MWh)	Emissioni specifiche evitate (tCO ₂ /MWh) (*)	Emissioni evitate (tCO ₂ nella vita utile)
3.646.824	0,648	2.363.142

(*) dato regionale

3.3.6.3 Sintesi valutativa degli impatti attesi a livello locale o sovralocale

3.3.6.3.1 Fase di costruzione

Durante il **periodo di costruzione** dell'impianto, in particolare a seguito delle operazioni di regolarizzazione del terreno destinato ad ospitare il campo fotovoltaico nonché delle attività di trasporto delle attrezzature e dei materiali, da e verso il cantiere, potranno configurarsi le seguenti forme di impatto, peraltro caratteristiche di qualunque cantiere edile:

- emissione di polveri in atmosfera;

²⁹ ISPRA, 2015. Fattori di emissione atmosferica di CO₂ e sviluppo delle fonti rinnovabili del settore elettrico

³⁰ PEARS 2016 (https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_274_20160129120346.pdf)

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 378 di 419	

- incremento delle emissioni da traffico veicolare.

All'origine delle emissioni di polveri, in particolare, saranno tutte le attività di movimento terra, quali: lavori di scavo, sbancamento e rinterro per il livellamento del terreno; scavi a sezione ristretta e rinterro per la posa dei cavidotti; perforazioni e scavi per la realizzazione delle fondazioni; movimentazione e stoccaggio provvisorio di materiali (terre, suolo vegetale).

Il principale indicatore atto a descrivere la significatività dell'aspetto ambientale correlato all'emissione di polveri è certamente il tempo associato alle lavorazioni più problematiche, quali lo scavo delle fondazioni, l'apertura di nuove strade o lo scavo e rinterro dei cavidotti (vedasi Elaborato GREN-FVG-RP11 - Cronoprogramma degli interventi allegato al Progetto definitivo delle opere civili).

La limitata durata delle fasi di lavorazione unitamente, alla scarsa densità insediativa delle aree interessate dai lavori, consentono ragionevolmente di ritenere che la significatività del fenomeno di dispersione di polveri sarà alquanto limitata. Sotto il profilo spaziale, l'emissione di polveri da attività di cantiere esercita i suoi effetti ambientali principali entro distanze di poche centinaia di metri dalle zone di lavorazione.

Riguardo alle emissioni derivanti dall'incremento del traffico possono anch'esse ritenersi contenute, soprattutto in considerazione del modesto movimento di automezzi giornaliero necessario all'approvvigionamento della componentistica dei moduli fotovoltaici e dei materiali edili (si veda il Quadro di riferimento progettuale).

L'area di influenza significativa in merito alla diffusione spaziale di inquinanti da traffico, in ragione del limitato numero di mezzi operativi previsti, è da ritenersi di modesta entità.

In definitiva, considerata la prevista articolazione del cantiere secondo interventi puntuali o lineari progressivi, unitamente all'adozione delle misure di mitigazione più oltre individuate, i predetti fattori casuali di impatto, e conseguentemente i relativi effetti ambientali, sono da ritenersi adeguatamente controllabili, di modesta entità e totalmente reversibili a conclusione del processo costruttivo.

Per le finalità del presente SIA, inoltre, è stato ritenuto di interesse procedere alla stima dell'emissione di CO₂ associata all'operatività dei macchinari presuntivamente impiegati durante le lavorazioni di cantiere. A tale scopo sono stati sommariamente stimati, in primo luogo, i consumi di gasolio associati all'impiego delle principali macchine operatrici.

Tralasciando le lavorazioni agricole che verranno messe in atto, del tutto simili a quelle già presenti, i lavori di realizzazione dell'impianto fotovoltaico dureranno circa 18 mesi e si articoleranno nelle seguenti fasi principali:

- installazione del cantiere e preparazione aree;
- allestimento campo fotovoltaico (installazione tracker e moduli);

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 379 di 419	

- scavi per cavidotti e installazione cabine;
- realizzazione opere e impianti per la connessione alla RTN;
- esecuzione di opere e interventi accessori.

Durante tutte queste fasi la tipologia di mezzi d'opera impiegati sarà estremamente variabile. Da una prima analisi il parco mezzi impiegato può ricondursi al seguente:

- N. 3 escavatore;
- N. 2 mini escavatore;
- N. 1 rullo compattatore (10 t);
- N. 2 ruspa;
- N. 3 autocarro a quattro assi doppia trazione;
- N. 1 autogrù (150 t) con braccio da 16m;
- N. 2 battipalo;
- N. 1 autopompa per cls;
- N. 1 macchina semovente attrezzata con fresatrice, trivella, escavatore a catena per l'eliminazione di ceppi, compreso trasporto in loco e gasolio;
- N. 1 macchina semovente per la semina.

Per le valutazioni del caso si è provveduto, attraverso l'analisi di prezziari ufficiali, alla ricostruzione dei prezzi del nolo a caldo per il parco macchine sopra indicato. Il nolo a caldo è una figura contrattuale (ascrivibile alla tipologia del contratto di locazione) che permette al locatore di mettere a disposizione dell'operatore economico locatario oltre a un macchinario anche un proprio dipendente con una specifica competenza nel suo utilizzo. Per ciascuna macchina operatrice di cantiere di interesse il prezzo del nolo a caldo è riportato in Tabella 3.32.

Tabella 3.32 – Prezzi del nolo a caldo riguardanti le macchine utilizzate nella fase di costruzione dell'impianto fotovoltaico

Macchinari	Nolo a caldo
	€/h
Escavatore	60
Mini escavatore	45
Rullo compattatore t 10	65
Ruspa	70
Autocarro a quattro assi doppia trazione	59
Autogrù portata t 150 con sbraccio 16 m	88

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 380 di 419	

Battipalo	120
Autopompa per cls	72
Macchina semovente attrezzata con fresatrice, trivella, escavatore a catena per l'eliminazione di ceppi, compreso trasporto in loco e gasolio	78
Macchina semovente per la semina	45

Attraverso la consultazione del Prezziario delle opere pubbliche della Regione Sardegna (Allegato n. 1 alla Delib. G.R. n. 19/39 del 17.4.2018) si può assumere un costo medio di 38,5 €/h per l'operatore. A partire da tale costo, atteso che le principali voci che concorrono alla formazione del prezzo del nolo a caldo siano personale e carburante, si può pervenire sommariamente al costo orario associato ai consumi di gasolio indicato in Tabella 3.33.

Tabella 3.33 – Costi orari della voce carburante (gasolio) per macchine operatrici impegnate nel processo costruttivo

Macchinari	Gasolio
	€/h
Escavatore	21,5
Mini escavatore	6,5
Rullo compattatore t 10	26,5
Ruspa	31,5
Autocarro a quattro assi doppia trazione	20,5
Autogrù portata t 150 con sbraccio 16 m	49,5
Battipalo	81,5
Autopompa per cls	33,5
Macchina semovente attrezzata con fresatrice, trivella, escavatore a catena per l'eliminazione di ceppi, compreso trasporto in loco e gasolio	39,5
Macchina semovente per la semina	6,5

Assunto un prezzo medio del gasolio pari a 1,82 €/l e una durata dell'utilizzo della macchina di circa 5 ore a giornata lavorativa si è stimato il consumo specifico di carburante indicato in Tabella 3.34.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 381 di 419	

Tabella 3.34 – Stima del consumo giornaliero di gasolio per le macchine operatrici impegnate nel processo costruttivo

Macchinari	Gasolio
	litri/giorno
Escavatore	59
Mini escavatore	18
Rullo compattatore t 10	73
Ruspa	87
Autocarro a quattro assi doppia trazione	56
Autogrù portata t 150 con sbraccio 16 m	136
Battipalo	224
Autopompa per cls	92
Macchina semovente attrezzata con fresatrice, trivella, escavatore a catena per l'eliminazione di ceppi, compreso trasporto in loco e gasolio	109
Macchina semovente per la semina	18

Assumendo una densità del gasolio pari a $0,88 \text{ kg/dm}^3$, un coefficiente del fattore di emissione medio di anidride carbonica da combustione di gasolio pari a $3,17 \text{ tCO}_2/\text{t}_{\text{gasolio}}$ (Fonte: inventario nazionale UNFCCC) può stimarsi il contributo emissivo indicato in Tabella 3.35.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 382 di 419	

Tabella 3.35 – Stima della emissione giornaliera di CO₂ delle macchine utilizzate in fase di cantiere

Macchinari	Produzione CO₂ al giorno
	t CO₂/ giorno
Escavatore	0,49
Mini escavatore	0,10
Rullo compattatore t 10	0,20
Ruspa	0,48
Autocarro a quattro assi doppia trazione	0,47
Autogrù portata t 150 con sbraccio 16 m	0,38
Battipalo	1,24
Autopompa per cls	0,25
Macchina semovente attrezzata con fresatrice, trivella, escavatore a catena per l'eliminazione di ceppi, compreso trasporto in loco e gasolio	0,30
Macchina semovente per la semina	0,05
Produzione totale	3,95

In base alle stime indicate in Tabella 3.35 ed assumendo un fattore di contemporaneità dei mezzi d'opera pari a 0,5 può conservativamente valutarsi³¹ un'emissione associata al processo costruttivo, al netto dei trasporti, pari a

$$360 \text{ giorni} \times 3,95 \text{ t}_{\text{CO}_2}/\text{d} \times 0,5 = 711 \text{ t CO}_2$$

Valutato che il quantitativo di emissioni di CO₂ evitate a seguito dell'esercizio dell'impianto (cfr. par. 3.3.1.2) è pari a circa 108.850 t CO₂/anno (mediamente equivalenti a circa 298 t/giorno), le emissioni di CO₂ associate all'operatività del cantiere sarebbero compensate in appena 3 giorni di funzionamento del proposto impianto fotovoltaico, e pertanto risulterebbero del tutto trascurabili in rapporto al bilancio emissivo complessivo dell'iniziativa.

3.3.6.3.2 Fase di esercizio

Come espresso in precedenza, il funzionamento delle centrali fotovoltaiche non origina alcuna emissione in atmosfera. La fase di esercizio non prevede, inoltre, significative movimentazioni di materiali né apprezzabili incrementi della circolazione di automezzi che possano determinare

³¹ Ai fini delle stime si è assunto cautelativamente e in via semplificata che tutti i mezzi d'opera siano sistematicamente e costantemente impiegati durante il processo costruttivo dell'impianto fotovoltaico.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 383 di 419	

l'insorgenza di impatti negativi a carico della qualità dell'aria a livello locale.

Per contro, l'esercizio degli impianti FV, al pari di tutte le centrali a fonte rinnovabile, oltre a contribuire alla riduzione delle emissioni responsabili del drammatico progressivo acuirsi dell'effetto serra su scala planetaria, concorre apprezzabilmente al miglioramento generale della qualità dell'aria su scala territoriale. Al riguardo, con riferimento ai fattori di emissione riferiti alle caratteristiche emissive medie del parco termoelettrico Enel³², la realizzazione dell'impianto potrà determinare la sottrazione di ulteriori emissioni atmosferiche, associate alla produzione energetica da fonte convenzionale, responsabili del deterioramento della qualità dell'aria a livello locale e globale, ossia di Polveri, SO₂ e NO_x (Tabella 3.36).

Tabella 3.36 - Stima delle emissioni evitate a seguito della realizzazione della centrale fotovoltaica

Producibilità (kWh/anno)	Parametro	Emissioni specifiche evitate(*) (g/kWh)	Emissioni evitate (t/anno)
167 979 000	PTS	0,045	7,6
	SO ₂	0,969	162,8
	NO _x	1,22	204,9

(*) dato regionale

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

3.3.6.3.3 Fase di dismissione

Impatti del tutto analoghi alla fase di costruzione, per caratteristiche di durata e persistenza, potranno verificarsi in sede di dismissione dell'impianto, a seguito delle operazioni di rimozione dei moduli fotovoltaici e dei manufatti prefabbricati, eventuale asportazione di strade e rimodellamenti morfologici nonché recupero dei cavi interrati.

Anche in questo caso, per tutte le ragioni anzidette, l'impatto è da ritenersi di rilevanza contenuta, spazialmente localizzato nelle aree di cantiere, di carattere temporaneo e discontinuo in funzione

³² Rapporto Ambientale Enel 2013

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 384 di 419	

dei cicli di lavorazione previsti e totalmente reversibile al termine dei lavori.

3.3.6.3.4 *Eventuali effetti sinergici*

Valutata la scarsa significatività e transitorietà delle emissioni prodotte dalle opere in progetto, i fattori di impatto negativi più sopra individuati non originano apprezzabili effetti di cumulo con eventuali altre sorgenti di emissione.

Poiché l'intervento si allinea con il processo in atto di progressiva contrazione dell'approvvigionamento energetico da fonte fossile, lo stesso concorre positivamente al miglioramento generale della qualità dell'aria su scala territoriale.

3.3.6.4 Misure di mitigazione previste

Al fine di realizzare un adeguato controllo delle emissioni di polveri in fase di realizzazione e dismissione delle opere previste potranno risultare sufficienti alcuni accorgimenti di "buona gestione" del cantiere quali, solo per citarne alcuni:

- l'opportuna limitazione della velocità dei mezzi di trasporto dei materiali inerti;
- in giornate particolarmente secche e ventose, la periodica bagnatura dei cumuli di materiale inerte provvisoriamente stoccato in loco o, eventualmente, delle piste e dei piazzali;
- l'appropriata conduzione delle operazioni di carico-scarico dei materiali inerti (p.e. limitando l'altezza di caduta del materiale dalla benna);
- in occasione di condizioni climatiche favorevoli alla dispersione atmosferica delle polveri, durante le operazioni di scarico e messa in posto dei materiali di scavo si prevede l'impiego di nebulizzatori ad acqua per l'abbattimento del particolato;
- la razionalizzazione delle attività di cantiere al fine di limitare la durata delle lavorazioni provvisorie.

In relazione al potenziale incremento delle emissioni da traffico veicolare, quali misure di mitigazione, possono ritenersi sufficienti le ordinarie procedure di razionalizzazione delle attività di trasporto dei materiali (impiego di mezzi ad elevata capacità ed in buono stato di manutenzione generale).

3.3.7 *Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali*

3.3.7.1 Interferenze sotto il profilo estetico-percettivo

3.3.7.1.1 *Premessa*

La valutazione dell'impatto visivo degli impianti fotovoltaici, soprattutto di quelli di taglia industriale, rappresenta certamente un aspetto di estrema rilevanza nell'ambito dell'analisi degli effetti sul

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 385 di 419	

paesaggio associati a tale categoria di opere. Ciò in relazione, in particolare, alla necessità di prevedere l'occupazione di estese superfici al fine di assicurare significative produzioni energetiche. L'alterazione del campo visivo, infatti, con le sue conseguenze sulla percezione sociale, culturale e storica del paesaggio nonché sulla fruibilità dei luoghi, può ritenersi certamente il problema più avvertito dalle comunità locali. Sotto questo profilo, peraltro, l'inserimento del progetto all'interno di un'area urbanisticamente destinata all'insediamento di attività produttive contribuisce certamente ad affievolire i potenziali elementi di conflitto.

3.3.7.1.2 Mappa di intervisibilità

Analizzando il complesso fenomeno della percezione visiva, questo può essere articolato ragionando sui rapporti reciproci tra l'osservatore, l'oggetto osservato e il contesto ambientale che li ospita (Bishop and Karadaglis, 1996).

Evitando gli aspetti psicologici riguardanti la semantica della visione, ci si concentra qui sui rapporti tra osservatore e oggetto così come sono definiti dal contesto geografico. Tale visione "attiva" del territorio nel partecipare alla definizione di bacino visivo, richiede, come primo passo per l'analisi degli effetti percettivi, l'individuazione di una soglia spaziale entro la quale condurre le indagini. È richiesta, in tal senso, l'individuazione del sottoinsieme in cui il progetto può definirsi teoricamente visibile, assumendo la "visibilità" come condizione essenziale per il verificarsi di potenziali effetti percettivi.

Per le presenti finalità di analisi si è ritenuto esaustivo incentrare l'attenzione su un bacino di visibilità potenziale esteso sino ai più prossimi nuclei abitati, le frazioni di Campanedda e La Corte, spingendo le analisi sino a 5 km di distanza. Ciò si traduce operativamente in un territorio racchiuso entro un *buffer* di 5 km dai confini del campo solare in progetto.

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

Nella modellizzazione del contesto geografico dell'area di progetto, ai fini delle analisi di visibilità su scala territoriale, va notato come il modello orografico per essere rappresentativo debba comprendere anche i volumi rappresentati dagli impianti industriali esistenti e dalla fitta rete di infrastrutture (stradali, elettriche e di trasporto prodotti liquidi), e, la diffusa presenza di filari frangivento e impianti arborei nell'intorno dell'area di progetto.

Si parla in questo caso di un modello delle superfici (DSM), questo è messo a disposizione negli *open data* pubblicati dalla RAS e derivato da rilevamenti laser con il metodo LIDAR, con passo della maglia di 1m, e descrive altimetricamente sia il terreno che la vegetazione ed i manufatti presenti.

L'area di interesse non risulta completamente coperta dal DSM quindi per completezza e uniformità di trattazione sarà utilizzato il modello digitale del terreno (DTM), che per il fatto di non considerare gli ostacoli verticali diversi dalla morfologia, porge risultati fortemente cautelativi.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 386 di 419	

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

Una volta stabilita l'ampiezza dell'area di studio e scelta la base che modella il contesto geografico, la successiva fase di analisi consiste nella valutazione dell'intervisibilità teorica attraverso opportuni algoritmi di *viewshed analysis*, implementati dai sistemi GIS ed in grado di analizzare i rapporti di intervisibilità. Questi sono modellizzati con la continuità del raggio visivo che congiunge la generica posizione dell'osservatore (la cella del *raster* che riproduce l'altimetria dell'area) con quella dell'oggetto osservato in funzione della morfologia del territorio di interesse e della dimensione e posizione geografica del progetto.

Definito il modello del contesto geografico in cui si inseriscono gli interventi, ai fini dell'analisi di visibilità, è necessario modellizzare l'ingombro del progetto. La dimensione prevalente degli impianti fotovoltaici a terra è quella planimetrica, dato che la loro elevazione rimane infatti molto contenuta, al punto di poter considerare i campi fotovoltaici dei manufatti bidimensionali; perciò, il loro effetto visivo-percettivo si definisce soprattutto in corrispondenza dei bordi.

Per tale motivo il campo solare è stato ricondotto ai suoi elementi geometrici più significativi per un totale di 115 punti di controllo (Figura 3.97). I punti sono stati posizionati planimetricamente lungo il perimetro del campo solare in progetto a distanze regolari e in corrispondenza dei punti più significativi per descrivere l'ingombro del campo solare stesso.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 387 di 419	

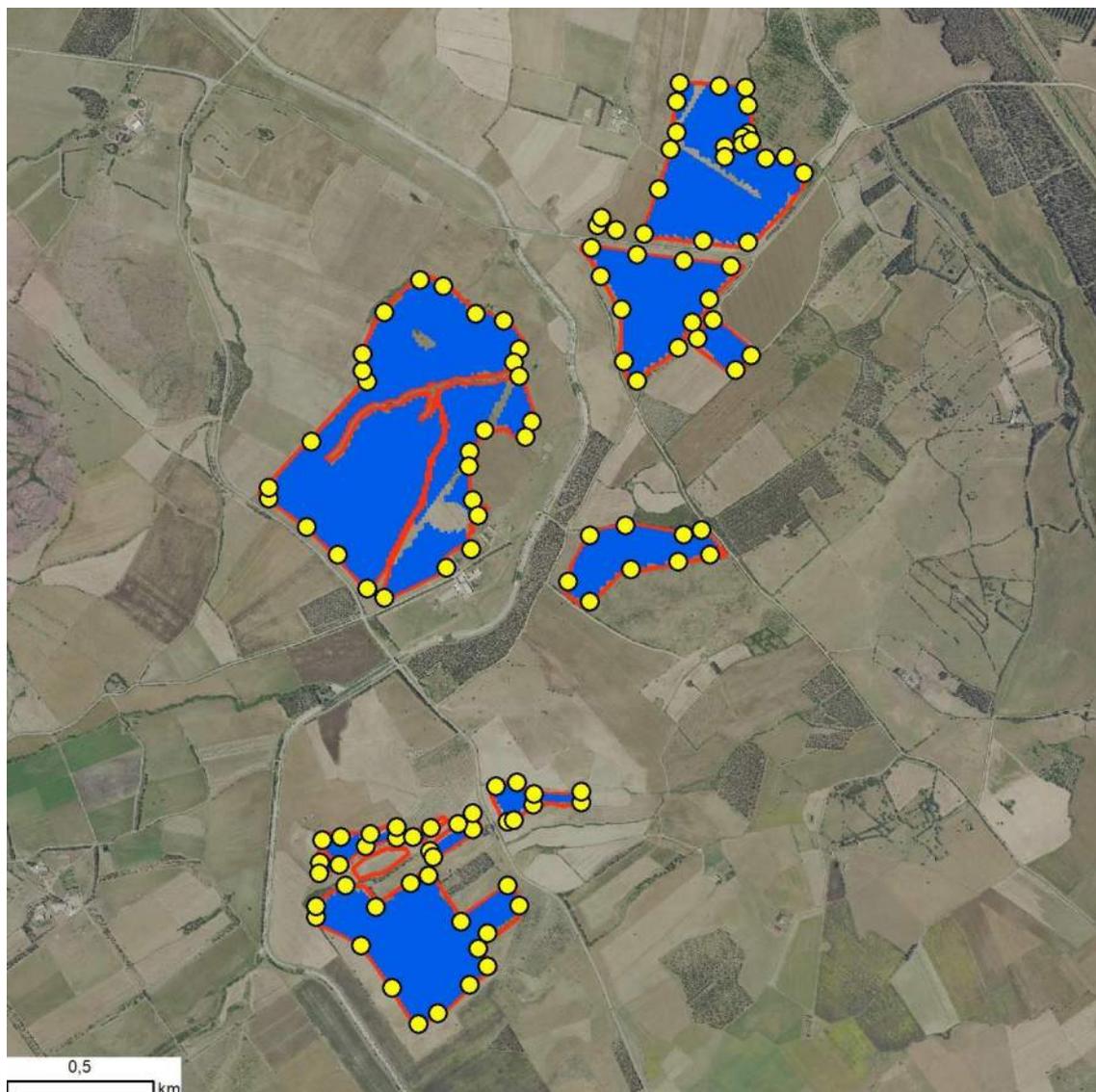


Figura 3.97 - Punti di controllo ai fini delle analisi di visibilità (in giallo) in rapporto al campo solare (in blu)

Al fine di consentire una lettura immediata delle informazioni, il *raster* rappresentante l'intervisibilità (escludendo il valore zero) è stato riclassificato in cinque classi: molto alta, alta, media, bassa, molto bassa. Le soglie di separazione tra le classi sono state ricavate con il metodo del raggruppamento naturale (proposto per la prima volta nel 1971 dal cartografo americano George Frederick Jenks) che consente di isolare "gruppi" di valori (celle del *raster*) che risultano coerenti tra loro nei valori dell'idoneità e che presentano gli scostamenti massimi in prossimità dei valori di "separazione" dagli altri "gruppi". In pratica questo metodo di ottimizzazione iterativo utilizza discontinuità o salti della distribuzione, ed è basato sulla GVF (*Goodness of Fit*, bontà di adattamento della varianza), una procedura algoritmica di ricerca dei punti di "rottura" (*breaks* per l'appunto) della distribuzione fondata su indicatori statistici che minimizzano la somma della varianza di ogni classe. Dato che

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 388 di 419	

ogni cella rappresenta una porzione di territorio, questa operazione consente di determinare aree (insiemi di celle) che presentano valori omogenei, secondo le cinque classi di intervisibilità individuate.

I risultati dell'analisi condotta sono riportati nella Figura 3.98.

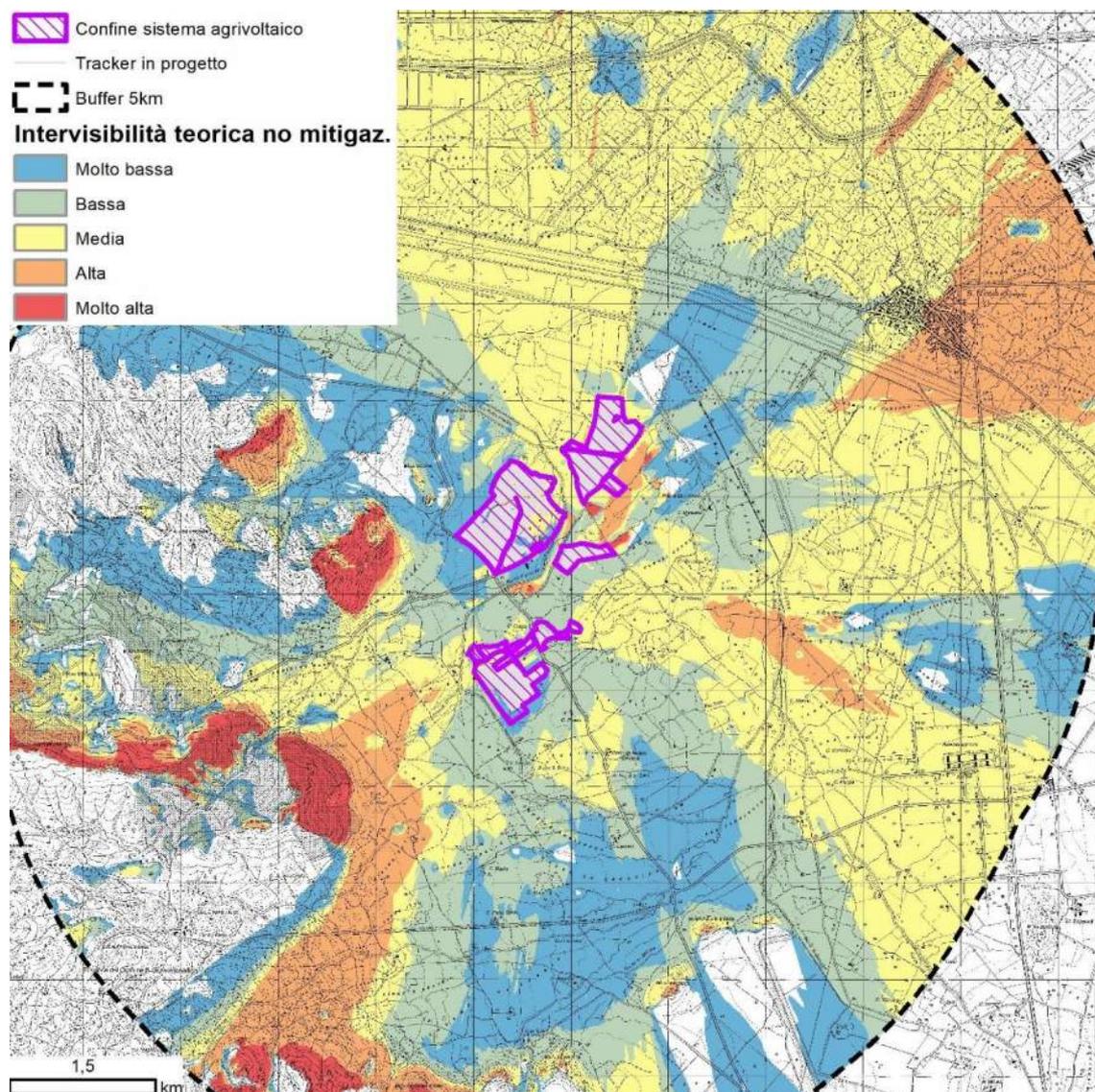


Figura 3.98 - Intervisibilità teorica dell'impianto

Dall'analisi dell'intervisibilità teorica si nota come gli elementi più sensibili siano i centri abitati di San Nicolò d'Arcidano e Terralba a NE e la SS 126 ad E. Questi elementi sono interessati solo marginalmente dall'effetto visivo modellizzato, data la presenza di fasce arboree ed arbustive spontanee piuttosto sviluppate. Tuttavia, al fine di minimizzare ulteriormente gli impatti visivi, si è scelto di intervenire con la realizzazione di una fascia vegetale di mitigazione con l'inserimento di

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 389 di 419	

esemplari di specie autoctone, e procedere alla loro concimazione e manutenzione durante la vita utile dell'impianto, al fine di massimizzarne lo sviluppo in termini di biomassa e ampiezza delle parti aeree (Figura 3.99).

Tali azioni di mitigazione degli effetti visivi produrranno un effetto di mascheramento capace di mitigare il fenomeno percettivo sia lungo la SS 126 che nel centro abitato di San Nicolò di Arcidano.

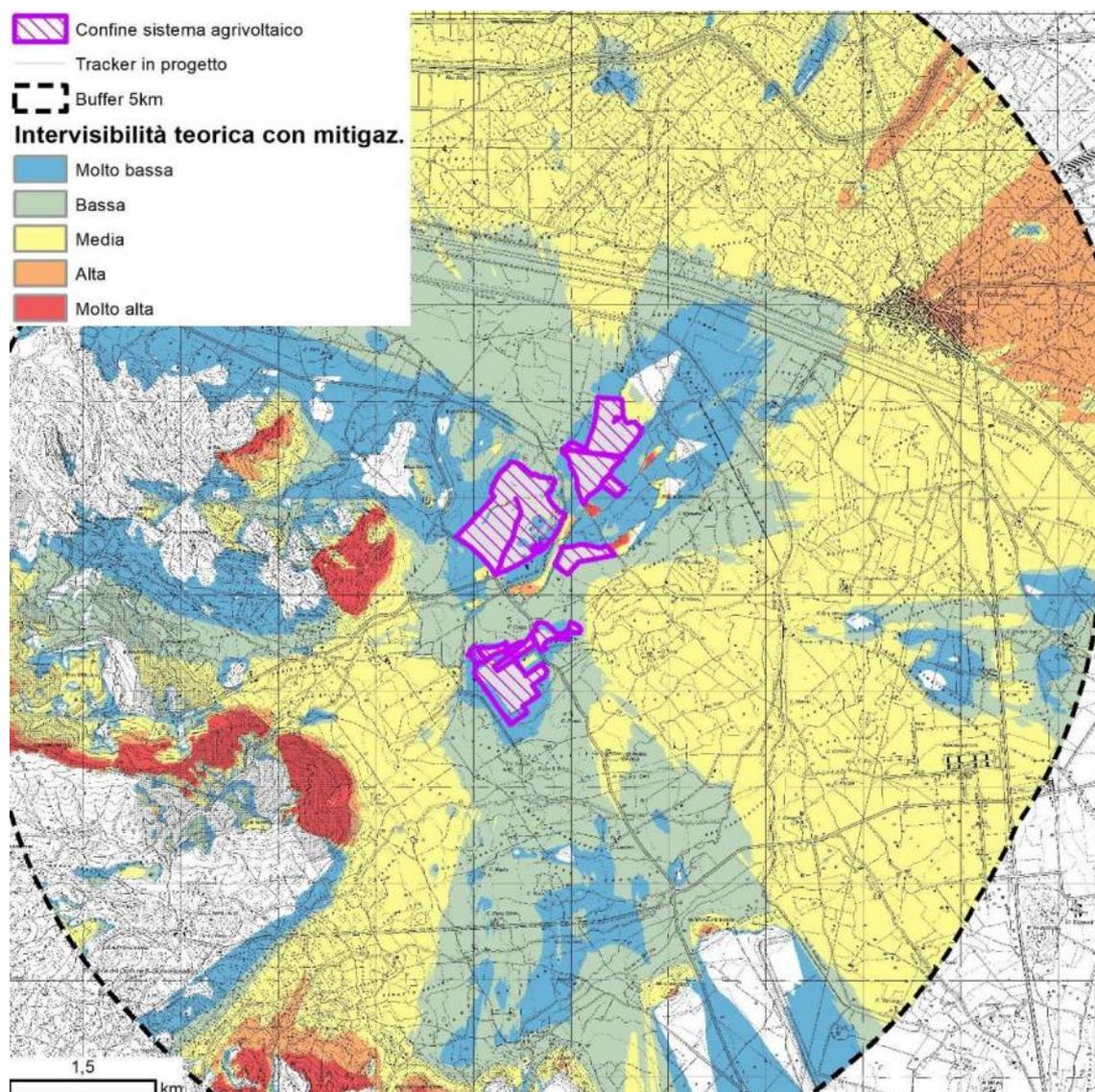


Figura 3.99 - Intervisibilità teorica dell'impianto con inserimento di barriere vegetali di mitigazione degli effetti visivi

Le immagini precedenti (Figura 3.98 e Figura 3.99) illustrano geograficamente i dati mostrati nella Tabella 3.37 che propone i risultati quantitativi dell'analisi di intervisibilità allo stato attuale dei luoghi e con inserimento della barriera vegetale di mitigazione.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 390 di 419	

Tabella 3.37 – Valutazione in classi dell'intervisibilità teorica riferita all'area di studio in assenza e in presenza di barriera vegetale di mitigazione

	Superficie (assenza di mitigazione) [km ²]	Superficie (con mitigazione) [km ²]	Δ	Superficie (assenza di mitigazione) [%]	Superficie (con mitigazione) [%]	Δ
Aree di invisibilità	15,7	15,2	-0,4	12,9	12,5	-0,4
Intervisib. molto bassa	18,4	16,6	-1,8	15,1	13,6	-1,5
Intervisib. bassa	27,0	28,7	1,6	22,3	23,6	1,4
Intervisib. media	46,4	52,9	6,5	38,2	43,6	5,3
Intervisib. alta	11,3	5,5	-5,8	9,3	4,5	-4,8
Intervisib. molto alta	2,6	2,5	-0,1	2,1	2,1	-0,1
	121,4	121,4	0,0	100,0	100,0	0,0

L'inserimento della barriera vegetale produce significativi effetti soprattutto riguardo alla classe di intervisibilità "alta" che cala di circa 5,8 km² corrispondenti al 4,8%. Si verifica, inoltre, l'incremento delle aree ad intervisibilità "media" che aumentano di 6,5 km² corrispondenti al 5,3% dell'areale di studio.

3.3.7.2 Previsione degli effetti delle trasformazioni da un punto di vista paesaggistico

Seguendo il percorso teorico e metodologico indicato dal D.P.C.M. 12/12/2005, la seguente tabella riporta, in sintesi, le modificazioni che possono incidere sullo stato della qualità del contesto paesaggistico entro cui si inserisce l'area di progetto. La tabella è strutturata su quattro colonne: oltre alla prima, che riporta la lista delle principali modificazioni potenziali suggerite dal suddetto D.P.C.M., sono aggiunte altre tre colonne di commento che riportano la sussistenza o meno di ogni singola categoria di possibili modificazioni, una valutazione qualitativa dell'entità in una scala organizzata in cinque livelli (nulla, molto bassa, media, alta, molto alta) ed il relativo commento descrittivo.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 391 di 419

PRINCIPALI MODIFICAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
<i>Modificazioni della morfologia, quali sbancamenti e movimenti di terra significativi, eliminazione di tracciati caratterizzanti riconoscibili sul terreno (rete di canalizzazioni, struttura parcellare, viabilità secondaria, ...) o utilizzati per allineamenti di edifici, per margini costruiti, ecc.;</i>	sì	molto bassa	<p>La morfologia dei terreni interessati dall'installazione degli inseguitori solari è sub-pianeggiante e di per sé idonea ad accogliere impianti dalle caratteristiche previste in progetto.</p> <p>Inoltre gli inseguitori saranno posizionati su pali infissi con macchina battipalo che, essendo privi di fondazioni, non comportano la realizzazione di scavi o movimenti terra.</p> <p>Non si prevedono dunque interventi di regolarizzazione dei terreni ai fini dell'installazione degli inseguitori solari.</p>
<i>Modificazioni della compagine vegetale (abbattimento di alberi, eliminazione di formazioni ripariali, ...);</i>	sì	Molto bassa	<p>Il sito risulta dominato da vegetazione erbacea annua con dominanza di elementi mediterranei, ma con una rilevante componente ad ampia distribuzione, legata alla marcata presenza antropica sul territorio.</p> <p>Negli specifici lotti in esame, trattandosi di seminativi e colture legnose, la vegetazione spontanea risulta limitata alle modeste superfici non interessate dalle lavorazioni annuali del terreno, nonché dalle storiche trasformazioni agricole, ovvero le fasce perimetrali dei singoli appezzamenti, gli incolti, i fossi ed i canali di deflusso delle acque; fitocenosi spontanee si possono inoltre osservare anche nello strato inferiore degli eucalipteti più maturi.</p> <p>La vegetazione spontanea di tipo arboreo risulta completamente assente, rappresentata esclusivamente da sporadici esemplari di <i>Pyrus spinosa</i> in forma isolata, mantenuti all'interno dei seminativi. Coperture arboree di impianto artificiale risultano invece</p>

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 392 di 419

PRINCIPALI MODIFICAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
			<p>ampiamente presenti sotto forma di eucalipteti maturi, giovani e di recente espianto o di recente taglio ed in fase di rinnovo da ceppaia.</p> <p>Per la realizzazione dell'opera in progetto, da realizzare su seminativi soggetti a lavorazioni annuali del terreno, si prevede uno scarso coinvolgimento di vegetazione spontanea significativa, essendo essa quasi totalmente esclusa in fase di definizione del layout.</p> <p>Maggiormente rilevante in termini quantitativi è invece la perdita di esemplari arborei di impianto artificiale, rappresentati dalle specie alloctone <i>Eucalyptus camaldulensis</i> (invasiva) ed <i>Eucalyptus globosus</i> (naturalizzata), le quali costituiscono estesi eucalipteti impiantati per la produzione di risorse legno e, pertanto, destinati al taglio.</p> <p>In ogni caso si prevedono sia interventi di rivegetazione compensativa che di potenziamento delle fasce arbustive perimetrali, al fine di mantenerne la naturalità.</p>
<i>Modificazioni dello skyline naturale o antropico (profilo dei crinali, profilo dell'insediamento);</i>	sì	molto bassa	<p>Le opere in progetto si elevano dal piano di campagna per circa 5 metri; l'analisi dell'intervisibilità teorica mostra come ai margini del bacino visivo siano comprese i centri abitati di San Nicolò di Arcidano e in parte Terralba. Altro elemento di interesse può identificarsi nella SS 126.</p> <p>Per tale ragione il progetto prevede il potenziamento delle fasce esistenti mediante il loro infittimento, ove necessario, tramite l'inserimento di</p>

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 393 di 419

PRINCIPALI MODIFICAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
			<p>ulteriori esemplari di specie autoctone, e procedendo alla loro concimazione e manutenzione durante la vita utile dell'impianto, al fine di massimizzarne lo sviluppo in termini di biomassa e ampiezza delle parti aeree.</p> <p>I potenziali effetti di alterazione dello <i>skyline</i> saranno, pertanto, scarsamente apprezzabili.</p>
<p><i>Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico, evidenziando l'incidenza di tali modificazioni sull'assetto paesistico;</i></p>	no	nulla	<p>Le opere non sono suscettibili di arrecare alcuna apprezzabile alternazione sul sistema idrografico ed idrogeologico.</p> <p>Non essendo previsti significativi movimenti di terra per la regolarizzazione delle aree né interazioni, dirette o indirette, con i sistemi idrici superficiali e sotterranei, non si ravvisano significative modificazioni della funzionalità idraulica.</p> <p>Inoltre, si sottolinea che l'installazione degli elementi verticali dell'impianto agrivoltaico non interesserà in alcun modo le aste di deflusso né le opere di regimazione in progetto, realizzate con lo scopo di proteggere l'area di impianto e la viabilità dal deflusso libero delle acque superficiali. Non verranno modificati allo stesso modo la funzionalità idraulica e tanto meno l'equilibrio idrogeologico dell'area.</p>

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 394 di 419	

PRINCIPALI MODIFICAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
<i>Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico;</i>	sì	molto bassa	<p>Le opere in progetto si elevano dal piano di campagna per circa 5 metri; l'analisi dell'intervisibilità teorica mostra come ai margini del bacino visivo siano compresi i centri abitati di San Nicolò d'Arcidano e, in parte, Terralba. Altro elemento di interesse può identificarsi nella SS 126.</p> <p>In virtù dell'orografia del sito, l'effetto della prevista barriera vegetale perimetrale esplicherà i suoi effetti di mitigazione visiva soprattutto nell'ambito di stretta prossimità, e sulle aree collinari limitrofe.</p> <p>A tale scopo si procederà con il potenziamento delle fasce esistenti mediante il loro infittimento, ove necessario, tramite l'inserimento di ulteriori esemplari di specie autoctone, e procedendo alla loro concimazione e manutenzione durante la vita utile dell'impianto, al fine di massimizzarne lo sviluppo in termini di biomassa e ampiezza delle parti aeree.</p> <p>Ogni potenziale modifica del quadro percettivo può ritenersi, pertanto, di modesta entità nonché reversibile nel lungo termine, essendo legata alla vita utile dell'impianto.</p>
<i>Modificazioni dell'assetto insediativo-storico;</i>	no	nulla	<p>Il progetto del campo solare si inserisce in un ambito a destinazione agricola, storicamente consolidata, ma non caratterizzata da particolari elementi dell'assetto insediativo storico.</p> <p>Non sono pertanto presenti interferenze con il sistema insediativo storico.</p>

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 395 di 419	

PRINCIPALI MODIFICAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
<i>Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell'insediamento storico (urbano, diffuso, agricolo);</i>	no	nulla	Per le ragioni anzidette non si riscontrano modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell'insediamento storico.
<i>Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale;</i>	si	molto bassa	I lotti di progetto rispettano l'andamento delle proprietà inserendosi in modo sincrono alla tessitura dell'assetto fondiario e colturale.
<i>Modificazioni dei caratteri strutturanti del territorio agricolo (elementi caratterizzanti, modalità distributive degli insediamenti, reti funzionali, arredo vegetale minuto, trama parcellare, ecc.);</i>	no	nulla	Sono valide, al riguardo, le considerazioni espresse in precedenza.

Il D.P.C.M. di riferimento indica, a titolo esemplificativo, alcuni dei più importanti tipi di alterazione dei sistemi paesaggistici che possono avere effetti totalmente o parzialmente distruttivi, reversibili o non reversibili, sulla qualità del paesaggio. La seguente tabella riepilogativa, strutturata con criteri analoghi alla precedente, analizza sinteticamente tali fenomeni di alterazione in relazione all'intervento di progetto.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 396 di 419	

PRINCIPALI ALTERAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
<p><i>Intrusione (inserimento in un sistema paesaggistico di elementi estranei ed incongrui ai sui caratteri peculiari compositivi, percettivi o simbolici per es. capannone industriale, in un'area agricola o in un insediamento storico).</i></p>	no	nulla	<p>Lo spazio agricolo ha in sé i connotati di un contesto dalle caratteristiche di un' "area produttiva" ove erano, e sono, ubicate le funzioni legate alle attività di sostentamento.</p> <p>La realizzazione dell'intervento proposto, sebbene si configuri come elemento innovativo rispetto ai caratteri paesaggistici tipici di un territorio storicamente vocato allo sfruttamento agricolo, delinea comunque alcune prospettive di integrazione ed opportunità socio-economiche per il territorio che, a fronte, di una modifica del paesaggio visuale, peraltro reversibile, guadagna l'opportunità di integrazioni semantiche nel significato dei luoghi storicamente vocati all'agricoltura.</p> <p>In tal senso, proprio in una fase di crisi dei tradizionali modelli economici e di forte sofferenza del settore agricolo, il progetto potrebbe risultare sinergico e compatibile con la prosecuzione delle attività agro-zootecniche, nella misura in cui saranno riconosciuti significativi indennizzi per diritti di superficie ai proprietari delle aree agricole interessate dal progetto.</p> <p>Altro tema di grande importanza nella discussione sull'effetto di intrusione nel sistema paesaggistico di un impianto agrivoltaico è legato alla transitorietà dell'impianto che, progettato per una vita utile di circa 20 anni, al momento della sua dismissione non lascerà tracce apprezzabili nelle componenti materiali del paesaggio.</p>

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 397 di 419	

PRINCIPALI ALTERAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
<i>Suddivisione (per esempio, nuova viabilità che attraversa un sistema agricolo, o un insediamento urbano o sparso, separandone le parti);</i>	no	nulla	<p>Le infrastrutture in progetto si inseriscono in modo coerente rispetto all'assetto fondiario e colturale. In virtù delle caratteristiche delle opere, che garantiscono la salvaguardia del suolo agrario e delle comunità vegetali erbacee spontanee, sono da escludersi marcati effetti di suddivisione a carico dei sistemi ambientali potenzialmente interessati.</p> <p>Tali requisiti assicurano, in particolare, la piena reversibilità degli effetti di occupazione di suolo al termine della vita utile della centrale fotovoltaica ed al completamento degli interventi previsti dal Piano di dismissione dell'impianto.</p>
<i>Frammentazione (per esempio, progressivo inserimento di elementi estranei in un'area agricola, dividendola in parti non più comunicanti);</i>	no	nulla	<p>Valgono, al riguardo, le considerazioni più sopra espresse.</p>
<i>Riduzione (progressiva diminuzione, eliminazione, alterazione, sostituzione di parti o elementi strutturanti di un sistema, per esempio di una rete di canalizzazioni agricole, di edifici storici in un nucleo di edilizia rurale, ecc.);</i>	si	molto bassa	<p>Rispetto al sistema paesaggistico agricolo gli effetti di riduzione possono dirsi limitati alla vita utile dell'impianto e quindi reversibili; inoltre, le caratteristiche degli impianti agrivoltaici che consentono di conciliare le attività agricole con la produzione energetica, configurano, piuttosto che una "riduzione", una "evoluzione temporanea", funzionalmente connessa agli obiettivi strategici per la transizione energetica, degli elementi strutturanti il paesaggio rurale.</p>

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 398 di 419	

PRINCIPALI ALTERAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
<i>Eliminazione progressiva delle relazioni visive, storico-culturali, simboliche di elementi con il contesto paesaggistico e con l'area e altri elementi del sistema;</i>	si	molto bassa	Nella prospettiva di un utilizzo agro-energetico dei terreni, il progetto non altera apprezzabilmente il sistema delle relazioni intrattenute dal sito di intervento con il limitrofo contesto paesaggistico.
<i>Concentrazione (eccessiva densità di interventi a particolare incidenza paesaggistica in un ambito territoriale ristretto);</i>	no	nulla	<p>Il contesto di progetto non è interessato dalla presenza di altri impianti fotovoltaici; inoltre, non si trovano altri impianti agrivoltaici in prossimità dell'area di progetto entro il buffer dei 5 km scelto per l'analisi degli effetti visivi.</p> <p>Ampliando la ricerca in un ulteriore areale dell'ampiezza di 5 km, oltre il buffer dei 5 km, spingendosi quindi sino ai 10 km dal sito di impianto, sono stati individuati altri sei impianti fotovoltaici ubicati in prossimità dell'area industriale/produttiva di Marrubiu.</p> <p>Data la notevole distanza planimetrica e l'appartenenza a contesti non in relazione dal punto di vista paesaggistico, si può verosimilmente affermare che non si verifichino le condizioni per la presenza di effetti visivi cumulativi.</p>
<i>Interruzione di processi ecologici e ambientali di scala vasta o di scala locale;</i>	no	nulla	<p>Valgono, a questo proposito, le considerazioni più volte espresse ai punti precedenti, circa la sostanziale assenza di interferenze degli interventi con i processi ecologici e ambientali.</p> <p>A tale riguardo, si evidenzia in particolare, la piena compatibilità delle condizioni di funzionamento di un impianto fotovoltaico, privo di emissioni significative ed installato su supporti metallici scarsamente invasivi, rispetto alle esigenze di salvaguardia della salute pubblica e dei sistemi naturali.</p>

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 399 di 419	

PRINCIPALI ALTERAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
<i>Destutturazione (quando si interviene sulla struttura di un sistema paesaggistico alterandola per frammentazione, riduzione degli elementi costitutivi, eliminazione di relazioni strutturali, percettive o simboliche, ...)</i>	no	nulla	Valgono, al riguardo, le considerazioni più sopra espresse.
<i>Deconnotazione (quando si interviene su un sistema paesaggistico alterando i caratteri degli elementi costitutivi).</i>	no	nulla	Per tutto quanto espresso in precedenza sono da escludersi effetti di alterazione degli elementi costitutivi il sistema paesaggistico.

3.3.7.3 Cumulo con altri progetti

Il contesto di progetto non è interessato dalla presenza di altri impianti fotovoltaici; inoltre, non si trovano altri impianti agrivoltaici in prossimità dell'area di progetto entro il buffer dei 5 km scelto per l'analisi degli effetti visivi.

Ampliando la ricerca in un ulteriore areale dell'ampiezza di 5 km, oltre il buffer dei 5 km, spingendosi quindi sino ai 10 km dal sito di impianto, sono stati individuati altri sei impianti fotovoltaici ubicati in prossimità dell'area industriale/produttiva di Marrubiu (Figura 3.100).

Data la notevole distanza planimetrica e data l'appartenenza a contesti non in relazione dal punto di vista paesaggistico, si può verosimilmente affermare che non si verifichino le condizioni per la presenza di effetti visivi cumulativi.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 400 di 419	

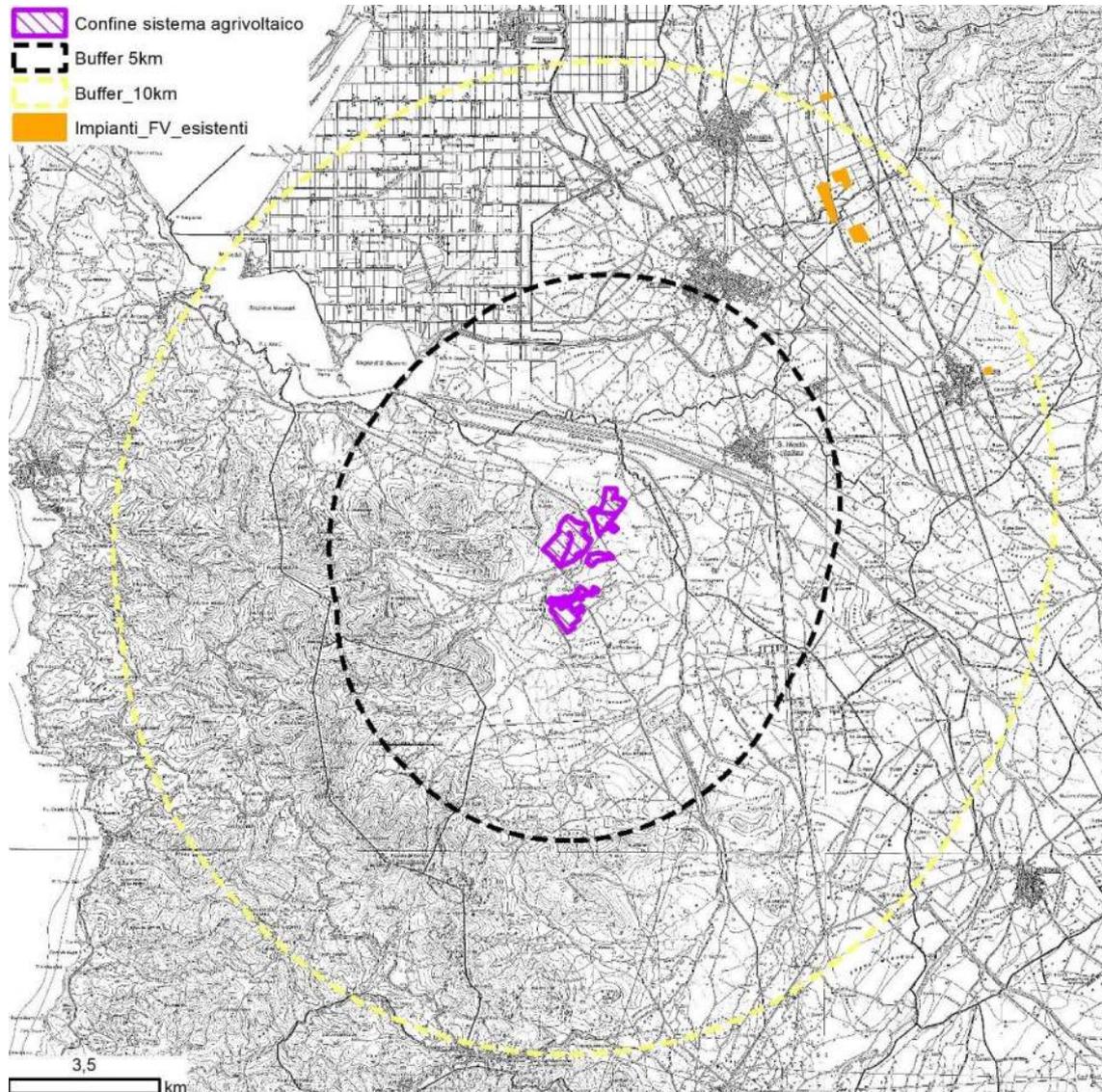


Figura 3.100 - Impianti simili entro i 10 km dall'impianto in progetto

3.3.8 Agenti fisici

3.3.8.1 Aspetti generali

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

Per quanto riguarda il rischio elettrico, tutte le apparecchiature elettromeccaniche saranno progettate ed installate secondo criteri e norme standard di sicurezza, in particolare per quanto

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO “GR GUSPINI”	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 401 di 419	

riguarda la realizzazione delle reti di messa a terra delle strutture e componenti metallici.

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

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

Per le finalità di analisi sulla componente in esame, nel rimandare alle allegate relazioni specialistiche per maggiori approfondimenti, saranno nel seguito riepilogate le risultanze dello Studio previsionale di impatto acustico (Elaborato GREN-FVG-RA6) e della Relazione sugli effetti elettromagnetici (Elaborato GREN-FVG-RP3).

3.3.8.2 Emissione rumore

Sulla base delle analisi e stime condotte nell’ambito della valutazione di impatto acustico (Elaborato GREN-FVG-RA6), si prevede che il rumore immesso nell’ambiente esterno durante la fase di esercizio del proposto impianto agrivoltaico denominato “GR-GUSPINI” non determinerà il superamento dei limiti stabiliti dalle norme disciplinanti l’inquinamento acustico, di cui alla Legge quadro 447/95 e successivi regolamenti di attuazione. È opportuno evidenziare che lo scenario prospettato si basa sui livelli di pressione sonora delle sorgenti assunti ai fini delle stime, riferibili ad apparecchiature di caratteristiche simili a quelle che verranno installate, sull’adozione dei dispositivi di isolamento acustico ipotizzati nonché sulla configurazione di progetto indicata.

Le previsioni riportate nell’ambito della valutazione di impatto acustico (Elaborato GREN-FVG-RA6), mantengono la loro validità qualora i dati relativi alla rumorosità emessa dagli impianti, le caratteristiche degli insediamenti circostanti e le componenti del rumore residuo, non subiscano variazioni rispetto allo scenario ipotizzato. Il margine di incertezza è quello previsto dalla norma ISO 9613-2 e dipende principalmente dall’approssimazione dei dati di pressione acustica relativa alle macchine ed, eventualmente, alle prestazioni dei dispositivi di isolamento acustico.

Durante la fase di realizzazione dell’opera, per il tipo di valutazioni compiute in relazione alla natura di cantiere analizzato, è comunque possibile in questa sede affermare che gli interventi progettuali previsti potrebbero determinare condizioni di elevato impatto acustico nei confronti delle abitazioni e dei territori circostanti le aree di lavoro. Da quanto sopra consegue che per l’esecuzione dei lavori si dovrà ricorrere a specifica autorizzazione in deroga. In particolare, durante i lavori di perforazione ed infissione dei pali in prossimità dei ricettori, è ragionevole prevedere il superamento dei limiti stabiliti dalla normativa vigente. In ogni caso, per l’esecuzione dei lavori si potrà ricorrere a specifica

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 402 di 419	

autorizzazione in deroga, come espressamente previsto dalla L. 447/1995.

Con tali presupposti la presente valutazione dovrà essere validata in fase *post operam* al fine di accertarne l'effettivo conseguimento degli obiettivi di conformità normativa sopra richiamati, ovvero consentire, laddove ciò risultasse necessario, di individuare eventuali azioni di mitigazione del rumore necessarie al conseguimento di tali obiettivi.

3.3.8.3 Campi elettromagnetici

In riferimento alla Relazione sugli effetti elettromagnetici (Elaborato GREN-FVG-RP3), si riportano le seguenti conclusioni:

L'impianto fotovoltaico presenta sezioni funzionanti in corrente continua o a frequenza industriale 50 Hz, con tensioni limitate ad impianti di I categoria (circuiti alimentati a tensione nominale non superiore a 1000 V c.a. e 1500 V c.c), con l'eccezione dello stadio finale di elevazione a 36 kV richiesta per l'immissione nella rete di trasmissione nazionale.

Le parti di impianto, assoggettabili al DM 29.05.08 sono costituite da:

- cavidotti per la interconnessione delle cabine di conversione e trasformazione interne all'impianto con percorso interrato;
- cavidotto interrato a 36 kV per la connessione della cabina di raccolta dell'impianto alla futura Stazione Elettrica di Terna con percorso interrato;
- cabine di conversione e trasformazione;
- cabine di conversione e trasformazione (PCS) del BESS;
- cabina di raccolta.

Dal punto di vista del calcolo delle fasce di rispetto dalle opere assoggettabili al DM 29.05.08 si può concludere che:

- Per le linee a 36kV relative alle connessioni tra le cabine di conversione e trasformazione e la cabina di raccolta, considerando la sezione più grande presente all'interno dello scavo considerato, la DPA varia a seconda del numero delle terne inserite nello stesso scavo;

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 403 di 419	

N. Terne poste nello stesso scavo	Sezione di cavo maggiore presente nello scavo [mm ²]	$B \leq 3\mu T$ [m]	DPA [m]	Fascia di Rispetto [m]
1 Terna	95	0,4	0 m	Nessuna
2 Terne	150	2,6	1,5	3
3 Terne	150	3,5	2,0	4
5 Terne	95	4,2	2,5	5

- Per il cavidotto di collegamento della cabina di raccolta con la futura SE RTN di Terna, considerata la tipologia del cavidotto, composto da tre terne di sezione pari a 630mm², si assume una DPA pari a 3 m;
- Nel caso delle cabine elettriche di conversione e trasformazione dei cluster, la DPA si può assumere pari a 5 m;
- Nel caso delle cabine elettriche cabine di conversione e trasformazione per sistemi di accumulo BESS si assume pari a 6 m;
- Per la cabina colletttrice di impianto, tenuto conto che la corrente di riferimento delle linee a 36 kV è molto inferiore della corrente di riferimento per il calcolo della DPA delle cabine di conversione e trasformazione, si assume comunque un valore cautelativo di DPA pari a 2 m.

All'interno delle succitate DPA, alcune ricadenti all'interno di aree entro la quale non è consentito l'accesso al pubblico, non sono previste destinazioni d'uso che comportino una permanenza prolungata di persone oltre le quattro ore giornaliere.

In conclusione, per quanto sopra esposto e secondo i criteri di valutazione adottati, non sono rilevabili rischi specifici a carico della salute umana attribuibili alla propagazione di campi elettromagnetici.

3.3.9 Risorse naturali

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

Le operazioni di scavo da attuarsi nell'ambito della costruzione del campo solare ed opere accessorie devono riferirsi prevalentemente all'approntamento degli elettrodotti interrati

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 404 di 419	

(distribuzione BT e 36 kV di impianto, realizzazione dell'elettrodotto 36 kV di collegamento cabina di raccolta – futura SE RTN di Terna).

I volumi di scavo complessivamente stimati nell'ambito della fase di costruzione dell'opera sono pari a circa 47.700 m³ e verranno interamente riutilizzati in sito per il rinterro degli scavi e locali rimodellamenti morfologici, come si evince dalle stime sotto riportate.

La fase di approntamento delle trincee che ospiteranno i cavidotti prevede l'utilizzo di un escavatore a braccio rovescio dotato di benna, che scaverà e deporrà il materiale a bordo trincea; previa verifica positiva dei requisiti stabiliti dal D.M. 120/2017 (*Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164*), il materiale sarà successivamente messo in opera per il riempimento degli scavi, assicurando un recupero pressoché integrale dei terreni asportati.

Il materiale eventualmente in esubero stazionerà provvisoriamente ai bordi dello scavo e, al procedere dei lavori di realizzazione dei cavidotti, sarà caricato su camion per essere trasportato all'esterno del cantiere presso centri di recupero/smaltimento autorizzati.

Nell'ambito della fase di esercizio, viceversa, l'operatività dell'impianto in progetto sarà in grado di assicurare un risparmio annuo di fonti fossili quantificabile in circa 31.412 TEP (tonnellate equivalenti di petrolio/anno, assumendo una producibilità dell'impianto pari a 167.979 MWh/anno ed un consumo di 0,187 TEP/MWh (Fonte Autorità per l'energia elettrica ed il gas, 2008).

Inoltre, su scala nazionale, l'attività produttiva dell'impianto determinerà, in dettaglio, i seguenti effetti indiretti sul consumo di risorse non rinnovabili e sulla produzione di rifiuti da combustione.

Tabella 3.38 – Effetti dell'esercizio dell'impianto in progetto in termini di consumi evitati di risorse non rinnovabili e produzione di residui di centrali termoelettriche

Indicatore	g/kWh ³³	Valore	Unità
Carbone	508	85.258	t/anno
Olio combustibile	256,7	43.126	t/anno
Cenere da carbone	48	8.063	t/anno
Cenere da olio combustibile	0,3	50	t/anno
Acqua industriale	0,392	65.848	m ³ /anno

³³ Rapporto Ambientale Enel 2007

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 405 di 419

Per quanto riguarda la quantificazione delle risorse idriche utilizzate per l'irrigazione di soccorso, si è predisposta una stima dei consumi sulla base di dati empirici provenienti dall'esercizio di altri impianti simili.

Si precisa che non si prevede la realizzazione di pozzi e che quindi l'approvvigionamento idrico avverrà tramite autobotti.

FASE CANTIERE	
OPERAZIONI	CONSUMI IDRICI [m³]
Bagnatura terreno	3120
Irrigazione	360
Fossa settica	63
Pulizia pannelli	434
TOTALE	3977

FASE ESERCIZIO	
OPERAZIONI	CONSUMI IDRICI [m³]
Irrigazione*	360
Pulizia pannelli	434
TOTALE	794

*Dati validi solo per i primi 3 anni di esercizio dell'impianto. Il valore stimato di fabbisogno idrico indicato per le specie arboree è stato ottenuto a partire dai valori di fabbisogno idrico (espressi in m³/ha) delle colture "Olivo", "Agrumi" e "Vite" (valore medio indicato per le tre colture), calcolati secondo la metodologia di Penman-Monteith (FAO irrigation and drainage paper n° 25, Effective Rainfall in Irrigated Agriculture 1974) sulla base dei dati meteorologici rilevati dalla stazione agrometeorologica "Arborea" per il settennio 1995-2001, riportati da ARPA Sardegna, Dipartimento Meteorologico.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 406 di 419	

FASE DISMISSIONE	
OPERAZIONI	CONSUMI IDRICI [m ³]
Bagnatura terreno	3120
Fossa settica	63
TOTALE	3183

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. <i>Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)</i>		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 407 di 419	

4 CUMULO CON ALTRI PROGETTI

Ragionando sugli impatti cumulativi, considerando gli impianti simili sia realizzati che autorizzati, e dato che l'ambito distanziale scelto come significativo per l'esplicarsi degli impatti è il buffer dei 5km, è entro tale ambito che è stata verificata la presenza di impianti simili.

Tale ricognizione non ha dato esiti, in quanto, non sono presenti nel suddetto areale altri impianti FV, motivo per cui non si verificano impatti cumulativi.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 408 di 419

5 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE POSSIBILI INTERAZIONI TRA L'OPERA E L'AMBIENTE

Il presente progetto si inserisce in un quadro di progressivo sviluppo del settore della produzione di energia elettrica da fonte solare. Tale processo è sostenuto dalle strategie energetiche internazionali e nazionali, da significativi progressi tecnologici, dalla crescente penetrazione nel mercato mondiale della tecnologia e dal conseguente crollo dei costi di produzione rispetto a un decennio or sono.

Come evidenziato negli strumenti di programmazione energetica a livello regionale, la Sardegna, per la sua favorevole collocazione geografica, presenta rilevanti potenzialità in termini di sviluppo della produzione di energia da fonte solare. Al fine di ricercare un equilibrio tra la diffusione degli impianti e le esigenze di salvaguardia dei valori ambientali e paesaggistici del territorio, la Regione Sardegna, attraverso l'emanazione della D.G.R. 59/90 del 2020 e in coerenza con il D.M. 10/09/2010 (*Linee Guida nazionali per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili*), ha inteso individuare una lista di aree particolarmente sensibili e vulnerabili rispetto all'installazione di impianti fotovoltaici sul suolo.

Il sistema agro-energetico in progetto si conforma ai requisiti previsti dalle Linee guida in materia di impianti agrivoltaici, pubblicate dal Ministero della transizione ecologica il 27 giugno 2022.

Inoltre, le verifiche condotte hanno accertato che l'area di progetto dell'impianto agrivoltaico, risulta esterna al perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/04, alla fascia di rispetto di 500 metri dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure all'articolo 136 del medesimo decreto legislativo; pertanto, ricade nelle aree IDONEE ai sensi dell'art. 20 c. 8, lettera c-quater del D.Lgs. 199/2021.

Nel sottolineare la generale coerenza del progetto con gli indirizzi nazionali e regionali precedentemente menzionati, sulla scorta delle analisi e considerazioni riportate nei precedenti paragrafi ed in modo estremamente sintetico, si riporta di seguito un'analisi schematica di tipo SWOT (*strengths, weaknesses, opportunities and threats*) capace di evidenziare, nell'ambito di una prospettiva ristretta al contesto ambientale, i principali problemi (punti di debolezza) unitamente alle potenzialità (punti di forza) del progetto, nonché le opportunità e le minacce che possono scaturire dai diversi fattori con cui l'intervento si relaziona.

PUNTI DI FORZA	<p>Generale coerenza dell'intervento con gli obiettivi dei protocolli internazionali sui cambiamenti climatici nonché degli atti programmatici a livello europeo volti al conseguimento di una riduzione globale delle emissioni di gas-serra. Tali atti sono stati recepiti a livello nazionale dalla Proposta di Piano Nazionale Integrato per l'energia e il clima, che auspica nuove installazioni medie annue di FV per 3.800 MW nel periodo 2019÷2030 (ben superiori all'attuale installato medio di 700 MW degli ultimi anni).</p> <p>Il progetto è in sintonia con le prospettive di sviluppo del settore fotovoltaico in Sardegna</p>
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 409 di 419	

	<p>definite dallo studio del Piano Energetico Ambientale Regionale e orientate dalla D.G.R. n. 59/90 del 2020.</p> <p>L'opera non contrasta con la disciplina introdotta dal Piano Paesaggistico Regionale nella misura in cui l'intervento non determina interferenze né con le categorie più sensibili dell'assetto ambientale né con quelle di cui all'assetto storico culturale del PPR.</p> <p>L'esame della cartografia allegata al Piano di Assetto Idrogeologico, nonché l'esame degli atti di pianificazione locale, hanno consentito di escludere interferenze dell'intervento con aree a rischio idraulico o a rischio frana.</p> <p>Le intrinseche caratteristiche di "sicurezza ambientale" degli impianti fotovoltaici appaiono tali da escludere che l'intervento proposto possa incidere negativamente sullo stato di conservazione dei più prossimi ambiti tutelati (ZSC e ZPS), peraltro significativamente distanti dalle aree di progetto.</p> <p>Le caratteristiche tecnico-realizzative dell'intervento sono tali da assicurare, una volta terminata la fase di esercizio dell'opera ed ultimata la dismissione degli impianti, la completa restituzione del sito alle originarie funzioni.</p>
PUNTI DI DEBOLEZZA	<p>Gli impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare (in particolare quelli <i>utility scale</i>) determinano intrinsecamente delle modificazioni del paesaggio. Dal punto di vista dell'occupazione di suolo, corre l'obbligo di ribadire, peraltro, come la realizzazione del progetto sia compatibile con la prosecuzione delle attività agricole, preservandone le originarie funzioni. Sotto il profilo degli impatti percettivi, inoltre, si sottolinea come i potenziali effetti del progetto risultino sensibilmente attenuati dalla modesta altezza delle nuove opere sul terreno e dalla prevista fascia verde di mitigazione al perimetro dell'impianto.</p>
OPPORTUNITÀ	<p>Il processo di diffusione di centrali per la produzione di energia elettrica da fonte solare nel territorio regionale è mirato ad assicurare la conversione sostenibile del sistema energetico della regione Sardegna, così come auspicato dal P.E.A.R.S. e dai protocolli internazionali di contrasto ai cambiamenti climatici. L'attuale fase storica si rivela, inoltre, decisiva rispetto al conseguimento degli obiettivi strategici su scala planetaria - come attestato dagli ambiziosi <i>target</i> europei da conseguire entro il 2030 - orientati alla riduzione dei consumi energetici, alla riduzione delle emissioni di CO₂ da consumi energetici e al rapido sviluppo delle FER.</p> <p>A tale proposito, la diffusione della tecnologia fotovoltaica all'interno dei terreni agricoli, così come auspicato dalle principali associazioni di categoria e ambientaliste (Greenpeace, Italia Solare, Legambiente, WWF), assicurerebbe il pieno raggiungimento degli ambiziosi obiettivi prefissati dal PNIEC, nonché il recupero di superfici agricole scarsamente redditizie e contraddistinte da una rilevanza agronomica marginale; ciò attraverso il perseguimento di obiettivi di piena integrazione tra colture agricole e impianti fotovoltaici (alternanza di moduli e colture arboree, pascolamento tra i moduli, etc.).</p>
MINACCE	<p>La destinazione urbanistica delle aree di sedime delle opere, presupponendo un'utilizzazione specifica del territorio per funzioni agricole, determina intrinsecamente una seppur minima sottrazione di suolo all'interno di un ambito tradizionalmente di tipo rurale.</p> <p>D'altro canto, valutata la piena aderenza del progetto ai requisiti del c.d. "agrivoltaico</p>

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 410 di 419	

	<p>avanzato” individuati dalle Linee Guida elaborate dal MiTE nel giugno 2022, non sono ravvisabili significative minacce derivanti da un peggioramento delle caratteristiche agronomiche del territorio, né da una minore redditività sotto il profilo delle sfruttamento agricolo.</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 411 di 419	

BIBLIOGRAFIA

- ARRIGONI P.V., 2006-2015. Flora dell'Isola di Sardegna. Vol. I-VI. Carlo Delfino Editore.
- ARRIGONI P.V., 1978 – Le piante endemiche della Sardegna: 40-53. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 223-295.
- ARRIGONI P.V., 1980 – Le piante endemiche della Sardegna: 61-68. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19: 217-254.
- ARRIGONI P.V., 1981 – Le piante endemiche della Sardegna: 84-90. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 233-268.
- ARRIGONI P.V., 1982 – Le piante endemiche della Sardegna: 98-105. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 333-372.
- ARRIGONI P.V., 1983a. Aspetti corologici della flora sarda. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 8: 83-109.
- ARRIGONI P.V., 1983b – Le piante endemiche della Sardegna: 118-128. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 22: 259-316.
- ARRIGONI P.V., 1984 – Le piante endemiche della Sardegna: 139-147. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 213-260.
- ARRIGONI P.V., 1991 – Le piante endemiche della Sardegna: 199. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 311-316.
- ARRIGONI P.V., 2006-2015. Flora dell'Isola di Sardegna. Vol. I-VI. Carlo Delfino Editore.
- ARRIGONI P.V., CAMARDA I., CORRIAS B., DIANA S., RAFFAELLI M. & VALSECCHI F., 1977-1991. Le Piante endemiche della Sardegna: 1-202. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 16-28.
- ARRIGONI P.V., DIANA S., 1985 - Le piante endemiche della Sardegna: 167-174. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 24: 273-309.
- ARRIGONI P.V., DIANA S., 1991 - Le piante endemiche della Sardegna: 200-201. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 317-327.
- BACCHETTA G, BAGELLA S, BIONDI E, FARRIS E, FILIGHEDDU RS, MOSSA L. 2009. Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). Fitosociologia 46:82.
- BACCHETTA G. FILIGHEDDU G., BAGELLA S., FARRIS E. 2007. Allegato II. Descrizione delle serie di vegetazione. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della difesa dell'ambiente, Cagliari.
- BACCHETTA G., SERRA G., 2007. Allegato I. Schede descrittive di distretto, Distretto 20 –

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 412 di 419

Campidano. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della difesa dell'ambiente.

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

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

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

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

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

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

BIONDI E., BLASI C., BURRASCANO S., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., GALDENZI D., GIGANTE D., LASEN C., SPAMPINATO G., VENANZONI R., ZIVKOVIC L. 2010. Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE.

BLASI C., MARIGNANI M., COPIZ R., FIPALDINI M., DEL VICO E. (eds.) 2010. Le Aree Importanti per le Piante nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico. Progetto Artiser, Roma. 224 pp

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

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

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 414 di 419

Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino. Camerino.

COMUNE DI GUSPINI, Piano Urbanistico Comunale di Guspini

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editore, Roma.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1992. Il libro rosso delle piante d'Italia. W.W.F. & S.B.I. Camerino.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1997. Liste rosse regionali delle piante d'Italia. Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino. Camerino.

CONTU 1961, E. Contu, Notiziario-Sardegna, in Rivista di Scienze Preistoriche, XVI, 1961, pp. 275–276.

CONTU 1970, E. Contu, Notiziario-Sardegna, in Rivista di Scienze Preistoriche, XXV, 1970, pp. 431–437.

CONVENZIONE DI WASHINGTON (C.I.T.E.S.) - Convention on International Trade of Endangered Species)

CONVENZIONE PER LA CONSERVAZIONE DELLA VITA SELVATICA E DELL'AMBIENTE NATURALE IN EUROPA BERNA, 19 SETTEMBRE 1979.

CORRIAS B., 1981. Le piante endemiche della Sardegna: 91-93. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20:275-286.

CORRIAS B., DIANA CORRIAS S. & VALSECCHI E, 1983. Carta della vegetazione della Nurra di Alghero (Sardegna nordoccidentale). Collana Programma Finalizzato "Promozione Qualità Ambiente", AQ/1/229: 1-17. C.N.R., Roma.

DE POUS P., SPEYBROECK J., BOGAERTS S., PASMANS F. BEUKEMA W., 2012. A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia. Herpetology Notes, volume 5: 391-405 (2012).

DESOLE L., 1956. Nuove stazioni e distribuzione geografica della *Centaurea horrida* Bad. Webbia 12 (1): 251-324.

DIANA CORRIAS S., 1978. Le piante endemiche della Sardegna: 29-32. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 17: 287-288

DIANA CORRIAS S., 1981. Le piante endemiche della Sardegna: 94-95. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 287-300.

DIANA CORRIAS S., 1982. Le piante endemiche della Sardegna: 112-114. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 411-425.

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)	 OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 415 di 419

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

KOUKI J., LÖFMAN S., MARTIKAINEN P.I., ROUVINEN S., UOTILA A., 2001. Forest Fragmentation in Fennoscandia: Linking Habitat Requirements of Wood-associated Threatened Species to Landscape and Habitat Changes, Scandinavian Journal of Forest Research, 16:S3, 27-37

LAZZERI V, SAMMARTINO F., CAMPUS G., CAREDDA A., MASCIA F., MAZZONCINI V., TESTA N., GESTRI G., 2015. Note floristiche tosco-sarde II: novità regionali e locali e considerazioni tassonomiche per le regioni Sardegna e Toscana. Ann. Mus. civ. Rovereto Sez.: Arch., St., Sc. nat. Vol. 30 (2014) 331-368 .",A10640

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

MASCIA F., FENU G., ANGIUS R., BACCHETTA G., 2013. Arundo micrantha, a new reed species for Italy, threatened in the freshwater habitat by the congeneric invasive A. donax. Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology

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

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 416 di 419	

Paletnologia Italiana, 1875.

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

MERCADAL I COROMINAS, G., 2006. La ginesta linifolia (*Genista linifolia*). *Revista les Gavarres*. 9. 116-117.

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

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

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

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

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

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

MORIS G.G., 1827. *Stirpium Sardoarum Elenchus*. Ex Regio Typographeo, Carali.

MORIS G.G., 1837-1859. *Flora Sardoarum*. Vol. 1-3. Ex Regio Typographeo, Taurini.

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

ORSENIGO S., FENU G., GARGANO D., MONTAGNANI C., ABELI T., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., PERUZZI L., PINNA M. S., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI ALBERTO, STINCA ADRIANO, VILLANI M., WAGENSOMMER R. P., TARTAGLINI N., DUPRÈ E., BLASI C., ROSSI G. 2020. Red list of threatened vascular plants in Italy, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*.

PAIERO P., MARTINI F., COLPI C., 1993. *Leguminose arboree e arbustive in Italia: guida al*

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 417 di 419	

riconoscimento e all'impiego in selvicoltura, nella vivaistica ornamentale e per la protezione del suolo. Edizioni LINT Trieste.

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

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

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

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

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

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

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

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Piano Paesaggistico Regionale, 2006.

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

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

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

ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., RAVERA S., COGONI A., FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G., BLASI C., RAIMONDO F.M., ORSENIGO S. (eds.), 2013. *Lista Rossa della Flora Italiana*. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN, Ministero Ambiente e Tutela Territorio e Mare. Roma.

ROSSI G., ORSENIGO S., GARGANO D., MONTAGNANI C., PERUZZI L., FENU G., ABELI T., ALESSANDRINI A., ASTUTI G., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BOVIO M., BRULLO S., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B.,

COMMITTENTE GREENERGY RINNOVABILI 7 s.r.l. Via Borgonuovo, 9 – 20121 Milano (MI)		OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GR GUSPINI"	COD. ELABORATO GREN-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE GENERALE	PAGINA 418 di 419	

GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., LASEN C., MAGRINI S., NICOLELLA G., PINNA M.S., POGGIO L., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI A., STINCA A., TARTAGLINI N., TROIA A., VILLANI M.C., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., BLASI C., 2020. Lista Rossa della Flora Italiana. 2 Endemiti e altre specie minacciate. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

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

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

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

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

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

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

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

U.S. DEPARTMENT OF ENERGY. ENERGY EFFICIENCY AND RENEWABLE ENERGY, Sito internet: www1.eere.energy.gov.

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

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

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